

Unidad administrativa que clasifica: Oficina de Representación Federal de la SEMARNAT en Nayarit.

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A- Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Página 7.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular:

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit, previa designación, firma la Arq. Xitle Xanitzin González Domínguez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales"

ARQ. XITLE XANITZIN GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ

Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:
Resolución/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

6

MIA-P OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL HOTEL OMNI

EN BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT



Promovente:

TRT PUERTO VALLARTA S. DE R.L. DE C.V., por conducto de su apoderado legal, el Sr. JOSE MARTIN GIMENEZ RODRIGUEZ.



ORIGINAL

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, DELEGACIÓN NAYARIT.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE ESTUDIO HA SIDO PROCESADA CON BASE EN LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL PROMOVENTE

Todos los derechos reservados, incluso los derechos de reimpresión parcial, de reproducción parcial o total, sin la autorización de Consultores en Gestión Ambiental y Desarrollo de Proyectos S.C.

CAPITULO I

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. PROYECTO	1
I.1.1. Nombre del proyecto	2
I.1.2. Ubicación del proyecto	2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	3
I.1.4. Presentación de la documentación legal	3
I.2. PROMOVENTE	4
I.2.1. Nombre o razón social	4
I.2.2. RFC	4
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	5
I.2.4. Dirección del promovente o representante para recibir u oír notificaciones	5
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.3.1. Nombre o razón social	5
I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP	5
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	5
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	5
I.3.5. Número de cédula profesional	5
I.3.6. Firma y declaración de decir verdad	6

INDICE DE FIGURAS

FIGURA I. 1 MACROLOCALIZACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO	1
FIGURA I. 2 MICRO LOCALIZACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO	3

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

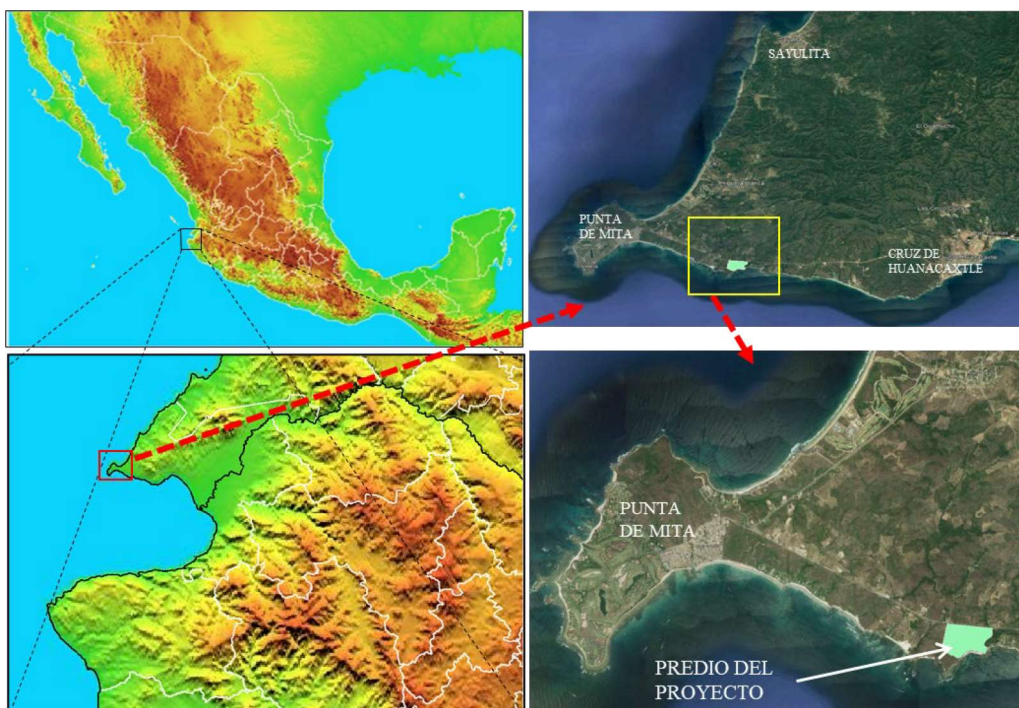
I.1. PROYECTO

ANTECEDENTES

El proyecto formará parte del desarrollo hotelero denominado Hotel Omni, autorizado a la promovente TRT PUERTO VALLARTA S. DE R.L. DE C.V. mediante oficio resolutivo número 138.01.00.01/2064/2023 de fecha 29 de mayo de 2023 en materia de impacto ambiental con número de proyecto 18NA2022TD107; y el oficio número 138.01.01/1758/2023 de fecha 08 de mayo de 2023 con Bitácora 18/DS-0523/11/22 en materia de cambio de uso de suelo forestal.

El proyecto pretende implantarse en cuatro polígonos que se ubican en la meseta del área de acantilado y en el frente de playa colindante al predio del citado Hotel Omni, ubicado en el Km. 13.5 de la Carretera La Cruz-Punta de Mita, en la zona de Costa Banderas, en el paraje denominado Pontoque, en el Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. Se trata de una superficie de 2,012.59 m² en la que se pretende la construcción de terrazas y obras complementarias del Hotel Omni, ubicadas en una porción de la franja de zona federal marítimo terrestre en la cual se requiere de la remoción de vegetación forestal, por lo que la promovente estará ingresando el correspondiente Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal, simultáneamente con esta MIA-P para cambio de uso de suelo forestal. A continuación, se presente el croquis de macrolocalización del sitio:

FIGURA I. 1 MACROLOCALIZACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO



El predio colindante al polígono de obras complementarias pretendidas, en el cual se autorizó la construcción y operación del Hotel Omni, es propiedad de la promovente TRT PUERTO VALLARTA S. DE R.L. DE C.V. como se asienta en la escritura número 98,927 que se incluye en el anexo I, en la que consta la adquisición del predio por parte de la promovente. La franja de zona federal marítimo terrestre dentro de la cual se pretende la implantación del proyecto de esta MIA-P, está en ocupación y uso de la promovente por virtud del título de concesión DGZF-790/08 Expediente 609/NAY/2008, de la cual se ha solicitado la prórroga y se han cubierto los derechos federales por uso y goce, adjuntándose el comprobante de pago correspondiente (ver documentación en el anexo I) Se menciona lo anterior como antecedente del proyecto que se propone, ya que sus obras y actividades están vinculadas a las obras autorizadas que se ubican dentro del predio colindante y son esenciales para la operación del Hotel Omni, ya que se trata de terrazas, escaleras y estructuras destinadas al servicio a huéspedes, sin las cuales, el proyecto colindante quedaría incompleto, como se describe en el Capítulo II de la MIA-P.

La naturaleza del proyecto es congruente con el objeto social de la promovente TRT PUERTO VALLARTA, SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, constituida legalmente con el propósito de desarrollar, establecer, comprar, vender, construir, explotar, administrar y operar toda clase de establecimientos turísticos y hoteleros así como la prestación de servicios de hospedaje y servicios relacionados según consta en la escritura pública 97,696 de fecha 30 de noviembre del 2006, otorgada ante la fe del notario 74 Francisco Javier Arce Gargollo, en el Distrito Federal, que contiene la constitución legal de la promovente (Ver Anexo I).

I.1.1. Nombre del proyecto

MIA-P Obras complementarias del Hotel Omni en Bahía de Banderas, Nayarit.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

Carretera La Cruz de Huanacaxtle-Punta de Mita S/N KM13.5, en Costa Banderas, Pontoque, en el municipio de Bahía de Banderas, en el Estado de Nayarit, código postal 63734.

Las coordenadas UTM extremas del área a ocupar por las obras del proyecto se presentan a continuación (ver plano a escala adecuada en el Anexo II):

TABLA I. 1 COORDENADAS EXTREMAS UTM DE LOS POLÍGNOS DEL PROYECTO

POLIGONO 1			POLIGONO 2		
COORDENADAS			COORDENADAS		
VERTICE	Y	X	VERTICE	Y	X
1	2,295,138.4446	450,938.2700	43	2,295,124.1022	451,021.2308
3	2,295,137.3974	450,921.5603	52	2,295,107.6964	451,069.6843
15	2,295,139.3827	450,892.3124	56	2,295,107.9928	451,066.8982
28	2,295,137.5646	450,979.0852	67	2,295,114.4177	451,042.6886
31	2,295,138.1586	450,955.0077	35	2,295,117.1097	451,029.4166

POLIGONO 3	COORDENADAS	
VERTICE	Y	X
261	2,295,092.8870	451,122.7579
276	2,295,069.1760	451,163.1378
89	2,295,135.6584	451,192.6366
194	2,295,049.0841	451,179.0341
230	2,295,057.4877	451,140.2928

POLIGONO 4	COORDENADAS	
VERTICE	Y	X
279	2,295,146.3721	451,198.0904
281	2,295,143.9684	451,197.8466
283	2,295,139.9490	451,195.7525
285	2,295,138.9448	451,193.9296

FIGURA I. 2 MICRO LOCALIZACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO



I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El plazo estimado para la etapa de construcción del proyecto es de 24 meses; y una vigencia o vida útil de 50 años considerando la etapa operativa de todas las obras que componen el proyecto.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Se incluyen los siguientes documentos:

- Escritura pública no. 97,696 con fecha del 30 de noviembre del 2006 y notariada por **FRANCISCO JAVIER ARCE GARGOLLO**, notario setenta y cuatro del Distrito Federal donde las sociedades de origen estadounidense **OMNI MERGER CORPORATION** y **WW-AL LLC** constituyen una sociedad mercantil mexicana, a la cual se le denomina como

TRT PUERTO VALLARTA, SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE.

- Escritura pública No. 132,391 con fecha de 8 de julio del 2022 notariada ante el notario **FRANCISCO JAVIER ARCE GARGOLLO**, notario setenta y cuatro del Distrito Federal donde la sociedad mercantil denominada **TRT PUERTO VALLARTA S. DE R.L. DE C.V.** le otorga al Sr. **JOSE MARTIN GIMENEZ RODRIGUEZ** poderes generales de administración, pleitos y cobranza.
- Se presenta la identificación certificada del apoderado de la promovente, el Sr. **JOSE MARTIN GIMENEZ RODRIGUEZ**
- Se presenta la cedula de RFC y CURP del apoderado legal, el Sr. **JOSE MARTIN GIMENEZ RODRIGUEZ**
- Se presenta la cedula de RFC de la promovente, la sociedad mercantil **TRT PUERTO VALLARTA S. DE R.L. DE C.V.**
- Se anexa copia de la concesión DGZF-790/08 de la Zona Federal Marítimo Terrestre a nombre de la promovente y de la bitácora del trámite de prórroga de la concesión.
- Se incluye el formato FF-SEMARNAT-117-SEMARNAT-04-002-A debidamente requisitado y firmado por el representante legal de la promovente.
- Se incluye en este capítulo la declaración bajo protesta de decir verdad debidamente firmada por representante legal de la promovente y el responsable técnico de la MIA-P
- Se incluye calculo con las tablas A y B, formato y comprobante bancario del pago electrónico de los derechos federales por la recepción y evaluación de la MIA-P
- Se incluyen 2 USB y un CD con la leyenda “para Consulta al Público” conteniendo la MIA-P y sus anexos en formato digital.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social.

TRT PUERTO VALLARTA S. DE R.L. DE C.V., por conducto de su apoderado legal

I.2.2. RFC.

RFC: TPV061130KCA

I.2.3. Domicilio de la promovente

[REDACTED]

I.2.4. Nombre y cargo del representante legal.

JOSE MARTIN GIMENEZ RODRIGUEZ

RFC: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

I.2.5. Dirección para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Nombre o razón social

CONSULTORES EN GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO DE PROYECTOS S.C.

I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP

CGA2101293N0

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

BIOL. MIGUEL ANGEL CHAVEZ GONZALEZ, responsable técnico.

CURP: [REDACTED]

LIC. RICARDO ALBERTO SIMENTAL ZAPATA, responsable técnico.

CURP: [REDACTED]

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

I.3.5. Número de cédula profesional

No. 136279876 y 12003522 (ver Anexo I).

I.3.6. Firma y declaración de decir verdad

TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ART. 35 BIS I DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, EL ART. 36 DE SU REGAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EL ART. 420 QUATER FRACCIÓN II DEL CÓDIGO PENAL, LOS ABAJO FIRMANTES, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, A SU LEAL SABER Y ENTENDER MANIFIESTAN QUE LOS RESULTADOS QUE INTEGRAN EL DOCUMENTO “MIA-P OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL HOTEL OMNI, EN BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT” SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y MÉTODOS COMUNMENTE UTILIZADOS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS, SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y EN TAL SENTIDO, TODA LA INFORMACIÓN QUE SE PRESENTA ES VERÍDICA

ATENTAMENTE

JOSE MARTIN GIMENEZ RODRIGUEZ
Representante legal de la promovente
TRT PUERTO VALLARTA, S. DE R. L. DE C. V.

MIGUEL ANGEL CHAVEZ GONZALEZ
Responsable Técnico

RICARDO ALBERTO SIMENTAL ZAPATA
Responsable Técnico

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA II 1 UBICACIÓN DE LOS POLIGONOS DEL PROYECTO RESPECTO DEL HOTEL OMNI.....	1
FIGURA II 2 SECCIONES DEL CAMINO DE TERRACERÍA EXISTENTE	4
FIGURA II 3 POLIGONO DE DESARROLLO DEL PROYECTO	4
FIGURA II 4 PERFILES DEL ACANTILADO PARA DETERMINACIÓN DEL ANCLAJE.....	5
FIGURA II 5 IMAGEN IDEALIZADA DE LAS OBRAS DEL PROYECTO	5
FIGURA II 6 ACANTILADO EN EL EXTREMO SURPONIENTE DEL SITIO DEL PROYECTO	6
FIGURA II 7 BASALTO EN LA ZONA MARINA COLINDANTE AL ACANTILADO Y ZFMT.....	6
FIGURA II 8 DESARROLLO TURISTICO E INMOBILIARIO EN LA ZONA.....	8
FIGURA II 9 UBICACIÓN DEL PREDIO EN EL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE BAHIA DE BANDERAS	9
FIGURA II 10 UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO	10
FIGURA II 11 ACCESO AL SITIO DE PROYECTO DESDE LA CARRETERA LA CRUZ DE HUANACAXTLE-PUNTA MITA	11
FIGURA II 12 SEMBRADO GENERAL DEL PROYECTO	13
FIGURA II 13 POLIGONO 1 DECK Y JARDINERAS.....	14
FIGURA II 14 POLIGONO 2 DECK Y JARDINERAS.....	14
FIGURA II 15 POLIGONOS 3 Y 4 CON TERRAZAS, JARDINERAS, AREA CON PASTO Y MUROS BAJOS DE CONTENCIÓN	15
FIGURA II 16 PLANTA DE UBICACIÓN DE LAS 3 AREAS DE ANCLAJE Y ANCLA TIPO.....	16
FIGURA II 17 CORTE Y VISTA DEL AREA DE ANCLAJE AB	17
FIGURA II 18 CORTE Y VISTA DEL AREA DE ANCLAJE C	18
FIGURA II 19 CORTE Y VISTA DEL AREA DE ANCLAJE E.....	19
FIGURA II 20 DETALLE DE LA MALLA MACARMOUR DE ESTABILIZACIÓN	20
FIGURA II 21 COLINDANCIA AL NORTE CON EL HOTEL OMNI	22
FIGURA II 22 COLINDANCIA AL ESTE CON LA PLAYA Y EL OCEANO PACIFICO	22
FIGURA II 23 COLINDANCIA AL SURESTE CON EL OCEANO PACIFICO	22
FIGURA II 24 COLINDANCIA AL NORESTE CON EL OCEANO PACIFICO	23
FIGURA II 25 EJEMPLO DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN EN LA ETAPA DE DESMONTE	28
FIGURA II 26 CORTE DE ARBOLADO PARA DIRIGIR SU CAIDA.....	29
FIGURA II 27 TIPOS DE CHALUPA O HAMACA COLGANTE	32
FIGURA II 28 MURO DE CONTENCIÓN TIPO	34
FIGURA II 29 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (RSM) PER CÁPITA POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2004	42
FIGURA II 30 COLORES DEL CÓDIGO PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II. 1 COORDENADAS EXTREMAS DE LOS POLÍGONOS DEL PROYECTO	2
TABLA II. 2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL SITIO	9
TABLA II. 3 INVERSION REQUERIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	11
TABLA II. 4 TABLA DE SUPERFICIES DE LOS POLIGONOS DEL PROYECTO	12
TABLA II. 5 DESGLOSE DE SUPERFICIES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO (EN METROS CUADRADOS)	12
TABLA II. 6 CALENDARIO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	24
TABLA II. 7 PERSONAL PARA LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	35
TABLA II. 8 TABLA DE INSUMOS NECESARIOS PARA LA OPERACION	37
TABLA II. 9 TIPO DE RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN	39
TABLA II. 10 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD A GENERAR DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	41
TABLA II. 11 EMPLEOS DIRECTOS DURANTE LA OPERACIÓN	42
TABLA II. 12 TOTAL DE HUESPEDES DEL HOTEL OMNI POR TEMPORADA Y PERSONAL DEL PROYECTO.....	43
TABLA II. 13 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD A GENERAR DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	44
TABLA II. 14 INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS POR ETAPA.....	45

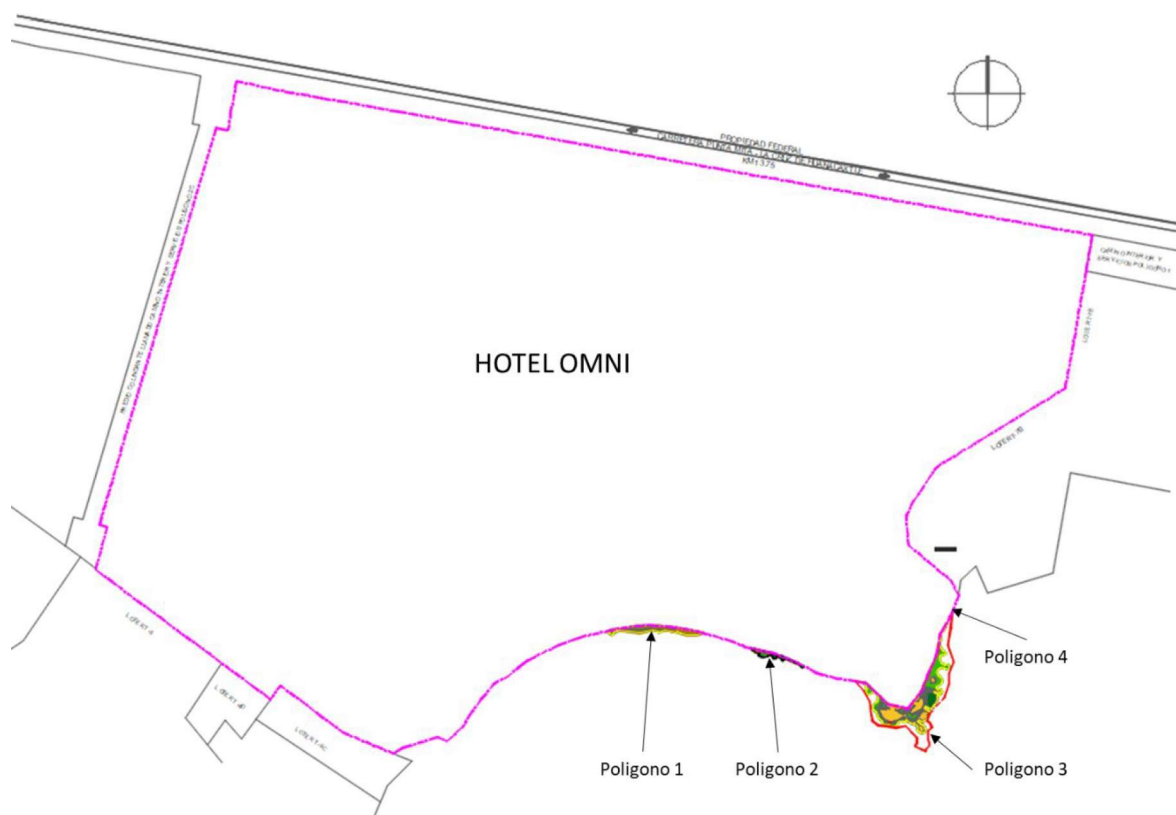
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Sitio del proyecto

Los cuatro polígonos de tierra firme en que se pretende la implantación de las obras del proyecto, son parte de la zona federal marítimo terrestre concesionada a la promovente y de la delimitación del año 2022 y comprende una superficie total de 2,012.59 m², en los cuales se pretende la construcción y operación de áreas de terrazas, deck de madera, jardineras y muretes de contención, todo adosado a las obras autorizadas en materia de impacto ambiental del Hotel Omni, constituyéndose así en un conjunto de obras complementarias que permiten completar el área de esparcimiento y servicios a los huéspedes del Hotel, adicionalmente, se pretende la colocación de anclas y enmallado en la cara frontal del acantilado, para darle estabilidad y seguridad, ya que en su condición actual ocurren desprendimientos que caen a la zona marina colindante y ponen en riesgo la masa frontal del acantilado. A continuación, se muestra una imagen con la ubicación de los polígonos del proyecto, colindantes al polígono del predio en el que se autorizó el Hotel Omni:

FIGURA II 1 UBICACIÓN DE LOS POLIGONOS DEL PROYECTO RESPECTO DEL HOTEL OMNI



Las coordenadas completas se muestran en el plano topográfico que se incluye en el anexo II, de ahí se muestran a continuación las coordenadas extremas de cada polígono:

TABLA II. 1 COORDENADAS EXTREMAS DE LOS POLÍGONOS DEL PROYECTO

POLIGONO 1	COORDENADAS	
VERTICE	Y	X
1	2,295,138.4446	450,938.2700
3	2,295,137.3974	450,921.5603
15	2,295,139.3827	450,892.3124
28	2,295,137.5646	450,979.0852
31	2,295,138.1586	450,955.0077

POLIGONO 2	COORDENADAS	
VERTICE	Y	X
43	2,295,124.1022	451,021.2308
52	2,295,107.6964	451,069.6843
56	2,295,107.9928	451,066.8982
67	2,295,114.4177	451,042.6886
35	2,295,117.1097	451,029.4166

POLIGONO 3	COORDENADAS	
VERTICE	Y	X
261	2,295,092.8870	451,122.7579
276	2,295,069.1760	451,163.1378
89	2,295,135.6584	451,192.6366
194	2,295,049.0841	451,179.0341
230	2,295,057.4877	451,140.2928

POLIGONO 4	COORDENADAS	
VERTICE	Y	X
279	2,295,146.3721	451,198.0904
281	2,295,143.9684	451,197.8466
283	2,295,139.9490	451,195.7525
285	2,295,138.9448	451,193.9296

El polígono del predio colindante al sitio del proyecto, en el que se autorizó en materia ambiental y forestal la construcción y operación del Hotel Omni, mediante los oficios número 138.01.00.01/2064/2023 de fecha 29 de mayo de 2023 en materia de impacto ambiental y 138.01.01/1758/2023 de fecha 8 de mayo de 2023 en materia de cambio de uso de suelo forestal, es

propiedad de la promovente de esta MIA-P, la moral TRT PUERTO VALLARTA, SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, cuyo principal objeto social es desarrollar establecer, comprar, vender, construir, explotar, administrar y operar, por cuenta propia o ajena, toda clase de establecimientos e instalaciones hoteleras y turísticas, unidades y conjuntos residenciales, así como la prestación de servicios e hospedaje y servicios relacionados con la actividad hotelera y turística en general, así como promover, desarrollar y administrar proyectos de construcción, así como desarrollar toda clase de negocios relacionados con la industria hotelera, turística y de la construcción, adquirir, ya sea mediante la solicitud. Licitación pública, cesión de derechos o cualquier otro mecanismo legal, la titularidad de concesiones, permisos y autorizaciones otorgados a terceros por la administración pública general, en cumplimiento de lo cual procedió a la adquisición del predio privado y a la titularidad de la concesión de zona federal marítimo terrestre colindante, respecto de la cual se ha solicitado la prórroga de su vigencia, donde se pretende la implementación de las obras del proyecto que se propone en la presente MIA-P.

Como se describe posteriormente en este capítulo II de la MIA-P, el proyecto consiste en la implementación de construcción ligera consistente en terrazas con pisos de concreto y muretes de contención; también se pretende la colocación de un deck de madera, así como diversas áreas ajardinadas para el servicio y esparcimiento de los huéspedes, sin requerirse de instalaciones sanitarias, necesitando únicamente de energía eléctrica para iluminación con luz ámbar, así como pequeños de contenedores removibles para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos que generará el proyecto en su etapa de operación. Para las etapas de preparación del sitio y construcción, el proyecto colindante del Hotel Omni, propiedad de la promovente, ya cuenta con sanitarios portátiles instalados para los trabajadores, que laborarán exclusivamente en horario diurno, por lo que no requerirán de iluminación adicional durante la construcción.

Condición actual del sitio

En los 4 polígonos que constituyen el proyecto no se identifican construcciones de ningún tipo, presentando cobertura de vegetación forestal tal como se describe en el capítulo IV de la MIA-P, por lo que la promovente está presentando a evaluación el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal para el rescate de flora y fauna en el sitio y la remoción necesaria de la vegetación en la superficie de desplante del proyecto. En la parte del talud del acantilado, se observan pequeñas grietas y “escamas” de material que eventualmente se desplomarán, tal como sucede en muchas de esas formaciones, por acción del viento en la parte superior, y la marea en la base del acantilado, denominado en esta Mia-P también como cantil o risco.

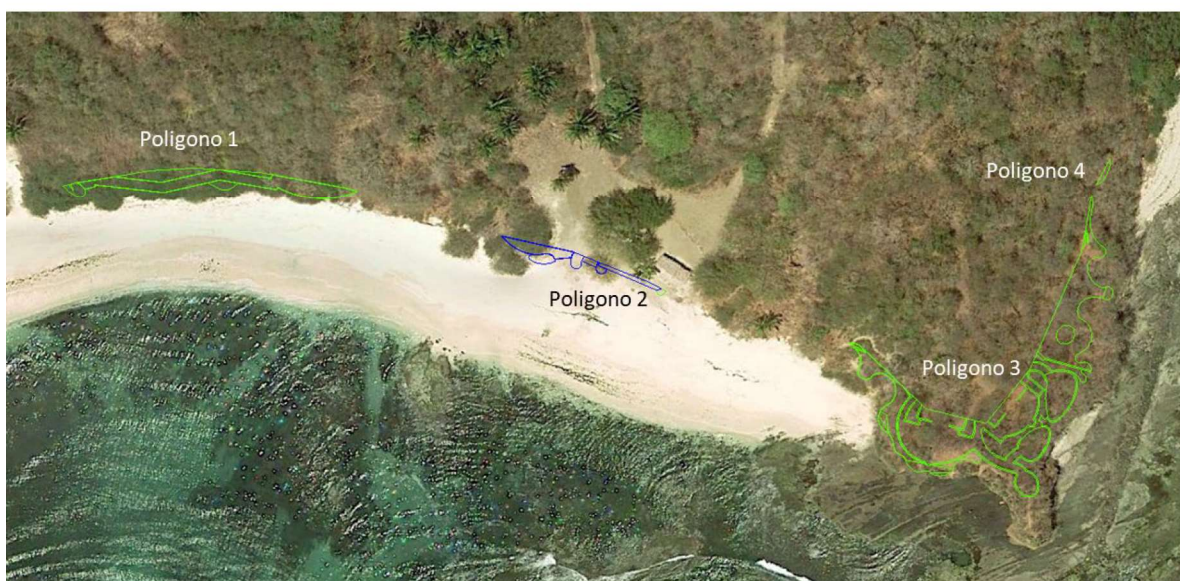
En las siguientes imágenes se muestra el estado que guarda el predio en distintos puntos de su geografía:

FIGURA II 2 SECCIONES DEL CAMINO DE TERRACERÍA EXISTENTE



El sitio del proyecto presenta una topografía elevada en la parte del acantilado y baja en la parte colindante a la playa arenosa. Cuenta con vegetación forestal por lo que la promotora está presentando el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal a la par de la MIA-P.

FIGURA II 3 POLIGONO DE DESARROLLO DEL PROYECTO



El desnivel que hay entre su parte más alta y el nivel del mar es de 10 metros aproximadamente, en el punto de la meseta frente a los acantilados, descendiendo hasta los 4 msnm en la parte central frente al mar. En la cara frontal del acantilado se han observado desplomes de material, en un proceso gradual que va erosionando el cantil, por lo que en la MIA-P se propone la colocación de 16 anclas en tres puntos distintos de la pared frontal hacia el mar, reforzando el acantilado con una malla tejida de acero de extensión variable, para detener el desplome. Dicho anclaje únicamente se

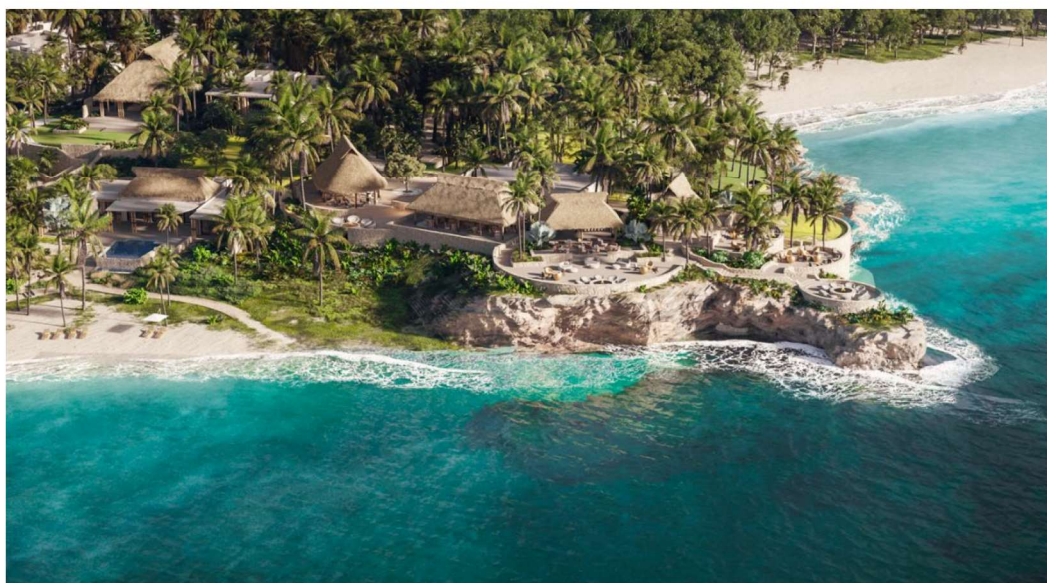
colocará en el frente del acantilado donde se pretenden las obras ligeras del polígono 3. A continuación se muestran vistas del acantilado:

FIGURA II 4 PERFILES DEL ACANTILADO PARA DETERMINACIÓN DEL ANCLAJE



En la franja inmediata posterior a la zona baja de la costa, los niveles se van desde los 5 msnm a los 2.5 msnm. Esta condición particular de la topografía permite el uso de terrazas y deck, los cuales se desplantan antes de la zona de playa arenosa, que se encuentra en un nivel inferior, generando condiciones ideales para que los turistas gocen de vista plena al océano, una condición indispensable para la viabilidad operativa y financiera del proyecto. A continuación, se muestra una imagen idealizada del proyecto terminado, enfatizando que no se generó a escala real:

FIGURA II 5 IMAGEN IDEALIZADA DE LAS OBRAS DEL PROYECTO



Las edificaciones techadas que se muestran en el render anterior representarían a los edificios autorizados en materia ambiental del Hotel Omni, pero no forma parte de las obras solicitadas en la

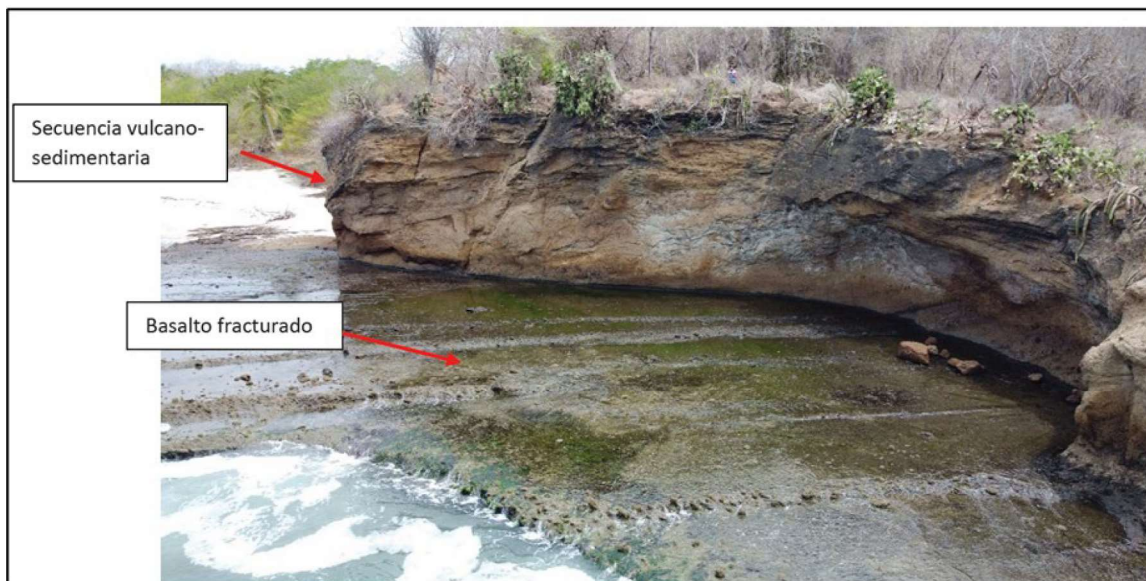
MIA-P, las cuales son requeridas para servicios a huéspedes y estarán adosadas a las edificaciones autorizadas del Hotel Omni.

En cuanto a la composición del suelo en el predio, de acuerdo con la mecánica de suelos (ver anexo IV) en su caracterización geológica describe que las principales litologías encontradas en el área de estudio corresponden a rocas volcánicas y vulcano-sedimentarias. Es importante mencionar que los principales afloramientos rocosos dentro del predio constituyen los acantilados y lomas dentro del área de estudio.

FIGURA II 6 ACANTILADO EN EL EXTREMO SURPONIENTE DEL SITIO DEL PROYECTO



FIGURA II 7 BASALTO EN LA ZONA MARINA COLINDANTE AL ACANTILADO Y ZFMT



Respecto de la franja costera frente al predio del proyecto, se manifiesta que la promotora es actualmente la titular de la concesión de 13,629.34 m² de zona federal marítimo terrestre No. DGZF-790/08 Expediente 609/NAY/2008 C.A. 16.27S.714.7.9-52/2008 de fecha 17 de junio de 2008, de la cual se incluye en el Anexo I copia certificada del título respectivo, además de la solicitud de prórroga de su vigencia, ingresada dentro del plazo que establece la ley respectiva y el comprobante del pago de derechos federales por uso y aprovechamiento de zona federal marítimo terrestre correspondiente al ejercicio fiscal 2024.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

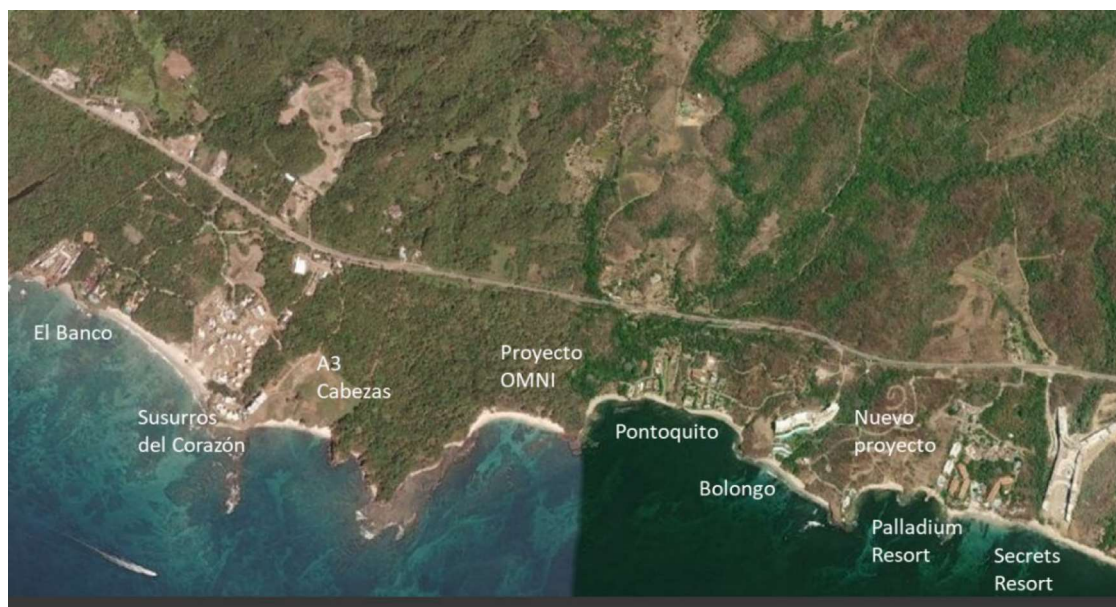
El proyecto esencialmente consiste en la construcción de terrazas, deck, jardineras para configurar un área de servicio y descanso para los huéspedes del Hotel Omni, por lo que se le ha denominado obras complementarias, las cuales elevan la calidad de uso y aprovechamiento de la superficie de cantil y en la zona de playa, asegurando su estabilidad a través del anclaje y enmallado, impidiendo los efectos de la erosión. Todo ello va en concordancia con el ideal de aprovechamiento paisajístico, que es el valor principal de la zona, además de su riqueza en materia de biodiversidad marina y terrestre, la cuales se pretende conservar.

Colinda con el "HOTEL OMNI", mismo que se encuentra en construcción de 244 cuartos hoteleros y 3 villas, centros de consumo, áreas de recreación y áreas de servicios, entre las cuales se encuentran las que colindan con las obras complementarias que propone esta MIA-P. El acceso al sitio del proyecto será a través de las vialidades internas del Hotel Omni que se destinarán mayormente al uso de carros de golf y tránsito peatonal. El proyecto pretende continuar el ambiente que se creará en el Hotel Omni que será con una imagen urbana tropical sutil, es decir, elementos arquitectónicos lineales puros con materiales como madera, piedra, fibras naturales y muros de estuco pulido.

Con un alto diseño arquitectónico, producto de la participación de firmas de renombre mundial, que busca la integración de los elementos constructivos con el entorno, el proyecto pretende conjuntar con las obras autorizadas del Hotel Omni los aspectos de aprovechamiento sustentable del medio natural, con la viabilidad financiera que hace posible su realización, beneficiando a la industria, comercio y la población local, marcando una favorable diferencia

Como se ha mencionado, en el predio y sus alrededores se observan los efectos del gradual desarrollo turístico habitacional en la zona, siendo de relevancia los sitios denominados El Banco, Susurros del Corazón (en el cual se autorizaron en materia ambiental obras de estabilización y protección de acantilado), la fracción A3 en el predio Cabezas en la colindancia Norponiente, así como otros desarrollos turísticos e inmobiliarios al Sureste, como los denominados Pontoquito, Bolongo, y otros anteriores como el Grand Palladium, y el nuevo Secrets Resort, por mencionar algunos, los cuales se muestran en la imagen siguiente:

FIGURA II 8 DESARROLLO TURISTICO E INMOBILIARIO EN LA ZONA

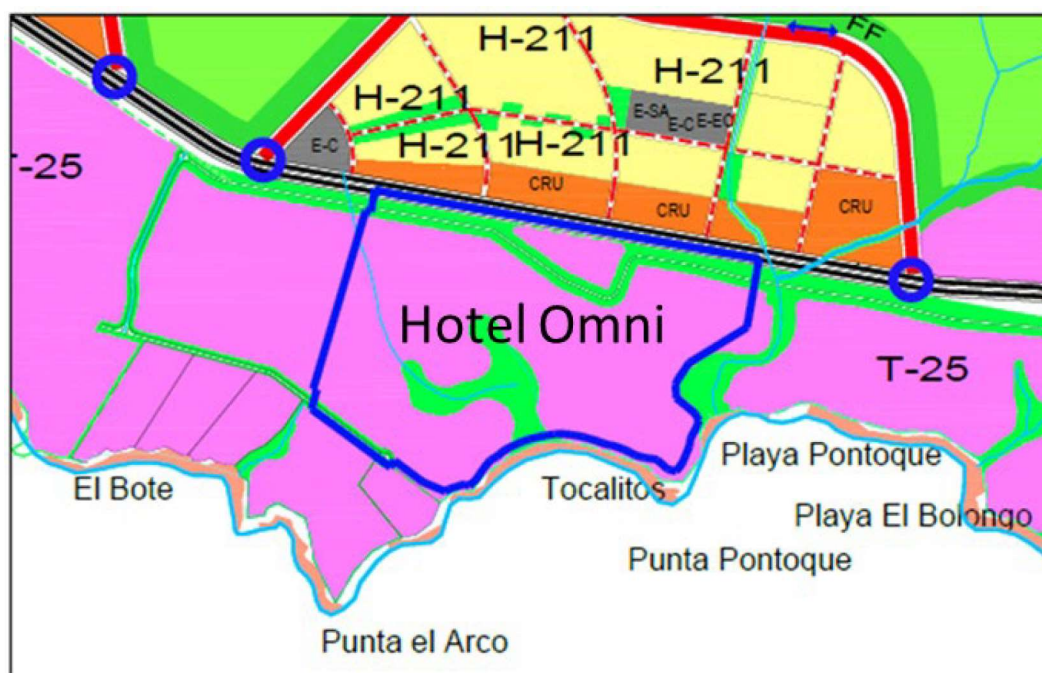


La competencia jurídica es del orden federal, ya que se trata de un desarrollo inmobiliario que se inserta en un ecosistema costero por encontrarse colindante a la zona costera de acantilados y playa, que requiere de la remoción parcial de vegetación forestal por lo que se encuadra en el supuesto que establecen las fracciones VII y IX del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), y los incisos O y Q del artículo 5 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de esta ley.

II.1.2 Selección del sitio

El objetivo de la construcción y operación de las obras complementarias del "HOTEL OMNI" es el de contar con un desarrollo hotelero de alto turismo, es decir, proporcionar espacios destinados al esparcimiento y la contemplación del paisaje, como complemento a los servicios de hospedaje con habitaciones de lujo y villas familiares para el mercado de alto poder adquisitivo en la categoría de gran turismo con que contará el Hotel Omni. En este sentido, el sitio del proyecto tiene atributos que lo hacen inmejorable para estos propósitos, el terreno es idóneo por dos motivos principales: primero porque su topografía irregular rica en vegetación, vistas al mar y playa lo hacen idóneo para el uso pretendido, y segundo por ubicarse en una de las zonas turísticas residenciales de más alta plusvalía en México conocida a nivel mundial como "Punta de Mita" en la Riviera Nayarit. Por otro lado, dentro del marco jurídico-urbano, la clasificación del uso de suelo del predio como **T-25** (turístico 25 cuartos de hotel por hectárea) de la zonificación secundaria del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas 2002, le confieren factibilidad para la dotación de todos los servicios necesarios para llevar a cabo dicha operación hotelera de primera calidad.

FIGURA II.9 UBICACIÓN DEL PREDIO EN EL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE BAHÍA DE BANDERAS



Para la selección del sitio se tomaron en cuenta la autorización previa del Hotel Omni, el grado de desarrollo socioeconómico en el municipio de Bahía de Banderas, y del propio Estado de Nayarit, que ofrece un escenario de política económica estable y una población capacitada para el trabajo en la etapa de construcción y operación, lo cual es propicio para la inversión directa. Se consideraron además la riqueza paisajística y su ubicación dentro de un polo de desarrollo turístico muy importante como es la región incluida entre la población de La Cruz de Huanacaxtle y Punta de Mita, dentro de la denominada “Riviera Nayarit”. También se consideró la proximidad al aeropuerto internacional de Puerto Vallarta y a la Marina de la Cruz de Huanacaxtle. En el aspecto ambiental, se consideró el grado de conservación del medio marino que existe en la zona y el modelo de desarrollo de baja densidad que permite y propicia la conservación de una parte de la cobertura natural, destinada a áreas verdes y jardines, así como áreas de esparcimiento y conservación. A continuación, se presentan los criterios utilizados para llevar a cabo la selección del sitio:

TABLA II. 2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL SITIO

RUBRO	CRITERIOS
AMBIENTAL	- SE TRATA TERRENO ELEVADO FRENTE AL MAR, CON UN VALOR PAISAJÍSTICO QUE SE PROTEGE AL CONSISTIR EL PROYECTO DE OBRAS LIGERAS CON UNA SUPERFICIE DE UNICAMENTE 2,012.59 M2 . - SUPERFICIE SUFICIENTE PARA PROPICIAR UN BALANCE FAVORABLE A LA CONSERVACIÓN ENTRE CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN. - USO DE SUELO TURÍSTICO AUTORIZADO CON DENSIDAD CONTROLADA. - AUSENCIA DE CONTAMINACIÓN MARINA, TERRESTRE Y ATMOSFÉRICA, QUE SERÁ MANTENIDA DEBIDO A LA AUSENCIA DE EQUIPOS DE

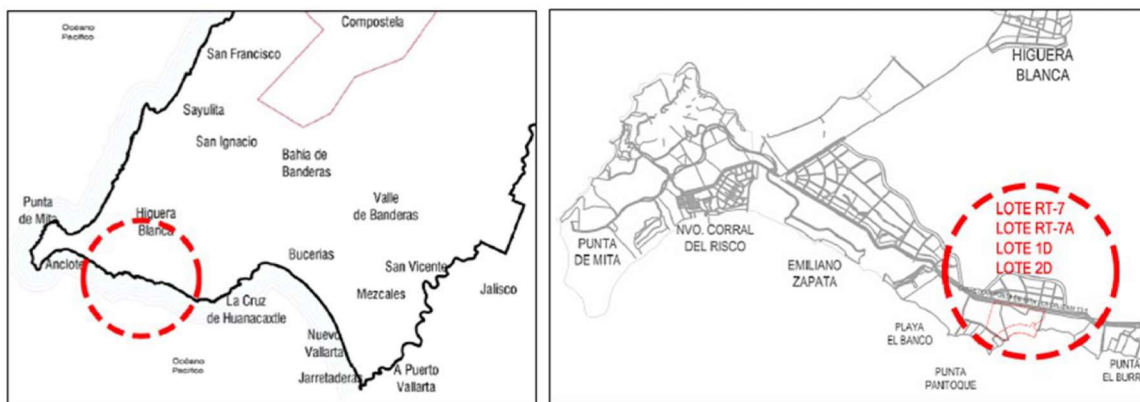
COMBUSTIÓN, CIRCULACIÓN DE VEHICULOS.	
TÉCNICO	• NO SE REQUIERE DE INSTALACIONES DE AGUA POTABLE, TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. ÚNICAMENTE SE REQUERIRÁ DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ILUMINACIÓN. • MEJORARÁ LA ESTABILIDAD DEL ACANTILADO Y PROTEGERÁ EL MEDIO MARINO DE POSIBLES DESPLOMES DEL LITORAL ROCOSO. • COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA ADECUADA AL USO DE SUELO. • TIPO DE SUELO CON RESISTENCIA ADECUADA PARA EL PROYECTO
SOCIOECONOMICO	• PROGRAMAS GUBERNAMENTALES FAVORABLES COMO LA RIVIERA NAYARIT. • PERMITIRÍA MEJORAR LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DEL HOTEL OMNI Y EL DISFRUTE DE LOS HUÉSPEDES, CONVIRTIENDO EL VALOR PAISAJÍSTICO EN LA MARCA INTERNACIONAL DE LA BAHÍA DE BANDERAS Y LA RIVIERA NAYARIT. • CERCANÍA AL PUERTO MARÍTIMO Y AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA. • AFLUENCIA TURÍSTICA EN INCREMENTO. • ALTO NIVEL DE SEGURIDAD

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio para el desarrollo turístico “HOTEL OMNI”, del cual las obras propuesta en la Mia-P serán complementarias para los servicios de alta calidad a los turistas, se localiza al Poniente del municipio de Bahía de Banderas en Nayarit, en la zona sur del área de desarrollo turístico inmobiliario llamada “Punta de Mita” (ver figura siguiente), ubicación que es privilegiada porque ofrece todas las comodidades que el cliente mexicano o extranjero requieren para una calidad de servicio de este nivel de turismo.

El desarrollo estará a 10 minutos del centro del poblado de Punta de Mita hacia el Norte, a 20 minutos de La Marina Yatch Club en La Cruz de Huanacaxtle y a 45 minutos del aeropuerto internacional de Puerto Vallarta, Jalisco.

FIGURA II 10 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO



En el apartado II.1 se muestran los cuadros de construcción de las coordenadas extremas UTM de cada polígono que componen el proyecto, incluyendo un plano con los cuadros de coordenadas completas en el anexo II de la MIA-P, además del plano topográfico georreferenciado con la ubicación del sitio.

Para el acceso no será necesaria la construcción de ningún camino adicional, ya que existe una vialidad principal en operación y en buenas condiciones conocida como carretera La Cruz de Huanacastle - Punta de Mita. (ver siguiente imagen).

FIGURA II 11 ACCESO AL SITIO DE PROYECTO DESDE LA CARRETERA LA CRUZ DE HUANACASTLE-PUNTA MITA



II.1.4 Inversión requerida

Se requerirá la inversión de 30,280,000 pesos, (treinta millones doscientos ochenta mil pesos M.N.)

TABLA II. 3 INVERSION REQUERIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

CONCEPTO	PESOS
PREPARACION DEL SITIO	450,000
DECK DE CUMARO Y TERRAZAS	14,950,000
MUROS BAJOS DE CONCRETO	3,080,000
ESTABILIZACIÓN DE TALUD, ANCLAJE Y ENMALLADO	11,500,000
EJECUCIÓN DE PROGRAMAS DE MITIGACIÓN	300,000
Sumas	30,280,000

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en un conjunto de terrazas, deck de madera y jardineras distribuidas en 4 polígonos, que en conjunto ascienden a 2,012.59 m², como se aprecia en el plano denominado “OMNI OBRAS COMPLEMENTARIAS” que se incluye en el anexo II. Es relevante señalar que la promovente toma en cuenta la delimitación de ZFMT del año 2022 y el polígono de la concesión DGZF-790/08 que se muestra en este capítulo y en los planos anexos, señalando que se ha dado cumplimiento a cabalidad de los preceptos de ley en cuanto al procedimiento y plazos para solicitar la extensión del plazo de vigencia de la citada concesión, por lo que el derecho de prelación del concesionario respecto de la concesión DGZF-790/08 tiene vigencia en tanto este no sea afectado por efecto de resolución administrativa adversa.

TABLA II. 4 TABLA DE SUPERFICIES DE LOS POLIGONOS DEL PROYECTO

POLIGONOS QUE FORMAN EL PROYECTO		m2
Polígono 1	DECK Y JARDINERAS EN LA PARTE CENTRAL	359.53
Polígono 2	OBRA DENTRO DE POLIGONO DE CONCESION DGZF-7908	123.06
Polígono 3	CONJUNTO DE TERRAZAS, JARDINERAS EN EL CANTIL PRINCIPAL	1,522.11
Polígono 4	TERRAZA EN COLINDANCIA CON EL CANTIL	7.90
	SUMA DE SUPERFICIE DE OBRAS	2,012.59

A continuación, se presenta la tabla de dimensiones de construcción del proyecto, mostrando los componentes constructivos, señalando con colores cada tipo de construcción, como jardín, pasto, deck de madera, las terrazas y andadores con piso de concreto y los muros bajos perimetrales de las terrazas, agrupados según se ubiquen dentro de la delimitación de ZFMT del año 2022, o bien fuera de dicha delimitación 2022 pero dentro del polígono de concesión DGZF-790/08. Se señalan también las pequeñas superficies de construcción ligera que se ubican fuera del polígono de concesión, pero dentro de la porción terrestre del acantilado, como se muestra en la imagen posterior y en el plano de desplante que se adjunta (ver anexo II de la MIA-P.

TABLA II. 5 DESGLOSE DE SUPERFICIES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO (en metros cuadrados)

OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL HOTEL OMNI			
ELEMENTOS	TIPO DE CONSTRUCCIÓN	M2	%
DECKS	MADERA	333.15	16.55%
JARDINERAS	MAMPOSTERIA Y VEGETACIÓN	832.13	41.35%
PASTO	TIERRA VEGETAL Y PASTO	105.81	5.26%
PISO DE CONCRETO	CONCRETO ARMADO; LOSETAS	630.99	31.35%
MUROS BAJOS	BLOCK, VARILLA, CEMENTO, PINTURA	110.51	5.49%
	TOTAL DE AREAS CONSTRUCTIVAS	2,012.59	100%

A continuación, se muestran la planta de conjunto de las construcciones, señalando que todas ellas son de tipo ligero, sin techumbre de concreto o similar:

FIGURA II 12 SEMBRADO GENERAL DEL PROYECTO

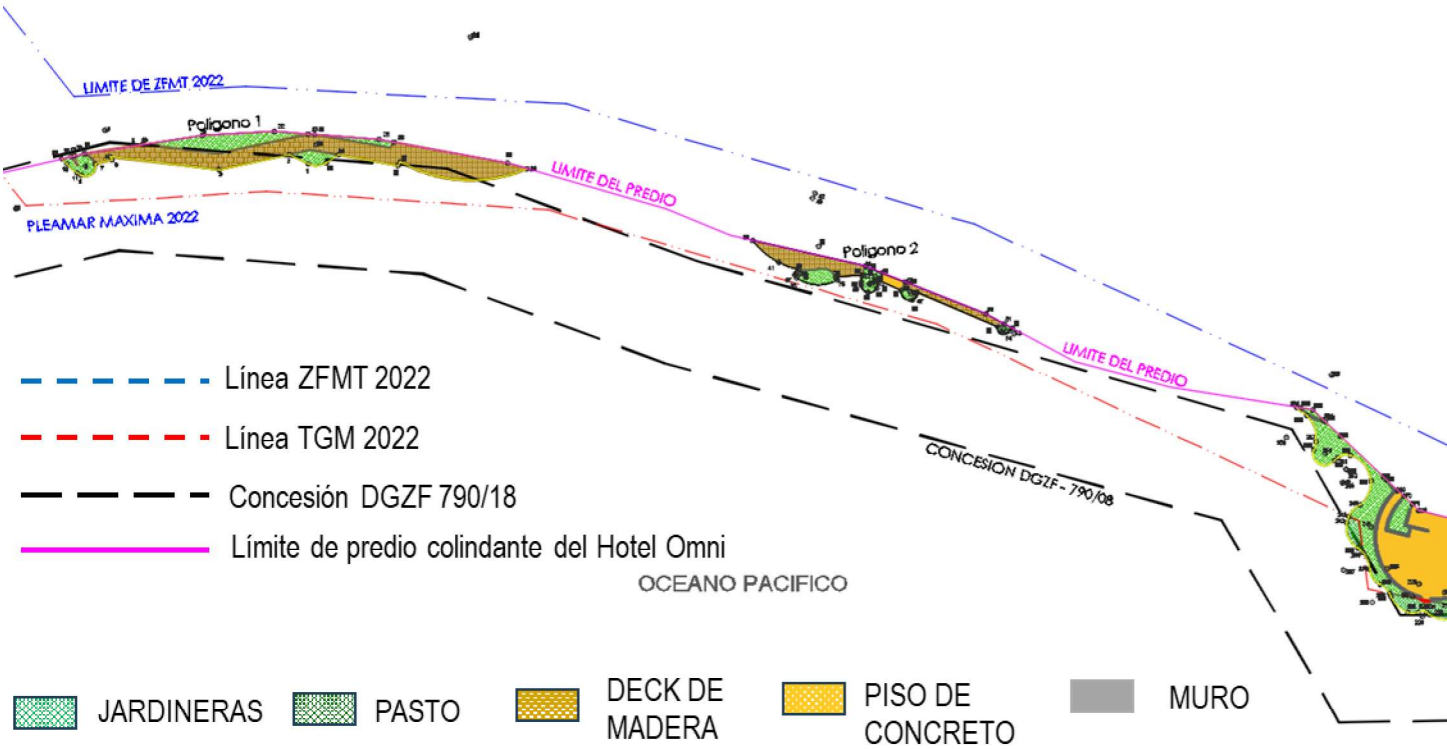


FIGURA II 13 POLIGONO 1 DECK Y JARDINERAS

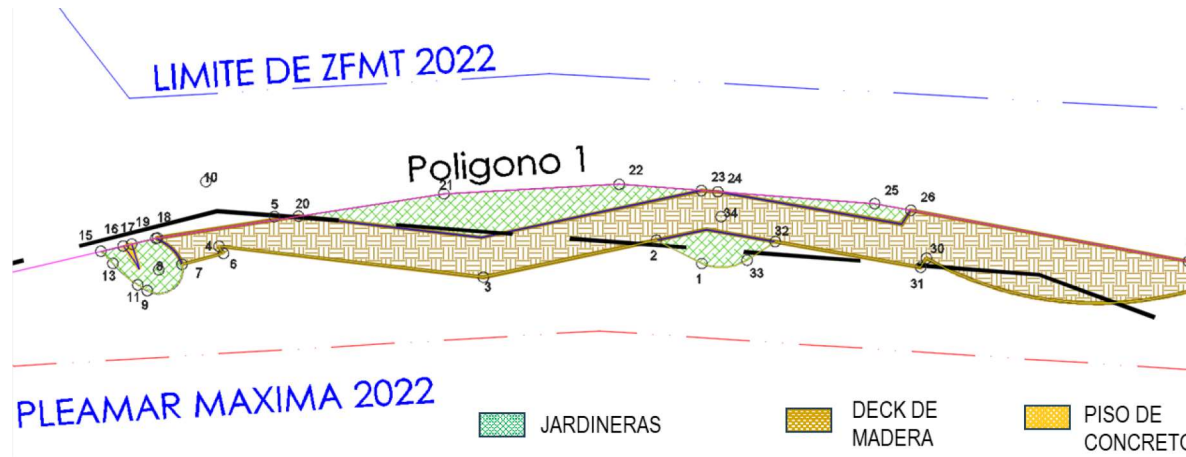


FIGURA II 14 POLIGONO 2 DECK Y JARDINERAS

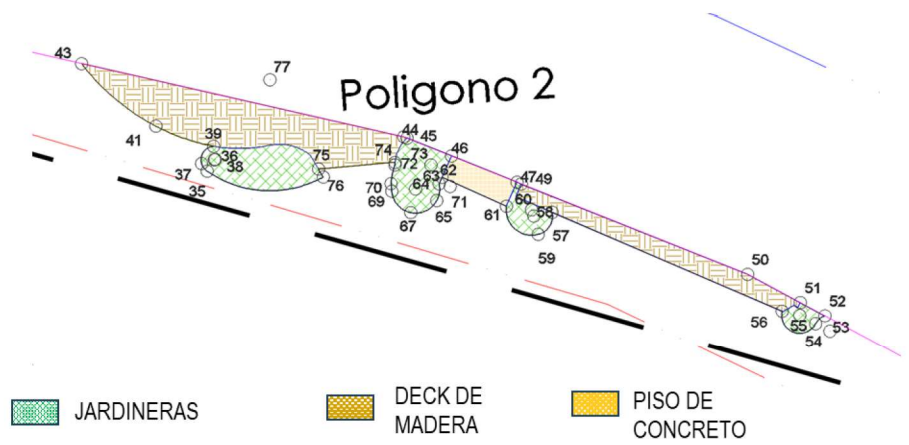


FIGURA II 15 POLIGONOS 3 Y 4 CON TERRAZAS, JARDINERAS, AREA CON PASTO Y MUROS BAJOS DE CONTENCIÓ

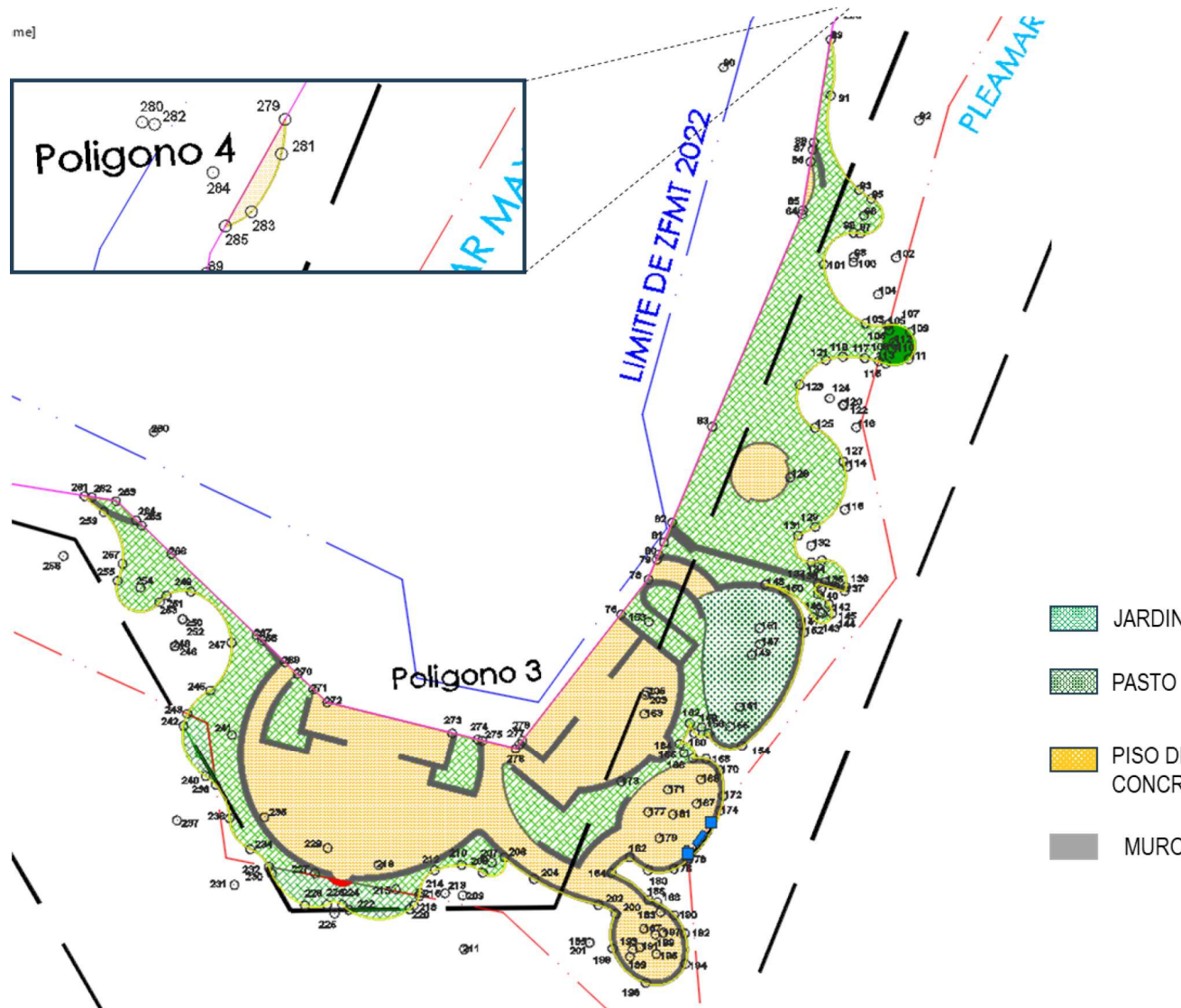


FIGURA II 16 PLANTA DE UBICACIÓN DE LAS 3 AREAS DE ANCLAJE Y ANCLA TIPO

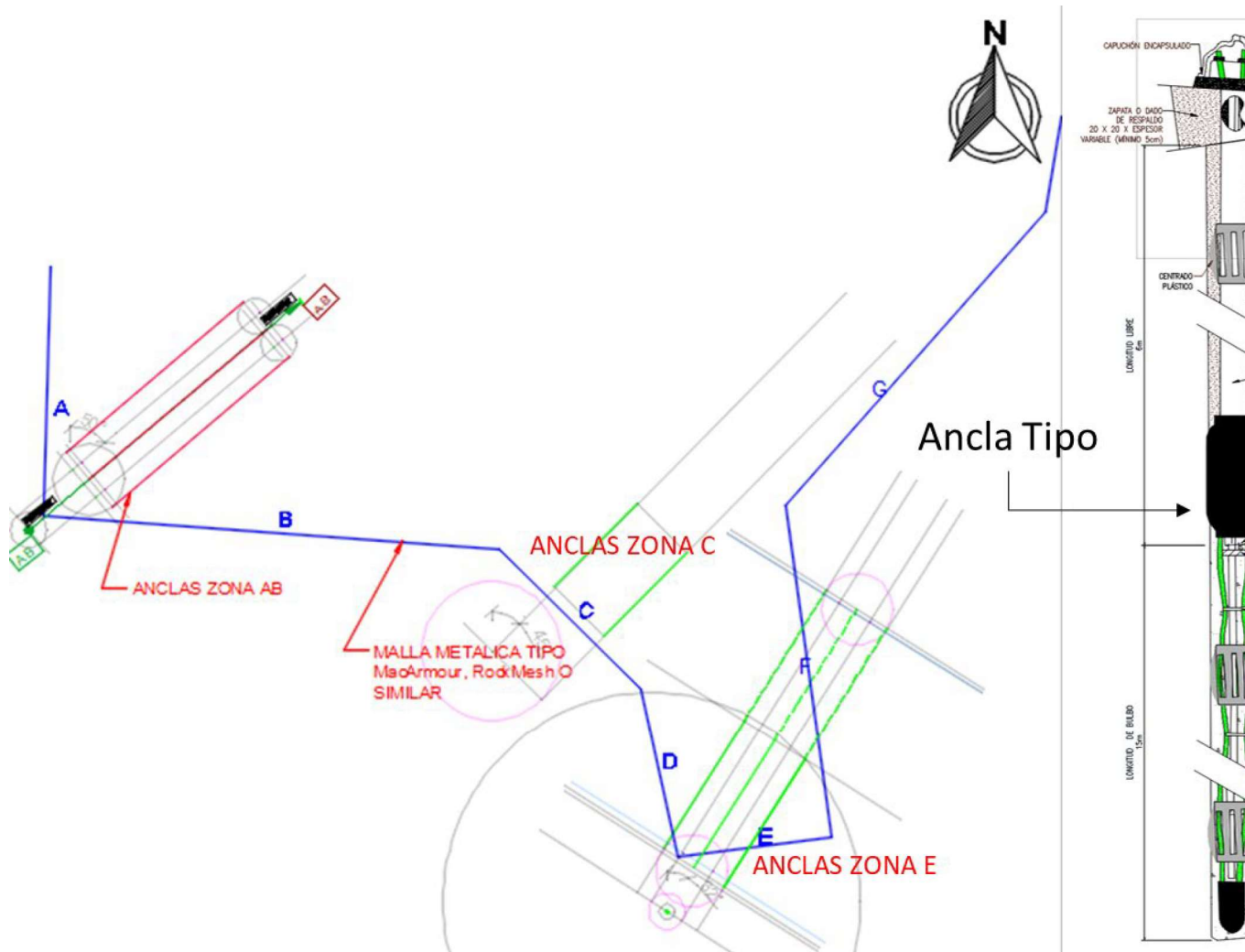
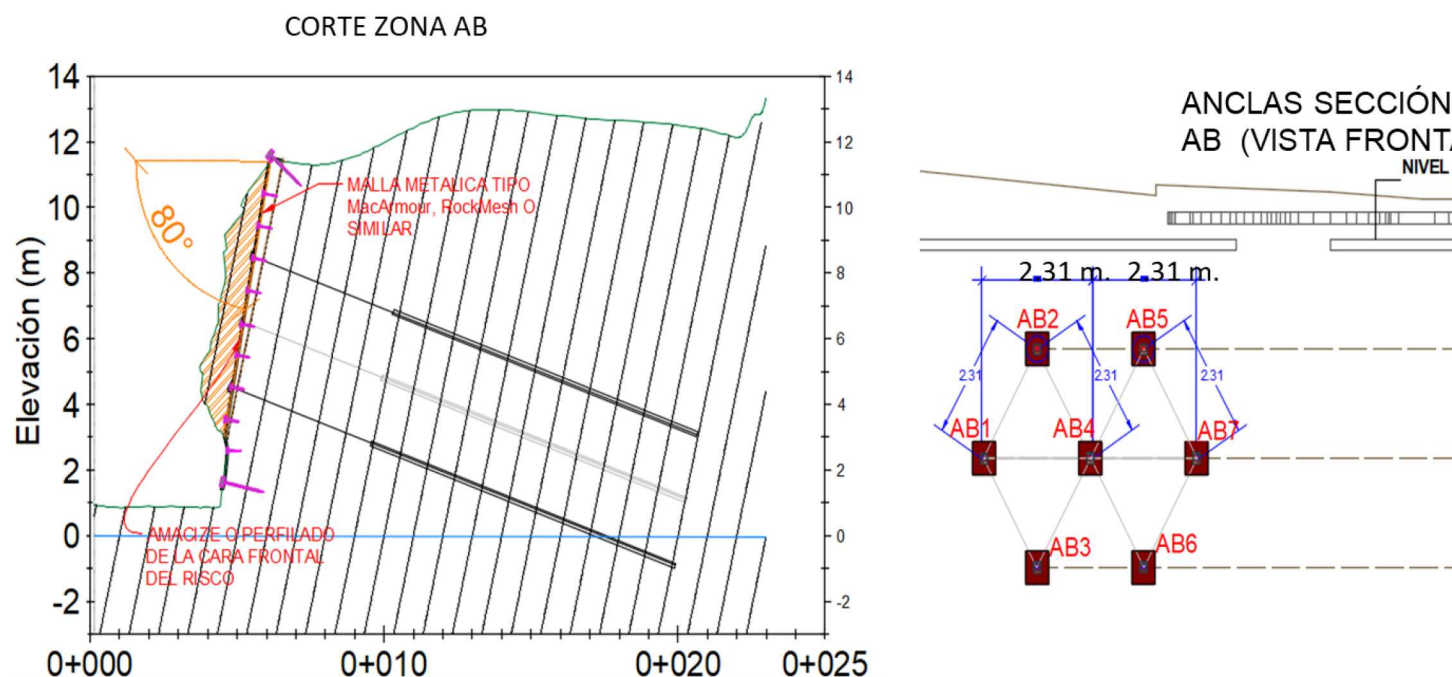


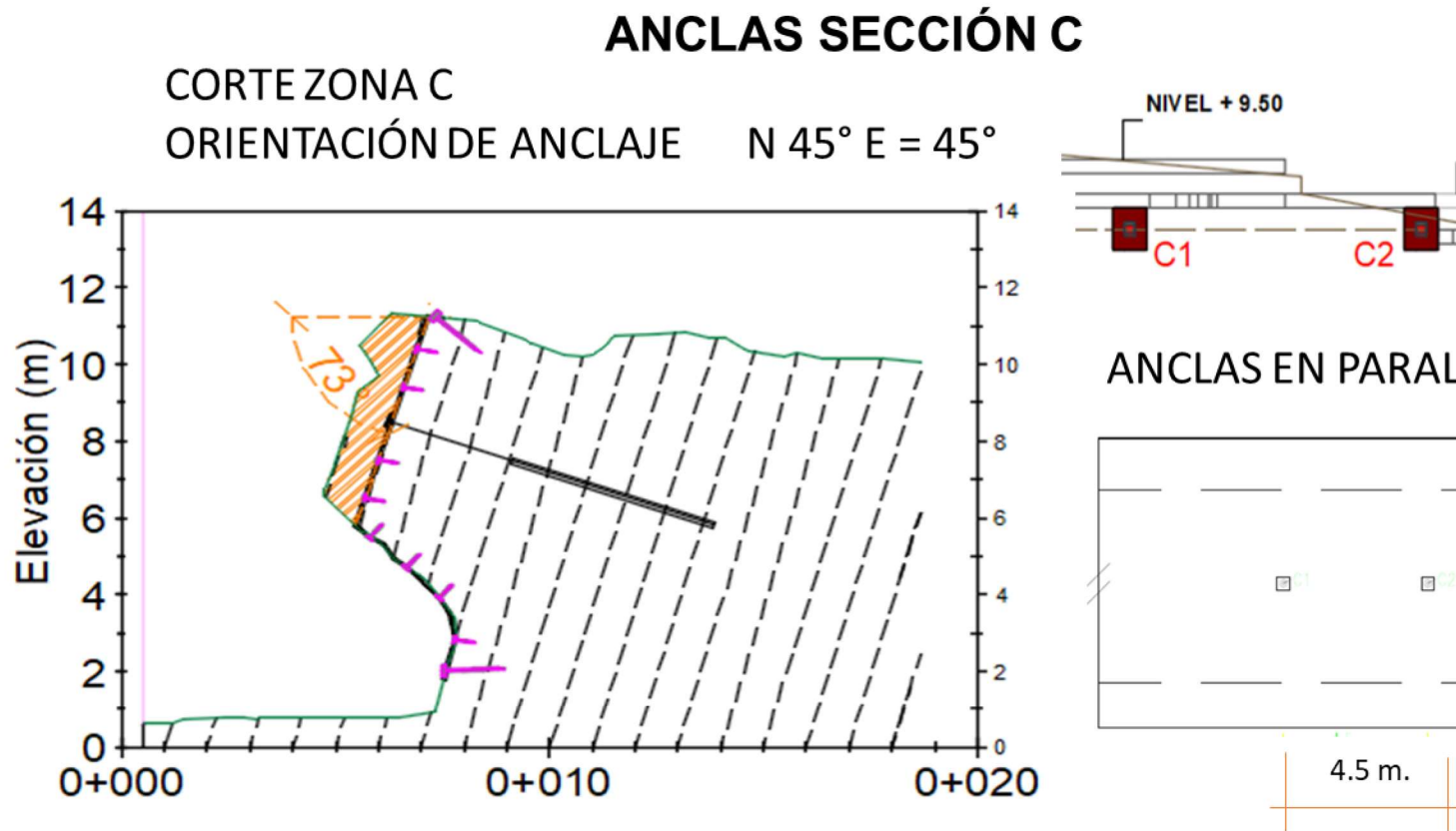
FIGURA II 17 CORTE Y VISTA DEL AREA DE ANCLAJE AB



EL SISTEMA DE ANCLAJE PROPUESTO EN LA "ZONA AB" CONSISTE EN ANCLAS PASIVAS CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

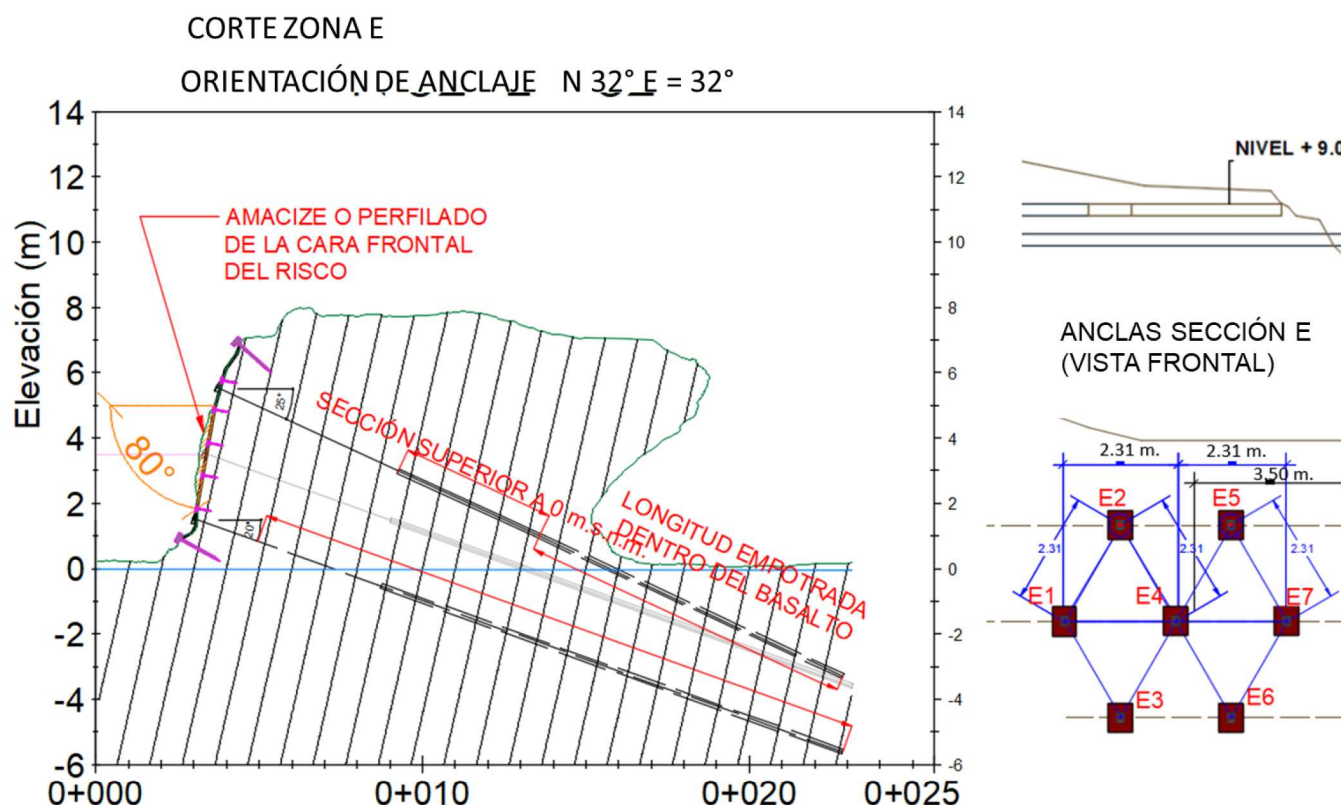
- ·LONGITUD DEL BULBO: 11 METROS
- ·LONGITUD LIBRE: 5 METROS
- ·LONGITUD TOTAL: 16 METROS
- ·DIÁMETRO DEL BARRENO: 15 cm = 6"
- ·INCLINACIÓN CON RESPECTO A LA HORIZONTAL: 20°
- ·ACOMODO DE ANCLAS: ARREGLO DE TRESBOLILLO
- ·SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE ANCLAS: 2 METROS
- ·RESISTENCIA DE LA LECHADA EN EL BULBO F' C: 200 kg/cm².
- ·LECHADA CON UNA PRESIÓN DE INYECCIÓN DE C
- ·TENDÓN CONSISTENTE EN BARRAS CON ESFUER
- kg/cm²/
- ·NO. BARRAS: 1 VARILLA DEL NO. 12 CON DIÁMET
- ANCLA
- ·FUERZA DE TENSADO DE BLOQUEO EN LUGA
- TENSIÓN DE CONTACTO
- ·PLACA DE REACCIÓN DE ACERO DE 20 cm X 20 cm

FIGURA II 18 CORTE Y VISTA DEL AREA DE ANCLAJE C



EL SISTEMA DE ANCLAJE PROPUESTO EN LA "ZONA C" CONSISTE EN ANCLAS PASIVAS CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:
 LONGITUD TOTAL: 8 METROS LONGITUD DEL BULBO: 5 METROS LONGITUD LIBRE: 3 METROS DIÁMETRO DEL BARRENO: 15 cm = 6" INCLINACIÓN
 HORIZONTAL: 20° SEPARACIÓN HORIZONTAL ENTRE ANCLAS: 4.5 METROS RESISTENCIA DE LA LECHADA EN EL BULBO F'C: 200 kg/cm² C:
 UNA PRESIÓN DE INYECCIÓN DE 0.5 kg/cm² 2TENDÓN CONSISTENTE EN BARRAS CON ESFUERZO DE FLUENCIA DE 4200 Kg/cm² 2NO. BARRAS
 CON DIÁMETRO DE 25.4 mm POR CADA ANCLA FUERZA DE TENSADO DE BLOQUEO EN LUGAR DE TRABAJO = APLICAR TENSIÓN DE CONTRA
 DE ACERO DE 20 cm X 20 cm X 0.8 cm.

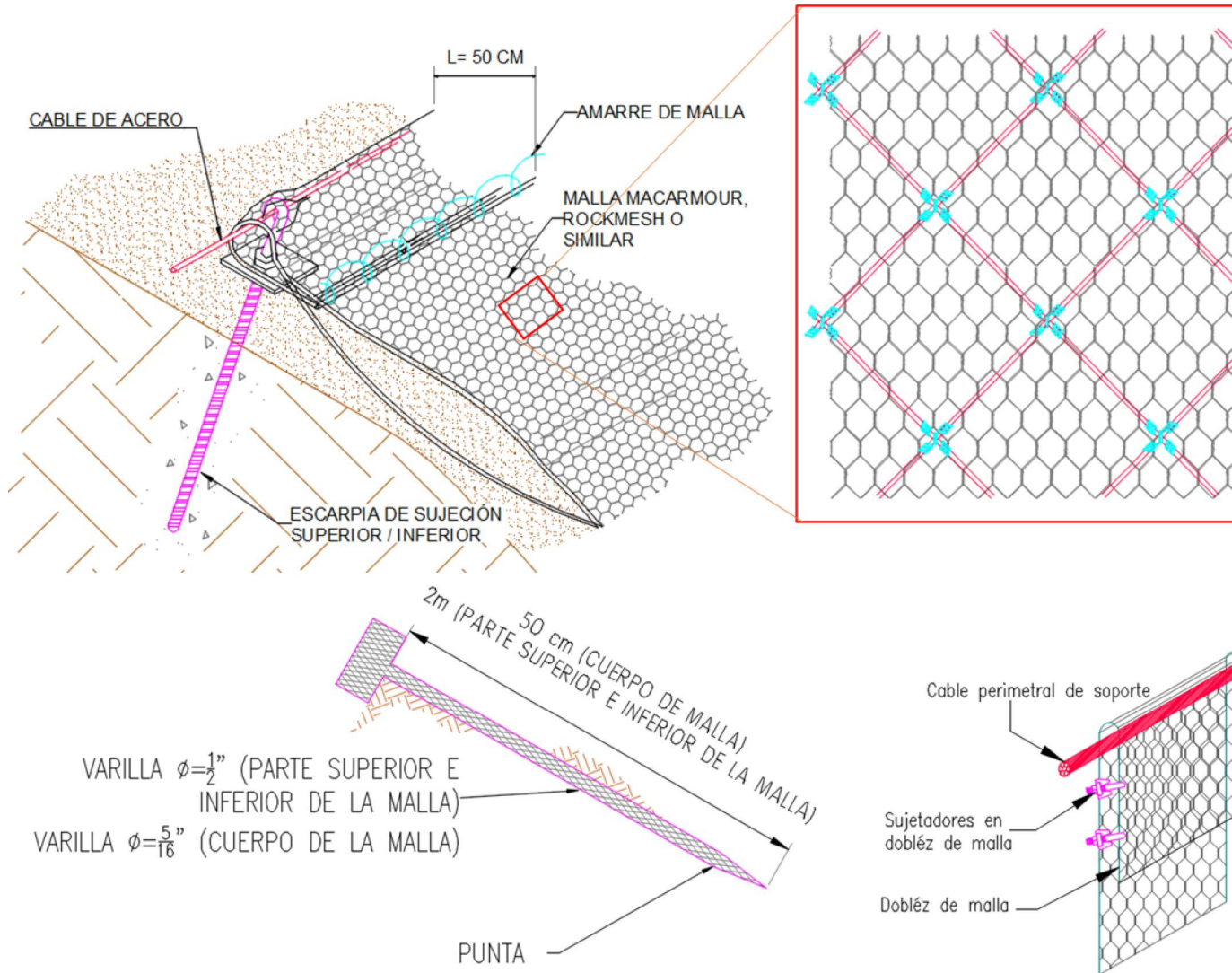
FIGURA II 19 CORTE Y VISTA DEL AREA DE ANCLAJE E



EL SISTEMA DE ANCLAJE PROPUESTO EN LA "ZONA E" CONSISTE EN ANCLAS ACTIVAS CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- LONGITUD TOTAL: 21 METROS LONGITUD DEL BULBO: 15 METROS LONGITUD LIBRE: 6 METROS DIÁMETRO DEL BARRENO: 15 cm = 6" INCLINACIÓN: 25° PARA LA LÍNEA SUPERIOR Y 20° PARA LAS LÍNEAS INFERIORES SEPARACIÓN HORIZONTAL ENTRE ANCLAS 2.31 METROS
- ARREGLO DE TRESBOLILLO RESISTENCIA DE LA LECHADA EN EL BULBO $F_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ $C = 200 \text{ Kg/cm}^2$
- 2. LECHADA CON UNA PRESIÓN DE 2.0 TONELADAS
- 2. TENDÓN CONSISTENTE EN BARRAS DE ALTA RESISTENCIA CON RESISTENCIA MÍNIMA A LA RUPTURA DE CADA BARRA = 150 KSI (10.5 TONELADAS)
- BARRAS: 1 BARRA CON DIÁMETRO DE 1" (32 mm) POR CADA ANCLA 14" (32 mm) POR CADA ANCLA FUERZA DE TENSADO DE BLOQUEO EN 10 TONELADAS
- PLACA DE REACCIÓN DE ACERO DE 20 cm X 20 cm X 1.27 cm

FIGURA II 20 DETALLE DE LA MALLA MACARMOUR DE ESTABILIZACIÓN



Debido a que las anclas trabajarán en ambiente marino es necesaria su protección contra la corrosión. Se procurará que el producto a emplear para ello tenga componentes como el silicato de sodio y también ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), el cual hace las veces de agente quelante para evitar la toxicidad en materiales perjudiciales para los seres vivos. (ver plano de anclaje en Anexo II)

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

De acuerdo con el Conjunto de Datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1: 250 000, serie VII (Capa Unión) de INEGI (2021) dentro del sistema ambiental (SA) podemos identificar diversos tipos de unidades de uso de suelo y vegetación, la mayoría de ellos asociados a la selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia principalmente en su estadio secundario.

Actualmente el uso dominante y permitido en la zona del proyecto por los instrumentos locales de planeación, es el turístico – habitacional, por lo que se favorece la construcción de hoteles, condominios, residencias e infraestructura turística y de servicios urbanos, lo que es congruente con el objetivo municipal de consolidar a Bahía de Banderas, como un Municipio sostenible, sustentable, resiliente, inclusivo, seguro y mejor conectado, mediante la conformación participativa de la agenda urbana innovadora, integral con visión de futuro, que contemple estrategias para mejorar y ampliar la cobertura y calidad de la infraestructura, (vivienda, equipamiento, manejo y disposición final de residuos sólidos, agua potable y saneamiento, alumbrado, movilidad, ordenamiento del uso de suelo e imagen urbana) como elementos propulsores del desarrollo económico, social y urbano, que inciden además en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes (Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Bahía de Banderas 2017-2021. (Ver capítulo III)

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit (PMDUBB), (2002) indica en su plano de Zonificación Secundaria E-14, que el predio se encuentra ubicado en un área con uso de Desarrollo Turístico (T-25), con uso predominante para la construcción de hoteles, condominios y casas habitación, con una densidad de hasta 25 cuartos hoteleros por hectárea.

En los alrededores se realizan actividades humanas como la construcción de desarrollos turísticos, casas habitación y condominios, introducción de servicios urbanos y vialidades, así como actividades de playa y tránsito de vehículos.

Colindancias:

- 1.- COLINDANCIA AL NORTE CON EL HOTEL OMNI
- 2.- COLINDANCIA AL ESTE CON LA PLAYA Y EL OCEANO PACIFICO
- 3.- COLINDANCIA AL SURESTE CON EL OCEANO PACIFICO
- 4.- COLINDANCIA AL NORESTE CON EL OCEANO PACIFICO

FIGURA II 21 COLINDANCIA AL NORTE CON EL HOTEL OMNI



FIGURA II 22 COLINDANCIA AL ESTE CON LA PLAYA Y EL OCEANO PACIFICO

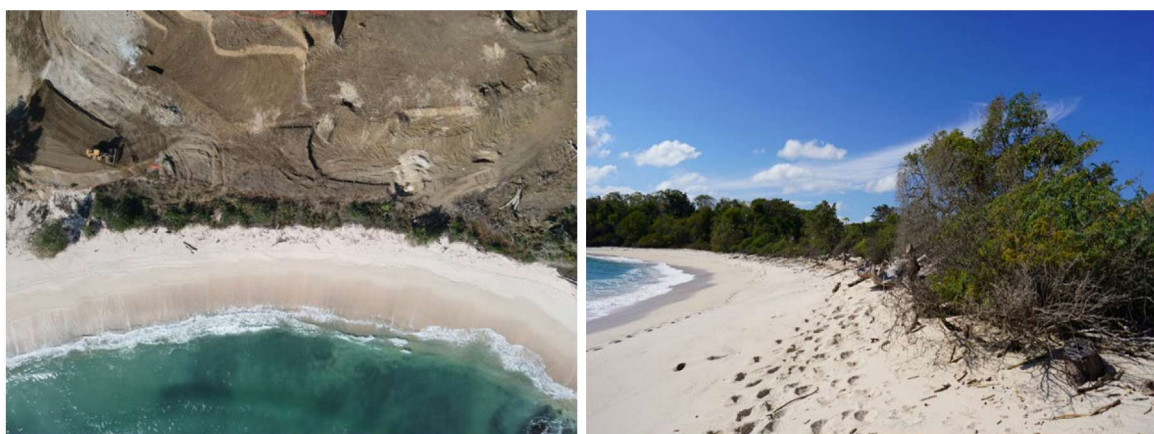


FIGURA II 23 COLINDANCIA AL SURESTE CON EL OCEANO PACIFICO

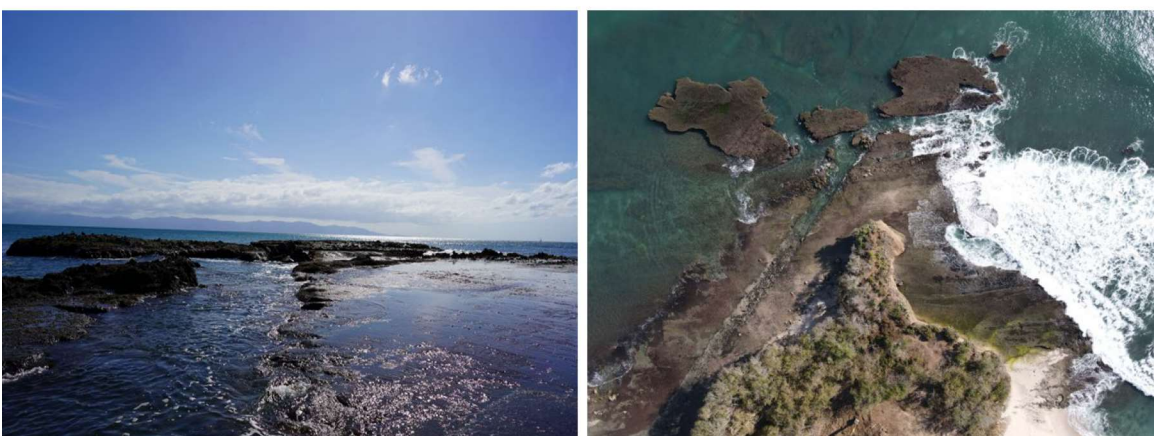


FIGURA II 24 COLINDANCIA AL NORESTE CON EL OCEANO PACIFICO



Cuerpos de agua

El único cuerpo de agua permanente en la colindancia del predio es el Océano Pacífico en su región de la Bahía de Banderas, y para evitar su afectación el proyecto no generará aguas residuales. Respecto del agua pluvial que llegará a la zona federal marítimo terrestre y el océano pacifico por escurrimiento laminar superficial, el proyecto ejecutará un programa de manejo de residuos (ver anexo IV) con el que mantendrá las áreas abiertas en condiciones óptimas de limpieza de forma permanente, con lo que se evitará que el agua pluvial arrastre cualquier tipo de residuo hacia el océano.

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

Urbanización del área.

En lo que refiere a la infraestructura para los servicios básicos, el Hotel Omni contará con agua potable abastecida por la red privada de la empresa AGUABAN. Se señala que las obras complementarias solo requerirán de instalación de tubería para el riego de las áreas verdes. Para el servicio de electricidad principal, el Hotel Omni se conectará a las redes aéreas de la empresa CFE, y mediante dicho suministro se alimentará la iluminación de las obras del proyecto, cuyos requerimientos son mínimos, procurando el uso de lámparas LED por su cercanía al océano Pacífico. El servicio de comunicación telefónica e Internet será proporcionado por el Hotel Omni en sus instalaciones. La recolección diaria de los residuos sólidos que pudiesen generarse por las actividades de esparcimiento y disfrute del paisaje será realizado por el personal del Hotel Omni, y dispuesto apropiadamente mediante el almacén temporal de residuos del propio Hotel para su entrega final al servicio de recolección de basura por parte del H. Ayuntamiento de Bahía de Banderas.

Servicios requeridos para la etapa de preparación del sitio y construcción.

Además de los servicios urbanos ya señalados en el párrafo anterior, se utilizarán los servicios de camiones de concreto premezclado, además de camiones de volteo para recibir materiales diversos de construcción. La mayor parte de los materiales de construcción que se adquirirán, provendrán del comercio local de los poblados de Emiliano Zapata, Bucerías, Jarretaderas, La Cruz de Huanacastle y Mezcales, en Nayarit y Puerto Vallarta, en Jalisco. En la etapa de preparación del sitio y construcción de las obras del proyecto, se utilizarán los sanitarios móviles en operación del Hotel Omni, el cual cuenta con autorización ambientales para el uso y operación de tales sanitarios, mismos que son actualmente vaciados y reemplazados por la empresa arrendadora, misma que cuenta con la autorización y registro correspondiente.

Operación.

Se utilizarán los servicios del Hotel Omni, como energía eléctrica para la iluminación. No se requiere de instalaciones sanitarias, sino únicamente de instalaciones para el riego de las áreas verdes jardinadas y pastos.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo.

El proyecto pretende construirse en un periodo de 24 meses, procurando un avance gradual por secciones que permita mantener control del desprendimiento de material del talud de acantilado, evitando la dispersión de polvos y de residuos. Las actividades de limpieza del sitio se prolongarán durante todo el tiempo de construcción, y una vez terminada esta etapa, se implementarán las rutinas de limpieza y manteniendo en la etapa de la operación durante toda la vida útil del proyecto.

A continuación, se presenta el calendario estimado de actividades de preparación del sitio y construcción y demolición de las obras provisionales, así como de construcción y operación del proyecto:

TABLA II. 6 CALENDARIO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

CLAVE	ETAPA / ACTIVIDAD	CALENDARIO MENSUAL DE EJECUCION DE OBRAS																							
		AÑO 1												AÑO 2											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	PRELIMINARES																								
P1	Ahuyentamiento de fauna y rescate de vegetación																								
P2	Desmante																								
P3	Despalme																								
P4	Trazo																								
P5	Nivelación y compactación																								

CLAVE	ETAPA / ACTIVIDAD	CALENDARIO MENSUAL DE EJECUCION DE OBRAS																							
		AÑO 1												AÑO 2											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P6	Obras provisionales para la construcción																								
A	ANCLAJE y MALLA																								
A1	Colocación de equipo y entramaje de seguridad																								
A2	Trabajos de escarificado de cara frontal de talud, retirando material suelto o en riesgo de desplome																								
A3	Colocación de equipo de perforación y recolección																								
A4	Perforación y colocación de anclas																								
A5	Colocación de malla																								
A8	Acarreos y retiro de material																								
B	CONSTRUCCIÓN																								
B1	Rellenos y plataformas																								
B2	Armado y colado de pisos																								
B3	Muros bajos																								
B4	Jardineras y deck																								
B5	instalación electrica de iluminación																								
B6	Obras de proteccion y paso de escurrimientos																								
B7	Acabados de piso, muros y jardineras																								
B8	Acarreos y retiro de escombros																								
C	OPERACION																								
C1	Pre-operación																								
C2	Operación*																								
C3	Mantenimiento*																								
C4	seguimiento cumplimiento ambiental																								

*Esta etapa inicia al término de la construcción y se extenderá durante toda la vida del proyecto que se estima en 50 años.

Descripción de obras y actividades principales del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción y operación de terrazas, deck, jardineras para configurar un área de servicio y descanso para los huéspedes del Hotel Omni, en 4 polígonos de terreno que suman 2,012.59 m² de superficie, y obras de anclaje y colocación de malla de acero para la estabilización y protección del acantilado que se ubica en la colindancia del Hotel Omni con la zona

de playa y acantilado, en la sección residencial del fraccionamiento Costa Banderas, entre el poblado de La Cruz de Huanacaxtle y Punta Mita, en el municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

Sus actividades principales serán el esparcimiento y descanso complementario de los servicios de alojamiento del Hotel Omni, en un entorno de alto valor paisajístico que integra los componentes de vegetación nativa que enmarca una porción de la costa con playa arenosa y acantilados.

II.2.2. Preparación del Sitio.

- Limpieza del sitio

Dentro del sitio de proyecto se realizará una limpieza completa, concentrando cualquier residuo en el almacén temporal de residuos del Hotel Omni, el cual cuenta con un programa de manejo de residuos que permite anticipar el adecuado manejo de los mismos.

- Ahuyentamiento de fauna

Las actividades asociadas al proyecto durante la etapa de preparación y construcción podrían ser adversas para los ejemplares de fauna dentro del sitio de proyecto, por lo que previo al inicio de las actividades se llevará a cabo el ahuyentamiento de fauna, como se indica en el Programa de Rescate, Protección y Conservación de Fauna Silvestre que se presenta en el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal (ETJCUSF) que estará presentando la promotora a la par de la MIA-P.

- Identificación de las áreas de desmonte

Esta actividad consistirá en el progresivo trazado topográfico de los polígonos de desmonte, que consideran una franja alrededor de los polígonos de desplante, resultando en una superficie de 2,621 m² de Cambio de Uso de Suelo Forestal, como se manifiesta en el ETJCUSF que se presenta a la par de la MIA-P, con la ayuda de cinta amarilla o roja, esto con la finalidad de delimitar las áreas que deberán ser desmontadas, para evitar el exceso en el corte de vegetación.

- Identificación, marcado y rescate de flora

Se ejecutará el Programa de Rescate, Protección y Conservación de Flora Silvestre Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal (ETJCUSF) que estará presentando la promotora a la par de la MIA-P, dentro de los polígonos trazados, mediante la identificación de los ejemplares de vegetación protegidos bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellos ejemplares en condiciones de ser rescatados. A continuación, los ejemplares identificados serán marcados con cinta roja para posteriormente proceder al rescate de estos, que serán para su concentración en el vivero que se encuentra habilitado dentro del predio del Hotel Omni, para posteriormente ser reintegrados en las áreas verdes y en las superficies que serán restauradas in situ idóneo para su supervivencia, en cumplimiento al Programa de Reforestación que se presenta en el mencionado ETJCUSF por parte de la promotora.

- **Desmante**

De acuerdo con el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal (ETJCUSF) que se está presentado a la par de la MIA-P ante esa Oficina de Representación Federal de la SEMARNAT en Nayarit, el desmante se realizará en una superficie total de 0.02621 hectáreas, lo cual será compensado con el pago al fondo forestal y la ejecución del programa de reforestación que se propone en el citado ETJCUSF.

Las actividades de desmante se iniciarán una vez obtenido la autorización respectiva en materia forestal, y antes de su inicio se verificará que ya se hayan ejecutado los programas de Rescate, Protección y Conservación de Fauna y Flora Silvestre incluidos en el propio ETJCUSF, en ese orden, además de que ya deberán estar delimitados de manera precisa y con cintas plásticas de colores brillantes, todas las áreas que serán desmontadas para evitar afectación a la vegetación que se ubica fuera de los polígonos autorizados. Dada la reducida superficie a desmontar, la promovente se asegurará de lo anterior.

Una vez ejecutados los programas y acciones de prevención se iniciará la actividad de desmante, avanzando progresivamente de poniente a oriente, para que en caso de que aun permanezcan ejemplares de fauna silvestre, puedan escapar hacia dicha zona.

Se utilizarán motosierras y herramientas manuales para ir retirando la vegetación. En las áreas cercanas al acantilado se utilizarán exclusivamente herramientas manuales para evitar riesgos. El material resultante del desmante será picado y acopiado temporalmente en los polígonos de desmante para posteriormente ser reintegrado, paulatinamente y en capas delgadas, a las superficies que permanecerán como áreas de conservación de vegetación nativa del Hotel Omni, para que se reintegre al suelo y al ecosistema.

- **ACTIVIDADES PROPIAS DE LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN.**

1. Ubicación y marque del arbolado a derribar.

Esta actividad consiste en la ubicación georreferenciada de los árboles a derribar, es importante mencionar que, con la ejecución del proyecto, se derribarán solo los ejemplares que se ubican dentro de los polígonos que sean autorizados que cubren suficientemente las áreas de desplante de las obras del proyecto.

2. Rescate y ubicación de las especies de flora y fauna del área de desmante.

Esta actividad se realizará de acuerdo con las técnicas y métodos señalados en el Programa de rescate, protección y conservación de flora nativa y en el Programa de rescate, protección y conservación de especies de fauna silvestre que acompañan al mencionado ETJCUSF, y que serán

ejecutados por la brigada conformada por personal especializado en el rescate, manejo y reubicación de especies de flora y fauna silvestre.

3. Marqueo de las especies forestales

Las especies forestales que se encuentren dentro de las áreas de construcción del proyecto y que serán derribadas se marcarán por medio de pintura acrílica en aerosol, para que se plasme la identificación que corresponda a su derribo.

4. Derribo de la vegetación (Desmonte y despalme de las áreas de desmonte)

Esta subetapa corresponde a la actividad en la cual se inician los trabajos de limpieza del terreno para el desarrollo del proyecto.

FIGURA II 25 EJEMPLO DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN EN LA ETAPA DE DESMONTE



Una vez cumplida la fase de ahuyentamiento de especies de fauna silvestre y rescate de ejemplares de flora y fauna, se procederá a la remoción de los árboles previamente marcados. Se evitará el uso del fuego y productos químicos para la remoción de la cubierta forestal.

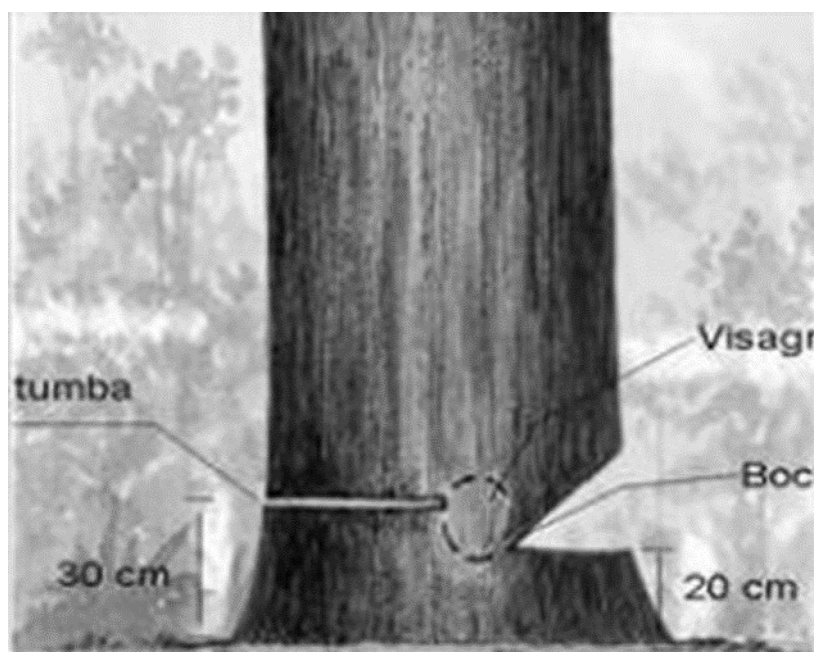
La técnica de derribo del arbolado a emplear es corte con motosierra y desbroce en el suelo de arbustos y ramas menores, para la recuperación de los troncos que tengan valor para su reúso. Las ramas se triturarán para esparcir el producto sobre las áreas aledañas, las cuales serán consideradas como áreas verdes, usando chapeadoras mecánicas.

La remoción del arbolado se realizará en forma gradual y orientada para evitar cualquier daño a la fauna y vegetación forestal ubicada fuera de los límites del predio, para lo cual se deberá indicar al personal que la remoción se realice del perímetro del predio hacia el centro.

El procedimiento de extracción del arbolado a remover se describe de acuerdo con las actividades siguientes:

- a) **Derribo.** Procedimiento consistente en apearse los árboles que se ubiquen dentro de las áreas de construcción del proyecto, mismo que se realizará con el uso de motosierras de combustión interna, aplicando la técnica de derribo direccional, con el propósito de evitar daños a la vegetación colindante o que deba mantenerse; asimismo en el sitio de caída se procederá a desramar y dimensionar los árboles derribados de acuerdo a las características y dimensiones, esto con la finalidad de permitir su fácil extracción.

FIGURA II 26 CORTE DE ARBOLADO PARA DIRIGIR SU CAIDA



- b) **Extracción.** Se efectuará con la utilización de vehículos ligeros de carga que llevarán el material, como troncos y tocones, resultante del derribo de la vegetación al sitio de picado.
- c) **Limpeza.** Consistente en eliminar los residuos vegetales menores derivados de la corta del arbolado, de tal manera que no se tenga en el terreno puntas y ramas. El producto resultante del material de desmonte será troceado para su fácil manipulación y concentración en el sitio de picado con la finalidad de ser esparcidos por las áreas carentes de vegetación o bajas en nutrientes para incorporar materia orgánica al entorno.

El equipo por utilizar para el derribo, elaboración, extracción y limpia de los productos forestales maderables, del área, será el siguiente:

- a) **Motosierra.** Se emplea en el derribo del arbolado, elaboración y pica de productos.

b) Hachas. Se emplea para cortar ramas pequeñas y arbustos que en determinado caso pudieran impedir el paso de las líneas.

c) Vehículos. Utilizados para el transporte de la trocería que resulte del aprovechamiento.

- Despalme

El despalme consistirá en el retiro de una capa de tierra de 20 cm, que consiste a la capa que contiene una arcilla arenosa café claro con gravillas, con lo que el despalme del área del proyecto será un poco mayor a 402.51 m³. La mayor parte de la tierra vegetal será reutilizada en las áreas verdes del proyecto y el sobrante será enviado a un sitio determinado por el H. Ayuntamiento de Bahía de Banderas, cuidando que solo se entregue material de despalme sin residuos sólidos.

- Excavación y nivelación

La nivelación en sitio será puntual, según las áreas de construcción, para lograr el nivel de proyecto. Se estima que el volumen de excavación aproximado será de 805.10 m³ adicionales al despalme. Parte del material obtenido será reutilizado en rellenos en las zonas de andadores y jardines. El material extraído sobrante será utilizado en el proceso constructivo del Hotel Omni colindante al proyecto.

- Apertura de zanjas para muros bajos o jardineras

Se realizarán excavaciones de zanjas para la red de iluminación eléctrica y de agua potable y tratada desde la PTAR del Hotel Omni, cuando esta última esté en operación cumpliendo con los estándares oficiales de calidad de agua para riego de jardines y pastos.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales.

Los caminos de acceso existentes en el predio del Hotel Omni, aun cuando son de terracería, presentan condiciones favorables para la circulación de vehículos, ya que cuentan con un sustrato sólido y nivelado. La promovente, como propietaria del Hotel Omni tiene acceso a las instalaciones provisionales que actualmente se usan para la construcción del citado Hotel, mismas que servirán para la construcción de las obras del proyecto, las cuales, dada su reducida dimensión, no requerirán de instalaciones provisionales adicionales a la que ya se encuentran en uso, incluyendo un vivero en el que se concentran los ejemplares rescatados por la promovente en la ejecución del cambio de uso de suelo forestal del Hotel Omni, en el cual se concentrarán también los ejemplares que se rescaten en la ejecución del proyecto que se proponen en la actual MIA-P.

Los desechos sólidos producidos en las actividades de preparación del sitio y construcción serán recolectados, reutilizando y reciclando los materiales aptos, y los no aptos serán enviados al almacén temporal con que cuenta el Hotel Omni, y finalmente, serán entregados al servicio municipal de limpia, , del mismo modo, los residuos líquidos acumulados en los sanitarios portátiles

son actualmente recolectados periódicamente por la empresa contratada para tal fin, la cual es la responsable de disponerlos en sitios autorizados.

II.2.4 Etapa de construcción.

Las terrazas se desplantarán sobre losas de cimentación y un piso de concreto o loseta. Todos los trabajos de nivelación y acondicionamiento de plataformas para las losas de concreto se llevarán a cabo basados en las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos que se incluye en el anexo IV de la MIA-P.

Las obras que se proponen, siendo de construcción sencilla y ligera, se realizarán con el sistema tradicional de la región, al igual que las obras autorizadas del Hotel Omni, es decir, trabajos de albañilería manuales artesanales, sus detalles en texturas, colores y formas darán vida y un toque regional al proyecto, con elementos de maderas rústicas finamente tratadas y piedra tallada que serán los actores principales de decoración.

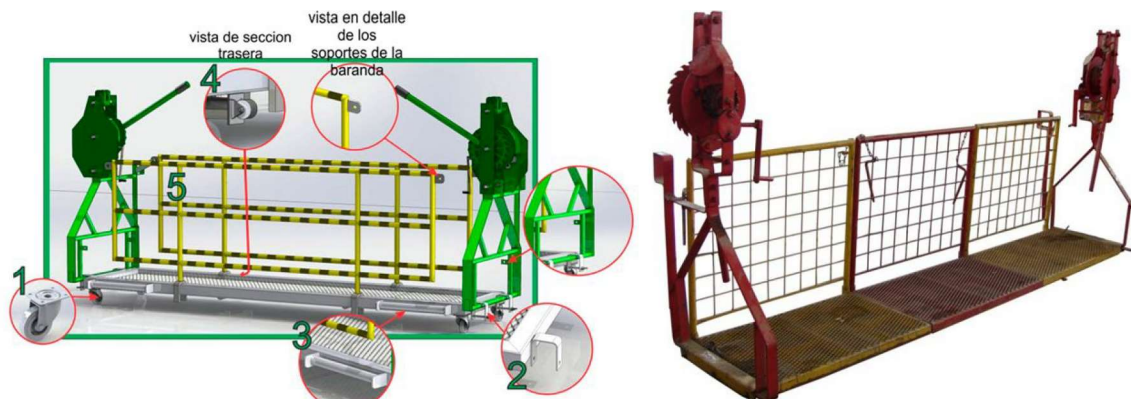
Además de las obras mencionadas a continuación, se describen las actividades de anclaje para la estabilización y protección del talud del acantilado, cuyas especificaciones se plasman en el documento intitulado INFORME DEL REDISEÑO DEL SISTEMA DE ANCLAJE PARA LA CARA LATERAL DEL RISCO DEL PROYECTO OMNI que se incluye en el anexo IV de la MIA-P

Rebaje o escarificado de cara frontal del talud del risco o acantilado.

A efecto de que la malla de protección sea efectiva contra la erosión, es necesario librar al talud del acantilado de las escamas, salientes y material a punto de desplome, hasta alcanzar una superficie uniforme que se cubra eficientemente con la malla de acero propuesta. En la ejecución de esta actividad, uno de los principales requerimientos por cuestiones ambientales es no dejar caer libremente detritos al mar producto de demolición en el perfilado de las caras del risco. Por ello, para los trabajos en el nivel superior del risco o acantilado, se usará una chalupa o hamaca de metal (andamio colgante) sostenida por cables de acero en la que se colocará el personal y su equipo neumático de trabajo, para que el material desprendido caiga en la chalupa y sea continuamente subido a la meseta del acantilado, para su extracción. En los trabajos de la parte inferior del talud, se procurará el uso de andamios removibles, en las horas de marea baja, colocando cubiertas para la recolección de los residuos, que se realizará en el momento de su desplome, de forma continua en tanto dure la actividad en cada punto del talud.

Las chalupas o hamacas de metal colgantes colocadas en la cara frontal del acantilado, para evitar la caída de material de excavación a la zona costera, llevarán personal con el equipo de protección necesario, para la labor de rebaje de la pared del cantil en los sitios necesarios únicamente para darle mayor uniformidad a la cara rocosa que será protegida por la malla. El mismo personal se encargará de recolectar los residuos que se desprendan durante esta labor y la posterior de perforación y anclaje. El tipo de hamacas a utilizarse se muestra en la siguiente figura:

FIGURA II 27 TIPOS DE CHALUPA O HAMACA COLGANTE



Anclaje

Para determinar las características del anclaje en cada zona se empleó el criterio de cálculo de capacidad de anclas con bulbo recto embebido en roca que se describe en el informe del sistema de anclaje que se incluye en el anexo IV de la MIA-P. Una vez realizados los cálculos de la fuerza de anclaje requerida por cada sistema de bloques inestables del Risco, se determinó que en anclaje se requiere solamente en las zonas A, C y E que se muestran en las imágenes del apartado II.1.5 dimensiones del proyecto.

Para realizar las perforaciones se utilizará una máquina perforadora, la cual sería del tipo Castoro hidráulico que es una unidad de perforación para el empleo de martillo de fondo con rotación separada derecha e izquierda, equipada de una caja de mandos hidráulica accionada por un motor eléctrico. Cuenta con una estructura ligera tubular a cuna, equipada de ruedas, permite su práctica colocación en diversos ángulos de pendiente, suspendida mediante cableado de acero. La estabilidad de la máquina se mejora a través de adecuados estabilizadores. Cuenta con un elemento denominado el carro, para el avance de la carretilla de cilindro hidráulico, y está equipado de pivote para su rotación de 360°. Una vez instalada desde la parte de arriba del talud, se desciende por medio de cables hasta llegar al punto a perforación.

Para el caso de las anclas inferiores, se utilizarán andamios, como se explicó anteriormente. Una vez ubicado el equipo se inicia con una broca rotatoria a perforar y a realizar golpes horizontales. Esto ayuda a penetrar la roca pulverizándola, lo que permitirá su extracción controlada, evitando su dispersión por medio de cubiertas y charolas colocadas alrededor de cada punto de trabajo. Después se coloca el ancla en el interior de la perforación y se inyecta lechada cemento agua con una resistencia de 300 kg/cm². Al contar con el fraguado de la lechada se coloca una placa de 30x30 cms. en el ancla y se atornilla una tuerca hasta ajustar la placa con el ancla (el ancla es una varilla roscada). Este ajuste se lleva a cabo a presión y se detiene al tener la presión de ajuste que indica el cálculo del proyecto.

Malla

La malla de protección contra caídos debe estar entretejida con cables de acero con un límite de fluencia mínimo de 4200 kg/cm² con una separación no mayor a 30 cm. En ambos sentidos. Se sujeta a la roca mediante barras de acero de 5/16" diámetro y de 50 cm de longitud empotrada en la roca. Para la sujeción de la malla en su parte superior e inferior se utilizarán barras de acero de 1/2" de diámetro y 2 metros de longitud e inyectadas con resina epóxica.

La malla será del tipo macarmour, rockmesh o similar y debe tener una resistencia a la tensión tal que soporte bloques deslizantes de 1 m³ con un peso volumétrico de 2.3 T/m³, por lo que el diámetro mínimo para el cable de acero es 5/16" con separaciones de 30 cms.

La malla y los cables deberán llevar un recubrimiento plástico o químico de protección contra corrosión que cubra el 100% del área exterior en ambos lados de la malla. Una vez colocada, se puede aplicar sobre la malla una capa de concreto lanzado de aproximadamente 7-8 cm de espesor en toda la superficie del talud. Se procurará evitar a toda costa que haya vertimientos hacia la zona costera, mediante la colocación de charolas y cubiertas alrededor de cada punto de trabajo, y se mantendrá una cuadrilla de trabajadores para recoger de manera inmediata todo el material que llegue a pasar dicha barrera. Una vez fraguado se podrá aplicar selladores o similares que simulen el color de la roca original, y posteriormente, colocar como recubrimiento adicional, especies nativas de planta trepadora o similar apta para el ambiente marino, para mejorar de la apariencia exterior del acantilado.

Cimentación:

Considerando que las obras propuestas consisten en estructuras ligeras a nivel de suelo, se utilizarán losas de cimentación por debajo de los niveles de suelo sin impactar demasiado al terreno. Consiste básicamente en el armado de varillas de acero con alambre recocido y colado mediante el bombeo de concreto hidráulico desde camiones mezcladores, utilizando un vibrador para el acomodo de la mezcla y controlando las fugas que existieran.

Albañilería:

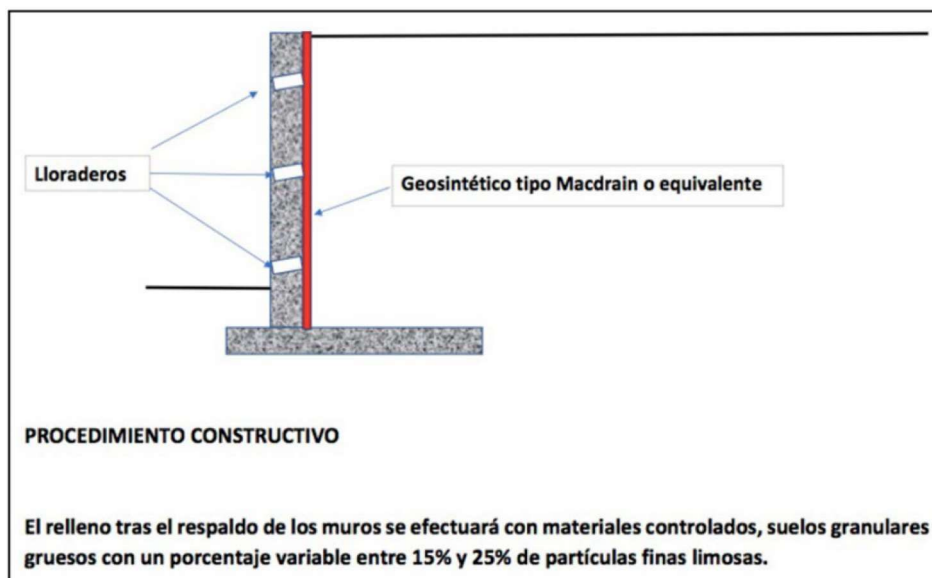
Esta actividad incluye la construcción de muros de contención y muros divisorios bajos con block de jalcreto 15x20x40 cm principalmente, castillos y dalas de concreto armado, así como la elaboración y aplicación de morteros para aplanados y repellados interiores y exteriores a base de cemento gris-arena 1:5 en acabado apalillado.

Muros de contención

El diseño y la construcción de estos muros se basará principalmente en concreto armado con sus correspondientes capas de geotextil y drenes para permitir una mejor absorción al subsuelo y evitar retención de humedad y erosión de rellenos.

El muro de contención es una estructura sólida hecha a base de piedra o mampostería y cemento armado que está sujeta a flexión por tener que soportar empujes horizontales de diversos materiales, sólidos, granulados y líquidos. Su función es detener o reducir el empuje horizontal debido a tierra.

FIGURA II 28 MURO DE CONTENCIÓN TIPO



Estructura:

Estará formada por los muros bajos y pisos de concreto, así como por elementos de concreto armado tales como castillos de amarre y trabes subterráneas. Todos ellos se construirán conforme a las dimensiones y características indicados en especificaciones y planos estructurales del proyecto a nivel ejecutivo. Los muros bajos tendrán oquedades de la menos 50 cms. de alto por 60 cms. de ancho para permitir el paso de fauna.

Acabados:

Los acabados tienen que ver con la apariencia final de la construcción, consistente en la aplicación o colocación de los recubrimientos en muros, pisos y plafones. Dependiendo de la naturaleza y jerarquización de cada uno de los espacios se aplicarán acabados.

Carpintería:

Los decks se construirán enteramente con elementos de madera, consistentes en polines, largueros y duelas. Se le dará un terminado con barniz de poliuretano semimate.

Instalaciones para conducción de agua:

Las redes interiores para instalaciones de agua potable y agua tratada para riego se utilizará tuberías tipo tuboplus, PCV hidráulico. Para la red de agua potable se instalarán dispositivos reguladores de presión.

Instalaciones eléctricas:

Las áreas de terrazas y jardines se equiparán con focos ahorradores de tecnología LED, y el diseño de uso y goce optimizará la utilización de la luz del día. La energía eléctrica será dotada por las redes internas del Hotel Omni. Los materiales de tuberías y cableado serán los tradicionales de poliducto virgen, conduit uso ligero y uso pesado, el cableado primordialmente será de cobre. También se pretenden utilizar lámparas solares en el perímetro y andadores.

Red de telefonía y comunicación:

Se contratará con los servicios que contrate el Hotel Omni, una vez estando en operación. Durante la etapa de construcción no se requiere de estos servicios.

Empleo de mano de obra.

Debido a su ubicación central respecto de diversos centros de población en la zona, prácticamente la totalidad del personal será de localidades cercanas por lo que no se ocasionará un fenómeno migratorio.

TABLA II. 7 PERSONAL PARA LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

PERSONAL	CANTIDAD	TIPO DE EMPLEO	SITIO DE LABOR
(Puestos)	de empleados	(temporal ó permanente)	(campo u oficina)
Administrativos	6	Permanente	Compras (en oficina de campo)
Superintendentes y trabajadores de obra.	34	Permanente	Oficina de campo Sitio de las obras
TOTAL	40		

Se trabajará un turno de 8 horas diarias, de lunes a sábado, con una contratación por obra determinada. Prácticamente la totalidad del personal será de trabajadores de localidades cercanas como los Fraccionamientos Emiliano Zapata y Nuevo Corral del Risco y los poblados de Higuera Blanca, La Cruz de Huanacaxtle y Bucerías en Nayarit. No habrá dormitorios.

Estacionamiento y vialidades. Se utilizarán las áreas de estacionamiento y vialidades habilitadas en el Hotel Omni. En el sitio del proyecto no se requiere de áreas adicionales de este tipo.

Preparación de áreas verdes

Consistirá en el trasplante de los ejemplares de flora rescatados en la ejecución del ETJCUSF y la siembra de árboles de diversas especies nativas en las áreas ajardinadas del proyecto, así como el mantenimiento de los ejemplares existentes que no se remuevan. Las aguas tratadas procedentes de la planta de tratamiento del proyecto serán utilizadas en el riego, previa comprobación de que cumplen con los parámetros establecidos por las normas oficiales relativas. Se llevarán a cabo las actividades de jardinería y arborización en el proyecto, esto incluye la colocación de flora de ornato y áreas verdes, dando prioridad en todo momento a especies nativas y restringiendo especies exóticas.

Seguridad, señalización y alumbrado

Durante esta etapa se contará con servicios de seguridad y vigilancia que garanticen principalmente la salud y seguridad de los trabajadores, así como de los bienes del proyecto. Se tendrán casetas de vigilancia con personal capacitado para evitar el ingreso de personas ajenas al proyecto. Así mismo se tendrá el equipo y las medidas necesarias de seguridad para evitar cualquier percance.

Se colocará la señalización necesaria en las áreas de trabajo para evitar accidentes. Esta señalización deberá estar iluminada en los horarios de trabajo en los que la luz natural no sea suficiente, en la proporción que se determine, con iluminación de fuente autónoma, evitando el uso o la quema de hidrocarburos o sus derivados o cualquier otro material para ese objeto.

Limpieza general.

La limpieza general de todos los frentes de obra, así como el retirando el escombros y materiales dispersos será de forma diaria. Todos los vehículos de carga que transporten materiales deberán ser cubiertos con lonas para evitar la emisión de polvos fugados o la caída de materiales. La velocidad máxima de circulación dentro del predio será de 10 km por hora.

Aguas pluviales

Estas se dirigirán mediante cunetas alrededor de las terrazas, jardines y muros hacia las áreas verdes del sitio y por escurrimiento laminar hacia la parte baja del cantil para que desemboquen en la costa, procurando la colocación de registros con malla para la retención de sólidos y evitar que estos lleguen a la zona marina.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

En las terrazas y deck se podrían generar residuos de papel, plásticos, vidrio, restos de comida, botes, empaques, etc. por parte de los usuarios, por lo que su acopio y recolección, así como el mantenimiento de las áreas, requerirá de lo siguiente:

TABLA II. 8 TABLA DE INSUMOS NECESARIOS PARA LA OPERACION

Material / Herramientas / Equipos	Uso principal
Brochas, mangueras, manómetros, kit de herramientas, pinturas, selladores.	Mantenimiento y pintura general
Cortadora de césped, vehículo utilitario para mantenimiento.	Mantenimiento de jardines y áreas comunes
Tijeras, palas, rastrillo, escoba, tierra, fertilizantes, etc.	Mantenimiento jardines y terrazas, decks.
Vehículos eléctricos tipo campo de Golf	Para transporte de los huéspedes

- Mantenimiento de obra

El mantenimiento del proyecto se divide en diferentes áreas como la carpintería, plomería, electricidad, jardinería.

El mantenimiento del proyecto se programará cumpliendo las reglas para conservar en buen estado las obras. El mantenimiento se divide en dos etapas: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente por el departamento de mantenimiento.

El mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento del proyecto.

El mantenimiento se dará en equipo e instalaciones. El equipo es todo el mobiliario con que cuenta el proyecto, propios de áreas abiertas de descanso. Las instalaciones son aquellos elementos que nos sirven para conducir líquidos, fluidos eléctricos, y demás equipos especiales y también la estructura física del inmueble como son los pavimentos, muros, acabados.

Las instalaciones también tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros, los cuales pueden resolvernos cualquier problema que podamos encontrar.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado para realizarlas efectivamente, ya que deberán mantener los equipos en una forma adecuada y de una manera rápida y efectiva. No deberán causar ningún deterioro ni mucho menos derramar algún desperdicio o sustancia a los jardines, como pudiera ser sobrantes de pintura, thinner o algún otro líquido. Los sobrantes de sustancias serán almacenados en recipientes cerrados herméticamente en áreas destinadas para la guarda de estos en las instalaciones del Hotel Omni.

- Control de malezas y fauna nociva

La recolección de los residuos sólidos urbanos se realizará diariamente en todo el sitio del proyecto, con lo cual se reduce el riesgo de reproducción de fauna nociva. Sin embargo, se incluirá dentro de las actividades de mantenimiento del proyecto, las acciones de detección y prevención de proliferación de la misma. En cuanto a la proliferación de maleza, se realizarán labores de limpieza periódica en las áreas ajardinadas y con vegetación del proyecto, removiendo los ejemplares de maleza de forma que se protejan las especies de flora que deban preservarse.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

El proyecto no requerirá de obras especiales asociadas ni la instalación de tecnología especial para su funcionamiento y operación. No se contará con campamento para trabajadores, solo se contará con comedor para trabajadores, que actualmente opera en el Hotel Omni colindante al proyecto que se propone en la MIA-P. Los materiales pétreos serán comprados en bancos de materiales autorizados o bien en casas comerciales legalmente establecidas, además, no se requerirá la apertura de nuevas vialidades, ya que el predio colindante facilitará las que tiene en uso actualmente, en operación y en buen estado.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Teniendo en cuenta que la duración del proyecto se considera de 50 años, y que se trata de obras ligeras de servicios a huéspedes del Hotel Omni de muy alto valor comercial, no se considera pertinente elaborar un programa de abandono, pues el proyecto se remodelará o reconstruirá en lugar de abandonarlo.

II.2.8 Utilización de explosivos.

No se permite la utilización de explosivos en ninguna etapa del proyecto.

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

Etapa de preparación del sitio y construcción

Los residuos generados serán separados y almacenados temporalmente en un área junto al acceso del predio, y serán retirados periódicamente separando los residuos urbanos generados por el personal de obra, de los residuos de construcción, los cuales se clasificarán en los siguientes tipos, almacenando en contenedores temporales, para poder ser recogidos por el equipo del Hotel Omni y llevados a los tiros autorizados de la región. Los residuos se componen de los siguientes:

- | | |
|---|--|
| • Concreto y pedacero de block | • Metales varios sobrantes por despieces |
| • Materiales cerámicos, ladrillos y tejas | • Madera usada de cimbra |

- Vidrios
- Plásticos
- Papel y cartón

TABLA II. 9 TIPO DE RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN

CONCEPTO	SEPARACIÓN POR TIPO
RESTOS DE AGLUTINANTE:	
Cemento	Concreto y pedacería de block
Cemento Blanco	
Calhidra	
MATERIAL PETREO	
Arena	
Grava	
Escombros y concreto	
Fragmento de Block	
Fragmento de losetas de pisos	Cerámico, ladrillos
MATERIAL METALICO	
Clavo	Metales
Alambre recocido y alambón	
Pedacería de perfiles estructurales	
Varillas	
Malla 66-1010	
MADERA DE CIMBRA USADA	
Barrotes, polines, cuñas	Maderas
Hojas de triplay y tablonés	
Cimbraplay y aglomerados de madera	
Empaques y cajas de cartón	Papel y cartón
Papelería de oficina	
Botellas de refrescos, vasos, recipientes de vidrio, cristales rotos, etc.	Vidrios
Botellas de plásticos, botes y recipientes plásticos no contaminados	Plásticos
Residuos y/o materia orgánica provenientes de la preparación de comida	Basura (para tiro autorizado municipal)

Logística interna:

En la obra habrá personal dedicado a la recolección periódica y ordenada de los residuos, así como de su traslado a la zona de separación y retiro del proyecto. Por lo que todos estos residuos derivados de la obra se destinarán gradualmente a los sitios temporales permitidos en el Hotel Omni, desde donde se pasarán a los contenedores correspondientes, y podrán ser recogidos periódicamente y transportados a su destino final.

Se dispondrá de diferentes contenedores pintados de colores para identificar el tipo de desecho que debe ser depositado ahí, permitiendo una separación de residuos primaria, por los mismos usuarios. Los contenedores contarán con una adecuada señalización, para hacer posible la separación de los diferentes tipos de desechos.

Con la finalidad de establecer los parámetros adecuados para hacer un manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas se han establecido medidas preventivas y de mitigación en el Capítulo VI que eviten la contaminación en el área.

Desmante. En esta etapa los residuos constarán principalmente de restos de vegetación producto del desmante, y en menor cantidad, residuos producidos por la alimentación de los trabajadores. El área total que será desmontada es de únicamente 0.2621 hectáreas, y el retiro de vegetación involucrará ejemplares de arbolado, aunque el volumen mayor será del estrato arbustivo. Para estimar el peso de residuos por desmante, se colocaron al azar cuadrantes de 1 m² en diferentes partes del predio con vegetación representativa, tanto en la selva baja como en la franja de vegetación exótica y, con la experiencia de los ingenieros forestales de la zona, se estimó un peso promedio de 12 kg. de residuos vegetales por m², por lo que se estimó un peso probable de 31 toneladas. Sin embargo, considerando que la totalidad de estos residuos serán picados y utilizados para disponerlos en las áreas que permanecerán con vegetación natural, para su reincorporación a los ciclos biogeoquímicos del sistema, no representan un impacto negativo sino de aprovechamiento para las áreas de conservación.

Residuos sólidos urbanos. Se tomó el dato de generación de residuos sólidos per cápita al día, de trabajadores en obra, siendo este de 0.97 kg/día (El Medio Ambiente en México, resumen. SEMARNAT, 2009). La cantidad máxima de trabajadores en operación al día en esta etapa de preparación del sitio del proyecto será de 40. Considerando que la etapa de preparación del sitio y construcción durará 24 meses y considerando 6 días de trabajo por semana, tenemos 24 días de trabajo por mes resultando en 576 días aprox., luego entonces la ecuación para la estimación de residuos sólidos generados por los trabajadores en esta etapa del proyecto queda de la siguiente forma:

(kg Per cápita diarios) x (cantidad de trabajadores diarios) x (duración de la etapa en días)

Haciendo la sustitución de valores se obtiene:

0.97 kg/día x 40 trabajadores (ver tabla de empleos) x 576 días = 22,349 kg = 22.35 ton. totales. La generación por día se estima en 0.04 toneladas, lo cual es un volumen manejable.

Residuos líquidos. Se contará con 1 sanitario por cada 20 trabajadores, lo que significa una cantidad de 2 casetas móviles, que actualmente son arrendadas a una empresa local autorizada. Se estima un volumen de 26 kgs. de residuos orgánicos húmedos por sanitario, resultando en un estimado de

52 kgs. diarios que serán recogidos por la empresa arrendadora para su descarga en el sistema de tratamiento de aguas residuales municipal.

TABLA II. 10 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD A GENERAR DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

ACTIVIDAD GENERADORA	ÁREA DE GENERACIÓN	RESIDUO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (toneladas)
Desmante	Todas las áreas a desmontar en el sitio del proyecto.	Troncos, ramas, hojas,	Orgánico	31
Alimentación de los trabajadores	Comedor de trabajadores	Restos de comidas Frutas, verduras y sus cáscaras	Orgánico	22.35
		Envases y envolturas	Inorgánico	
Uso de sanitarios portátiles	Sanitarios portátiles	Aguas residuales	orgánico	29.95

Demolición y escombros. Para estimar el peso del producto de la construcción, se consideró un promedio de 0.125 m³ de residuos por cada m² de construcción, lo que resultaría en lo siguiente:

Superficie de construcción (ver apartado II.1.5 dimensiones del proyecto en la tabla de superficies)
= 2,012.59 x factor de generación 0.175 m³ = 352.20 m³ de escombros generados.

Los productos de demolición y el escombros, antes de ser enviados al sitio autorizado por el Ayuntamiento, serán revisados, valorizados y clasificados para reciclar lo que proceda.

Emisiones a la atmósfera. Serán las de polvos fugados, ruido y gases producto de la combustión interna de los motores de la maquinaria pesada. Para minimizar los polvos fugados los materiales que los producen serán regados periódicamente, al igual que los caminos de terracería. Para minimizar la emisión de gases y ruido, toda la maquinaria deberá estar debidamente afinada y lubricada y contar con filtros recientes y cambiarlos oportunamente. Para todas estas afectaciones se proponen medidas de mitigación en el Cap. VI.

Residuos Peligrosos. No se permitirá la reparación ni limpieza de vehículos ni maquinaria dentro del sitio del proyecto. Los únicos residuos que pudiesen encuadrarse en esta categoría son estopas, recipientes y utensilios como brochas, impregnados de solventes, aceites o grasas, los cuales serán dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos y se manejarán de acuerdo con las medidas de mitigación específicas para actividades que generan estos residuos que se establecen en el Cap. VI. La disposición final será mediante una empresa autorizada.

Etapas de operación

Empleos. Se estima que el proyecto generará una cantidad de 22 empleos directos en esta etapa. El cálculo por área de trabajo se muestra en la siguiente tabla:

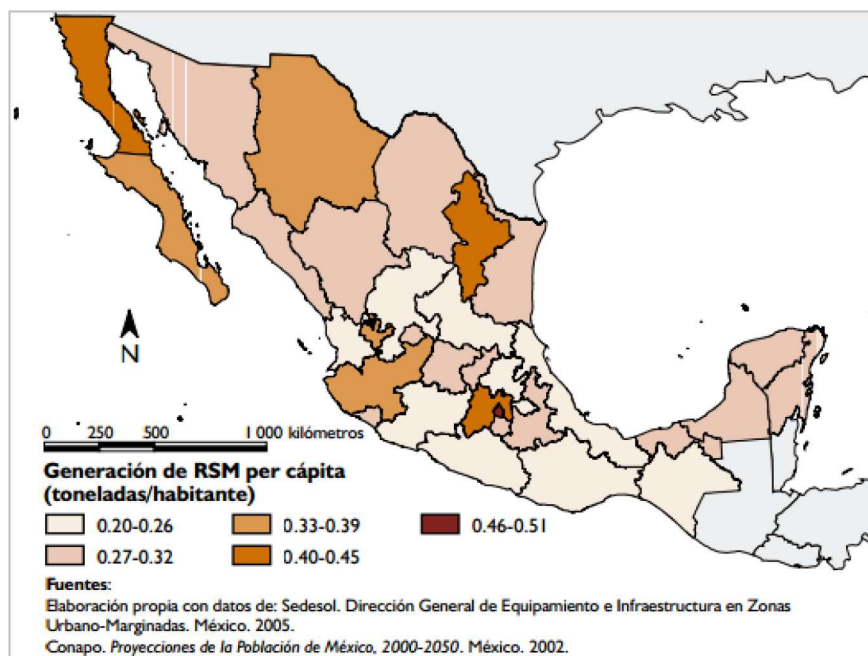
TABLA II. 11 EMPLEOS DIRECTOS DURANTE LA OPERACIÓN

CARGO	CANTIDAD
Seguridad	2
Limpieza	8
Meseros	4
Mantenimiento / Jardinería	3
Administrativo (Ventas, recursos humanos, Ejecutivos, Contabilidad)	3
Banqueteros / Catering	10
	22 personas

Residuos sólidos urbanos, orgánicos e inorgánicos.

Se estimó la generación anual de residuos sólidos a partir de los datos presentados en el documento: Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible, Indicadores de Seguimiento: México 2005, SEMARNAT (2006). En el capítulo tres del documento referido, se presenta la siguiente tabla con el rango de generación de residuos sólidos municipales per cápita por entidad federativa en 2004.

FIGURA II 29 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (RSM) PER CÁPITA POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2004



Nota: En la imagen anterior, la fuente referida como “elaboración propia” pertenece a la publicación de la cual se extrajo la tabla y no del autor del presente estudio.

De la imagen anterior se tomó la cifra mayor del rango de generación de RSM per cápita correspondiente al estado de Nayarit = 0.26 ton/hab anuales = 260 kg/hab/año.

Dividiendo 260 kg/hab/año entre 365 días del año, obtenemos 0.87 kg/hab de residuos sólidos diarios.

Con esta cifra se calcula la generación de residuos sólidos anuales en la etapa de operación y mantenimiento tomando en cuenta el número de huéspedes y el personal del proyecto que incluye administrativos, limpieza y mantenimiento y servicio.

Cabe señalar que, al tratarse el proyecto de obras complementarias del Hotel Omni, se considera que cada huésped usará las obras complementarias un 25% de su tiempo en el hotel, por lo que para el cálculo de residuos generados se toma como universo probable a la cantidad de huéspedes que se estimó para el Hotel por cada temporada del año, más el personal estimado para la operación de las obras del proyecto, que se presenta la siguiente tabla, y posteriormente se aplica el porcentaje de uso de las obras que propone la MIA-P, para calcular el volumen esperado de residuos urbanos aplicable que generaría el proyecto.

TABLA II. 12 TOTAL DE HUESPEDES DEL HOTEL OMNI POR TEMPORADA Y PERSONAL DEL PROYECTO

TEMPORADA	DURACIÓN (meses)	OCUPACIÓN	CANTIDAD DE HUESPEDES*	25% uso de las obras	CANTIDAD DE TRABAJADORES	TOTAL
Alta	6 (NOV-ABR)	100%	469.8	117.5	30	147.5
Baja	6 (MAY-OCT)	60%	281.88	70.47	30	100.47

* Se considera una ocupación de 1.8 personas por habitación

Con lo anterior se calcula que 147.5 personas durante los 6 meses de noviembre a abril (181 días) a razón de 0.87 kg/día generarán 23.22 tons. de residuos sólidos en temporada alta. Para la temporada baja sería el equivalente a 100.5 personas durante 6 meses (184 días) a razón de 0.87 kg/día, esto generará 16.08 tons. de residuos sólidos.

Sumando las dos cantidades (temporada alta y baja) obtenemos la generación de residuos sólidos anuales para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto Hotel Omni

$$RS \text{ anuales} = 23.22 + 16.08 = 39.3 \text{ toneladas}$$

En cuanto a la composición de los residuos, en promedio, 52% de la basura generada corresponde a materia orgánica (e.g., residuos de comida, de jardines y materiales orgánicos similares), el restante 48% a residuos inorgánicos, como el papel y cartón (14%), vidrio (6%), plásticos (5%), textiles con 1%, metales con 3% y otro tipo de basura con 19%.

TABLA II. 13 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD A GENERAR DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
ACTIVIDAD GENERADORA	ÁREA DE GENERACIÓN	RESIDUO	TIPO DE RESIDUO*	CANTIDAD (toneladas)
Operación general del proyecto	Edificios habitacionales, de servicio, andadores, oficinas	residuos de comida, de jardines y materiales orgánicos similares	Orgánico (52%)	20.43
		Papel y cartón (14%), vidrio (6%), plásticos (5%), textiles con 1%, metales con 3% y otro tipo de basura (como los pañales desechables) con 19%.	Inorgánico y sanitarios (48%)	18.87

Para el manejo de residuos sólidos se utilizará el almacén temporal de residuos del hotel Omni, además de implementar las medidas de mitigación específicas de la MIA-P.

No se generarán aguas residuales de tipo sanitario, sino únicamente las que se generen de la limpieza de pisos y deck, las cuales serán vertidas en la red interna de drenaje del hotel Omni.

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

Red de agua tratada

Para el almacenamiento de esta agua tratada, el hotel Omni contará con una cisterna dedicada que será monitoreada periódicamente por una empresa local para el asegurar que se cumpla con los parámetros de descarga de la NORMA NOM-001-SEMARNAT-2021 para descarga en cuerpos de agua nacionales, ya que el agua de riego podría llegar al litoral marino.

Red de drenaje Sanitario

No se requiere en los polígonos del proyecto. El agua usada en la limpieza de las terrazas y decks será vertida en la red del Hotel Omni, el cual contará con su propia PTAR de tipo modular y con la tecnología suficiente que permita menores dimensionamientos, e incluirá:

- Cárcamo de recepción y bombeo
- Pretratamiento
- Tratamiento Secundario
- Tratamiento Terciario
- Desinfección por hipoclorito de sodio
- Tratamiento de Lodos

El agua tratada se estima utilizar para el riego en áreas verdes, y requerimientos donde se pueda utilizar esta calidad de agua. El desarrollo considera una planta con un estimado de tratamiento de 6.21 lps.

Agua Pluvial

Debido a las pendientes del terreno, los escurrimientos pluviales se canalizarán sin problemas de manera superficial.

La infraestructura para el manejo de residuos en las diferentes etapas será utilizada de acuerdo con lo expuesto en la sección anterior y al Plan de Manejo de Residuos que se presenta en el Anexo IV, y será la siguiente:

TABLA II. 14 INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS POR ETAPA

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		
TIPO DE RESIDUO		INFRAESTRUCTURA
SÓLIDO.	DESMONTE.	Se picarán y se reintegrarán como material orgánico a las áreas donde no se desplantará obra civil, como las áreas verdes.
	MATERIAL DE EXCAVACIÓN.	Se almacenará temporalmente para su posterior reutilización en el relleno de cepas y, si es adecuado, en las áreas verdes.
	ESCOMBRO.	Se clasificarán los residuos para su reutilización en la obra, o para el envío de materiales reciclables como cartón, metales, plásticos, etc. a empresas de reciclaje. el resto será enviado a confinamiento a un sitio de disposición final autorizado por el municipio.
LÍQUIDO.	AGUA RESIDUALES DE SANITARIOS.	Se utilizarán sanitarios portátiles que se rentarán de una empresa local autorizada y con mantenimiento constante.
EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	GASES PRODUCTO DE COMBUSTIÓN INTERNA EN MAQUINARIA POLVOS FUGADOS.	Se verificará que los sistemas de filtrado de gases de la maquinaria funcionen de manera óptima y el equipo esté debidamente afinado. Esto se realizará fuera del predio en talleres autorizados. Los materiales polvosos serán regados antes de atacarlos para minimizar los polvos fugados
OPERACIÓN		
SÓLIDOS.	BASURA.	Se llevará a cabo un sistema de separación de residuos y se colocarán contenedores herméticos en las áreas de servicio. Se realizará recolección constante y se concentrarán en el almacén temporal de residuos del Hotel Omni, para su posterior entrega al servicio municipal de limpia.
	RESIDUOS DE JARDINERÍA	Se elaborará composta para usarla en las áreas verdes. Se clasificarán para su reutilización o disposición final.
LÍQUIDO.	AGUAS RESIDUALES DE LIMPIEZA.	Las aguas residuales generadas por las actividades de limpieza serán dispuestas en la red interna del hotel Omni y dirigidas a su planta de tratamiento.
EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	GASES	No se generarán en las obras del proyecto

Los recipientes para el manejo correcto de los residuos pueden ser plastificados o metálicos, siempre y cuando estén debidamente rotulados y clasificados con el código internacional de colores para el manejo de los residuos. Dicho código tiene como objetivo facilitar la separación y manejo de los residuos que pueden ser generados por las diversas obras y actividades antropomórficas. Los colores utilizados en este código son como se muestra en la siguiente tabla:

FIGURA II 30 COLORES DEL CÓDIGO PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

	VERDE	RESIDUOS ORGÁNICOS	Restos de alimentos, vegetación, etc.
	BLANCO	VIDRIOS Y CRISTALES	Envases y botellas sin tapas (metálicas o plásticas)
	GRIS	RECIPIENTES Y RESIDUOS METÁLICOS	Envases de aluminio, latas, tapas metálicas, fragmentos ferrosos, etc.
	AMARILLO	PAPEL Y CARTÓN	Envolturas no metalizadas, periódicos, revistas, empaques, cajas, etc.
	AZUL	PLÁSTICOS	Bolsas, tapas plásticas, envases de agua, refrescos, fragmentos plásticos.
	NEGRO	RESIDUOS DE DIFÍCIL RECICLAJE	Tetra pack, bolsas o envolturas metalizadas, etc.

CAPITULO III

Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	1
III.1. VINCULACIÓN CON LAS LEYES, REGLAMENTOS Y ORDENAMIENTOS EN MATERIA AMBIENTAL	1
III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	1
III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	2
III.1.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	4
III.1.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	5
III.1.5. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	5
III.1.6. Ley de Bienes Nacionales.....	6
III.1.7. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.....	6
III.1.8. Ley de Aguas Nacionales.....	7
III.1.9. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	8
III.1.10. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003). (LGPGIR).....	8
III.1.11. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Impacto Ambiental	9
III.1.12. Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT) .	13
III.1.13. DECRETO por el cual se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (D.O.F., 26 de Noviembre de 2006)	15
III.1.14. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Nayarit	16
III.1.15. Regiones prioritarias alrededor del sitio del proyecto	16

III.2. Vinculación con las leyes y ordenamientos en materia de desarrollo social y urbano	23
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo. 2019-2024	23
III.2.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024	24
III.2.3. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	25
III.2.4. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Nayarit 2021-2027 ...	26
III.2.5. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Bahía de Banderas	26
III.2.6. Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit (PDUBB) (Gobierno del Estado de Nayarit. 2002)	28
III.3. Resumen de Programas y Ordenamientos Aplicables	31

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA III. 1 UBICACIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO FUERA DE LA PLAYA ARENOSA	7
FIGURA III. 2 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO DEL POEGT	13
FIGURA III. 3 UGC 15 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA.....	15
FIGURA III. 4 ANP ESTATAL SIERRA DE VALLEJO	17
FIGURA III. 5 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS EN LA REGIÓN	18
FIGURA III. 6 MAPA DEL AICA ISLAS MARIETAS.....	20
FIGURA III. 7 REGIÓN MARINA PRIORITARIA 22, BAHÍA DE BANDERAS	21
FIGURA III. 8 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS EN LA BAHIA DE BANDERAS	23
FIGURA III. 9 UBICACIÓN DEL PREDIO EN EL PDUBB	29

INDICE DE TABLAS

TABLA III. 1 FICHA TECNICA DE LA UAB 65 DEL POEGT	13
TABLA III. 2 MODALIDADES DE USO DE SUELO T-25	29
TABLA III. 3 TABLA RESUMEN DE LOS PROGRAMAS Y ORDENAMIENTOS APLICABLES AL PROYECTO	31

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

En este capítulo se muestran los preceptos legales y de planeación que pudiesen tener aplicación para el proyecto al que se refiere esta MIA-P, y al final de cada uno de ellos se presenta la vinculación correspondiente en letras cursivas:

III.1. VINCULACIÓN CON LAS LEYES, REGLAMENTOS Y ORDENAMIENTOS EN MATERIA AMBIENTAL

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

3er párrafo

....el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.....

Vinculación. - El proyecto que se propone se asienta en terrenos de jurisdicción federal, que integran la concesión de zona federal marítimo terrestre a nombre de la promovente TRT Puerto Vallarta S. de R.L de C.V. y la delimitación del año 2022, y representa una modalidad de aprovechamiento mínimo con obras ligeras para servicio de los huéspedes del Hotel Omni colindante, mismo que está permitido por los instrumentos técnicos y jurídicos en materia urbana aplicables en la zona, y su implementación no difiere de los desarrollos turísticos e inmobiliarios previamente autorizados que actualmente operan en la región. Su diseño distribuye las construcciones ligeras que constituyen el proyecto como son terrazas, deck de madera, jardineras y muros bajos de delimitación y contención, de forma que se intercalen con el medio natural remanente, y sus procesos constructivos y operativos consideran medidas de mitigación que permiten asegurar que no generará daño al ecosistema; Se estima que sus impactos ambientales no serán significativos, como se determina en el Capítulo V de la MIA-P, debido a las medidas de prevención y mitigación, que se integrarán a las medidas y programas ambientales autorizadas del Hotel Omni. Conforme a este artículo de nuestra Carta Magna, es facultad del ejecutivo federal a través de la SEMARNAT el otorgar la autorización en los términos pertinentes y con las condicionantes necesarias.

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que,

mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

Vinculación. - El proyecto que se propone forma parte integral de un hotel de gran turismo que representa una modalidad de desarrollo económico deseable, ya que es una inversión de capital no especulativa, que busca permanecer en la región, generando oportunidades de empleo e inversión colateral en bienes y servicios. Es eminentemente sustentable, ya que únicamente impacta la superficie estrictamente necesaria para el proyecto, y propone medidas de protección contra la erosión del acantilado, evitando así la pérdida de territorio que en sí misma representa la protección de la línea de costa y las playas arenosas aledañas, de alto valor para el turismo y de importancia ambiental para especies como la tortuga marina. Llevará a cabo el cuidado de los elementos naturales de la zona, como es la franja de playa y la zona marina, además de la fauna silvestre. Propone además la promoción y proyección de la riqueza cultural y social del Estado de Nayarit, ya que como se señala, complementa los servicios de una operación eminentemente hotelera de alta calidad, que generará un flujo de visitantes nacionales y extranjeros que consuman y adquieran los productos locales de los habitantes de la comunidad. Con ello, cumple la responsabilidad social como sector privado, y contribuye a fortalecer la creación de empleos adicionales a los que genera el Hotel Omni, estimándose 40 empleos directos en la etapa de construcción y un estimado de 22 empleos directos en la etapa de operación, con lo que se beneficiará también el comercio local, y la actividad turística ambientalmente favorable, siendo además parte de una inversión en bienes de capital distinta a los proyectos de venta de condominios, por tratarse de obras complementarias de un hotel, por lo que se vincula con este artículo.

III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Artículo 3°.

Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XX. Manifestación de Impacto Ambiental. El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Según el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, (RIA) en su artículo 3°, se establece que para los efectos de ese reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y las siguientes:

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

Vinculación: De conformidad con las definiciones oficiales, para que un impacto ambiental sea significativo necesariamente y de manera concatenada deberá cumplir con todos y cada uno de los siguientes supuestos:

- a) Obstaculizar la existencia y desarrollo del hombre Y*
- b) Obstaculizar el desarrollo y la existencia de los demás seres vivos Y*
- c) Obstaculizar la continuidad de los procesos naturales.*

Vinculación: Los impactos ambientales evaluados que se describen en el Capítulo V de la presente MIA, no muestran la magnitud suficiente para dañar al sistema ambiental de forma tal que obstaculicen o impidan la existencia y desarrollo de los seres vivos o impidan la continuidad de los procesos naturales, ya que a lo sumo, alteran el medio en una proporción reducida, permitiendo que la comunidad local tenga oportunidad de empleo, al aumentar las áreas de servicio a huéspedes de un desarrollo turístico inmobiliario de baja densidad, como es el Hotel Omni, y protegiendo de la erosión al acantilado colindante. Según la evaluación de impactos de la MIA-P, los procesos constructivos y operativos del proyecto que se propone, relacionados con la actividad turística hotelera y habitacional, generarán impactos significativos tal como los define esta ley y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, ya que dichas obras y actividades no requieren de uso ni aplicación de elementos peligrosos, ni generarán residuos de tal naturaleza. No obstante, en el capítulo V se realizó la evaluación de los impactos ambientales identificados, y en el Capítulo VI, se incluyen las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar, en los casos posibles, o reducir al mínimo, en los demás casos, los efectos negativos sobre el ambiente que pudiesen derivarse de las obras y actividades del proyecto. (Ver capítulos II, V y VI).

Artículo 28.-

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

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

Vinculación: Este artículo y sus fracciones VII y IX establecen la obligación del proyecto de someterse a la evaluación del impacto ambiental que se generará con las obras y actividades del mismo, particularmente, con la remoción de vegetación forestal y herbácea en la superficie estrictamente necesaria para el desplante de las terrazas, deck, jardineras y muros bajos que componen el proyecto. El Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal se estará ingresando a la par de la MIA-P. En cuanto al impacto ambiental del proyecto, de acuerdo con el resultado del análisis y evaluación de esos posibles impactos, se estima que los mismos no rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, como se demuestra en el Capítulo V de esta MIA-P; no obstante, se establecen medidas de mitigación y conservación en el capítulo VI. Con la presentación de la MIA-P y el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal por parte del promovente, se da cumplimiento a esta disposición.

III.1.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Artículo 5o. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Vinculación: El Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal que requiere el proyecto se estará ingresando a la par de la MIA-P, con lo cual se dará cumplimiento a lo establecido por el presente ordenamiento.

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas,

campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

Vinculación: El proyecto consiste en la construcción de terrazas, deck, jardineras y muros bajos para actividades recreativas y de descanso. El sitio del proyecto se ubica en la zona costera rente a la playa y acantilados, y la promovente cuenta con la concesión de la zona federal marítimo terrestre de la cual ha solicitado la prórroga (ver anexo I), respecto de la cual ha cumplido con sus obligaciones fiscales como se prueba con el comprobante de pago de los derechos federales por el ejercicio del año 2024, además de mantener en condición óptima el área en cuanto a la limpieza y protección. Con la presentación de la MIA-P se da cumplimiento a lo establecido por el presente ordenamiento.

III.1.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

Vinculación: El promovente estará ingresando a evaluación y autorización por excepción el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal del proyecto ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit, en el que se solicita la remoción de únicamente 2,621 m² en las áreas de desplante del proyecto con lo que no se provocará la erosión ni se deteriora la calidad del agua. La conservación de una parte significativa de superficie con cobertura vegetal y la implantación e áreas verdes permitirá la infiltración del agua pluvial durante la escorrentía natural, con lo que se evita la afectación significativa en el sitio del proyecto. Se implementarán los programas de rescate, protección y conservación de flora nativa y fauna silvestre; de reforestación; y de conservación y protección de suelos, incluidos en el ETJCUSF.

III.1.5. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

- I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;
- II. Lugar y fecha;
- III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Vinculación. - El promovente estará presentando a evaluación y autorización por excepción el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal del proyecto ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit cumpliendo con los requisitos legales y técnicos que se establecen en este ordenamiento.

III.1.6. Ley de Bienes Nacionales

El mar territorial, las playas marítimas y la zona federal marítimo terrestre son bienes nacionales de uso común cuyo aprovechamiento requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes;

Vinculación. Los cuatro polígonos donde se asentarán las obras del proyecto se ubican en la zona costera de playa y acantilados. La promovente es actualmente la titular de la concesión de 13,629.34 m² de zona federal marítimo terrestre según el título No. DGZF-790/08 Expediente 609/NAY/2008 C.A. 16.27S.714.7.9-52/2008 de fecha 17 de junio de 2008, respecto del cual se ingresó la solicitud de prorroga en tiempo y forma, con fecha del 28 de septiembre de 2022, correspondiéndole la bitácora 09/KV-0046/09/22 (Ver título de concesión y bitácora de la solicitud de prorroga en el Anexo I), y se han pagado en su totalidad los derechos federales por uso y goce de la zona federal marítimo terrestre concesionada, anexándose el comprobante bancario del pago referido en el anexo I, por lo que la concesionaria se encuentra en ocupación de la superficie en comento y se presume la continuidad de su derecho y de su calidad como concesionaria.

III.1.7. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar

Artículo 7o. Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes:

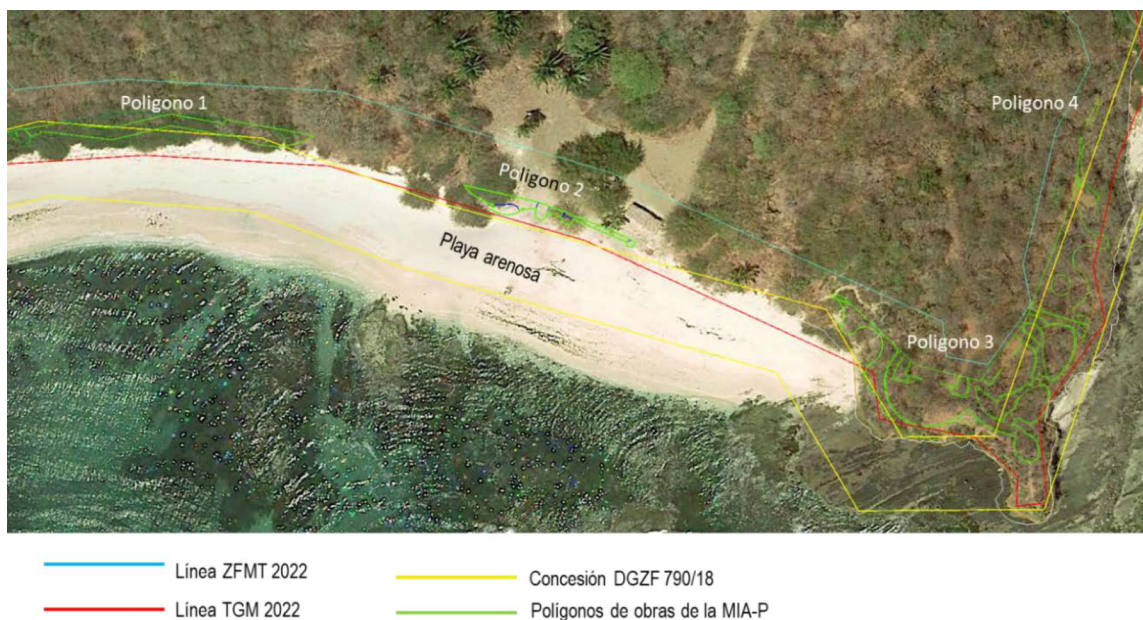
I.

II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquellas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

Vinculación. – Este ordenamiento claramente distingue entre playa y zona federal marítimo terrestre, las cuales pueden coincidir en el espacio pero son de naturaleza distinta, ya que mientras la playa es un componente físico del ecosistema costero, la zona federal marítimo terrestre es una figura jurídica que resulta de la determinación de la línea de pleamar máxima a partir de la cual se mide la distancia que establece la ley, que en el caso del sitio del proyecto es de 20 metros. Es relevante señalar que en la MIA-P se toma en cuenta la delimitación de pleamar máxima del año 2022 y la

línea resultante de ZFMT, las cuales se representan en el plano de las obra incluido en el anexo II de la MIA-P al igual que el polígono de la concesión DGZF-790/08 otorgada a la promovente. En dicho plano puede observarse que la mencionada delimitación del año 2022 se interna tierra adentro, con lo cual dentro de dicha franja de ZFMT se ubican ahora porciones de suelo firme, más allá de la playa arenosa, además de la mayor parte del macizo del acantilado. Por ello, se señala que todos las obras del proyecto se desplantan en suelo firme, sin afectar la playa arenosa, como se observa en la imagen siguiente:

FIGURA III. 1 UBICACIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO FUERA DE LA PLAYA ARENOSA



Como se observa, las obras del proyecto no impedirán el libre tránsito por la playa arenosa, que es la zona transitable de la zona federal marítimo terrestre.

III.1.8. Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Vinculación. Los requerimientos de agua potable del proyecto colindante Hotel Omni serán cubiertos por la empresa local Aguaban, S.A. de C.V., misma que ha manifestado tener la capacidad de dotar el agua potable requerida, como lo hace para otros desarrollos del mismo tipo en la zona. Los requerimientos de agua del proyecto que propone la MIA-P serán cubiertos por el Hotel Omni, principalmente con las aguas tratadas generadas por la PTAR del Hotel, las cuales deberán cumplir

con los parámetros exigidos por la NOM relativas. En cuanto a las acciones y provisiones para la recarga del acuífero, el programa de reforestación y el de protección y conservación de suelos que se proponen en el ETJCUSF que presentará la promovente, propiciarán la absorción del agua pluvial para la recarga de los acuíferos.

III.1.9. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Vinculación. – El proyecto utilizará, en su caso, la capacidad de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del hotel Omni para su etapa de operación. La promovente tramitará, como propietaria del Hotel Omni y de la PTAR referida, los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua para el uso de las aguas tratadas en el riego de áreas verdes, y eventualmente, su descarga en bienes nacionales. En las etapas de preparación del sitio y construcción se establecerán medidas de vigilancia para evitar derrames y/o descargas de cualquier tipo de contaminante y el correcto uso y disposición de las aguas residuales de los sanitarios portátiles que se encuentran operando en el predio del hotel Omni para el personal de obra.

III.1.10. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003). (LGPGIR)

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

Vinculación: Los residuos producto de la construcción se clasifican como residuos de manejo especial, por lo que la promovente se asegurará que las empresas que se contraten para la extracción y disposición final de los mismos cuentan con la autorización necesaria. Los residuos de la operación se les puede clasificar como residuos sólidos urbanos. En este caso los residuos serán recolectados por el personal del proyecto y trasladados al almacén temporal de residuos del Hotel Omni, para posteriormente ser entregados al servicio municipal de limpia o a la entidad concesionaria que designe el Ayuntamiento, para su adecuada disposición final.

III.1.11. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Impacto Ambiental

NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Vinculación: El proyecto se conectará a la red interna del hotel Omni que conducirá las aguas residuales producto de la limpieza de las terrazas y deck a la PTAR. La promovente tramitará el registro y autorización respectiva ante la autoridad competente ante la cual presentará los reportes e informes pertinentes. Se contará con los servicios de una empresa local autorizada para el monitoreo de los parámetros de descarga de la PTAR, para asegurarse que sean aptas para su uso en el riego de las áreas verdes, considerando su posible escurrimiento al océano Pacífico.

NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, publicada el 3 de junio de 1998 en el Diario Oficial de la Federación

Vinculación: El proyecto se conectará a la red interna del hotel Omni que conducirá las aguas residuales producto de la limpieza de las terrazas y deck a la PTAR, en su etapa de operación, por lo que no se realizarán descargas en el sistema de alcantarillado municipal.

NOM-041-SEMARNAT-2017 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 10 de junio de 2015).

Vinculación: El promovente se encargará de exigir a contratistas y transportistas el cumplimiento de las verificaciones vehiculares que imponga la autoridad para la zona, tanto para sus vehículos como para la maquinaria que se utilice.

NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición (D.O.F. 08/marzo/2018).

Vinculación: En su caso, a los contratistas se les exigirá el cumplimiento de las verificaciones vehiculares que imponga la autoridad para la zona.

NOM-052-SEMARNAT-1993. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Son residuos peligrosos los aceites lubricantes gastados, los filtros y estopas impregnados con aceite.

Vinculación: Durante las etapas de construcción y operación no se permitirán trabajos de mantenimiento ni reparación de la maquinaria o vehículos en el predio del proyecto, por lo que no se generará ninguno de estos residuos peligrosos.

NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres que se encuentran en categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.

Vinculación: En el sistema ambiental del proyecto se identificaron algunas especies de fauna incluidas en esta norma (ver Capítulo IV), para las cuales se implementarán medidas de protección específicas (Ver Capítulo VI de la MIA-P). En cuanto a la playa arenosa, aun cuando no se observa evidencia de anidación de tortuga marina, se cumplirá con los preceptos de la NOM-162-SEMARNAT-2012.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Esta norma establece en su numeral 4 lo siguiente:

4 Definiciones.

4.3 Fuente Fija. Es toda instalación **establecida** en un solo lugar que tenga como finalidad desarrollar actividades industriales, comerciales, de servicios, o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Vinculación. - El proyecto no tendrá equipos industriales que generen ruido excesivo, ya que sus obras son para ofrecer tranquilidad y descanso a los huéspedes del Hotel Omni, por lo que no se permitirán actividades a las que les aplique esta norma. No obstante, por la operación de la maquinaria de los contratistas durante la etapa de preparación del sitio y construcción, podría generarse algún grado de contaminación sonora, por lo que se establecerá como obligatorio para la maquinaria a usarse durante la construcción del proyecto, el respetar el horario de trabajo que será establecido para reducir al máximo posible las emisiones de ruido.

NORMA Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación

5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:

5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.

5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.

5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:

- a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.
- b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.
- c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

Vinculación: No se tienen registros de avistamientos ni anidación de tortugas marinas en la playa arenosa del predio, sin embargo, por parte del proyecto se ejecutarán todas y cada una de las medidas precautorias, desde la 5.4.1 hasta 5.4.6, ordenadas por esta norma.

Precautorias:

5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.

Vinculación. El proyecto no considera la introducción de especies exóticas ni la remoción de vegetación nativa en el hábitat de anidación.

5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.

Vinculación. El proyecto no ejecutará acciones que impidan u obstaculicen la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa ni del mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena en el hábitat de posible anidación.

5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

Vinculación. El proyecto no instalará en la playa arenosa, en ningún momento, algún objeto movable que tenga la posibilidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

Vinculación. El proyecto no colocará ninguna instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera.

5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:

- a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.
- b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.
- c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

Vinculación. El proyecto usará únicamente luminarias de luz ámbar, provistas de mamparas o capuchas, como lo indica la norma.

5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

Vinculación. El proyecto no considera el uso directo o indirecto de ningún tipo de vehículo en la playa de anidación, y cumplirá con las medidas de seguridad en caso de la introducción a la playa de algún tipo de mascota, absteniéndose de ello en la temporada de anidación.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Esta norma establece en su numeral 4 lo siguiente:

4 Definiciones.

4.3 Fuente Fija. Es toda instalación **establecida** en un solo lugar que tenga como finalidad desarrollar actividades industriales, comerciales, de servicios, o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Vinculación. - Las actividades del proyecto no encuadran en el supuesto de la norma relativo a una instalación establecida en un solo lugar, por lo que no aplica la norma. NO obstante, se establecerá como obligatorio para la maquinaria y vehículos pesados que circulen durante la construcción del

proyecto, el respetar el horario de trabajo que será establecido para reducir al máximo posible las emisiones de ruido.

III.1.12. Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT)

De acuerdo al POEGT, publicado mediante acuerdo el 7 de septiembre de 2012, la zona del proyecto se encuentra en la región 6.32 a la que le corresponde la Unidad de Ambiental Biofísica (UAB) 65, Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, por el documento técnico del POEGT, la cual tiene una superficie de 16,531.15 Km² comprendiendo parte de la región norte del Estado de Jalisco y sur del Estado de Nayarit. A la UAB 65 le corresponde a una política ambiental de protección, preservación y aprovechamiento sustentable con una prioridad de atención baja. El proyecto se localiza en la parte noroeste de la UAB 65. Ver figura siguiente:

FIGURA III. 2 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO DEL POEGT

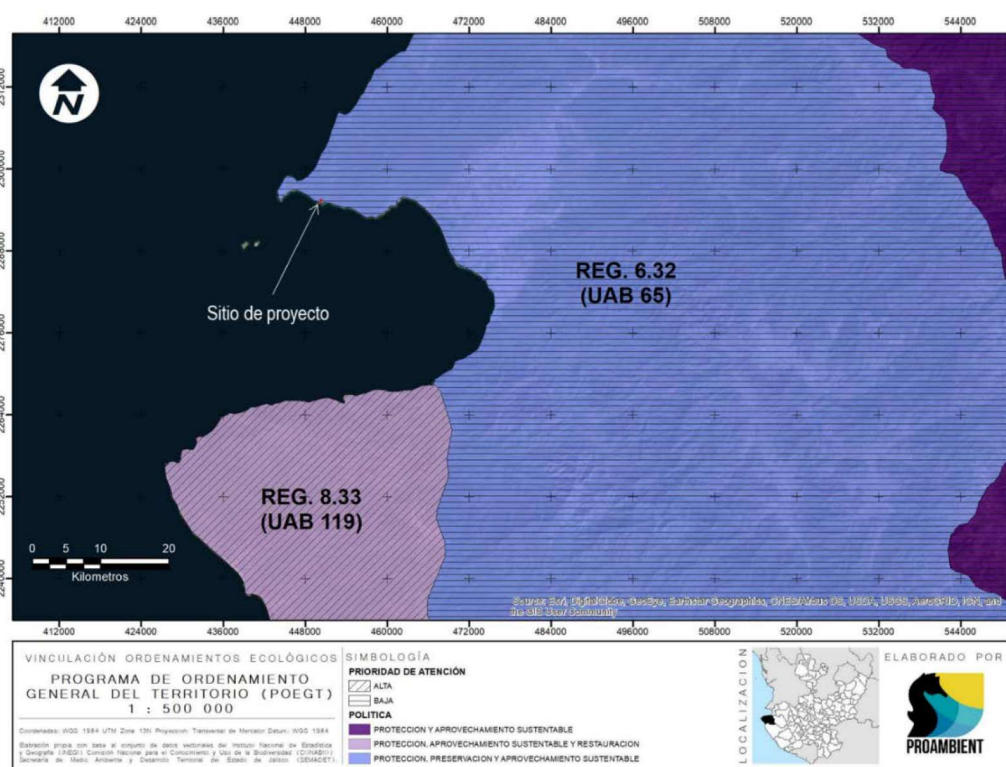


TABLA III. 1 FICHA TÉCNICA DE LA UAB 65 DEL POEGT

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	65. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio. Media superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y
--	---

	Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	65. Inestable
Política Ambiental	65. - Protección, preservación y aprovechamiento sustentable
Prioridad de Atención:	65. - Baja

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
65	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Minería	Ganadería - Turismo	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 65

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
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	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Vinculación. - De acuerdo con la ficha técnica de la UAB 65, en la que se ubica el proyecto, la región presenta una alta degradación de la vegetación, sin llegar a la desertificación, con un uso de suelo forestal y agrícola. El proyecto hotelero de baja densidad representa una opción de aprovechamiento con un alto nivel de desarrollo turístico, lo cual cumple con los objetivos que establece el POEGT

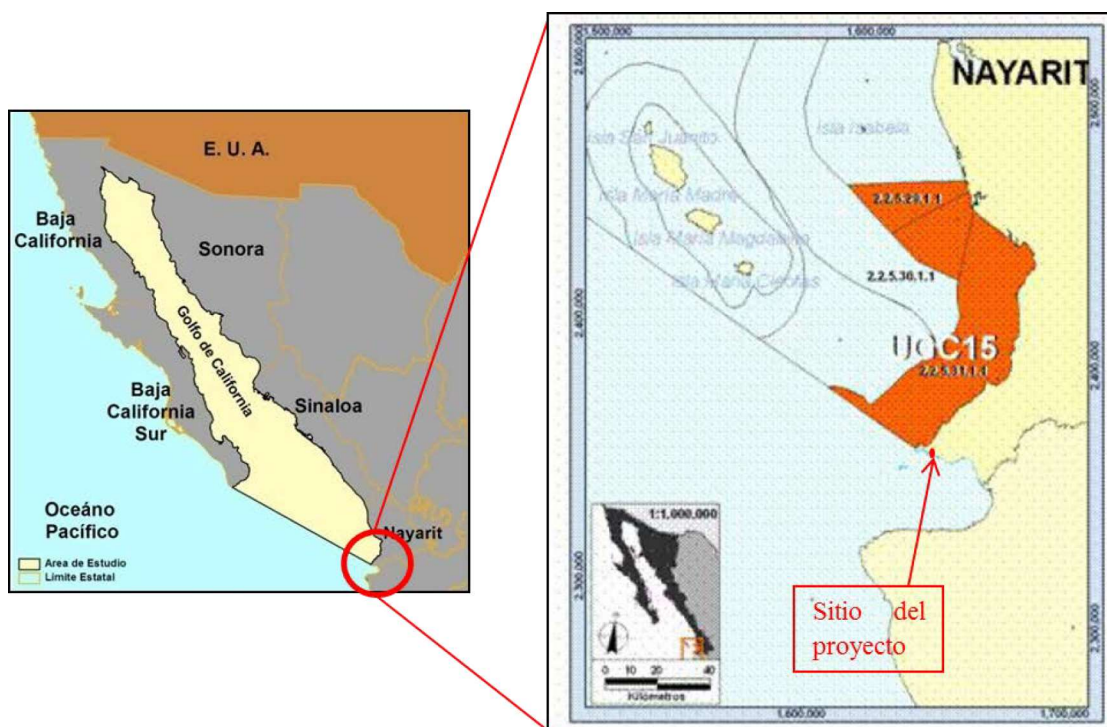
para esa región, por su compatibilidad con las estrategias de aprovechamiento sustentable de recursos y actividades económicas de producción y servicios.

Dichas estrategias son específicamente las siguientes: número 21 Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo, 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional y 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional), todo lo cual se cumple con la construcción y operación del proyecto, el cual pretende reforzar los servicios relativos al hospedaje y en general de la actividad turística, aumentando la calidad de servicio y confort al aprovechar sustentablemente de los valores paisajísticos y naturales del entorno, a la par de generar empleo en el área.

III.1.13. DECRETO por el cual se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (D.O.F., 26 de Noviembre de 2006)

De acuerdo a su ubicación, la Unidad de Gestión Ambiental Costera (UGC) más cercana al sitio es la UGC 15.

FIGURA III. 3 UGC 15 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA



Vinculación. - El proyecto se ubica fuera de este Programa, ya que la región que abarca es la zona costera fuera de la Bahía de Banderas, y el proyecto se encuentra dentro de dicha Bahía, por lo que los lineamientos ecológicos no aplican en la zona donde se encuentra el proyecto.

III.1.14. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Nayarit

Artículo 182.- Toda persona que realice actividades por las que se generen, almacenen, recolecten, transporten, traten, usen, reutilicen, reciclen o dispongan de residuos, deberá obtener autorización del municipio que corresponda y sujetarse a lo dispuesto por esta ley y elaborar un programa de minimización de los residuos que genere, el cual deberá de ser presentado ante el instituto para su aprobación.

Vinculación: Se dará cumplimiento a esta ley ya que la promovente exigirá que las empresas que transporten y dispongan de los residuos sólidos generados en el proyecto, cuenten con los permisos y autorizaciones respectivas.

III.1.15. Regiones prioritarias alrededor del sitio del proyecto

a). - Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, establecidas legalmente en territorios donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que por razones de biodiversidad, seguridad o conservación del hábitat de especies relevantes requieren ser preservadas y/o restauradas (SEMARNAT).

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, y demás legislación relacionada, nacional e internacional, y en específico para cada una de ellas, su propio programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

FIGURA III. 4 ANP ESTATAL SIERRA DE VALLEJO



Fuente: Red Nacional de Sistemas Estatales

El sitio en donde se desarrolla el Proyecto "obras complementarias del Hotel Omni" NO forma parte de ninguna Área Natural Protegida. Sin embargo, por su ubicación geográfica, se encuentra en las cercanías de la recién decretada ANP Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo-Río Ameca ubicada a una distancia de aproximadamente 4 km hacia el noreste, como se muestra en la figura anterior

Vinculación: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP. En cuanto a la ANP "Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo-Río Ameca" se considera que no tendrá efectos negativos sobre la misma debido a su distancia y a las dimensiones reducidas de las obras y actividades del proyecto.

b). - Región Terrestre Prioritaria (RTP.) Sierra Vallejo Rio Ameca (RTP-62)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), son unidades estables, desde el punto de vista ambiental, en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa. Con base al Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, el proyecto se encuentra dentro de esta área. A continuación, se incluyen los aspectos relevantes de la ficha técnica de la Región Terrestre

Prioritaria Sierra Vallejo Río Ameca RTP-62, (Arriaga et al 2000. CONABIO): UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Coordenadas extremas: Latitud N: 20° 27' 05" a 31° 21' 02" Longitud W: 104° 44' 42" a 105° 32' 13".

FIGURA III. 5 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS EN LA REGIÓN



Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). "regiones terrestres prioritarias". Escala 1:1 000 000. México.

CARACTERÍSTICAS GENERALES: Esta RTP incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico. Estas selvas medianas subcaducifolias y caducifolias, en el norte y sur se incluyeron pequeñas porciones de pino-encino. Al noroeste se encuentra la Sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del río Ameca, en su desembocadura en la Bahía de Banderas.

ASPECTOS BIÓTICOS.

- Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 3 (alto)
- Los principales tipos de vegetación y uso de suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: selva baja caducifolia, comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas
- Integridad ecológica funcional: 3 (medio). Existen extensiones considerables poco perturbadas.

- Función como corredor biológico: 2 (medio).
- Se considera un puente entre zonas bajas y la sierra.
- Fenómenos naturales extraordinarios: 2 (importante).
- Presencia de gran número de especies endémicas y en peligro de extinción.
- Presencia de endemismos: 3 (alto).

Para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados.

- Riqueza específica: 3 (alto).
- Función como centro de origen y diversificación natural: 3 (muy importante).

Problemática ambiental:

Entre los principales problemas detectados están el avance de la frontera agrícola, la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva en toda la región, el desarrollo minero y el tráfico de fauna y flora silvestres.

Vinculación: De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales y a las características del proyecto descritas en la MIA-P, se concluye que con la ejecución del proyecto no se incrementarán las principales problemáticas de la región, ya que no se realizarán actividades mineras ni extractivas de ningún tipo, no se propiciará el tráfico de especies de flora y fauna, los cual se evitará principalmente por las medidas de mitigación y compensación de impactos ambientales que se pretenden aplicar, así como la vigilancia que se establecerá en la zona durante la ejecución el proyecto, todo lo cual se verá complementado con el seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P, además de las condicionantes que la autoridad determine imponer al proyecto. La construcción y operación del proyecto resultará en un incremento de la infraestructura turística en la Riviera Nayarit, pero también implementará todas las medidas para la protección y conservación de los recursos naturales de la zona, mediante la aplicación y cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P (ver Capítulo VI). Es importante señalar que el uso de suelo turístico habitacional en esta zona está autorizado, de acuerdo con los planes de desarrollo urbano locales, y los programas de desarrollo estatales, además de que el proyecto cumplirá con toda la normatividad vigente e implantará medidas de mitigación y compensación para todos los impactos importantes identificados. Por todo lo anterior se considera que la construcción del proyecto no tendrá un efecto de afectación adversa a esta región.

c). - Área de Interés para la Conservación de las Aves (AICA).

El programa de las AICAs surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International, y con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. El programa busca ser una

herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, entre otros.

FIGURA III. 6 MAPA DEL AICA ISLAS MARIETAS



Fuente: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. <http://www.conabio.gob.mx>.

Vinculación. - El proyecto no se ubica dentro de ninguna AICA, y la más cercana al mismo es la denominada AICA C-34 (Islas Marietas) a una distancia aproximada de 7.5 kms. por los que se considera que la operación del proyecto no causará afectación a esta región.

d). - Región Marina Prioritaria (RMP.) Núm. 22 Bahía de Banderas.

El proyecto se encuentra en colindancia con el polígono de la RMP Bahía de Banderas, por lo que se considera pertinente analizar los aspectos ambientales relevantes y su vinculación con el proyecto.

Se presentan los principales aspectos de la ficha técnica de la Región Marina Prioritaria Núm. 22, Bahía de Banderas (Arriaga et. al. 1998. CONABIO), y en cursivas se destaca la vinculación con el proyecto.

Estado(s): Nayarit-Jalisco

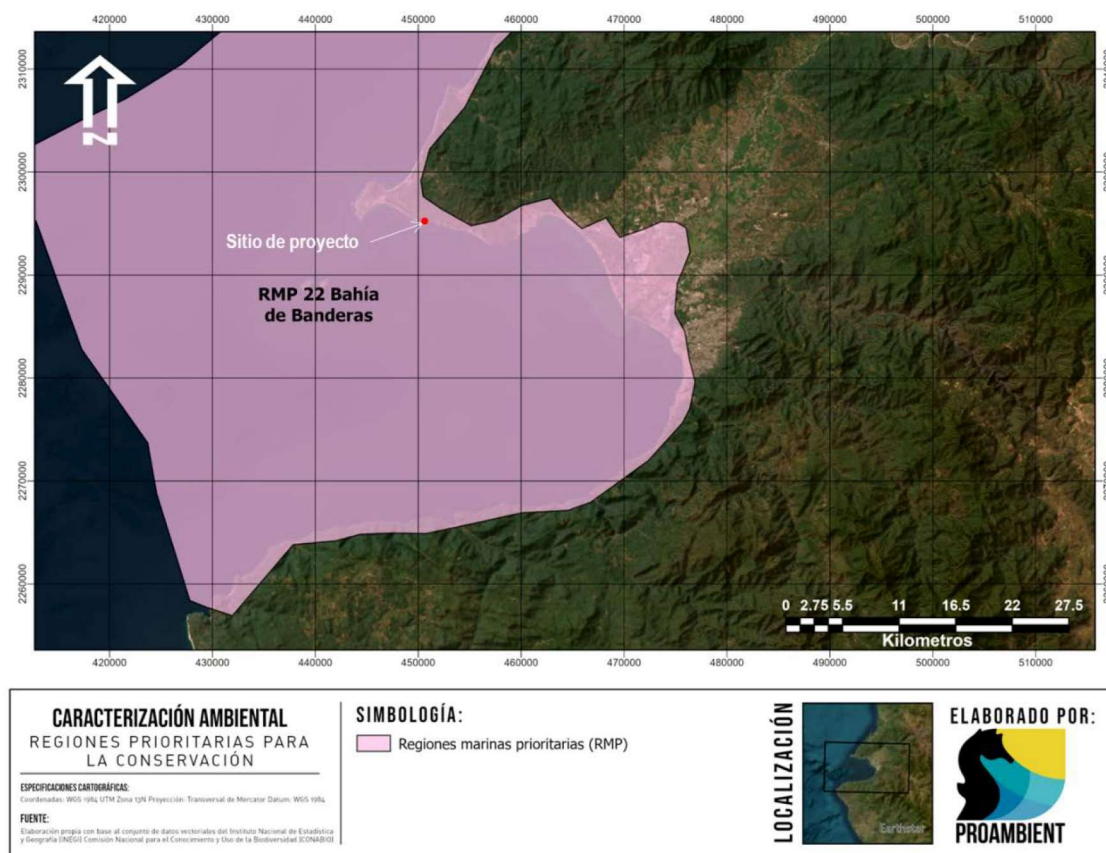
Polígono:

Extensión: 4 289 km²

Latitud. 21°27'36" a 20°23'24"

Longitud. 105°54' a 105°11'24"

FIGURA III. 7 REGIÓN MARINA PRIORITARIA 22, BAHÍA DE BANDERAS



Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1998). "Regiones Marinas Prioritarias de México". Escala 1:4 000 000. México.

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Placa de Norteamérica; rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias; cuenca, valle, talud con pendiente pronunciada; plataforma estrecha.

Descripción: Acantilados, playas, lagunas, litoral, estuario, humedales, arrecife, islas, bajos. Eutroficación baja.

Oceanografía: Masas de agua superficial Tropical y Subtropical y subsuperficial Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurren marea roja y el fenómeno de "El Niño".

Biodiversidad: Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Endemismo de fanerógamas. Especies indicadoras de selva no alterada (*Orbygnia guacayule* y *Acacia ajiya*) y de calidad del hábitat (*Toxopneustes roseus*). Zona de anidación de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada. Ambientes arrecife, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados con alta integridad ecológica.

Aspectos económicos: pescas poco intensivas (cooperativas y permisionarias); especies de escama y selva de importancia económica. Turismo de alto impacto.

Problemática: - Modificación del entorno: por muelles, atracaderos y turismo. Daño al ambiente por embarcaciones turísticas.

- Contaminación: descargas de aguas residuales, aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.

- Uso de recursos: presión sobre ballena jorobada por el sector turístico. Existe recolección de especies exóticas. Introducción de especies exóticas a islas.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: Es importante el área para reproducción de mamíferos marinos y de alimentación de aves. Se menciona que el turismo privado, de origen estatal, nacional e internacional ha mantenido un nivel de crecimiento hotelero sostenible, exceptuando el año fiscal 2009.

Grupos e instituciones: U de G, UABCS

Vinculación. Como resultado de las medidas de mitigación (ver capítulo VI), y sobre todo al hecho de que se ubica en una franja turística destinada precisamente a las actividades de turismo, en su modalidad de hospedaje y habitación, así como al hecho de que el predio del proyecto se encuentra flanqueado por otros desarrollos turísticos en operación, sin que se hayan causado daños significativos sobre el medio natural, se considera que el proyecto no incrementará la problemática identificada para la RMP y se insertará en el marco de la actividad turística sustentable, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.

e). - Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

A continuación, se muestra la ubicación del sitio del proyecto respecto de la región hidrológica prioritaria más cercana hacia el sur.

FIGURA III. 8 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS EN LA BAHIA DE BANDERAS



Vinculación: El predio se encuentra aproximadamente a 37 km de la región hidrológica prioritaria más cercana, ubicada hacia el Sur en el Estado de Jalisco, correspondiente a la RHP núm. 24 Cajón de Peñas-Chamela (ver figura anterior), por lo cual no se considera necesario analizar su información, ya que el proyecto no tendrá ninguna interacción con la RHP núm. 24 mencionada, a causa de su lejanía.

III.2. Vinculación con las leyes y ordenamientos en materia de desarrollo social y urbano

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo. 2019-2024

Economía para el bienestar

El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macroindicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

Vinculación: En la construcción del proyecto, que adicionará obras ligeras para el descanso y esparcimiento de los huéspedes del Hotel Omni, por tratarse de una operación de gran turismo, participarán trabajadores del ramo que habitan la región, estimándose un número de 40 empleos directos, además de los indirectos generados en la provisión de insumos y materiales por parte de las micro y pequeñas empresas del comercio y la construcción en la zona, así como proveedores de maquinaria ligera y equipos auxiliares, siendo dichos comercios locales los que se benefician de la inversión. Asimismo, durante la etapa de operación, se estima una generación de 22 empleos directos permanentes para el servicio a huéspedes del Hotel Omni y la limpieza y mantenimiento de las obras. Todo lo anterior concuerda con las directrices de este plan, vinculando así al proyecto con este instrumento federal de planeación.

III.2.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024

Objetivo prioritario 1

Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

6.1.- Relevancia del Objetivo prioritario 1: Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

La planeación territorial: un elemento clave en el diseño de un futuro mejor

Parte de los problemas ambientales que vive el país se deben a la falta de planeación en la ocupación del territorio, principalmente por la expansión de las actividades económicas y el crecimiento de los asentamientos humanos. Aunque algunos de ellos responden a situaciones históricas, durante muchas décadas el modelo de desarrollo no tuvo a bien considerar la vocación natural del suelo como un elemento fundamental de la ocupación territorial. Como consecuencia inmediata, en muchas regiones se dio paso a la pérdida y degradación de los ecosistemas, además del agotamiento de los recursos naturales, el establecimiento de asentamientos y actividades en zonas de alto riesgo, la deforestación y el deterioro de la calidad ambiental.

La visión territorial de este gobierno es muy clara: el desarrollo integral, equilibrado y sustentable del territorio debe considerar que cualquier decisión para conservarlo o transformarlo se guiará por su potencial intrínseco, así como por el análisis profundo de las interrelaciones de todos los elementos del sistema socioambiental involucrados, lo que al final permita maximizar los beneficios que puedan obtenerse y minimizar los efectos negativos que se desprendan. Este es uno de los principios articuladores que recorre todos los objetivos, estrategias y acciones de este Programa, dada su importancia en el sentido de que, sin una adecuada planeación territorial, muchos de los esfuerzos

que se emprendan para mejorar la vida de los habitantes del país y la calidad de su entorno no producirán los resultados esperados.

Vinculación: El proyecto se ubica dentro de los límites de un Plan Municipal de Desarrollo Urbano que ha clasificado la zona con uso turístico compatible con el Hotelero. Dicha clasificación toma en cuenta los elementos de paisajismo, morfología costera y topografía de la zona, que la hacen más productiva con las actividades turísticas, que con las actividades agropecuarias a las que se le dedicaba anteriormente, u otras de mayor impacto ambiental como las extractivas o de producción industrial. Con la implantación del proyecto de obras complementarias al uso hotelero, se cumplen los objetivos de este programa en cuanto al crecimiento planeado y ordenado, y la conservación productiva de los componentes ambientales del sitio, por su baja densidad constructiva y la conservación de la cobertura de vegetación en distintas áreas del proyecto, así como la reforestación en las áreas jardinadas del mismo.

III.2.3. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Esta ley del ámbito federal establece los ámbitos de responsabilidad y autoridad que competen a las entidades federativas y a los municipios, como sigue:

Artículo 10. Corresponde a las entidades federativas:

XXV. Establecer en las leyes y reglamentos de la materia, los lineamientos a los que habrán de sujetarse las autorizaciones, licencias o permisos relacionados con las diferentes acciones urbanísticas, en las cuales se debe prever por lo menos las formalidades y requisitos, procedimientos, causas de improcedencia, tiempos de respuesta, medios de impugnación, medidas de seguridad y sanciones, causas de revocación y efectos para la aplicación de afirmativas o negativas fictas, tendientes a garantizar la seguridad jurídica y la máxima transparencia en los actos de autoridad en la materia;

Artículo 11. Corresponde a los municipios:

I. Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, de Centros de Población y los demás que de éstos deriven, adoptando normas o criterios de congruencia, coordinación y ajuste con otros niveles superiores de planeación, las normas oficiales mexicanas, así como evaluar y vigilar su cumplimiento;

Vinculación: El proyecto se inserta dentro de los límites de un plan municipal de desarrollo urbano que clasifica el uso de suelo como habitacional (T-25) por lo que el proyecto se vincula favorablemente con este ordenamiento.

III.2.4. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Nayarit 2021-2027

PROGRAMA ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Problemática

Crecimiento desordenado de la mancha urbana que impide la adecuada prestación de servicios públicos, el aprovechamiento de las vocaciones productivas del estado y el uso sustentable de los recursos naturales presentes en el estado.

Objetivo Prioritario

Optimizar el uso del territorio, reduciendo riesgos y potencializando las oportunidades de desarrollo mediante el crecimiento ordenado basado en la identificación de las vocaciones y el aprovechamiento sustentable de los recursos de cada región y espacio.

Vinculación: El proyecto se encuadra dentro del modelo de desarrollo que optimiza el uso adecuado del territorio, con base en la vocación natural de cada zona. El caso del proyecto es ejemplo de uso turístico, ya que se trata de obras complementarias del Hotel Omni, que aprovecha las cualidades del sitio, por el valor paisajístico de la zona. El concepto de baja densidad del hotel al que está adosado, aparejado con una elevada calidad constructiva y operativa, sumada a la conservación mayoritaria de los elementos naturales y paisajísticos permite asegurar que el proyecto cumple con este plan. En el aspecto social, el proyecto será incluyente, generando empleo entre la población local, lo que beneficiará tanto a la economía como al componente social.

III.2.5. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Bahía de Banderas

Corredor turístico Riviera Nayarit como detonante 1

Desde el año 2000, el Fondo Nacional de Turismo en coordinación con el Gobierno del Estado de Nayarit y el Municipio Bahía de Banderas, pusieron en marcha la estrategia: "Centro Integralmente Planeado Nayarit" (CIP, Nayarit). De acuerdo al plan maestro de programas y acciones del CIP Nayarit, dentro de los primeros quince años, se distribuirían en las 865 hectáreas a lo largo de la planicie costera en tres polígonos turísticos toda una dinámica de desarrollo turístico regional, esto comprende Litibú con 152 hectáreas, El Capomo 268 hectáreas y La Peña con 445 hectáreas, entre otras localidades.

Para el 17 de marzo del año de 2007, el Gobierno hace la Declaratoria de los Corredores Turísticos Vallarta Nayarit y Riviera de Nayarit, el primero comprendido desde los límites nayaritas del río Ameca a Punta de Mita con una extensión de 25.2 km, y el segundo, de Punta Negra hasta el Puerto de San Blas con una extensión de 154.98 km (que comprende de manera integral los municipios de Bahía de Banderas, Compostela y San Blas).

Con la publicación de la Declaratoria de Corredor Turístico Riviera Nayarit, se ratifica el impulso para la promoción nacional e internacional como Riviera Nayarit, comprendida desde el margen norte del río Ameca hasta el Puerto de San Blas, con una extensión de 180.18 km de litoral, y conformando

parte del proyecto de FONATUR denominado Mar de Cortés o Escalera Náutica (Periódico Oficial 2007). Es así, que la región costa sur del Estado, es un espacio que se destaca por el dinamismo social, político y económico que ejerce sobre las demás comunidades cercanas. Con la creación del proyecto turístico Riviera Nayarit en los municipios de Bahía de Banderas y Compostela se logró el despunte económico de la región Costa Sur comparativamente a las otras regiones e incluso de la misma capital del Estado. Tal situación ha sido vista como eje estratégico del desarrollo.

De la zona costera de Nayarit, Bahía de Banderas es el municipio más dinámico, creciendo por arriba del promedio de la costa, al pasar de 166 mil turistas a 551 mil, lo que significa un crecimiento anual del 16.2%.

El análisis anterior permite concluir que la población flotante en la zona de Bahía de Banderas se concentra en temporadas de vacaciones escolares, pero que mantienen un promedio diario equivalente a una población adicional de entre 180,000 y 200,000 personas.

La infraestructura turística no sólo ha impactado físicamente al espacio natural, también ha impuesto una nueva relación de los habitantes con su espacio cotidiano de vida; los lugares comunes, de intercambio, de convivencia, son ahora compartidos con los turistas, con los cuales no necesariamente se comparten estilos de vida, costumbres y valores. Mientras que para el visitante la ciudad representa la oportunidad de olvidarse de su cotidianidad y entregarse a la aventura y el placer, para el residente local representa la reproducción de su historia cotidiana, el refrendo de compromisos y preocupaciones. La urbanización de la zona costera ha limitado e incluso restringido los accesos libres a las playas.

El proceso de urbanización ha definido y diferenciado el espacio de la ciudad en áreas turísticas, habitacionales de alta y baja densidad, populares, residenciales, comerciales, etc., en donde las áreas verdes han ido cediendo paulatinamente su lugar a favor de nuevas construcciones muchas de las cuales son ajenas al entorno por lo que hace necesario implementar políticas para rescatar y conservar la imagen tradicional.

Eje II.- Juntos por un desarrollo sustentable

Bahía de Banderas es una región pródiga, debido al acelerado crecimiento, nuestro joven municipio requiere de políticas públicas que garanticen la sustentabilidad de su desarrollo, comprometidas con el medio ambiente y biodiversidad e integrando a la población y a los sectores económicos para lograr la preservación y aprovechamiento del patrimonio natural.

DUE 1: consolidar a Bahía de Banderas, como un Municipio Sustentable, resiliente, inclusivo, seguro y mejor conectado, mediante la conformación participativa de la agenda urbana, integral con visión de futuro, que contemple estrategias para mejorar y ampliar la cobertura y calidad de la infraestructura, (vivienda, equipamiento, manejo y disposición final de residuos sólidos, agua potable y saneamiento, alumbrado, movilidad, ordenamiento del uso de suelo e imagen urbana) como

elementos propulsores del desarrollo económico, social y urbano, que inciden además en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

Objetivo DUE 2.1: Consolidar a Bahía de Banderas, como un Municipio sostenible, Sustentable, resiliente, inclusivo, seguro y mejor conectado, mediante la conformación participativa de la agenda urbana Innovadora, integral con visión de futuro, que contemple estrategias para mejorar y ampliar la cobertura y calidad de los servicios públicos, la infraestructura, (vivienda, equipamiento, manejo y disposición final de residuos sólidos, agua potable y saneamiento, alumbrado, movilidad, ordenamiento del uso de suelo e imagen urbana) como elementos propulsores del desarrollo económico, social y urbano, que inciden además en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

Vinculación: El proyecto representa una modalidad de desarrollo sustentable que fortalece los servicios de la operación hotelera en este destino turístico, manteniendo el interés de nacionales y extranjeros por visitar la zona, con lo que se puede decir que el proyecto propuesto coadyuva con el objetivo de llevar a cabo un desarrollo turístico diverso y ordenado.

III.2.6. Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit (PDUBB) (Gobierno del Estado de Nayarit. 2002)

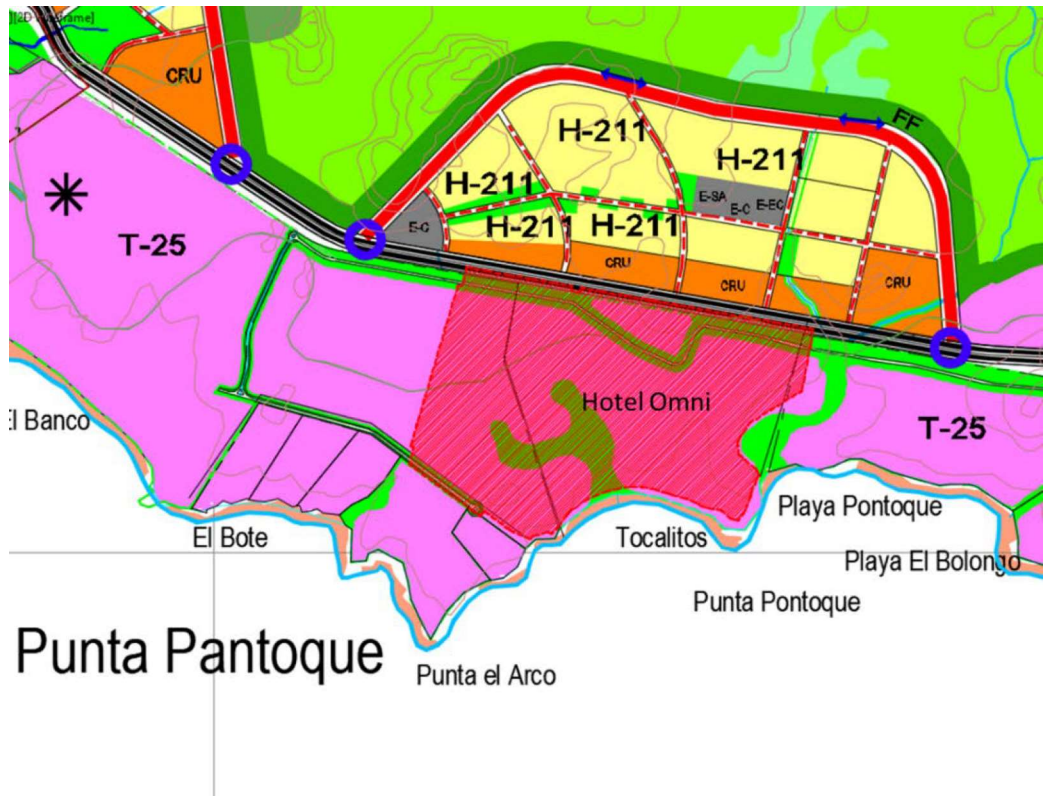
Cuenta con los siguientes objetivos respecto del ordenamiento ecológico:

- Respeto al medio ambiente. Busca incrementar la calidad del medio ambiente en el municipio, a través de un estricto control en el manejo de los recursos naturales y la adopción de sistemas de tratamiento de desechos líquidos y sólidos.
- Evitar el deterioro del paisaje con el desarrollo urbano y turístico.
- Conservar los ecosistemas más valiosos como patrimonio que potencializa la vocación turística del municipio.
- Conservar la Zona Federal Marítima Terrestre.
- Evitar la destrucción de la vegetación nativa en los bordes de canales y lagunas.
- Preservar la selva mediana subperenifolia de la Sierra Vallejo hasta la zona del litoral.

Vinculación: El proyecto consiste en la implementación de obras complementarias del hotel Omni, el cual contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con lo que dispondrá adecuadamente de sus aguas residuales, incluidas las que se generen por la limpieza de las áreas del proyecto que se propone en la MIA-P. Contribuirá a preservar el equilibrio del paisaje al conservar parte de su vegetación y utilizar especies nativas para el ajardinado, así como al utilizar elementos constructivos que se integren con el paisaje. Al presentar el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo Forestal a la par de la presente MIA-P, se asegura de tener la autorización federal respectiva para remover la vegetación únicamente en las áreas que son estrictamente necesarias para el proyecto, conservando el resto de la superficie sin afectación. Debido a que el proyecto cumple con acatar las disposiciones de la LGEEPA y su reglamento en

materia de impacto ambiental, la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, así como con las normas oficiales mexicanas aplicables en materia ambiental y con otras disposiciones aplicables, además de que las aguas residuales serán adecuadamente dispuestas, el proyecto está vinculado con los objetivos de este Plan.

FIGURA III. 9 UBICACIÓN DEL PREDIO EN EL PDUBB



Según la ubicación del predio que contendrá al proyecto, le corresponde el uso de suelo clasificado como T-25 cuyas modalidades se presentan en la siguiente tabla:

TABLA III. 2 MODALIDADES DE USO DE SUELO T-25

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO			
BAHIA DE BANDERAS			
MODALIDADES DEL SUELO DE SUELO			
USOS GENERALES			AREAS DE DESARROLLO TURISTICO
NORMATIVIDAD DE UTILIZACION DEL SUELO			
DENSIDADES	BRUTA	Nº DE VIVIENDAS/HECTÁREA	T-25
			13

PERMITIDAS		M² DE TERRENO BRUTO/VIVIENDA	800
		HABITANTES/HECTAREA	50
		Nº DE CUARTOS DE HOTEL/HECTAREA	25
		Nº DE JUNIOR SUITE, MASTER SUITE/HECTAREA	16.8
		Nº DE DEPARTAMENTO, ESTUDIO O LLAVE HOTELERO, VILLA, CABAÑA, BUNGALOW, CASA HOTEL O RESIDENCIA TURISTICA/HECTAREA	13
	NETA	MÁXIMO Nº DE VIVIENDAS POR LOTE MINIMO	*
		SUPERFICIE MINIMA DE LOTE (M²)	600
		HABITANTES/HECTAREA (MAXIMA)	67
		FRENTE MINIMO (ML)	30
		LOTE PROMEDIO (M²)	*
		HABITANTES/HECTAREA NETA (MAXIMA)	*
		DENSIDAD NETA HOTELERA MAXIMA (CUARTOS/HA)	35.5
		MAXIMO Nº DE CUARTOS DE HOTEL POR LOTE MINIMO	*
SUPERFICIE MINIMA SIN CONSTRUIR (%)		70	
INTENSIDAD DE OCUPACION DEL SUELO	SUPERFICIE DE DESPLANTE (INDICE C.O.S.)		0.30
NIVELES MAXIMOS DE CONSTRUCCION (sin considerar sotanos, tinacos, y elementos de ornato arquitectonico siempre y			4
INTENSIDAD DE UTILIZACION DEL SUELO	INTENSIDAD MAXIMA DE CONSTRUCCION (C.U.S.)	NUMERO DE VECES EL AREA DEL PREDIO	1.20
ESPACIO DE ESTACIONAMIENTO	AREAS HABITACIONALES Y DE USOS MIXTOS	Nº DE CAJONES POR LOTE PRIVATIVO	
	AREAS DE DESARROLLO TURISTICO	Nº DE CAJONES POR CUARTO HOTELERO	1
	AREAS DE EQUIPAMIENTO URBANO E INDUSTRIAL	M² DE CONSTRUCCION / CAJON	
AREA DE DONACION PARA DESTINOS			10
RESTRICCIONES DE EDIFICACION	FRONTALES (ML)	HACIA ELEMENTOS VIALES	15
		HACIA PLAYA (Z.F.M.T.)	15
	LATERALES (ML)	COLINDANTE CON ELEMENTOS VIALES	3
		COLINDANTES CON CUERPOS DE AGUA (LAGUNAS, CANALES, RIOS, ETC.)	15
		COLINDANTE CON LOTE	3
	TRASERAS (ML)	COLINDANTE CON CUERPOS DE AGUA (LAGUNAS, CANALES RIOS, ETC.)	20
		COLINDANTE CON LOTE	5
	NO PERMITIDO * SUJETO AL MECANISMO DE COMPENSACION DE DISTRIBUCION DE AREAS DEL PROYECTO TURISTICO INTEGRAL		

DT	Dictamen Tecnico de la Direccion de Desarrollo urbano y Ecología		
LOS USOS O NORMAS DE OCUPACION NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLAN Y/O TABLA ESTARAN SUJETOS A DICTAMEN TECNICO EMITIDO POR LA DIRECCION DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA DEL H. AYUNTAMIENTO			
HABITACIONAL - H		TURISTICO - T	
H =	HABITACIONAL	T=	DESARROLLO TURISTICO CUARTOS HOTELEROS
67=	HABITANTES POR HECTAREA	25=	POR HECTAREA

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE BAHIA DE BANDERAS, NAYARIT;

Vinculación. – La promovente presenta la Congruencia de Uso de Suelo contenida en el Oficio No. ODUMA/CONGRU/042/2023 del expediente ODUMA-3456/23 de fecha 23 de agosto de 2023, expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bahía de Banderas, Nayarit, que establece un uso de suelo del predio colindante a la zona federal marítimo terrestre denominado T-25 apto para desarrollo turístico.

Para el análisis del cumplimiento del presente proyecto de los coeficientes urbanísticos, se señala que el proyecto no contempla obra techadas, y que a la naturaleza de las mismas, consistente en terrazas, deck de madera, jardineras y muros bajos, no les aplican los índices de COS y CUS, ni de densidad que establece este ordenamiento urbano, por lo que con la obtención de la congruencia municipal citada, el proyecto se vincula en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit.

III.3. Resumen de Programas y Ordenamientos Aplicables

TABLA III. 3 TABLA RESUMEN DE LOS PROGRAMAS Y ORDENAMIENTOS APLICABLES AL PROYECTO

Programas y ordenamientos aplicables al sitio propuesto para el proyecto	
Programa u Ordenamiento	Proyecto
Plan Nacional de Desarrollo.	Sí
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Si
Plan Estatal de Desarrollo	Sí
Regiones Terrestres Prioritarias	Si
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	No
Regiones Marinas Prioritarias	Si
Regiones Hidrológicas Prioritarias	No
Áreas Naturales Protegidas	No
Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas	Si

CAPITULO IV

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	1
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	1
IV.1.1. Delimitación del área de influencia (AI)	1
IV.1.2. Delimitación del Sistema Ambiental (SA).....	6
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	12
IV.2.1. Aspectos abióticos	12
IV.2.2. Aspectos bióticos	49
IV.2.3. Paisaje	112
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	116
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	131

INDICE DE FIGURAS

FIGURA IV. 1 RENDER DE LAS OBRAS QUE CONFORMAN EL PROYECTO EN EL ACANTILADO	1
FIGURA IV. 2 OBRAS DEL PROYECTO EN LA ZONA DE LITORAL	2
FIGURA IV. 3 TIPO DE OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO	2
FIGURA IV. 4 DELIMITACIÓN DE ZFMT 2022 Y DESPLANTE DE LAS OBRAS DEL PROYECTO	3
FIGURA IV. 5 CONDICIONES ACTUALES DE LA ZFMT	3
FIGURA IV. 6 ÁREA DE INFLUENCIA POR LOS TRABAJOS REALIZADOS SOBRE EL RISCO	4
FIGURA IV. 7 ESCALA DE SONIDOS Y SU CLASIFICACION.....	4
FIGURA IV. 8 ÁREA DE INFLUENCIA DEL RUIDO GENERADO POR EL PROYECTO	5
FIGURA IV. 9 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	6
FIGURA IV. 10 DESGLOSE DE SUPERFICIES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO (en metros cuadrados).....	7
FIGURA IV. 11 SEMBRADO GENERAL DE LAS OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO.....	7
FIGURA IV. 12 UBICACIÓN DEL PREDIO EN EL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE BAHIA DE BANDERAS	8
FIGURA IV. 13 CURVAS DE NIVEL ALREDEDOR DEL SITIO DE PROYECTO	9
FIGURA IV. 14 DELIMITACIÓN DE LA MICROCUENCA PARA EL PROYECTO.....	10
FIGURA IV. 15 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	11
FIGURA IV. 16 UNIDADES CLIMATOLOGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL	12
FIGURA IV. 17 TEMPERATURA MENSUAL PROMEDIO	14
FIGURA IV. 18 PRECIPITACIÓN MENSUAL PROMEDIO.....	15
FIGURA IV. 19 MODELO DE ROSA DE VIENTOS OBTENIDA MEDIANTE EL PROGRAMA WRPLOT view 7.0.....	15
FIGURA IV. 20 EVAPORACIÓN MENSUAL PROMEDIO	16
FIGURA IV. 21 UNIDADES GEOLOGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL	22
FIGURA IV. 22 ZONAS IDENTIFICADAS EN EL SITIO DE PROYECTO	23
FIGURA IV. 23 CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE LITORAL EN EL SITIO DE PROYECTO	23
FIGURA IV. 24 PORCIÓN DE SUELO CON VEGETACIÓN	24
FIGURA IV. 25 SECUENCIA VULCANO-SEDIMENTARIA	25
FIGURA IV. 26 HORIZONTE DE PIEDRA BASÁLTICA	26
FIGURA IV. 27 SECUENCIA DE LUTITAS ESTRATIFICADAS.....	27
FIGURA IV. 28 LÍNEAS DE TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA (TRE) REALIZADAS EN EL RISCO	28
FIGURA IV. 29 PERFIL DE TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA LÍNEA TRE-1	29
FIGURA IV. 30 PERFIL DE TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA LÍNEA TRE-2	30
FIGURA IV. 31 PERFIL DE TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA LÍNEA TRE-3	31
FIGURA IV. 32 PLANTAS DE RESISTIVIDAD A 1, 3, 5 Y 7 METROS DE PROFUNDIDAD.....	32
FIGURA IV. 33 PLANTAS DE RESISTIVIDAD A 10, 15, 20 Y 25 METROS DE PROFUNDIDAD.....	33
FIGURA IV. 34 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES ZONAS DE DISCONTINUIDAD	35
FIGURA IV. 35 REGIONALIZACIÓN SÍSMICA EN MÉXICO Y EN EL SA	37
FIGURA IV. 36 TOPOFORMAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....	38
FIGURA IV. 37 TOPOGRAFÍA EN EL SITIO DE PROYECTO.....	39
FIGURA IV. 38 UNIDADES EDAFOLÓGICAS EN EL SITEMA AMBIENTAL	40
FIGURA IV. 39 REGIONES HIDROLÓGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL	43
FIGURA IV. 40 HIDROGRAFÍA RELEVANTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....	44
FIGURA IV. 41 PLAYA ARENOSA COLINDANTE AL SITIO DE PROYECTO	45
FIGURA IV. 42 ÁREA ROCOSA EN LA ZONA INTERMAREAL	45
FIGURA IV. 43 ACUÍFEROS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL	46
FIGURA IV. 44 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	49
FIGURA IV. 45 VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	53
FIGURA IV. 46 VEGETACIÓN EN EL SITIO DE PROYECTO.....	72
FIGURA IV. 47 FAUNA IDENTIFICADA DENTRO DEL SA	84
FIGURA IV. 48 FAUNA IDENTIFICADA EN EL SA A TRAVES DE CAMARAS DE FOTOTRAMPEO	84
FIGURA IV. 49 TRANSECTO EN SUSTRATO ARENOSO O PLAYA DE ARENA.....	98
FIGURA IV. 50 CUADRATA DE PVC UTILIZADA PARA MUESTREOS EN SUSTRATO ROCOSO.....	99

FIGURA IV. 51 TRANSECTO EN SUSTRATO ROCOSO.....	99
FIGURA IV. 52 TRANSECTOS EN FONDO MARINO SOMERO	100
FIGURA IV. 53 IDENTIFICACIÓN DE LA FAUNA INTERMAREAL	103
FIGURA IV. 54 UBICACIÓN ESPACIAL DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO EJECUTADOS DURANTE EL TRABAJO DE CAMPO EN EL PREDIO DEL PROYECTO (ZONA FEDERAL)	104
FIGURA IV. 55 MUESTREOS DE FAUNA DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO.....	105
FIGURA IV. 56 FAUNA IDENTIFICADA DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO	107
FIGURA IV. 57 PRINCIPALES LENGUAS INDÍGENAS POR LA POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS EN BAHÍA DE BANDERAS	117
FIGURA IV. 58 PRINCIPALES CAUSAS DE INMIGRACIÓN A BAHÍA DE BANDERAS.....	117
FIGURA IV. 59 FLUJO ANUAL DE IED EN NAYARIT	119
FIGURA IV. 60 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN NAYARIT.....	121
FIGURA IV. 61 TIEMPO DE TRASLADO AL TRABAJO SEGÚN MEDIO DE TRANSPORTE (2020)	122
FIGURA IV. 62 TIEMPO DE TRASLADO AL COLEGIO SEGÚN MEDIO DE TRANSPORTE.....	123
FIGURA IV. 63 DISCAPACIDADES POR TIPO DE ACTIVIDAD EN LA POBLACIÓN DE BAHÍA DE BANDERAS	124
FIGURA IV. 64 CAUSAS U ORÍGENES DE LAS DISCAPACIDADES PRESENTES EN LA POBLACIÓN.....	125
FIGURA IV. 65 CASOS POSITIVOS ACUMULADOS EN BAHÍA DE BANDERAS	125
FIGURA IV. 66 DISTRIBUCIÓN DE CASOS CONFIRMADOS SEGÚN RANGO DE EDAD Y SEXO	126
FIGURA IV. 67 DESIGUALDAD SOCIAL SEGÚN EL ÍNDICE GINI EN NAYARIT (2020)	126
FIGURA IV. 68 DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS SEGÚN CONDICIÓN DE POBREZA.....	127
FIGURA IV. 69 DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS SEGÚN CARENCIAS SOCIALES.....	128
FIGURA IV. 70 NIVEL DE CONFIANZA EN AUTORIDADES (2021).....	129
FIGURA IV. 71 CLASIFICACIÓN DE DENUNCIAS SEGÚN EL TIPO DE DELITO	130

INDICE DE TABLAS

TABLA IV. 1 DELIMITACIÓN DE ÁREAS PARA EL PROYECTO	11
TABLA IV. 2 CAMBIO DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL ESCENARIO A1B.....	17
TABLA IV. 3 CAMBIO DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL ESCENARIO A2	17
TABLA IV. 4 CAMBIO PORCENTUAL EN LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	18
TABLA IV. 5 EMISIONES TOTALES DE GEI POR SECTOR EN BAHÍA DE BANDERAS 2018.....	19
TABLA IV. 6 FUENTES CLAVE DE EMISIONES DE GEI EN BAHÍA DE BANDERAS.....	19
TABLA IV. 7 FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS CON INFLUENCIA EN LA REGIÓN HASTA 2022	20
TABLA IV. 8 LISTADO TAXONÓMICO DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	54
TABLA IV. 9 LISTADO TAXONÓMICO DE LA VEGETACIÓN ARBUSTIVA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	55
TABLA IV. 10 LISTADO TAXONÓMICO DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	58
TABLA IV. 11 RESUMEN DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD POR ESTRATO PARA SMS	62
TABLA IV. 12 RESUMEN DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD POR ESTRATO PARA SBC.....	63
TABLA IV. 13 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO	65
TABLA IV. 14 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO	66
TABLA IV. 15 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO.....	67
TABLA IV. 16 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO	68
TABLA IV. 17 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO	69
TABLA IV. 18 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO.....	70
TABLA IV. 19 LISTADO TAXONÓMICO DE LA FLORA ENCONTRADA PARA CADA ESTRATO DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO.....	73
TABLA IV. 20 COMPARATIVO DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD	74
TABLA IV. 21 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO	76
TABLA IV. 22 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO	77
TABLA IV. 23 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO.....	77
TABLA IV. 24 CONCENTRADO DEL NÚMERO DE INDIVIDUOS Y VOLUMEN A REMOVER EN EL ÁREA PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.....	78

TABLA IV. 25 VOLUMEN APROVECHABLE Y NO APROVECHABLE POR ESPECIE A REMOVER DEL ESTRATO ARBÓREO, DERIVADO DE LAS ACTIVIDADES DE CAMBIO DE USO DE SUELO	80
TABLA IV. 26 COORDENADAS DE LOS PUNTOS/TRANSECTOS DE MUESTREO EJECUTADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL	81
TABLA IV. 27 LISTADO TAXONÓMICO DE ANFIBIOS CON DISTRIBUCIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	85
TABLA IV. 28 LISTADO TAXONÓMICO DE REPTILES CON DISTRIBUCIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	86
TABLA IV. 29 LISTADO TAXONÓMICO DE AVES CON DISTRIBUCIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	87
TABLA IV. 30 LISTADO TAXONÓMICO DE MAMÍFEROS CON DISTRIBUCIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	91
TABLA IV. 31 ÍNDICES DE DIVERSIDAD GENERAL POR GRUPO FAUNÍSTICO PARA EL SA	95
TABLA IV. 32 COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DE LA FAUNA MARINA ENCONTRADA EN EL SITIO DE PROYECTO	101
TABLA IV. 33 COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DE LA FAUNA EN EL SITIO DE PROYECTO	106
TABLA IV. 34 ÍNDICES DE DIVERSIDAD GENERAL POR GRUPO FAUNÍSTICO PARA EL PREDIO DEL PROYECTO	108
TABLA IV. 35 ESCENARIO PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO	112
TABLA IV. 36 CRITERIOS, ORDENACIÓN Y PUNTUACIÓN PARA EVALUAR LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE	113
TABLA IV. 37 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PAISAJÍSTICA DEL SISTEMA AMBIENTAL	114
TABLA IV. 38 CLASES UTILIZADAS PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL	114
TABLA IV. 39 VALORES DE LA CAV DE ACUERDO CON YEOMANS (1986)	114
TABLA IV. 40 ESCALA DE LA C.A.V.	115
TABLA IV. 41 DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR RANGO DE EDAD EN BAHÍA DE BANDERAS	116
TABLA IV. 42 UNIDADES ECONÓMICAS REGISTRADAS EN BAHÍA DE BANDERAS	120
TABLA IV. 43 SALARIO MENSUAL PROMEDIO PARA EL ESTADO DE NAYARIT	121
TABLA IV. 44 PORCENTAJE DE HOGARES CON ACCESO A SERVICIOS Y COMODIDADES	121
TABLA IV. 45 POBLACIÓN EDUCACIÓN	123
TABLA IV. 46 VALORES DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS COMPONENTES AMBIENTALES	131
TABLA IV. 47 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL POR COMPONENTES	132
TABLA IV. 48 ESCALA DE VALORES PARA LOS FACTORES AMBIENTALES	132
TABLA IV. 49 COMPONENTES AMBIENTALES CRÍTICOS EN EL SA	133

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

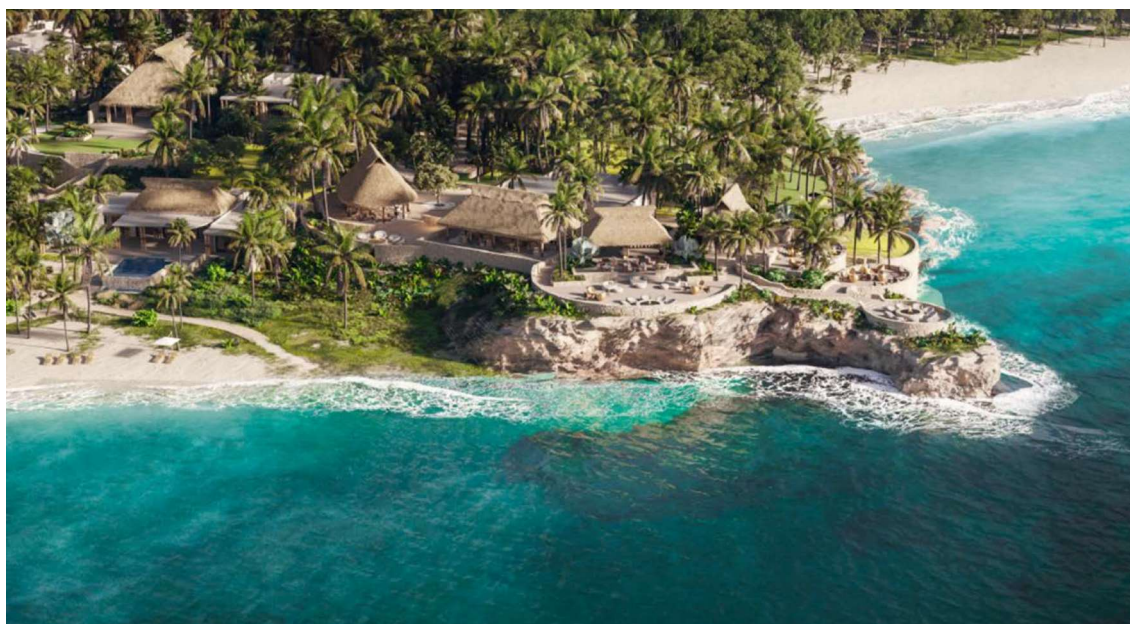
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1. Delimitación del área de influencia (AI)

Estimación del área de influencia directa del desplante de las obras

El proyecto esencialmente consiste en la construcción de terrazas, deck, jardineras para configurar un área de servicio y descanso para los huéspedes del Hotel OMNI, por lo que el proyecto considera obras complementarias a las autorizadas del "Hotel OMNI" a través del resolutivo 138.01.00.01/2064/2023 de fecha 29 de mayo de 2023.

FIGURA IV. 1 RENDER DE LAS OBRAS QUE CONFORMAN EL PROYECTO EN EL ACANTILADO



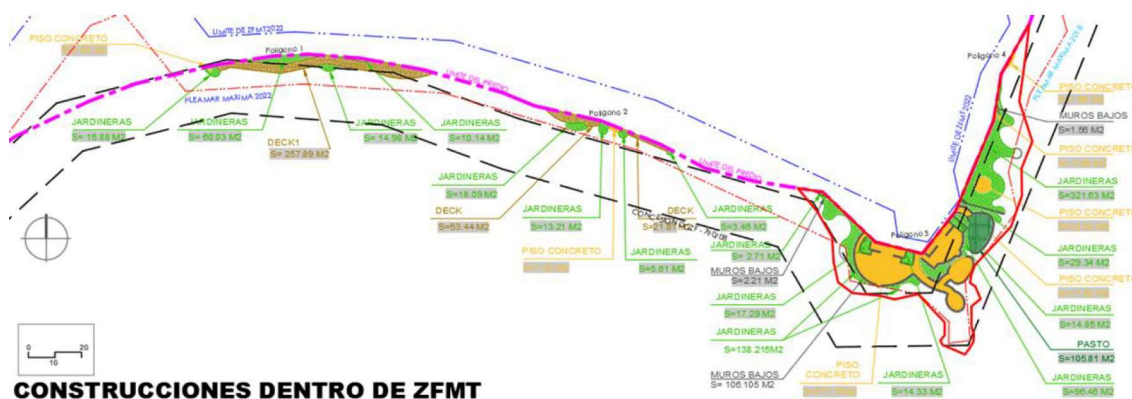
El proyecto autorizado "Hotel OMNI" consiste en la construcción de 244 cuartos hoteleros y 3 villas; centros de consumo, áreas de recreación y áreas de servicios, entre las cuales se encuentran las que propone esta MIA-P. El acceso al sitio del proyecto será a través de las vialidades internas del Hotel OMNI que se destinarán mayormente al uso de carros de golf y tránsito peatonal. El proyecto pretende continuar el ambiente que se creará en el "Hotel OMNI" que será con una imagen urbana tropical sutil, es decir, elementos arquitectónicos lineales puros con materiales como madera, piedra, fibras naturales y muros de estuco pulido.

FIGURA IV. 2 OBRAS DEL PROYECTO EN LA ZONA DE LITORAL



El proyecto esencialmente consiste en la construcción de terrazas, deck, jardineras para configurar un área de servicio y descanso para los huéspedes del Hotel Omni, por lo que se le denominó obras complementarias, las cuales elevan la calidad de uso y aprovechamiento de la superficie de cantil, asegurando su estabilidad a través del anclaje y enmallado, impidiendo los efectos de la erosión. Todo ello va en concordancia con el ideal de aprovechamiento paisajístico, que es el valor principal de la zona, además de su riqueza en materia de biodiversidad marina y terrestre, la cuales se pretende conservar. Todo lo anterior sumando una superficie de desplante de 2,012.59 m² (Ver anexo II).

FIGURA IV. 3 TIPO DE OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO



Obras en la zona federal marítimo terrestre

Las obras complementarias que componen el proyecto se encuentran desplantadas casi en su totalidad en la franja de ZFMT de acuerdo con la delimitación oficial del año 2022, como se describirá en apartados posteriores, esta franja de zona federal tiene 2 porciones con características distintas,

una porción litoral colindante a una playa arenosa que llega hasta los 4 metros de altura, mientras que la segunda corresponde a un risco que alcanza los 10 metros de altura.

FIGURA IV. 4 DELIMITACIÓN DE ZFMT 2022 Y DESPLANTE DE LAS OBRAS DEL PROYECTO



FIGURA IV. 5 CONDICIONES ACTUALES DE LA ZFMT



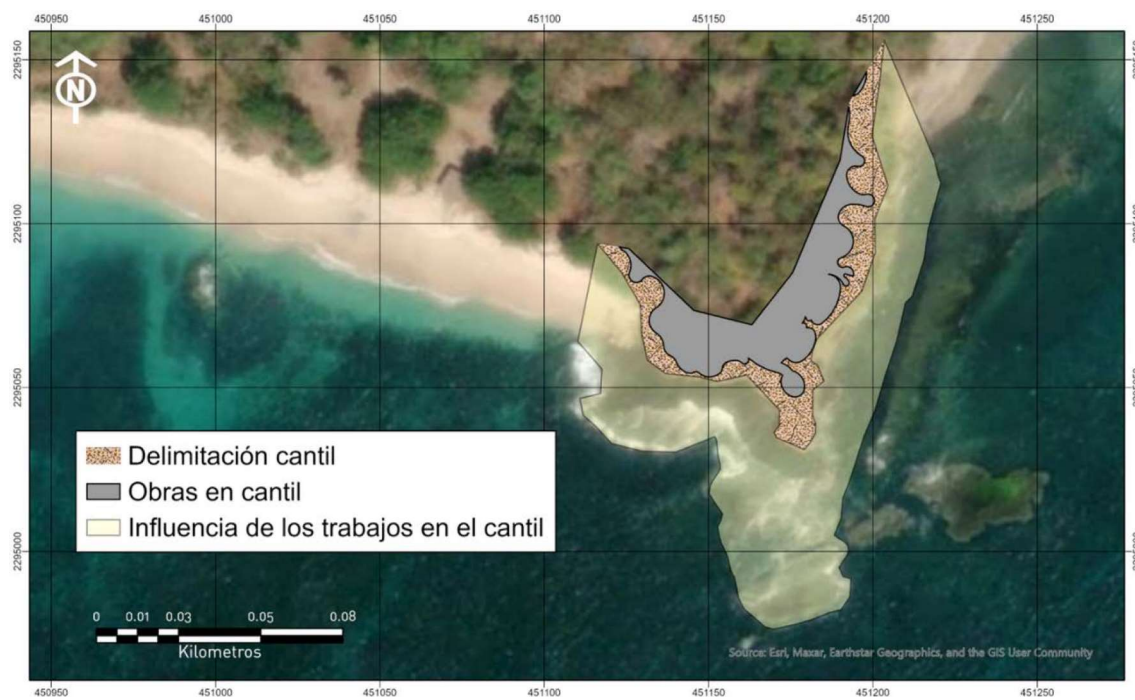
Estimación del área de influencia por obras en el cantil

Adicionalmente a las obras complementarias, como parte de las actividades del proyecto, se contempla la estabilización del risco a través de una malla de protección con cables de acero y la instalación de un sistema de anclajes, esto con el fin de evitar la erosión derivadas del oleaje y prevenir el riesgo de desplomes por las fallas y fracturas.

Dentro de esta zona técnicamente más delicada por sus condiciones topográficas existentes, el promovente pretende construir espacios abiertos que continúan y complementan las instalaciones del

"Hotel OMNI". De acuerdo con todos los estudios de sitio elaborados, se determinó un POLIGONO DE DESPLANTE seguro para las construcciones tal y como se muestra a continuación:

FIGURA IV. 6 ÁREA DE INFLUENCIA POR LOS TRABAJOS REALIZADOS SOBRE EL RISCO



Estimación del área de influencia por generación de ruido.

Durante el desarrollo del proyecto se tendrán actividades de construcción, se determinó que el ruido máximo que se podría producir en el sitio de proyecto durante estas actividades será de 95 dB(A), de acuerdo con los distintos equipos a utilizar.

FIGURA IV. 7 ESCALA DE SONIDOS Y SU CLASIFICACION

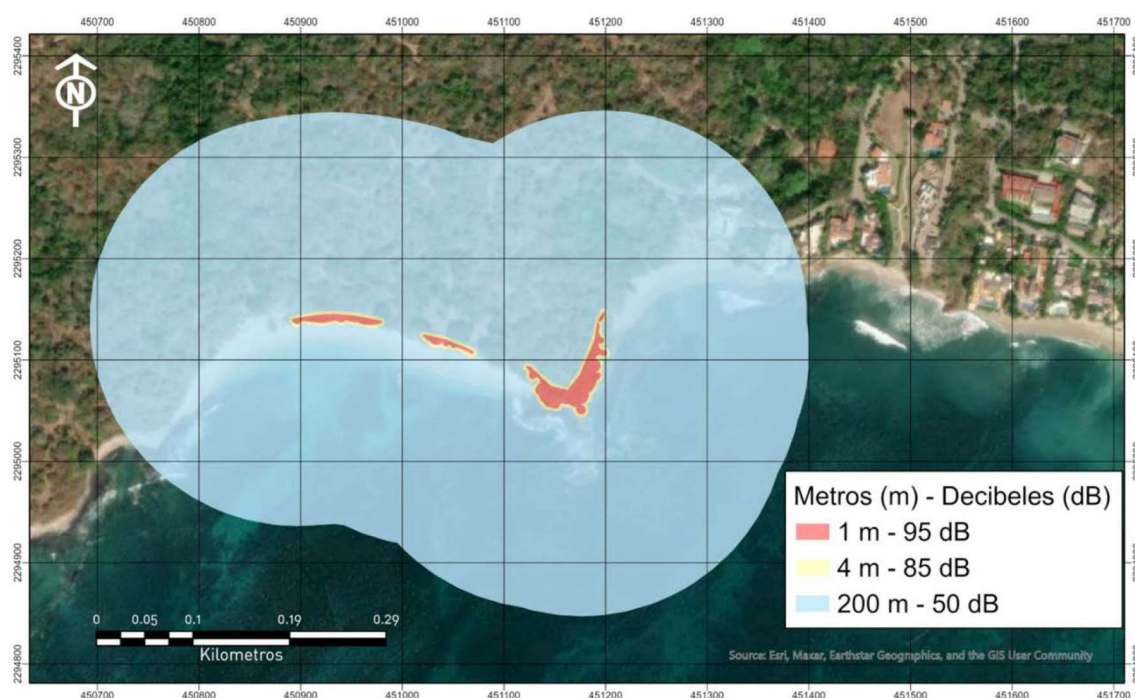


Lo anterior ubica al ruido máximo que se podría producir por la maquinaria utilizada durante la construcción como un ruido moderadamente alto, aclarando que no se llegará a ese nivel ya que se podrá mitigar (Ver medidas de mitigación en capítulo VI), además de que en la zona el ruido de fondo es bajo pues se trata de una zona tranquila y controlada, sin elementos generadores de ruidos sinérgicos significativos.

Cuando la fuente de sonido es en campo abierto, la intensidad sonora (W/m^2) decrece con el cuadrado de la distancia, lo que significa que el nivel sonoro disminuye 6 dB cada que se duplica la distancia. El nivel resultante está dado por la expresión: $L_2 = L_1 + 10 \log (d_1/d_2)^2 = L_1 + 20 \log (d_1/d_2)$ (dB) donde L_1 es el nivel de intensidad acústica a una distancia d_1 , y L_2 es el nivel de intensidad acústica a una distancia d_2 .

Utilizando la expresión anterior, se construye el modelo de decremento de ruido en función de la distancia para las actividades de construcción, utilizando un ruido máximo de 95 dB de acuerdo con las especificaciones técnicas de los equipos a utilizar:

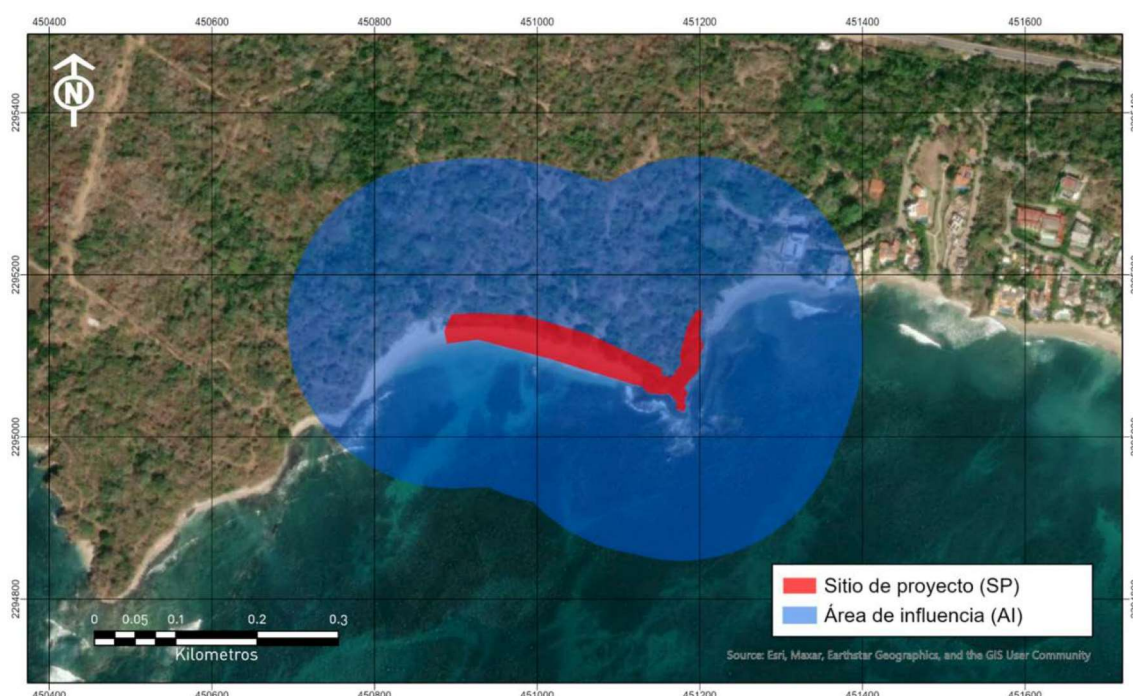
FIGURA IV. 8 ÁREA DE INFLUENCIA DEL RUIDO GENERADO POR EL PROYECTO



Delimitación del área de influencia del proyecto

Utilizando la técnica de superposición de los diferentes mapas o imágenes para las zonas de influencia identificadas para los diferentes impactos ambientales directos e indirectos en las diferentes etapas del proyecto, se llega a determinar el área de influencia del proyecto la cual tiene un área de 278,188.05 m².

FIGURA IV. 9 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



IV.1.2. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

De acuerdo a la guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular (MIA-P) del sector turístico (SEMARNAT, 2012): "Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico..." sin embargo al no existir un ordenamiento ecológico en el área donde se inserta el proyecto, se procedió a establecer una delimitación del sistema ambiental (SA) propia, basados en la guía mencionada anteriormente así como en el documento de la SEMARNAT denominado "Lineamientos que Establecen Criterios Técnicos de Aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental", particularmente en su lineamiento "SEPTIMO.- DE LOS CRITERIOS PARA DELIMITAR UN SISTEMA AMBIENTAL" (SA), presentándose a continuación los criterios, proceso y resultado de la determinación del SA para el proyecto "Obras complementarias del Hotel Omni"

Dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar:

A continuación, se presenta la tabla de dimensiones de construcción del proyecto, mostrando los componentes constructivos, señalando con colores cada tipo de construcción, como jardín, pasto, deck de madera, las terrazas y andadores con piso de concreto y los muros bajos perimetrales de las terrazas, agrupados según se ubiquen dentro de la delimitación de ZFMT del año 2022, o bien fuera de dicha delimitación 2022 pero dentro del polígono de concesión DGZF-790/08. Se señalan también las pequeñas superficies de construcción ligera que se ubican fuera del polígono de concesión, pero

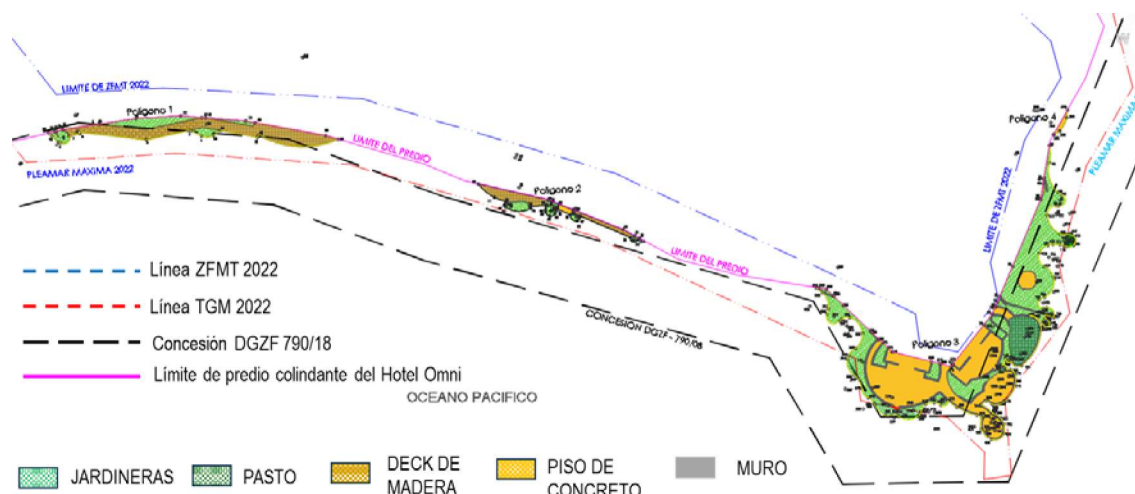
dentro de la porción terrestre del acantilado, como se muestra en la imagen posterior y en el plano de desplante que se adjunta (ver anexo II de la MIA-P).

FIGURA IV. 10 DESGLOSE DE SUPERFICIES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO (en metros cuadrados)

OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL HOTEL OMNI			
ELEMENTOS	TIPO DE CONSTRUCCIÓN	M2	%
DECKS	MADERA	333.15	16.55%
JARDINERAS	MAMPOSTERIA Y VEGETACIÓN	832.13	41.35%
PASTO	TIERRA VEGETAL Y PASTO	105.81	5.26%
PISO DE CONCRETO	CONCRETO ARMADO; LOSETAS	630.99	31.35%
MUROS BAJOS	BLOCK, VARILLA, CEMENTO, PINTURA	110.51	5.49%
TOTAL, DE AREAS CONSTRUCTIVAS		2,012.59	100%

A continuación, se muestran la planta de conjunto de las construcciones, señalando que todas ellas son de tipo ligero, sin techumbre de concreto o similar:

FIGURA IV. 11 SEMBRADO GENERAL DE LAS OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO



Factores sociales (poblados cercanos):

El sitio donde actualmente se construye el desarrollo turístico "*Hotel OMNI*" y del cual formaran parte las presentes obras complementarias se localiza al Poniente del municipio de Bahía de Banderas en Nayarit, en la zona sur del área de desarrollo turístico inmobiliario llamada "Punta de Mita", ubicación que es privilegiada porque ofrece todas las comodidades que el cliente mexicano o extranjero requieren para una calidad de servicio de este nivel de turismo.

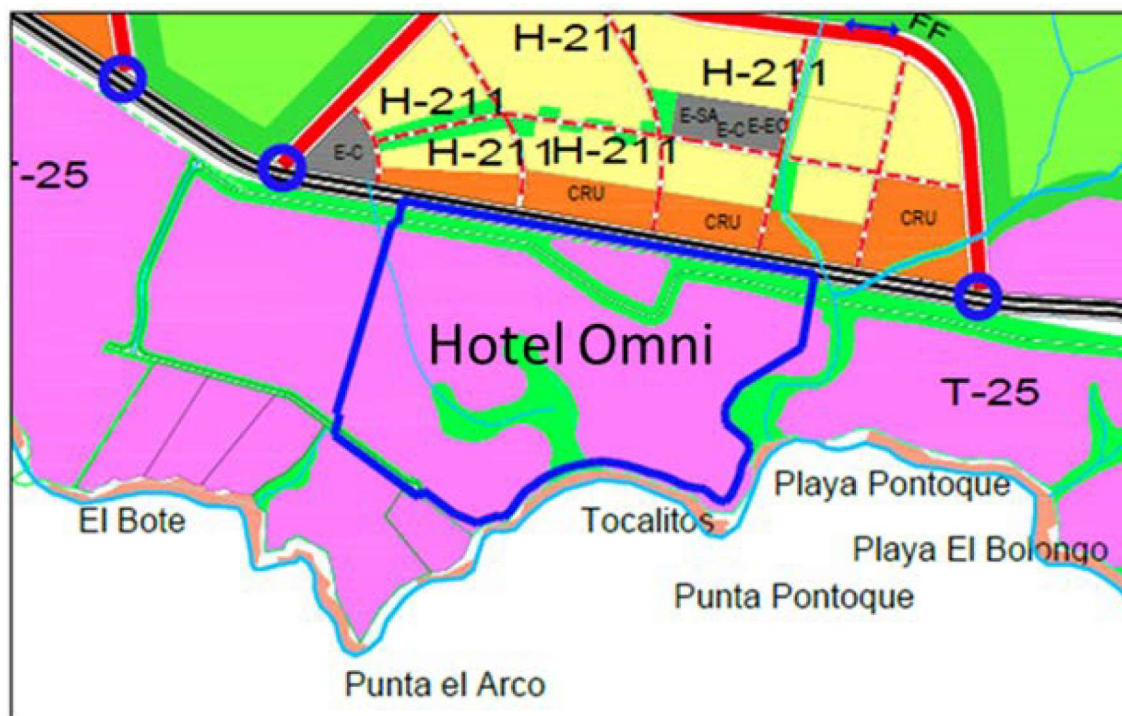
En las cercanías del sitio donde se pretende insertar el proyecto no se observan grandes núcleos urbanos, sino pequeñas poblaciones donde la principal actividad económica está estrechamente ligada al desarrollo turístico presente en la zona. Los poblados más cercanos al sitio de proyecto son

Corral del Risco e Higuera Blanca, con una población de 2,304 y 960 habitantes respectivamente, tal y como se mencionó las actividades económicas que se realizan están relacionadas con el sector turístico y los servicios complementarios que se ofertan.

Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran):

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit (PMDUBB), (2002) indica en su plano de Zonificación Secundaria E-14, que el predio se encuentra ubicado en un área con uso de Desarrollo Turístico (T-25), con uso predominante para la construcción de hoteles, condominios y casas habitación, con una densidad de hasta 25 cuartos hoteleros por hectárea.

FIGURA IV. 12 UBICACIÓN DEL PREDIO EN EL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE BAHIA DE BANDERAS



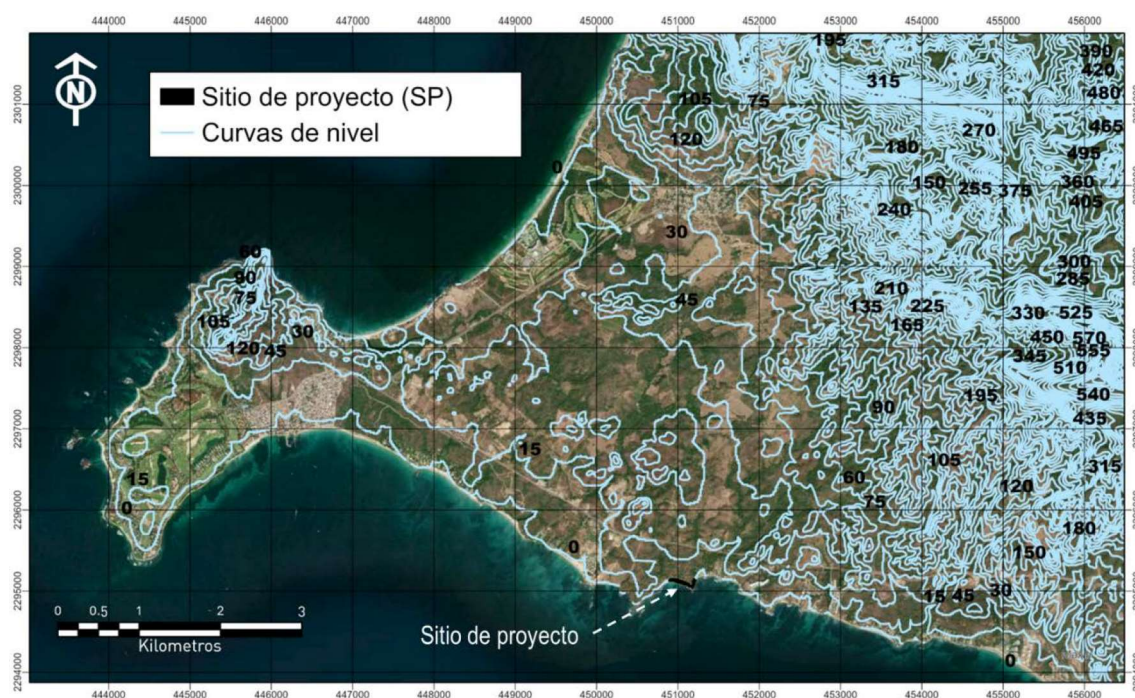
Para la selección del sitio se tomaron en cuenta el grado de desarrollo socioeconómico en el municipio de Bahía de Banderas, y del propio Estado de Nayarit, que ofrece un escenario de política económica estable y una población capacitada para el trabajo en la etapa de construcción y operación, lo cual es propicio para la inversión directa. Se consideraron además la riqueza paisajística y su ubicación dentro de un polo de desarrollo turístico muy importante como es la región incluida entre la población de La Cruz de Huanacaxtle y Punta de Mita, dentro de la denominada "Riviera Nayarit". También se consideró la proximidad al aeropuerto internacional de Puerto Vallarta y a la Marina de la Cruz de Huanacaxtle. En el aspecto ambiental, se consideró el grado de conservación del medio marino que

existe en la zona y el modelo de desarrollo de baja densidad que permite y propicia la conservación de una parte de la cobertura natural, destinada a áreas verdes y jardines, así como áreas de esparcimiento y conservación.

Rasgos geomorfoedafológicos.

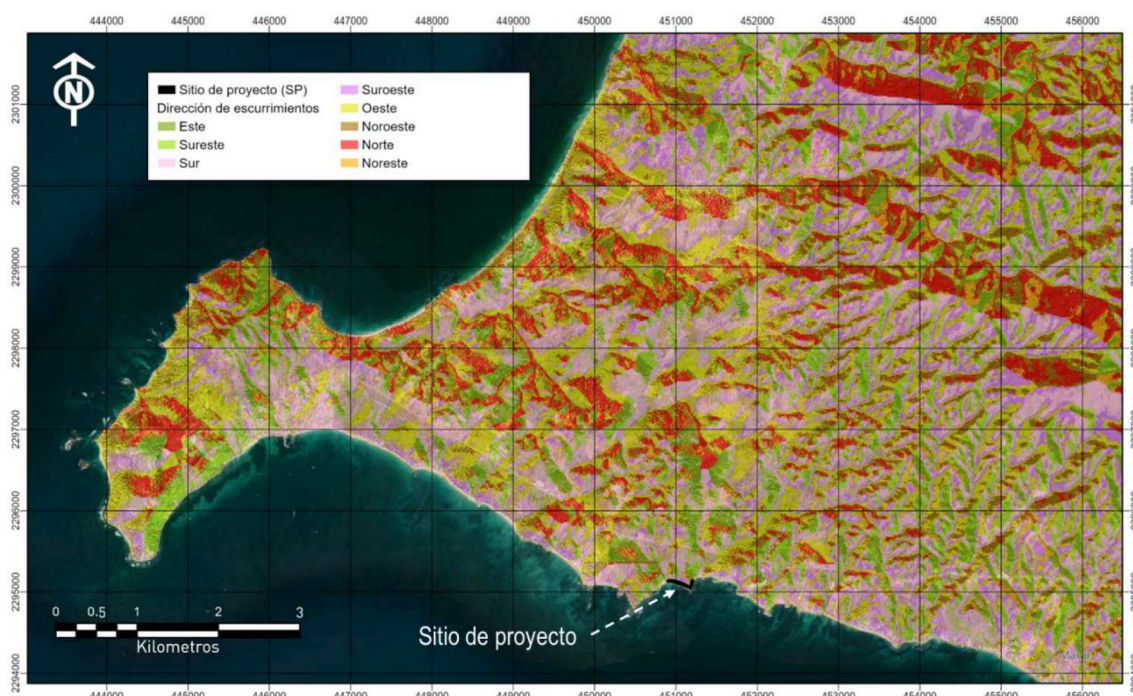
Para considerar la geomorfología de la zona, se obtuvieron las curvas de nivel a cada 15 metros, a partir de carta topográfica F13D77 escala 1:50000 (INEGI, 2014) y se superpusieron a la imagen satelital del sitio. Esta información se verificó en campo para detectar pendientes, direcciones de escurrimientos y líneas de parteaguas, que son límites evidentes y contundentes para los procesos hidrológicos y, en consecuencia, a partir de esta información es posible identificar microcuencas.

FIGURA IV. 13 CURVAS DE NIVEL ALREDEDOR DEL SITIO DE PROYECTO



y sigue un acercamiento presentado en Jenson and Domingue (1988). Los resultados del análisis para los alrededores del sitio de proyecto se presentan en la siguiente figura:

FIGURA IV. 14 DELIMITACIÓN DE LA MICROCUENCA PARA EL PROYECTO



A partir del raster de dirección de flujo se procedió a delimitar las cuencas de drenaje utilizando la herramienta "Basin" del software utilizado. Las cuencas de drenaje se delinean dentro de la ventana de análisis mediante la identificación de líneas de cresta entre cuencas. Se analizó el ráster de dirección de flujo de entrada para encontrar todos los conjuntos de celdas conectadas que pertenecen a la misma cuenca de drenaje. Las cuencas de drenaje se crean ubicando los puntos de fluidez en los bordes de la ventana de análisis (desde donde manaría el agua del ráster) y también los sumideros, e identificando después el área de contribución sobre cada punto de fluidez. Esto da como resultado un ráster de cuencas de drenaje, a partir de este raster se obtuvo como resultado el polígono de la microcuenca para el sitio de proyecto, tal y como se muestra en la figura anterior:

Sistema ambiental delimitado

Por sus dimensiones, la microcuenca delimitada engloba el resto de los criterios utilizados para la delimitación del sistema ambiental, pudiéndose ubicar dentro de esta, los núcleos de población más cercanos, los desarrollos turísticos con naturaleza similar al proyecto, así como la vegetación representativa de la zona.

Por lo anterior, la delimitación del área de estudio o sistema ambiental (SA) fue elaborada tomando en cuenta los rasgos geomorfológicos, la cuenca hidrológica forestal, las dimensiones del proyecto, el

área de influencia de las obras y actividades a desarrollar y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas) llegando a la identificación del siguiente polígono:

FIGURA IV. 15 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

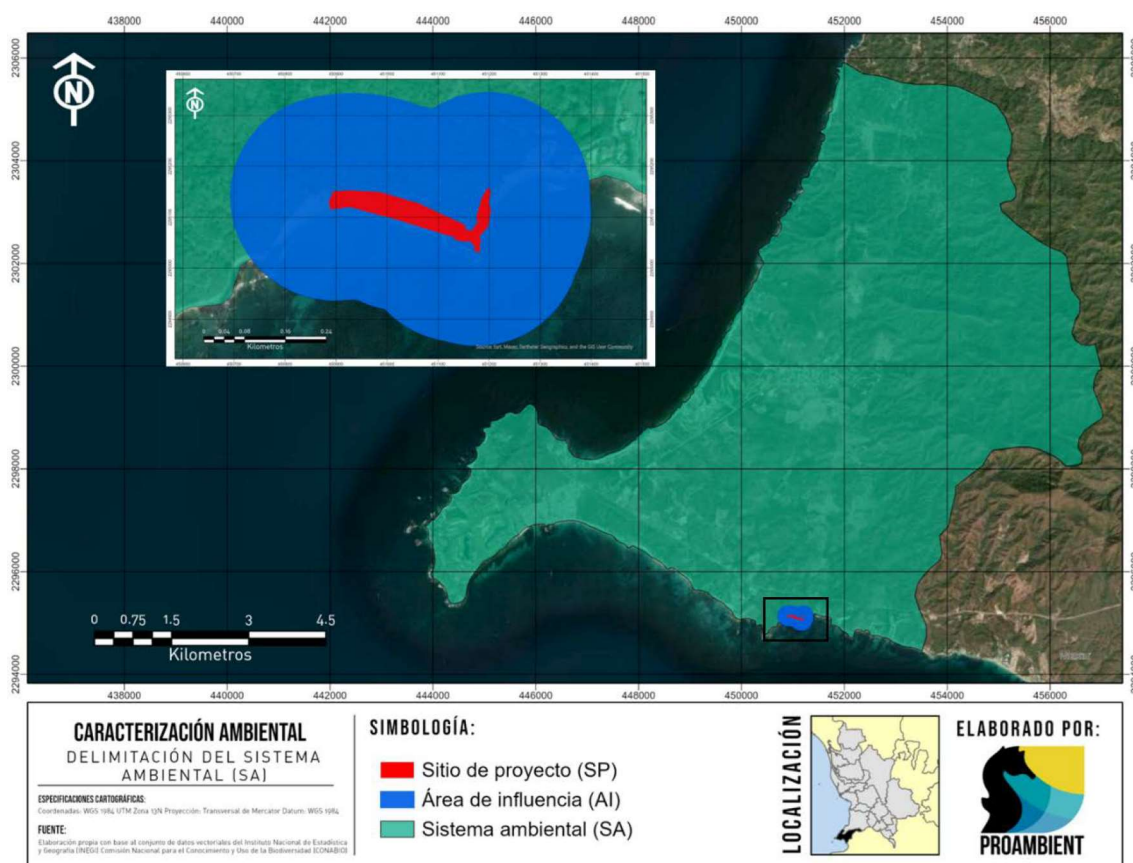


TABLA IV. 1 DELIMITACIÓN DE ÁREAS PARA EL PROYECTO

		Área (m ²)	Hectáreas
	SISTEMA AMBIENTAL	67,940,660.96	6,794.06
	ÁREA DE INFLUENCIA	278,188.05	27.81
	SITIO DEL PROYECTO	13,200.92	1.32
	DESPLANTE DE OBRAS	2,012.59	0.2

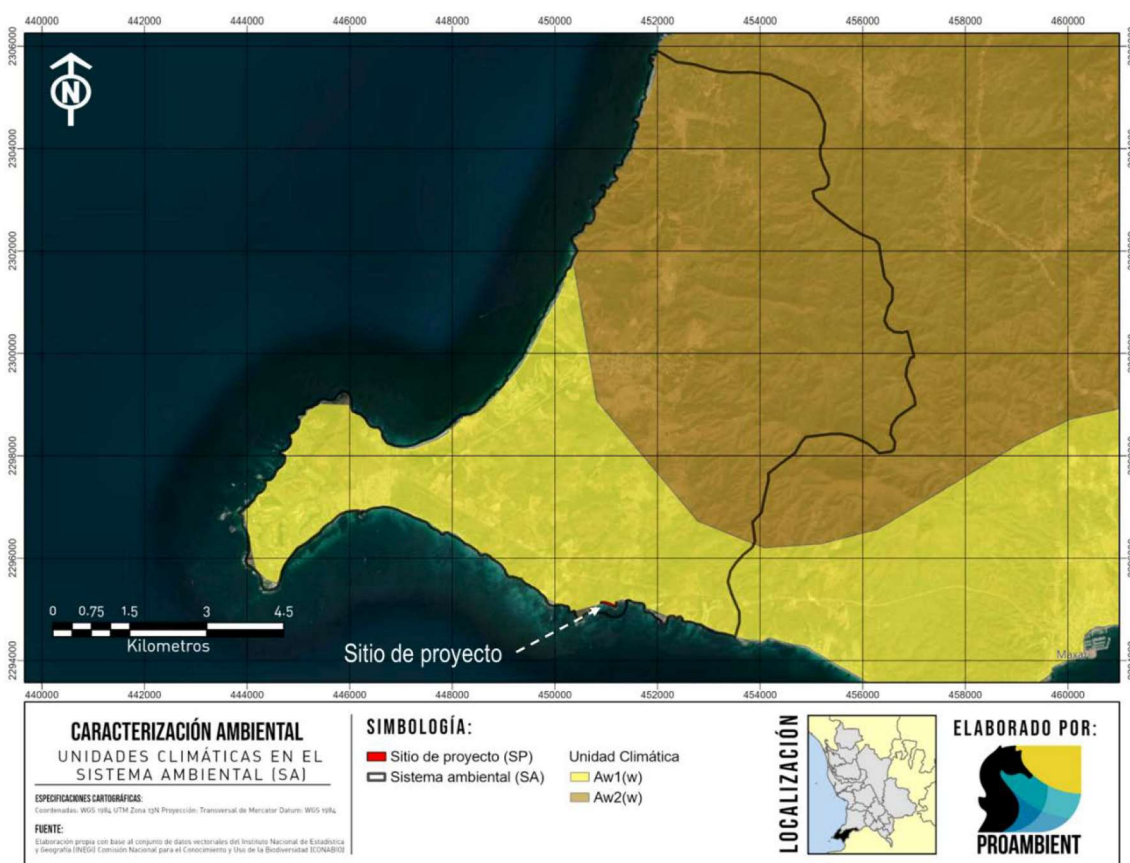
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Unidades Climáticas escala 1: 1 000 000 (García & CONABIO, 1988), dentro del municipio de Bahía de Banderas se presentan dos tipos de clima, el semicálido subhúmedo y el cálido subhúmedo, este último con dos variantes, tal como se puede ver en la siguiente figura:

FIGURA IV. 16 UNIDADES CLIMATOLÓGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL



Los climas cálidos subhúmedos cubren la totalidad de la planicie costera, así como algunos valles y cañones situados entre la zona montañosa. Se caracterizan por su temperatura media anual mayor de 22°C y su temperatura media mensual más baja superior a 18°C. Abarcan 60.66% de la superficie total de Nayarit, de acuerdo con su grado de humedad y su abundancia se presentan: cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (24.22%); cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (20.58%); cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (15.27%); y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (0.59%) (Velázquez Ruiz et. Al., 2012).

Aw1(w): Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (temperatura media anual mayor a 22° C y del mes más frío mayor a 18° C); subhúmedo intermedio, diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, bajo porcentaje de lluvia invernal menor a 5. Cociente P/T entre 43.2 y 55.3 mm/°C, con poca oscilación térmica (5 a 7° C) (Velázquez Ruiz et. Al., 2012).

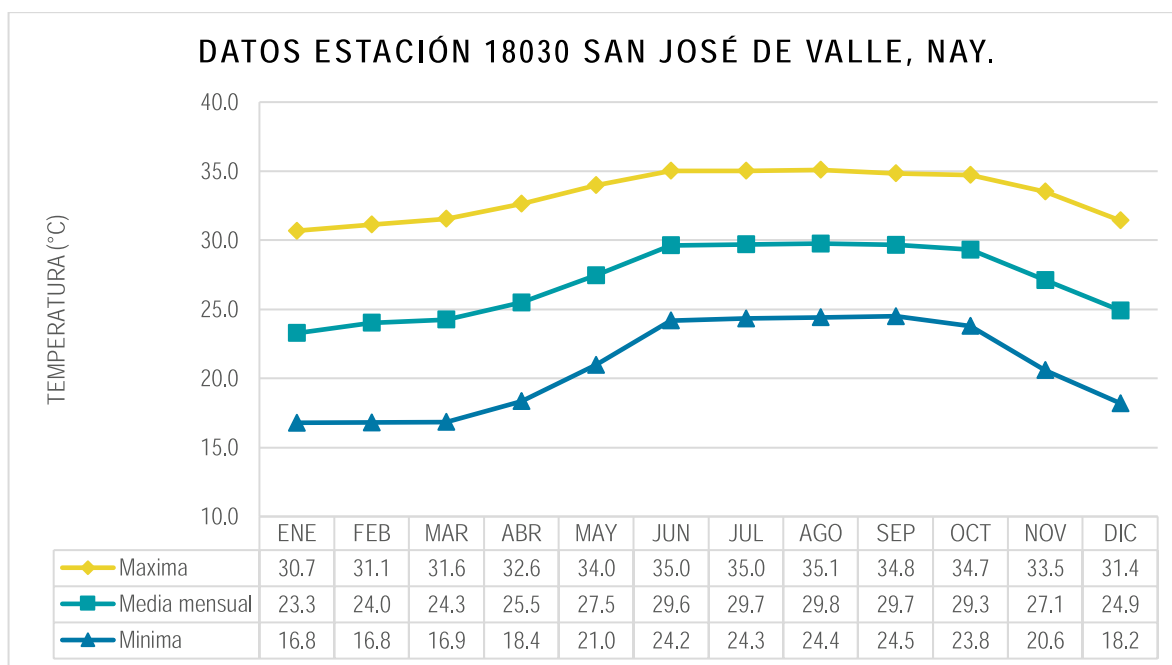
Aw2(w): Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (temperatura media anual mayor 22° C y del mes más frío mayor a 18° C); el más húmedo de los subhúmedos, diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, bajo porcentaje de lluvia invernal menor a 5. Cociente P/T mayor que 55.3 mm/°C y con poca oscilación térmica (5 a 7° C) (Velázquez Ruiz et. Al., 2012).

b) Temperatura

De acuerdo con la CONANP (2007), la temperatura media mensual en la región de Bahía de Banderas varía de un máximo de 28.8 °C en agosto, a un mínimo de 22.8 °C en enero, con una temperatura media anual de 26.0 °C. La época más calurosa del año se presenta en el periodo de mayo a octubre con temperaturas mínimas promedio de 23 °C y máximas promedio de 35 °C en julio y agosto.

Este mismo patrón de estacionalidad marcada en los rangos de temperatura es visible al hacer el análisis directo con datos de la región. Para esto, se utilizaron datos reales obtenidos de la estación meteorológica 00018030 San José Valle (disponibles en el sitio web del Servicio Meteorológico Nacional), ubicada en las coordenadas geográficas 20.7439° N, 105.2294° O. Los datos presentan las temperaturas máximas, mínimas y medias diarias promedio, para cada uno de los meses del año, considerando un periodo de datos del año 1969 al 2014. Cabe mencionar que esta misma serie de datos se utilizó para describir los apartados posteriores "Precipitación" y "Humedad". Como se muestra en la figura IV.11, la temperatura media mensual en varía de un máximo de 30 °C en agosto, a un mínimo de 24 °C en enero. La época más calurosa del año se presenta en el periodo de junio a octubre con temperaturas mínimas promedios superiores a los 24 °C y temperaturas máximas promedio de 35 °C, siendo estos los meses más cálidos.

FIGURA IV. 17 TEMPERATURA MENSUAL PROMEDIO



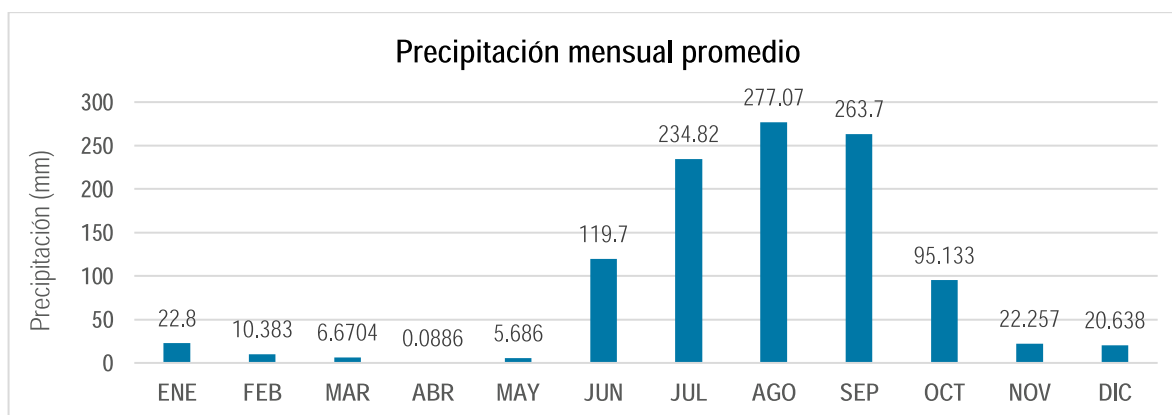
A partir de noviembre la temperatura empieza a descender, alcanzando en este mes un intervalo de temperaturas promedio de 20.6 a 33.8 °C. En diciembre la temperatura se reduce un poco más hasta un intervalo de 18 a 31 °C. Los meses de enero, febrero y marzo presentan intervalos similares de temperatura, de 17 a 31 °C. Finalmente, en abril las temperaturas comienzan a elevarse a un intervalo de 18 a 33 °C, dando paso nuevamente a la época de calor.

c) Precipitación

Dentro de la Bahía de Banderas, la distribución de lluvia a lo largo del año presenta dos épocas bien marcadas durante el ciclo anual, con una clara estación de lluvias que dura entre 4 y 5 meses. La temporada de lluvias se inicia regularmente en junio y termina en octubre, alcanzando su máximo promedio en julio, con 365 mm; en agosto y septiembre alcanzan los 327.5 mm en promedio (CONANP, 2007).

A continuación, se presentan los datos de la estación meteorológica más cercana al sistema ambiental (SA) 00018030 San José Valle. En la figura siguiente se observa claramente la estación de lluvias de junio a octubre con un máximo de 280 mm en agosto. En enero se tienen algunas precipitaciones esporádicas.

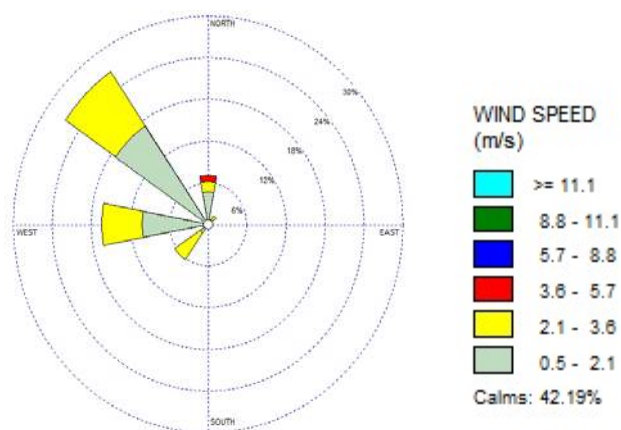
FIGURA IV. 18 PRECIPITACIÓN MENSUAL PROMEDIO

d) Vientos

Los vientos que circulan sobre el Golfo de California provienen del Noroeste afectando directamente a la Bahía de Banderas, propiciando que los vientos dominantes tengan una dirección Sureste. Estos vientos suelen aumentar ligeramente su intensidad durante el día, debido al efecto de la brisa marina que sopla hacia tierra.

Durante la noche, se producen vientos ligeros en dirección contraria, es decir, con dirección Noroeste, con una velocidad promedio de 5 a 10 km/h. Estos vientos son conocidos como "terrales" y se inician normalmente después de 2 horas de la puesta del sol. Son frescos ya que en verano tienen una temperatura de 25 °C y de 18 a 20 °C en invierno. Lo anterior implica que los vientos y brisas son prácticamente permanentes y aunque no hay datos específicos sobre la calidad del aire, se estima una visibilidad promedio de 20 km (CONANP, 2007).

FIGURA IV. 19 MODELO DE ROSA DE VIENTOS OBTENIDA MEDIANTE EL PROGRAMA WRPLOT view 7.0



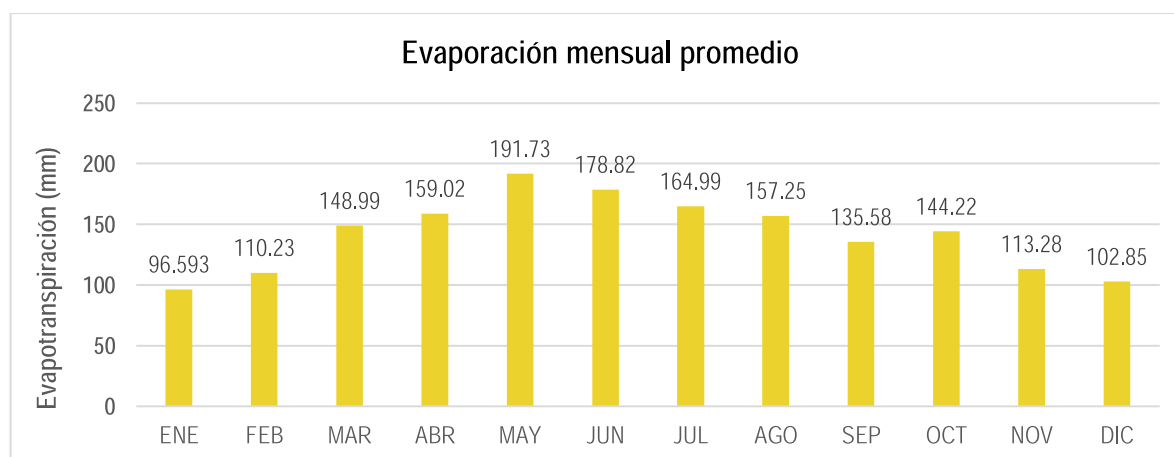
Para determinar el alcance con diferentes velocidades de vientos y en diferentes épocas del año, se tomaron 128 datos de dirección y velocidad de vientos de la estación meteorológica de Mezcales;

Nayarit, del sistema estatal de monitoreo agro-climático de Nayarit (<http://www.climanayarit.gob.mx/datoshisto.php>) en el periodo del 11 de noviembre de 2012 al 16 de mayo de 2013. Con estos datos se alimentó el programa WRPLOT view 7.0 y se elaboró un modelo de rosa de vientos, en el cual se ilustra la tendencia de dirección y velocidad del viento en el sitio de proyecto:

e) Humedad

Según Rzedowsky (1988) la humedad relativa media anual que corresponde a la zona es de 80%, siendo de las más altas del Pacífico Mexicano. Uno de los factores que contribuye al gran porcentaje de humedad dentro del sistema ambiental (SA) es la evapotranspiración, por lo que se presentan los datos de la estación meteorológica 00018030 San José Valle referente a la evaporación, donde se aprecia que la evaporación en esta región se mantiene con valores entre 60 y 100 mm la mayor parte del año. Esta humedad elevada es característica de las costas tropicales.

FIGURA IV. 20 EVAPORACIÓN MENSUAL PROMEDIO



f) Cambio climático

En 2012 en Nayarit, se elaboró un Programa de Acción ante el Cambio Climático llamado "Plan Estatal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en condiciones de Cambio Climático en Nayarit (PEASCC) (SEMARNAT, 2012) el cual trató temas relativo a reducir las emisiones de GEI, incrementar la captura de CO₂ en los ecosistemas e impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático.

El PEASCC, con base en las proyecciones elaboradas por la Universidad Autónoma de Nayarit, indica las siguientes problemáticas ambientales ligados con el fenómeno de cambio climático:

- Modificación del caudal ecológico;
- Contaminación de ríos y cauces;

- Incendios forestales;
- Pérdida de biodiversidad;
- Cambio de uso del suelo;
- Inundación de zonas urbanas;
- Huracanes, ciclones y lluvias atípicas;
- Erosión costera y marejadas;
- Plagas de roedores e insectos; y
- Disposición inadecuada de residuos.

Como antecedente en el municipio se tiene que, en el año 2013, la secretaria de Turismo (SECTUR) llevo a cabo un estudio denominado "*Propuesta de Programa de Adaptación ante la variabilidad climática y el Cambio Climático del Sector Turismo en Bahía de Banderas, Nayarit.*"

Dicho estudio planteó dos escenarios nombrados A1B y A2. A partir de este estudio enfocado en el turismo, se determina que para el escenario climático A1B (escenario más conservador) la temperatura media anual aumentará hasta 1.4° C para el 2020, y existe la probabilidad de que continúe el aumento hasta alcanzar los 2.8° C para el 2080.

TABLA IV. 2 CAMBIO DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL ESCENARIO A1B

Temperatura	Escenario A1B		
(°C)	2020	2050	2080
Anomalía	1	1.9	2.8
Dispersión	0.4	0.5	0.7
Rango de cambio (+/-)	1.4	2.4	3.4
	0.6	1.4	2.1

En el escenario A2 (escenario con mayor variabilidad), se identifica un aumento en la temperatura media anual, alcanzando hasta 1.3° C más para el 2020 y continuar aumentando hasta 3.2°C para el 2080.

TABLA IV. 3 CAMBIO DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL ESCENARIO A2

Temperatura	Escenario A2		
(°C)	2020	2050	2080
Anomalía	0.9	1.8	3.2
Dispersión	0.4	0.4	0.6
Rango de cambio (+/-)	1.3	2.3	3.8
	0.6	1.3	2.5

De acuerdo con las predicciones de este programa para la precipitación en el escenario climático A1B existe probabilidades de disminución en la precipitación media anual hasta un 14.5% para el 2080, y para el escenario A2 la disminución para el mismo periodo podría alcanzar hasta el 18.7%.

TABLA IV. 4 CAMBIO PORCENTUAL EN LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL

Precipitación		Escenario A1B		
(%)	2020	2050	2080	
Anomalía	-3.2	-4.3	-4.3	
Dispersión	9.1	9	10.2	
Rango de cambio (+/-)	5.9	4.7	5.9	
	-12.3	-13.3	-14.5	

Precipitación		Escenario A2		
(%)	2020	2050	2080	
Anomalía	-5.5	-6.9	-7.2	
Dispersión	7.3	9.4	11.6	
Rango de cambio (+/-)	1.7	24	4.4	
	-12.8	-16.3	-18.7	

A partir de estos antecedentes en el año 2020 el ayuntamiento de Bahía de Banderas publicó su Plan de Acción Climática Municipal de Bahía de Banderas 2020-2030, donde se destaca el inventario de emisiones de Gases de Efecto invernadero (IGEI), mismo que se presenta a continuación:

Inventario de Emisiones de Gases de efecto invernadero (IGEI)

Las emisiones de GEI reportadas en este inventario incluyen los gases de efecto invernadero: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Óxido nitroso (N₂O). Esta consideración se basó fundamentalmente en cumplimiento a los términos del IPCC y el Marco Común de Reporte del GCoM, así como, el reportar las emisiones en Unidades Equivalentes de Dióxido de Carbono (CO₂eq), con apego a lo dispuesto en el LGCC y su reglamento en materia del registro nacional de emisiones.

Identificación de las fuentes de emisión

De acuerdo con el GPC y el Marco Común de Reporte del GCoM (*Global Covenant of Mayors for Climate y Energy, 2018*), las emisiones de GEI se clasifican en 3 sectores básicos: Energía Estacionaria, Transporte y Residuos, así como, sectores básico+ que incluye la actividad de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU) y Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU), en el caso que nos ocupa, dado que en el municipio de acuerdo con INEGI existe actividad industria mediana y pequeña que los datos de actividad no representan emisiones de GEI significativas, por ello, en este IGEI se reportan sólo 4 sectores, mismos que a continuación se describen:

Las emisiones totales de GEI del municipio para el año 2018, fueron de 642,535 tCO₂eq, de las cuales el sector que más aporta GEI es el sector de energía estacionaria, con una contribución de 334,973 tCO₂eq, representado el 52.13 % de las emisiones totales, seguido del sector transporte, con un aporte de 227,335 tCO₂eq (35.38%), continuando con el sector residuos con un aporte de 49,146tCO₂eq (7.65%) y el sector AFOLU con un aporte de 31,081tCO₂eq (4.84%)

TABLA IV. 5 EMISIONES TOTALES DE GEI POR SECTOR EN BAHÍA DE BANDERAS 2018

Sector	Emisiones netas totales GEI (tCO ₂ eq)	Porcentaje
Energía	334,973.20	52.13
Transporte	227,335.11	35.38
Residuos	49,145.78	7.65
Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra. (AFOLU)	31,081.04	4.84
Total	642,535.13	100

Según el IPCC (2006), las fuentes clave de emisión son las categorías o fuentes de emisión que influyen significativamente sobre el inventario total de emisiones. Identificarlas permite priorizar los recursos disponibles para implementar acciones de mitigación. A partir de un análisis de los resultados, se generó el listado de las fuentes clave de emisión, las cuales representan el 81% de las emisiones totales del inventario de GEI, y un aporte de 520,493 tCO₂ eq.

TABLA IV. 6 FUENTES CLAVE DE EMISIONES DE GEI EN BAHÍA DE BANDERAS

Sector	Categoría	Toneladas de CO ₂ de equivalentes	% de participación
Energía estacionaria	Consumo de energía eléctrica en edificios comerciales, institucionales y servicios	198,304.08	30.86
Transporte	Quema de Gasolina en automóviles	146,411.00	22.79
Energía estacionaria	Consumo de energía eléctrica en sector residencial	81,057.93	12.62
Transporte	Quema de Diésel en camiones y camionetas de carga	40,914.00	6.37
Residuos	Disposición de residuos sólidos en el relleno sanitario	34,767.75	5.41
Energía estacionaria	Consumo de leña en el sector residencial	19,038.02	2.96
Total		520,492.78	81.01

Como resultado de este análisis se proponen distintas líneas de acción para los sectores involucrados en la generación de GEI, entre estas líneas de acción se destaca la inversión en sistemas fotovoltaicos en todos los sectores. Todas las etapas del proyecto implicaran la generación de GEI que se sumaran a las identificadas en el inventario del municipio de Bahía de Banderas, es por ello que el proyecto incluye dentro de todas sus etapas la ejecución de programas ambientales y medidas que contribuyan a disminuir la generación de GEI ocasionadas por el proyecto, como elaborar un inventario de emisiones para su operación, la instalación de paneles solares, programas de manejo de residuos y reforestación, que si bien no podrán resultar en una emisión "cero neto", irán mejorando durante la etapa de operación conforme el desarrollo de la tecnología lo permita (ver capítulo VI y anexo IV).

g) Fenómenos climatológicos. Tormentas tropicales y huracanes.

El Municipio de Bahía de Banderas por lo regular e históricamente, no ha recibido impactos directos de las trayectorias de los ciclones tropicales que se han formado en el Pacífico Nororiental (entiéndase como un impacto directo, a la trayectoria que sigue el ciclón tropical con un desplazamiento a través de las aguas marinas hasta alcanzar la línea de costa). En el Pacífico Nororiental, los ciclones tropicales inician la temporada el 15 de mayo y concluye el 30 de noviembre. Estos fenómenos marinos de fuerza extraordinaria representan un riesgo para la costa del Pacífico mexicano, y el litoral de Nayarit, no es la excepción (Atlas de Riesgo para el Municipio de Bahía de Banderas, 2012).

TABLA IV. 7 FENOMENOS CLIMATOLOGICOS CON INFLUENCIA EN LA REGION HASTA 2022

NOMBRE DEL CICLÓN	FECHA	DISTANCIA MÍNIMA BAHÍA DE BANDERAS	VELOCIDAD DEL VIENTO *
HURACÁN VIRGIL	SEP-OCT 1992	100 Km. AL SURESTE.	sostenidos entre 50 y 70 km/h
DEPRESIÓN TROP. 14-E	SEP 1993	75 km. Al norte	no registrado
HURACÁN CALVIN	JULIO 1993	80 km. Al este	115 a 130 km/h
HURACÁN HERNÁN	OCTUBRE 4 DE 1996	70 km. Al este	45 km/h con rachas de 80
TORMENTA TROPICAL KEVIN	SEPTIEMBRE DE 1999	150 km. Al este	50 km/h con rachas de 75.
HURACÁN DANIEL	JULIO DE 2000	800 km. Al este	fuertes rachas de viento con velocidad no definida
DEPRESIÓN TROPICAL NORMAN	SEPTIEMBRE DE 2000	40 km. Al este.	fuertes rachas de viento de 95 km/h
HURACÁN KENNA	OCTUBRE DE 2002	Entro a Puerto Vallarta	vientos de mas de 260km./h. graves daños
HURACÁN NORA	OCTUBRE DE 2002	150 al oeste de cabo san lucas	120 km/h con rachas de 150. km/h
TORMENTA TROPICAL OLAF	06 DE OCTUBRE DE 2003	170 km. Al sursureste	120 km/h con rachas de 150. km/h
HURACÁN KENNA	25 DE OCTUBRE DEL 2002	20 km. Al oeste	vientos de mas de 200 km/h
HURACÁN "HENRIETTE"	03 DE SEPTIEMBRE DE 2007	252 km. Al suroeste	110 km/h con rachas de 150. km/h
DEPRESIÓN TROPICAL UNO- E	19 DE JUNIO DE 2009	150 km al oeste	55km/h velocidad máxima
HURACÁN ANDRES	23 DE JUNIO DE 2009	125 km al suroeste	120 km/h velocidad máxima
HURACÁN BEATRIZ	21 DE JUNIO DE 2011	130 km al suroeste	150 km/h velocidad máxima
DEPRESIÓN TROPICAL OCHO-E	01 DE SEPTIEMBRE DE 2011	130 km al suroeste	55km/h velocidad máxima
HURACÁN JOVA	12 DE OCTUBRE DE 2011	50 km al sureste	205 km/h velocidad máxima
HURACÁN ODILE	13 DE SEPTIEMBRE 2014	40 km al oeste	185 km/h velocidad máxima
HURACÁN PATRICIA	23 DE OCTUBRE DE 2015		325 km/h velocidad máxima
HURACÁN DORA	27 DE JUNIO DE 2017	370 km al suroeste	215 km/h velocidad máxima
HURACÁN WILLA	24 DE OCTUBRE DE 2018	100 km al noroeste	260 km/h velocidad máxima
TORMENTA TROPICAL HERNÁN	27 DE AGOSTO DE 2020	90 km al oeste	130 km/h velocidad máxima
HURACÁN PAMELA	13 DE OCTUBRE DE 2021	100 km al oeste	120 km/h velocidad máxima

NOMBRE DEL CICLÓN	FECHA	DISTANCIA MÍNIMA BAHÍA DE BANDERAS	VELOCIDAD DEL VIENTO *
HURACÁN ROSLYN	22 DE OCTUBRE DE 2022	103 km al oeste	215 km/h rachas máximas.
HURACÁN LYDIA	10 DE OCTUBRE DE 2023		260 km/h rachas máximas.

A partir del análisis de la actividad ciclónica registrada en Bahía de Banderas se determinó que el nivel de peligro por el embate de ciclones tropicales es bajo, con posibilidad de aumento en la frecuencia de estos fenómenos como una consecuencia del cambio climático (Atlas de Riesgo para el Municipio de Bahía de Banderas, 2012). El proyecto estará atento a las recomendaciones de protección civil durante la temporada de huracanes, estableciendo una brigada y protocolo de acción en caso de que se presenten estas eventualidades.

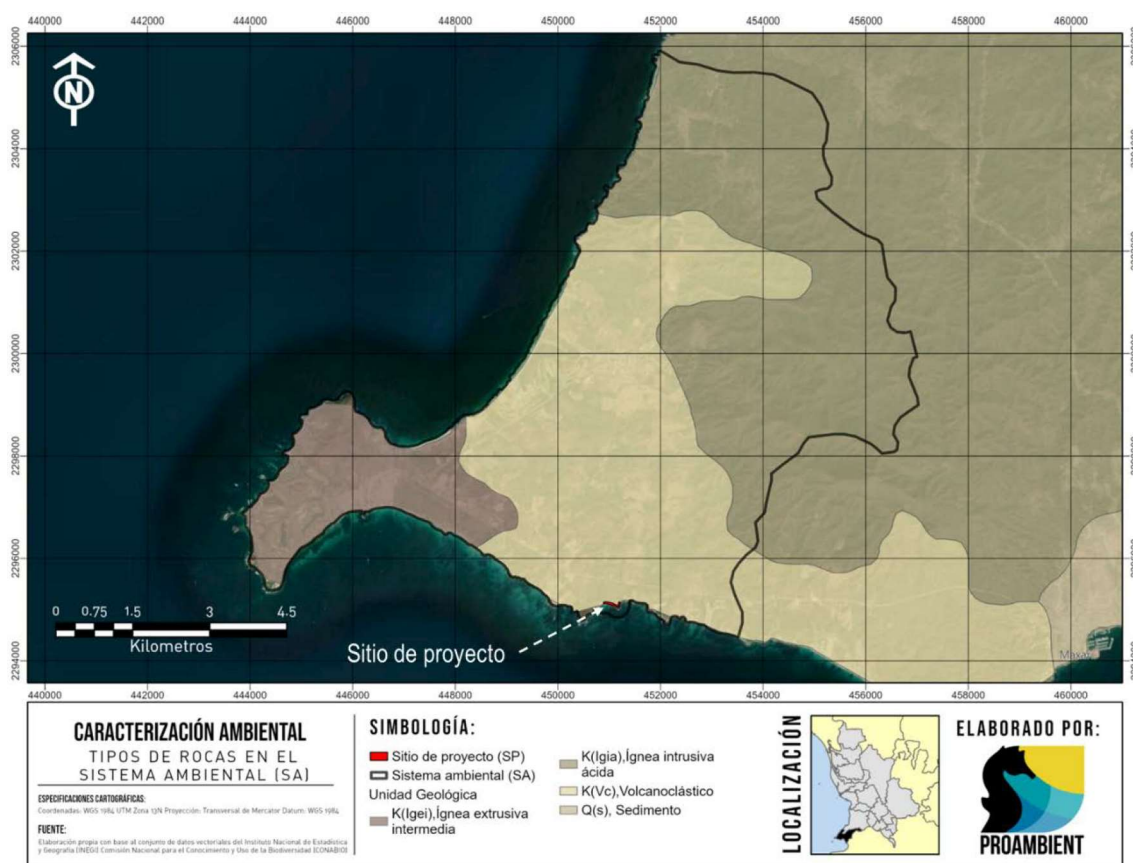
h) Geología

El área circundante a Bahía de Banderas puede ser dividida en dos regiones que tienen características contrastantes. La región Norte de la bahía (Sierra de Vallejo) incluye a Punta de Mita y las Islas Marietas. La región Sur (extremo Norte del batolito de Jalisco) se extiende desde Cabo Corrientes hasta el Río Mascota. Las dos regiones están separadas por la Bahía de Banderas y el Valle de Banderas que forman una depresión o graben (Unión Geofísica Mexicana, 2002).

Se encuentran diversos afloramientos de rocas extrusivas, como las riolitas al Noroeste de Punta Mita fechadas por Gastil y colaboradores, 1979, con 11.1 Millones de años las cuales corresponden a la Sierra Madre Occidental; Basaltos de Punta Negra fechados por Gastil y colaboradores, 1979, con 10.2 Millones de años, así como basaltos hacia la parte Sureste entre Punta Pantoque, Punta El Burro y Punta Las Cargadas en flujos de lava basálticas, diques y flujos piroclásticos con clastos de basalto vesicular, estas rocas no han sido estudiadas a detalle y algunos autores las refieren, pero en realidad hablan de rocas ubicadas hacia Punta Rosa, al Noreste de Punta Mita (Unión Geofísica Mexicana, 2002).

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000 el SA se encuentra conformado principalmente por rocas volcanoclásticas, las cuales son producidas por actividad volcánica, generalmente explosiva, seguida de una remoción / retrabajo del material. En la porción al Este del SA se presentaron rocas ígneas intrusivas acidas y en la zona conocida como Punta de Mita en la región más al Oeste del SA, se clasificó como roca del tipo volcanoclástica, un tipo de roca producida por actividad volcánica, generalmente explosiva, seguida de una remoción de material, (Caballero C., 2017).

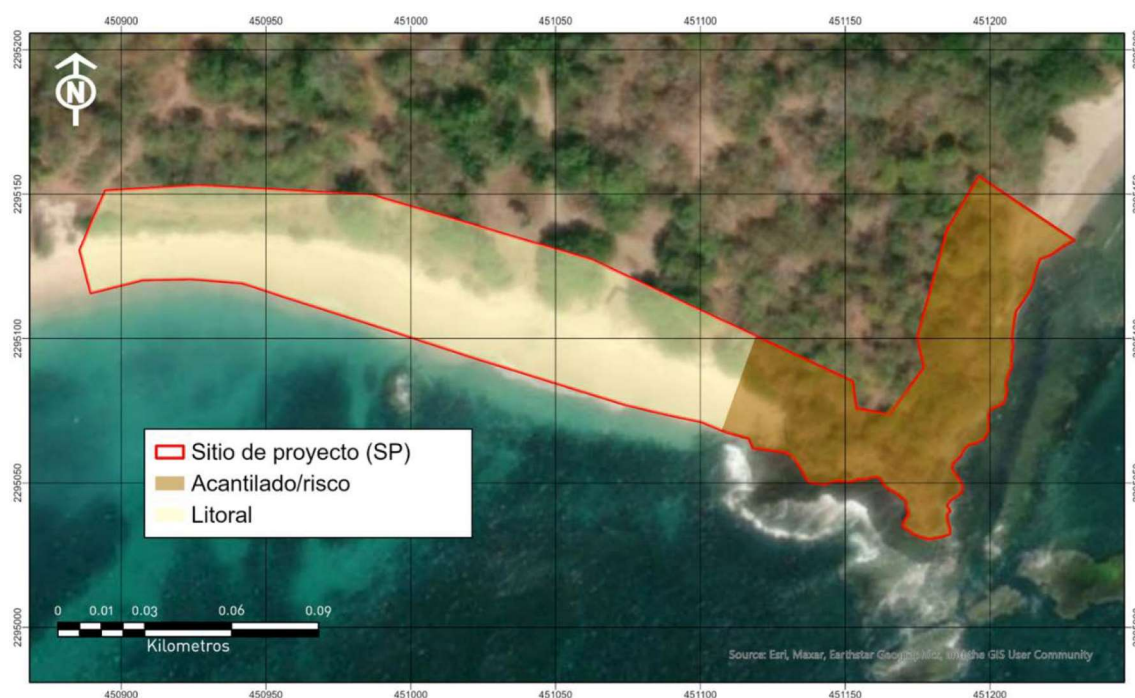
FIGURA IV. 21 UNIDADES GEOLOGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL



Caracterización geológica del sitio de proyecto

Como se ha mencionado anteriormente, la franja que conforma el sitio de proyecto presenta dos zonas con características geológicas muy distintas, una zona de litoral formada por una playa arenosa y una porción de terreno arcilloso; mientras que la otra porción se conforma por afloramientos rocosos que se denominan acantilado, risco o cantil.

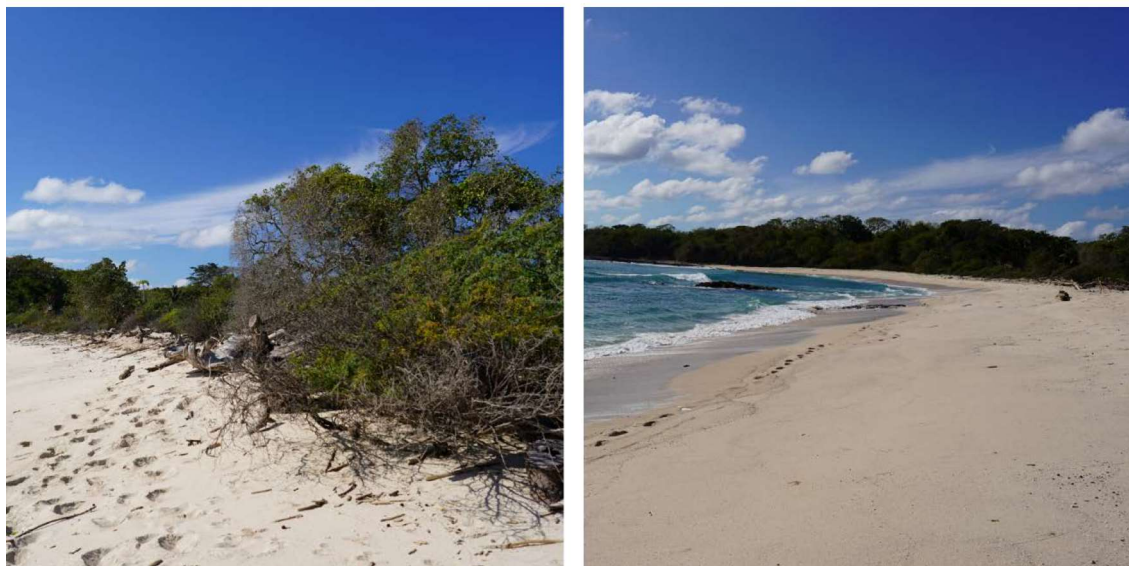
FIGURA IV. 22 ZONAS IDENTIFICADAS EN EL SITIO DE PROYECTO



Zona de litoral

- Playa arenosa

FIGURA IV. 23 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE LITORAL EN EL SITIO DE PROYECTO



Deposito constituido por acumulación de arena fina a gruesa, no consolidada, bien graduada, compuesta principalmente por líticos y cuarzo. Este depósito se localiza en la porción sur del área de

estudio y se forma en la zona de intermarea por la acción de las mareas y el oleaje. Dentro del predio conforma una delgada barra que marcan el límite de la línea costera y el mar, con un ancho promedio de 10 a 40 m.

- Suelo arcilloso

Deposito constituido por arcilla poco arenosa de color negro, no consolidada, con abundante materia orgánica.

FIGURA IV. 24 PORCIÓN DE SUELO CON VEGETACIÓN



Zona de acantilado/risco

Las principales litologías encontradas en esta porción del sitio de proyecto corresponden a rocas volcánicas y vulcano-sedimentarias

- Secuencian vulcano-sedimentaria (Vs)

Unidad geológica constituida por una secuencia vulcano-sedimentaria, moderadamente alterada y muy oxidada, compuesta por una intercalación de aglomerados de composición andesítica a basáltica con tobas líticas, estos materiales se presentan en forma de horizontes de 0.30 a 3.0 m de espesor, pseudoestratificados en dirección NW-SE.

El aglomerado está compuesto por fragmentos de rocas ígneas extrusivas de composición andesítica a basáltica, cuyo tamaño varía desde 5.0 hasta 50 cm, son de color negro con algunos tonos rojizos por la oxidación. Por otra parte, la toba lítica se compone por escoria y gravillas de composición andesítica a basáltica de color marrón oscuro a negro con tonos rojizo. Tanto los horizontes de toba lítica como aglomerados están empacados en una matriz de ceniza muy compacta de color marrón rojizo a amarillento.

En general, la secuencia presenta una textura brechoide y rítmica, con oxidación muy marcada, presentado un grado de fracturamiento moderado en tres direcciones, siendo estas NW-SE y NE-SW y ocasionalmente en E-W. Entre las fracturas se puede observar un relleno compuesto por calcita cristalina de hábito prismático a columnar de colores amarillentos a rojizos, así como material fino compuesto por óxidos de hierro (posible limonita). Así mismo, los fragmentos de andesita basáltica y los volcanoclásticos (escoria) se observan minerales rellenando las vesículas. Este relleno tiende a ser monominerálico, por lo que sus principales componentes son zeolitas cristalinas de hábito esferoidal y de color blanco, así como de calcita cristalina, de hábito prismático e incolora a blanca.

FIGURA IV. 25 SECUENCIA VULCANO-SEDIMENTARIA



La unidad se presenta principalmente en los acantilados de la costa, y sobreyace a coladas de basaltos de tipo AA, e infrayace a las secuencias de lutitas, por lo que es una de las unidades con mayor presencia dentro del área de estudio.

- Basalto

Unidad geológica correspondiente a rocas ígneas extrusivas de composición máfica (andesita a basalto) del Terciario, de color negro con algunos tonos rojizos, textura predominantemente vesicular, moderadamente alterada y con fracturamiento moderado en dos direcciones, siendo estas NW-SE y NE-SW.

FIGURA IV. 26 HORIZONTE DE PIEDRA BASÁLTICA



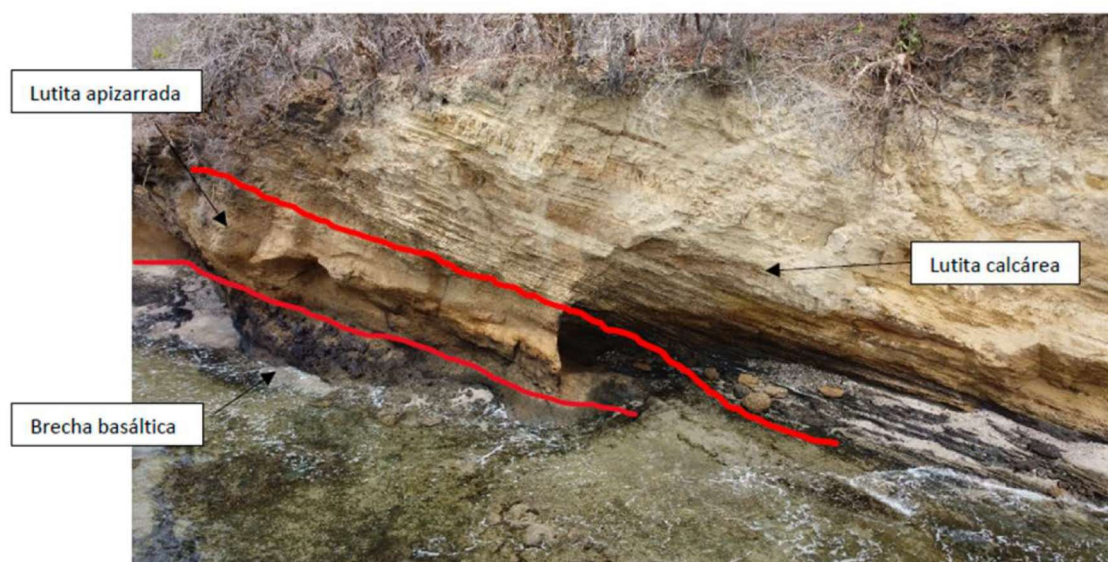
A lo largo de la línea de costa y en los acantilados se observan que las coladas de lava basáltica son de tipo AA, así como bloques de basalto vesicular de diversos tamaños. Los derrames de lava cubren discordantemente a la secuencia vulcano-sedimentaria del Jurásico, y está cubierto parcialmente por los depósitos recientes tanto litorales como aluviales.

- Lutitas estratificadas (Lu).

La unidad geológica compuesta principalmente por estratos delgados y ligeramente plegados de lutita apizarrada y lutita calcárea, moderadamente alterada. En general, los estratos de lutita presentan laminación paralela y se encuentran basculados en dirección NE con inclinación al SE, cabe destacar que su espesor varía entre 10 a 20 cm. Los estratos son muy porosos y poco permeables, por lo que al saturarse de agua salobre se vuelven deleznable. La lutita presenta un fracturamiento bajo a moderado en dos direcciones, siendo estas NW-SE y NE-SW.

Hacia la base de la unidad se tiene lutita apizarrada, la cual es una roca con metamorfismo de bajo grado (pizarra), presenta un aspecto lustroso, graso y brillante por la presencia de moscovita sobre las superficies de foliación. En la cima de la unidad se tiene lutita calcárea compuesta por partículas muy finas del tamaño de arcilla, muy compacta, de color gris oscuro al fresco y con tonalidades amarillentas a rojizas al intemperismo.

FIGURA IV. 27 SECUENCIA DE LUTITAS ESTRATIFICADAS



En el contacto inferior de la unidad con la secuencia vulcano-sedimentaria se aprecian horizontes discontinuos de caliza tipo mudstone, que además son interrumpidos por fragmentos piroclásticos de tamaño medio y de composición andesítica-basáltica, estos horizontes tienden a tener un espesor aproximado de 10 cm. Así mismo se tienen algunos horizontes de arenisca recristalizada de 10 a 20 cm de espesor intercaladas entre la lutita apizarrada. Estas unidades se observan únicamente en la zona del acantilado sureste del área de estudio.

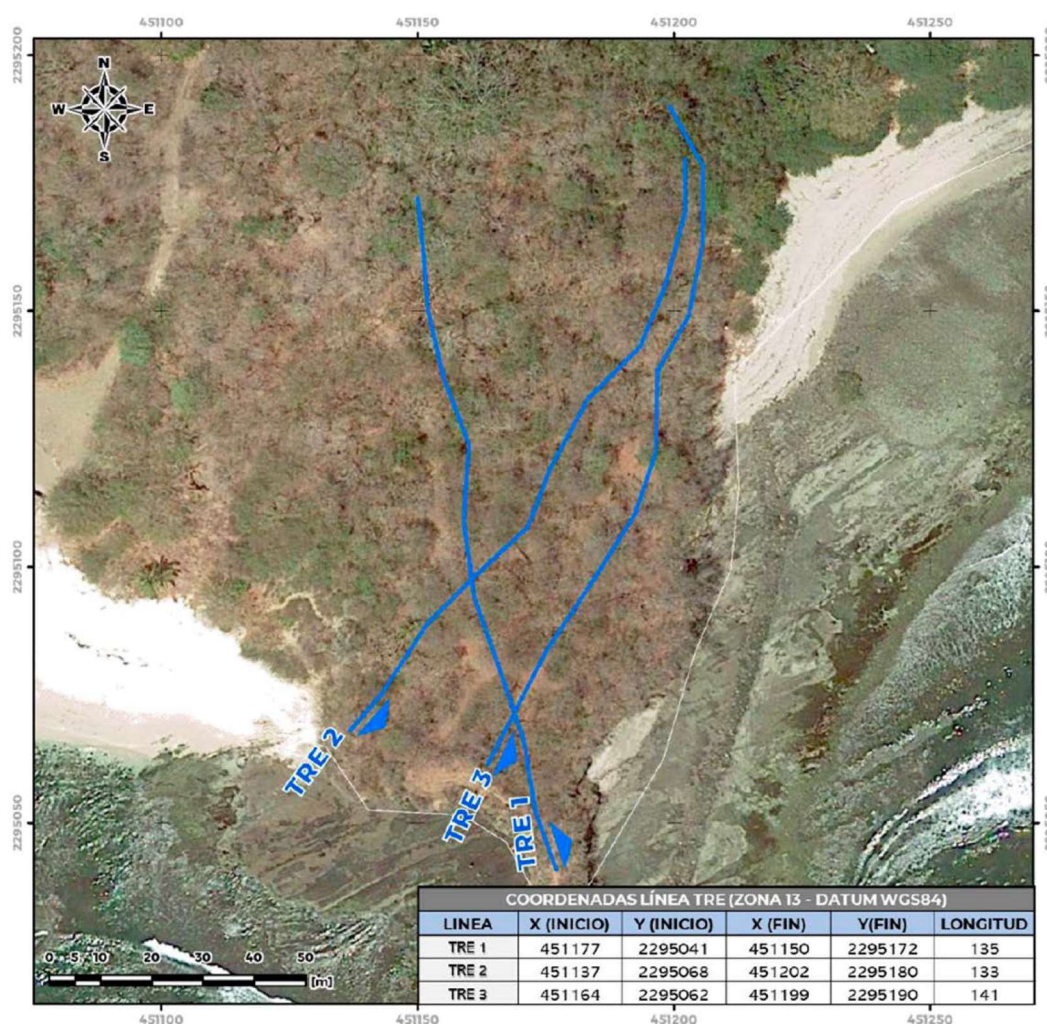
Exploración geofísica

La exploración geofísica tiene como primera etapa la adquisición de datos en campo, que para este estudio corresponde con el levantamiento de tres (3) tendidos de Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE). La segunda parte del proyecto consta del procesamiento de datos en gabinete, en esta última parte se busca una correlación de los resultados del procesamiento de datos geofísicos con información geológica y antecedentes de la zona, de manera que se puedan caracterizar el subsuelo en términos geoelectrónicos.

La finalidad de esta técnica es registrar la distribución de un parámetro físico llamado resistividad eléctrica dentro de un rango de longitud y profundidad. Con la respuesta geoelectrónica del subsuelo, se puede inferir las condiciones generales de litología, distribución geológico-estructural, saturación de agua de las capas del subsuelo en el área circundante al sitio del registro eléctrico.

El levantamiento consistió en la aplicación de tres (3) líneas de exploración por medio de Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE) dentro del predio donde se pretende emplazar el proyecto

FIGURA IV. 28 LÍNEAS DE TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA (TRE) REALIZADAS EN EL RISCO



Línea TRE 1

La tomografía denominada TRE 1 cuenta con una longitud de 141 metros, orientada S-N y alcanza una profundidad de investigación de 50m. La línea de exploración se adquirió con un arreglo de 47 electrodos conectados simultáneamente, con una separación de 3 metros entre ellos.

El perfil de Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE-1) muestra una capa superficial heterogénea, definida como U1, con valores de resistividad entre 1 a 150 Ohm-m y cubre un espesor promedio del orden de los 2 m a los 12 m, entre los cadenamientos 0 a 30m alcanza su mayor espesor de casi 12 m. Predominando la unidad U1a con valores de resistividad entre 20 a 40 Ohm-m, dichos valores asociados a arcillas y lutitas fracturadas con presencia de humedad.

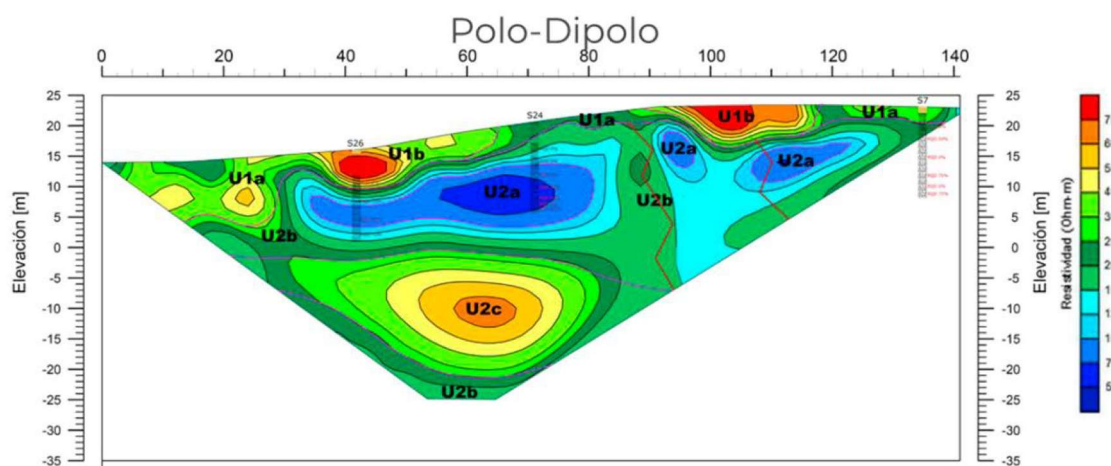
Subyaciendo a la U1, se definen las subunidades U2a y U2b, con un espesor variable desde los 5 m a los 30m y agrupa materiales con resistividades entre 1 a 30 Ohm-m, el cual se asocia a brechas basálticas saturadas con agua salobre y basaltos facturados, entre los cadenamientos 30 a 125m;

resalta la presencia de zonas conductoras, una entre los cadenamientos 35 a 80m entre 14 y 24m de profundidad, otra entre los cadenamientos 90 a 97m entre 4 y 10m de profundidad y una última entre los cadenamientos 105 a 122.5m entre 11 y 18m de profundidad dichas zonas relacionadas con valores resistivos menores a 7 Ohm-m que se identifica como zonas anómalas, asociadas con basaltos muy fracturados saturados.

También se presenta un cambio lateral de la unidad U2 entre 85 y 90m por debajo de los 5m y con extensión hasta la base del perfil que puede estar asociado a la presencia de una zona de fracturamiento local.

Finalmente, por debajo de los cadenamientos 40 a 80m cerca de la base del perfil resistivo, se presenta la subunidad U2c, con valores resistivos de 30 a 75 Ohm-m y se asocia con basaltos de fracturamiento medio bajo.

FIGURA IV. 29 PERFIL DE TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA LÍNEA TRE-1



Línea TRE 2

La tomografía denominada TRE 2 cuenta con una longitud de 141 metros, orientada S-N y alcanza una profundidad de investigación de 50m. La línea de exploración se adquirió con un arreglo de 47 electrodos conectados simultáneamente, con una separación de 3 metros entre ellos.

Como primera capa a nivel superficial se define a la unidad U1, la cual es continua a lo largo de toda la sección, y cubre un espesor promedio del orden de los 5m, con valores de resistividad entre 1 a 150 Ohm-m. Predomina la unidad U1b entre los cadenamientos 0 a 100m, con valores resistivos que van de 30 a 150 Ohm-m y que son asociados a lutitas y arcillas drenadas.

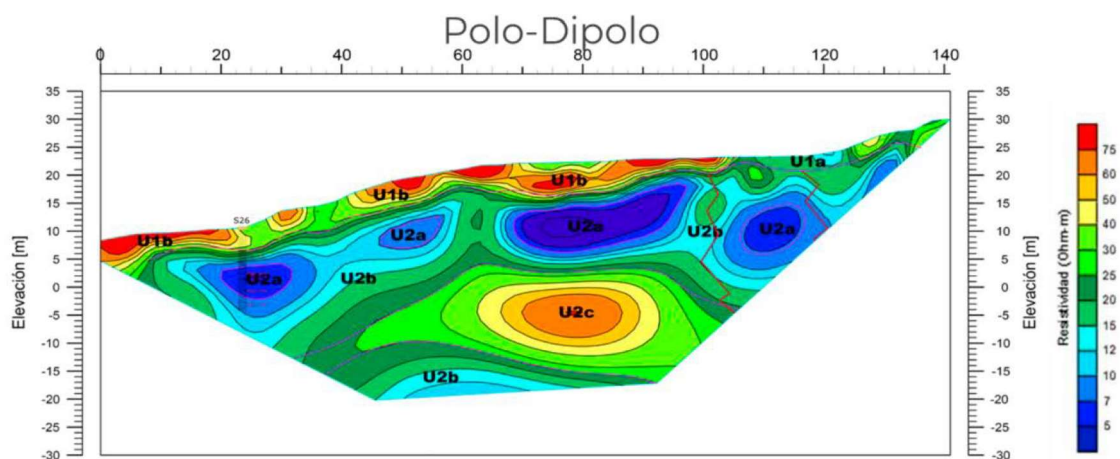
Por debajo a la U1, se observan las subunidades U2a y U2b, las zonas más conductoras del perfil, la unidad U2a; donde se resaltan las zonas anómalas con óvalos de color rosa, ubicadas en los

cadenamientos 20 a 35 m, 42.5 a 55 m, 70 a 97.5 m y 105 a 120 m entre 6 y 20 m de profundidad, asociadas con resistividades menores a los 7 Ohm-m y relacionadas con brecha basáltica saturada con agua.

También se presenta un cambio lateral de la unidad U2 entre 60 y 65 m por debajo de los 5m, consistente geométricamente con el perfil anterior, indicando un cambio lateral de calidad de roca y presencia de agua subterránea por influencia de una zona local de fracturamiento.

Subyaciendo a las subunidades U2a y U2b, se presenta el contacto con la subunidad U2c. El comportamiento de esta unidad no es uniforme a lo largo de la sección, presentándose una estructura lenticular, lo cual se asocia con el comportamiento estructural del área. Se relaciona a basaltos con fracturamiento medio bajo por tener resistividades de 30 a 150 Ohm-m.

FIGURA IV. 30 PERFIL DE TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA LÍNEA TRE-2



Línea TRE 3

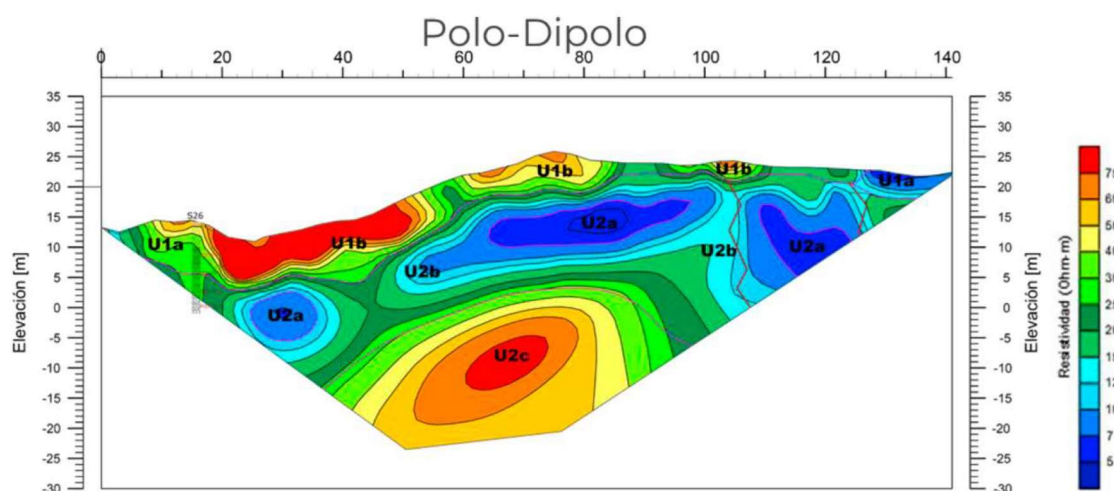
Paralela a la línea TRE 2 se encuentra la tomografía denominada TRE 3 cuya longitud es de los 141 metros, orientada S-N y alcanza una profundidad de investigación de 50m. La línea de exploración se adquirió con un arreglo de 47 electrodos conectados simultáneamente, con una separación de 3 metros entre ellos.

A nivel superficial la unidad U1, se presenta con un espesor entre los 2 a 20 m. Por sus valores de resistividad se asocia con una capa de cobertura, integrada por materiales como arcillas y lutitas.

Por debajo de la cobertura se presentan las subunidades U2a y U2b entre los cadenamientos 20 a 35m, 62.5 a 97.5m y 107.5 a 125m destacan las zonas anómalas por este decremento de los valores resistivos que son menores a los 7 Ohm-m, siendo las zonas más conductoras del Perfil. Se relaciona estos valores bajos a brechas basálticas saturadas con agua salobre.

Por último, subyaciendo a las subunidades U2a y U2b se detecta la subunidad U2c, la cual define bien la estructura geológica del anticlinal. Se asocia a Basaltos con fracturamiento medio bajo por tener valores de resistividad mayores a 30 Ohm-m.

FIGURA IV. 31 PERFIL DE TOMOGRAFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA LÍNEA TRE-3



Plantas de resistividad a profundidad

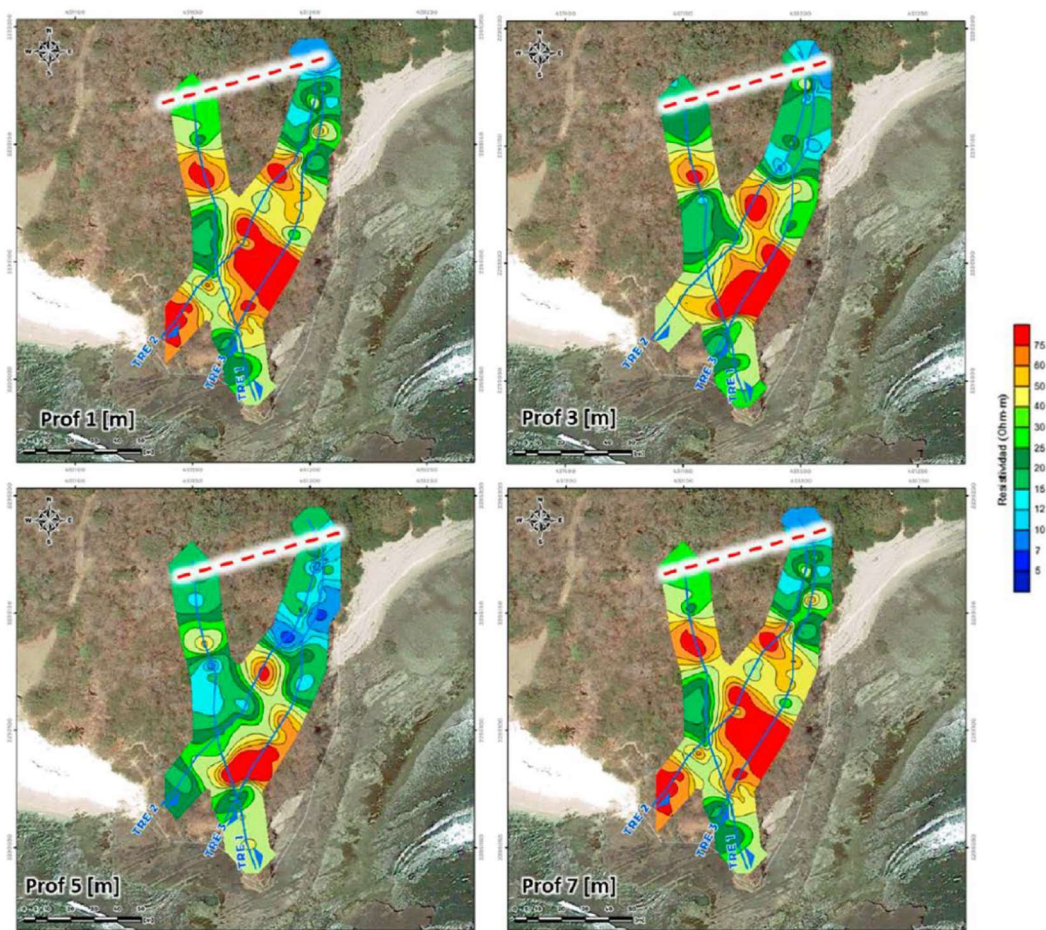
Con la finalidad de analizar la distribución de los valores de resistividad en el subsuelo se elaboraron mapas de resistividad eléctrica a las profundidades de 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, 30 metros con la finalidad de observar la distribución de las resistividades en el área de estudio.

Plantas de resistividad a 1, 3, 5 y 7 metros de profundidad

A esta profundidad, se observa el predominio de valores altos de resistividad de la unidad U1b; hacia el inicio de las líneas TRE-1 y TRE-3 se observan valores medios a bajos de resistividad de la unidad U1a. Hacia el centro de las líneas TRE-2 y TRE-3, se observan incrementos en la resistividad que corresponden con las unidades U1b y suponen continuación a mayores profundidades.

Este dominio corresponde con los materiales compuestos por arcillas y arenas compactas y consolidadas en los primeros metros, identificados por medio de los sondeos cercanos. Así mismo, en la porción norte de la zona de estudio, se aprecia una continuidad conductora entre las 3 líneas, mostrada en color azul y prácticamente continua en los primeros 7 m. Es importante resaltar esta zona por que guarda relación con los contrastes laterales encontrados en los perfiles y con continuidad a profundidad sugiriendo la presencia de algún lineamiento de interés local.

FIGURA IV. 32 PLANTAS DE RESISTIVIDAD A 1, 3, 5 Y 7 METROS DE PROFUNDIDAD.



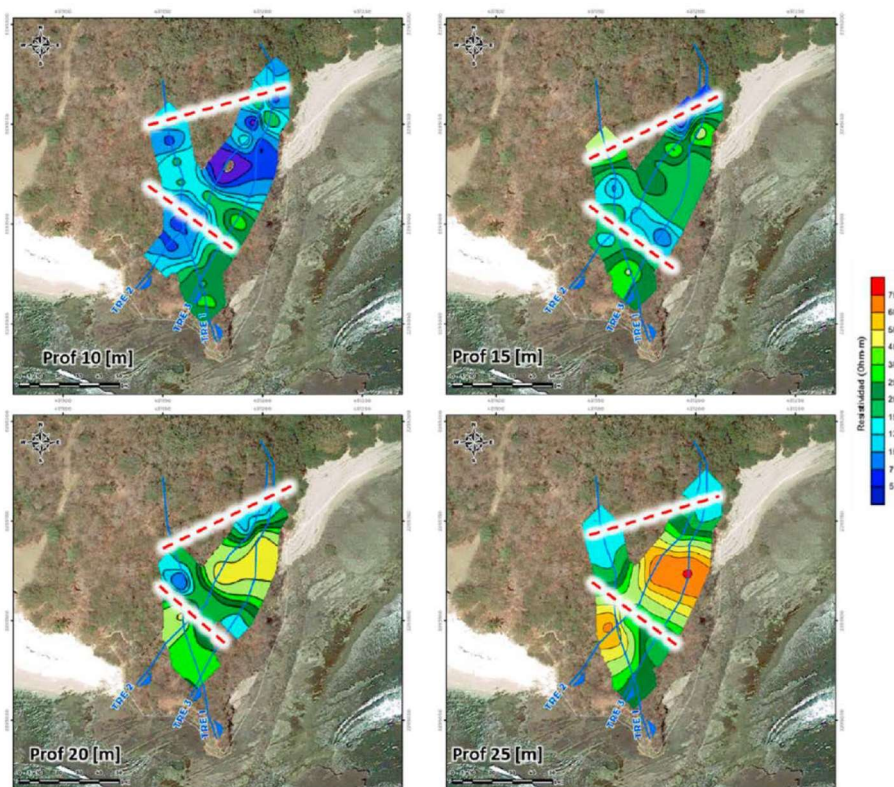
Plantas de resistividad a 10, 15, 20 y 25 metros de profundidad

A estas profundidades las condiciones de resistividad entre los 7 y los 15 m corresponden con dominios conductores, que son consistentes con un dominio de materiales brechados e intensamente fracturados en el sector noreste. Hacia los 20 y 30 m de profundidad, el dominio cambia nuevamente a valores resistivos, se infiere que a esa profundidad la competencia de los materiales se incrementa, definiendo la profundidad de 25 m como Aquella en donde las condiciones mejoran al menos en el sector Suroeste.

Hacia el noroeste, persisten las condiciones conductoras hasta los 30 m en las tres líneas, revelando la presencia de posibles estructuras y lineamientos que acotan las zonas de fraccamiento hacia el noreste. Estas pueden estar asociadas al sistema de estructuras regional y consistente con los levantamientos realizados en la zona es estudio.

Si bien, la presencia de discontinuidades existe, este únicamente ha provocado pérdida en la calidad de los materiales, no se revela la presencia de fallas activas, sin embargo, es recomendable realizar investigaciones con respecto a la competencia de los materiales en dichas tendencias conductoras para rectificar el estado mecánico y considerar adecuadamente en las condiciones de diseño estructural.

FIGURA IV. 33 PLANTAS DE RESISTIVIDAD A 10, 15, 20 Y 25 METROS DE PROFUNDIDAD



Conclusiones

Por medio de Tomografía confirma parte de los rasgos revelados por la mecánica de suelos/rocas en la zona de estudio. Se identifican las siguientes unidades asociadas a las litologías presentes en el subsuelo de la zona de estudio:

Unidad U1a: Presenta resistividades entre 1 y 30 Ohm-m, se asocia a materiales que conforman el suelo residual orgánico conformado por arcillas y lutitas alteradas con presencia de humedad

Unidad U1b: El intervalo de resistividad se encuentra entre los 30 y los 50 Ohm-m, se asocia a lutitas y arcillas posiblemente drenadas o con poca influencia de humedad, se infiere una unidad de consistencia media a dura y con pocas posibilidades de presentar saturación.

Unidad U2a: Con resistividades entre 1 y 7 Ohm-m correlaciona con una zona de brechas volcánicas, rocas fracturadas intensamente con valores de calidad de roca del orden de los 0 a 15%, en algunos pozos de la zona presenta niveles de saturación, dado el bajo rango de valores de resistividad que presenta se infiere que la composición del agua que almacena es salobre, producto de una posible intrusión de agua marina. Así mismo, presenta en el sector noroeste del predio morfologías tabulares continuas que sugieren la presencia probable de zonas de cizalla o fracturamiento que provocan un contraste lateral de resistividades. Se infiere que corresponde con las zonas del macizo rocoso con menor competencia.

Unidad U2b: La unidad presenta valores de resistividad entre 7 y 30 Ohm-m y se asocia con basaltos fracturados (con un índice de RQD mayor que la unidad anterior).

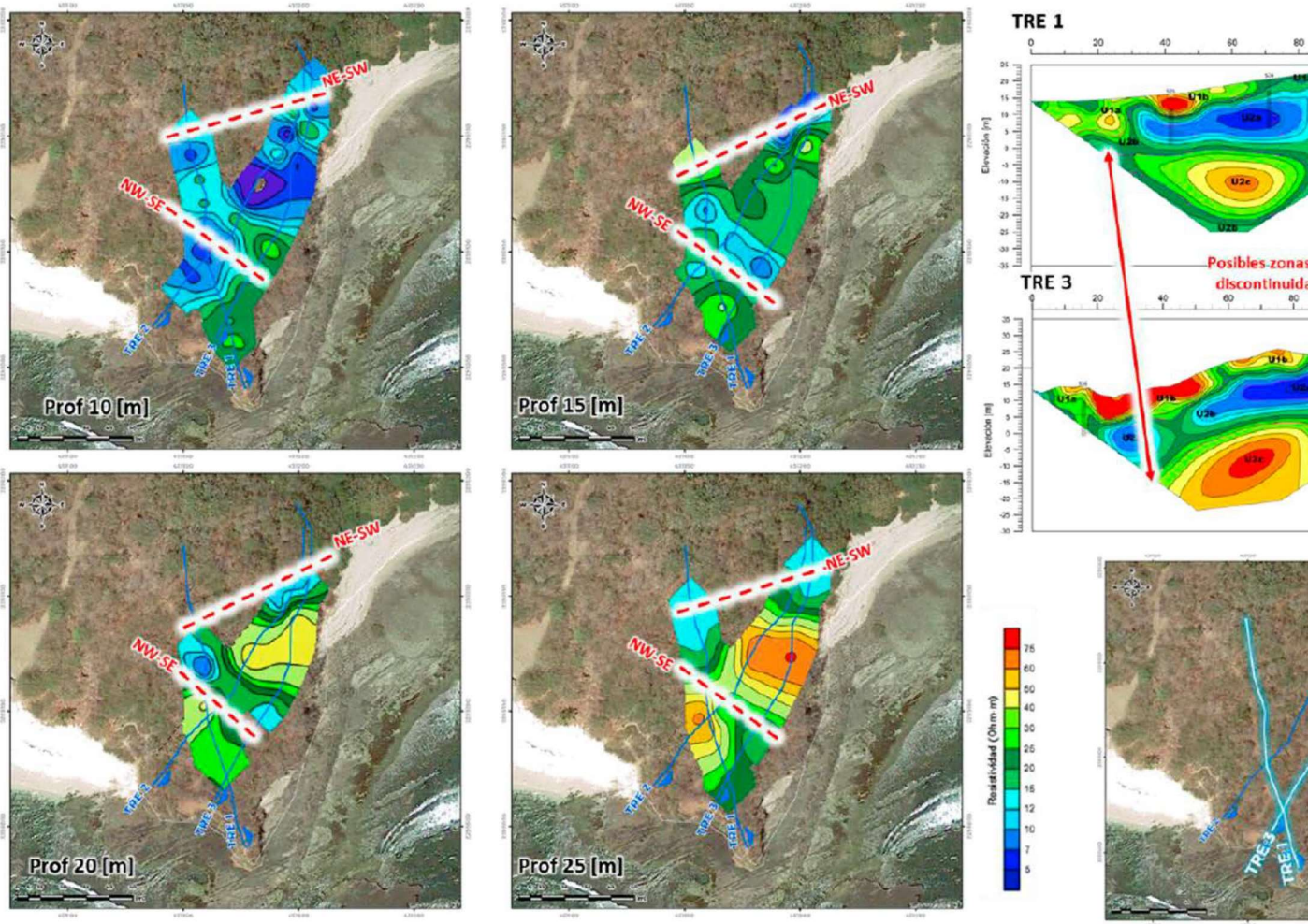
Unidad U2c: Conforme a la correlación con los sondeos de mecánica de suelos/rocas, se infiere como el sector de basaltos con índices de calidad superior al 50%. Se definen como rocas volcánicas con calidades medias y conforma la base de las tomografías eléctricas.

Como se ha mencionado en la descripción de la unidad U2a, los rasgos de mayor interés en las tomografías localizados en los perfiles y plantas de resistividad corresponden con el estrato conductor que correlaciona con rocas muy fracturadas, con índices de calidad de la roca del orden del 0 al 15% (%RQD). Presenta niveles estáticos que revelan la saturación de agua subterránea. Los bajos valores indican posiblemente que se encuentra saturado de agua salobre, producto de la intrusión en eventos fluctuantes de mareas que infiltran agua a la zona por medio de las fracturas desarrolladas en la zona.

Así mismo, hacia el sector norte y central del predio de estudio, se localizan dos cuerpos tabulares correlacionados en todas las líneas con tendencias NE-SW y NW-SE, consistentes con las tendencias estructurales ubicadas en el levantamiento geológico. Por lo que no se descarta la presencia de zonas de cizalla o discontinuidad a considerar en los diseños estructurales.

Por otro lado, con relación a las zonas próximas al risco, se identifica un espesor de entre 10 a 15 m de arenas (por corroborar con la mecánica de suelos propuesta sobre los basaltos fracturados que componen la base del talud que se encuentra en erosión por el impacto de las olas en el frente del talud.

FIGURA IV. 34 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES ZONAS DE DISCONTINUIDAD



Con el objetivo de descartar el riesgo por elementos de discontinuidad locales, se ejecutaron dos sondeos mixtos orientados a determinar las condiciones geotécnicas de las zonas conductoras tabulares en la zona central y noreste de las líneas de estudio y considerar los resultados con respecto a las obras a emplazar. Se proponen las siguientes localizaciones:

- a) SONDEO SPT 01 CON COORDENADAS 20°45'17.31"N 105°28'9.33"O
- b) SONDEO SPT 02 CON COORDENADAS 20°45'17.64"N 105°28'8.05"O

Los resultados de estos sondeos pueden observarse en el apartado de k) suelos del presente cap IV.

i) Sismicidad

El Municipio de Bahía de Banderas, así como el sitio de proyecto se encuentra ubicado en la Zona Sísmica D (De Alta Exposición) de acuerdo con la regionalización del peligro sísmico del terreno nacional del Servicio Sismológico Nacional. Esto quiere decir que las aceleraciones del terreno superan con frecuencia los 80 gal. y son zonas susceptibles a sismos de gran magnitud superiores a $M=7$ en la escala de Richter.

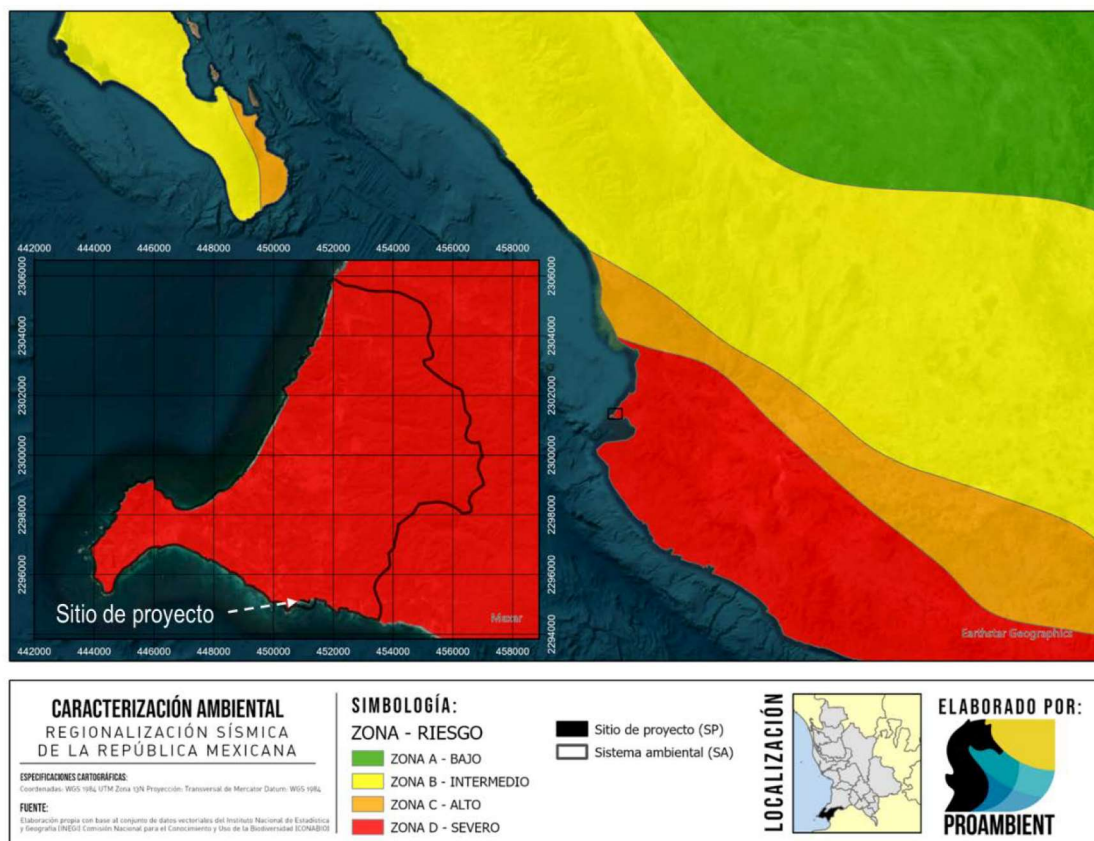
Los sismos históricos de Magnitudes mayores a 6°, han generado en el Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, intensidades máximas en la escala de Mercalli de VI a VII grados, que en una ciudad de alta densidad de población puede ocasionar, una alarma general, daños a malas construcciones, estructuras bien construidas con daños de ligero a moderado, caída de recubrimientos, derrumbes de bardas, terreno mojado a húmedo se agrieta, etc. (Atlas de riesgo para el municipio de Bahía de banderas, 2012).

a pesar de la actividad sísmica regional, frente a las costas y al sur del municipio, hay un Gap Sísmico o brecha sísmica, lo que quiere decir que no se ha presentado un sismo de gran magnitud en al menos 30 años. No obstante, no se debe descartar la ocurrencia de grandes sismos. En este sentido, hay estudios que han agrupado las acumulaciones sísmicas en la región, que se han correlacionado con fallas con dimensiones de cientos de metros, consideradas como asperezas o barreras en estructuras tectónicas con longitudes entre 10 y 30 km. Estas estructuras pueden generar sismos someros con magnitudes entre 5.0 y 6.0 (Rutz-López et al., 2013).

Se ha encontrado que el espesor de la corteza continental bajo la región de Bahía de Banderas es de unos 20 km y que esta se encuentra bajo fuertes esfuerzos de movimiento de las placas que generan lineamientos estructurales, siendo posiblemente el resultado del empuje entre estructuras y estableciéndose como comienzo del actual proceso de la actividad sísmica asociada (Núñez-Cornú et al., 2016) citado en (Camargo, 2015). En la zona norte de la Bahía, hay una gran dispersión de las señales sísmicas, todos los sismos ocurren a profundidades someras. Este hecho sugiere la existencia

de una estructura tectónica importante que atraviesa la bahía en dirección E-W (Dañobeitia et al., 1997).

FIGURA IV. 35 REGIONALIZACIÓN SÍSMICA EN MÉXICO Y EN EL SA



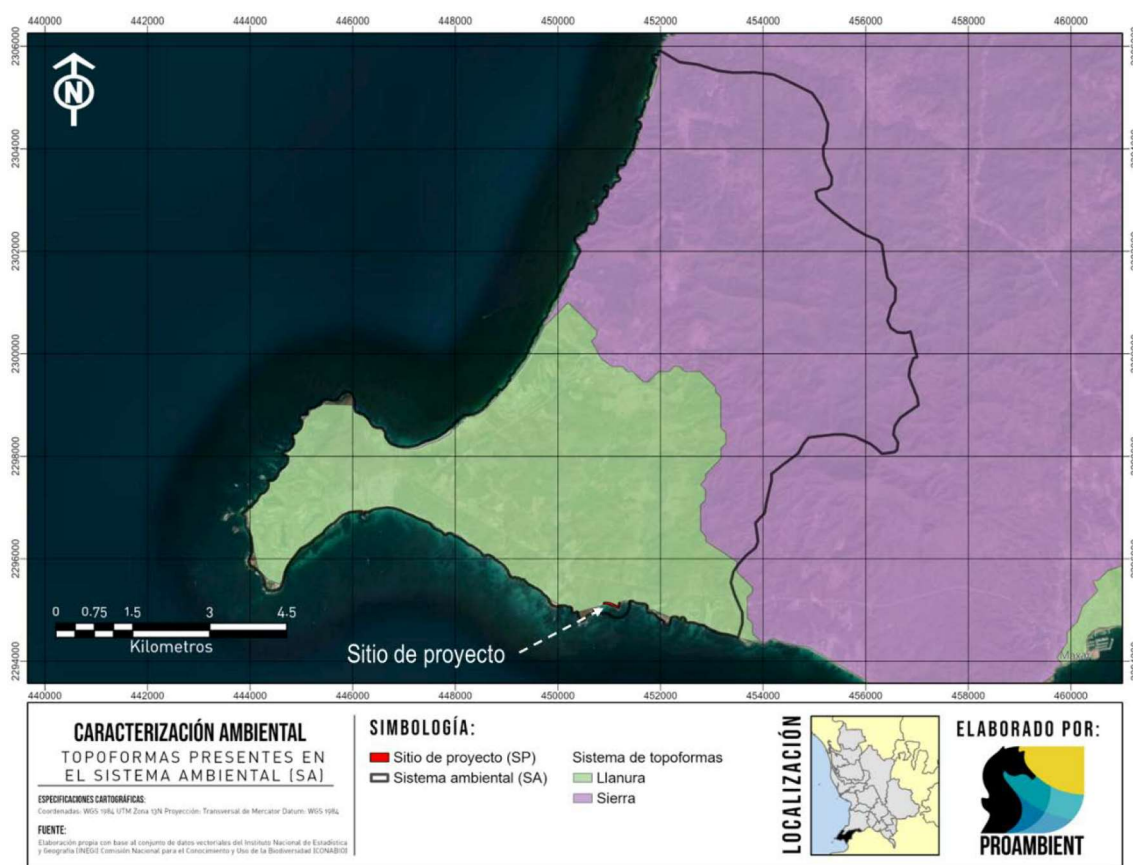
Con base en los mapas de aceleración, para el municipio de Bahía de Banderas, la aceleración máxima en un periodo de retorno de 10 años es de 34 cm/s^2 , considerada como una intensidad Muy Baja. Para el periodo de retorno a 100 años, la intensidad es Baja, ya que muestra una aceleración máxima de 135 cm/s^2 y por su parte, la aceleración máxima para un periodo de retorno de 500 años es de 225 cm/s^2 , como en el caso anterior, la intensidad es Baja.

Esta información, es un elemento fundamental para que los especialistas emitan recomendaciones en el diseño de nuevas construcciones y modificación o refuerzo de obras para disminuir la exposición de la población y de las obras mismas (CENAPRED, 2014). Aunado a los mapas anteriormente mencionados, CENAPRED reporta los valores de aceleración máxima promedio del terreno para el municipio de Bahía de Banderas es de un Peligro Bajo, sin embargo, se deben tomar distintas medidas ante la ocurrencia de un sismo de importante magnitud, como ya se mencionó anteriormente.

j) Geomorfología

El Municipio de Bahía de Banderas se caracteriza porque un poco más del 70% del relieve del suelo corresponde a terrenos montañosos, que dan origen a la Sierra Madre del Sur que se prolonga hasta Oaxaca y Chiapas. De la ensenada Litigú a punta Pontoque corresponde a una llanura costera de suelo rocoso con sólo dos elevaciones importantes, el cerro del Mono, también conocido como cerro de Pátzcuaro (330 msnm.) y el de Careyeros justo en la Punta con una altura de 220 msnm. Existe otra llanura en el Municipio: de Bucerías a Jarretaderas hasta el Colomo, junto al río Ameca. Existen dos pequeños valles, al noroeste del Municipio (Lo de Marcos) y desde Los Sauces hasta Aguamilpa, junto al río Ameca. El resto es un lomerío de pendiente moderada de hasta 400 msnm. que va desde La Cruz de Huanacaxtle entre la Sierra de Vallejo y la llanura del Ameca. El sitio de proyecto se encuentra en la franja costera más próxima al océano, donde no se observan elevaciones relevantes y existe una pendiente ligera hacia el mar.

FIGURA IV. 36 TOPOFORMAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL

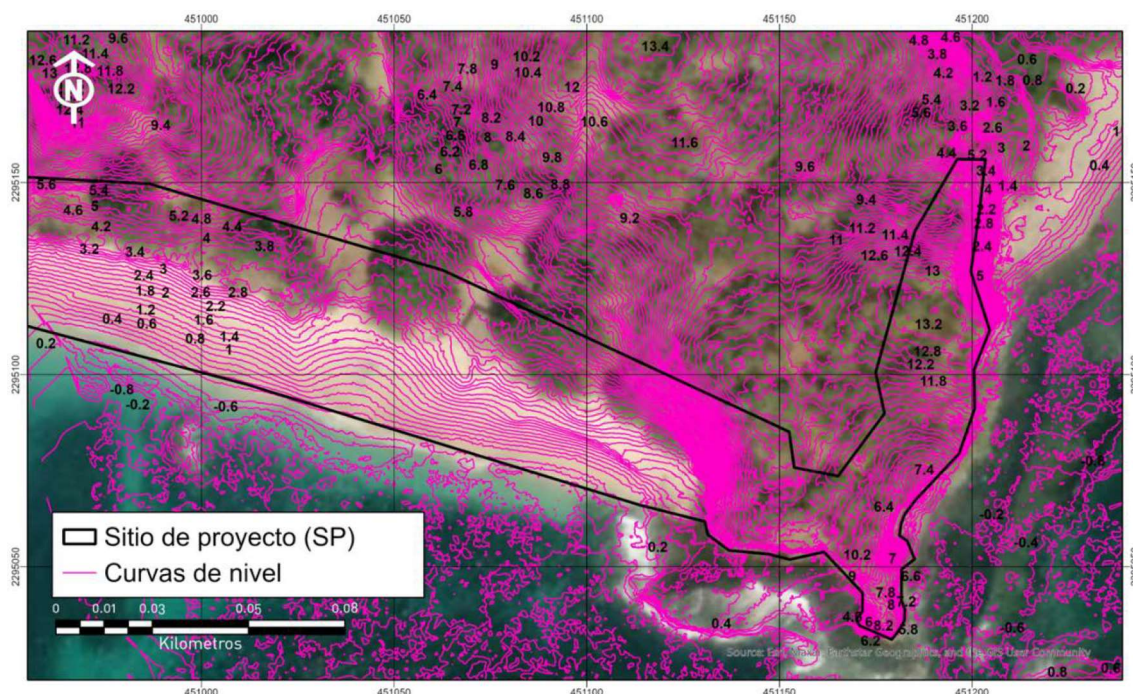


Las elevaciones principales son: en la Sierra de Vallejo (1420 msnm), el cerro de Vallejo (1260 msnm) al norte del poblado de San Juan de Abajo; cerro Las Canoas (740 msnm) al centro este; cerro El Cora (720 msnm) al noreste; cerro La Bandera (600 msnm), cerro Carboneras (510 msnm) y al sur del Municipio, El Caloso (500 msnm), considerando las características orográficas en conjunto de la

región, las montañas tienen importancia primaria en la Bahía de Banderas, por su variada y abundante vegetación, así como su fauna asociada, paisajes diversos y sobre todo como sistemas de captación de humedad.

La topografía del sitio de proyecto (Ver anexo II) muestra un perfil irregular, como se mencionó anteriormente se identifican 2 zonas con características distintas, la zona de litoral que cuenta con una pendiente suave hacia el mar; la otra zona está conformada por una morfología más accidentada, donde formaciones rocosas se precipitan sobre la costa, formando lo que se denomina un risco.

FIGURA IV. 37 TOPOGRAFÍA EN EL SITIO DE PROYECTO



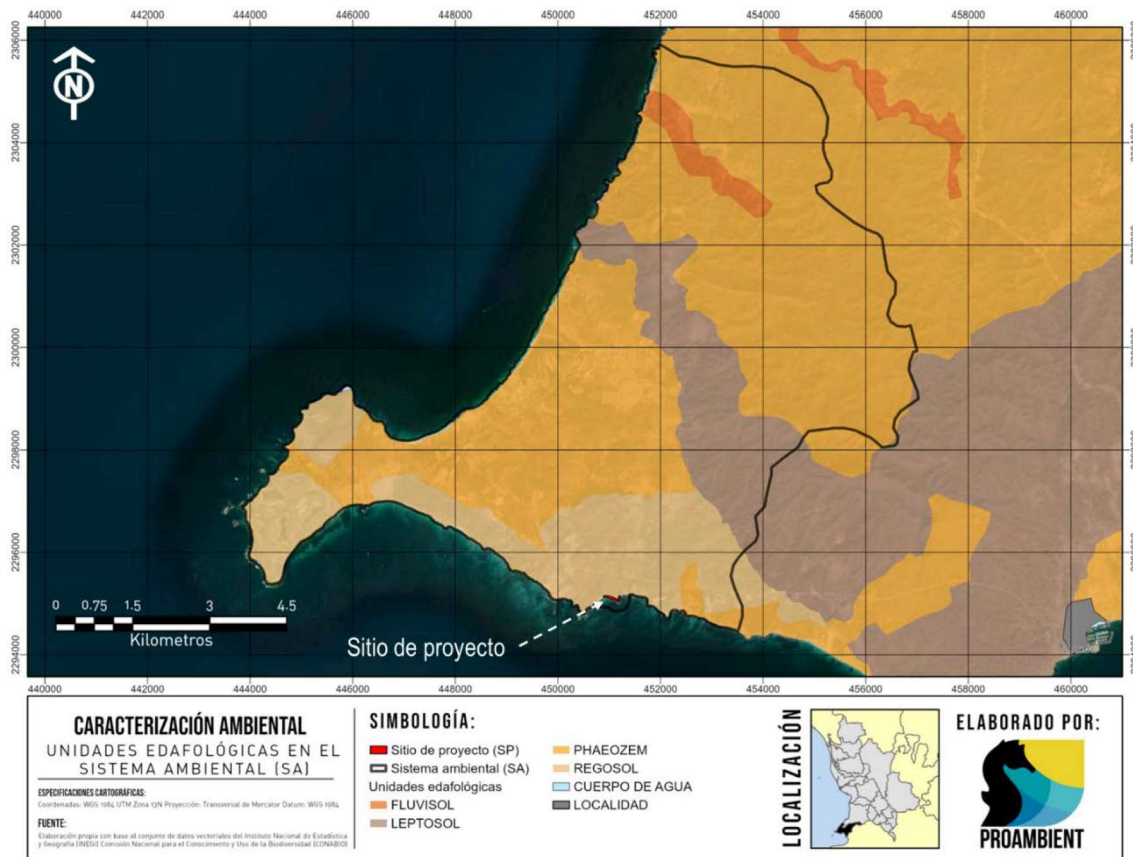
El proyecto pretende aprovechar las características morfológicas de la zona del risco para llevar a cabo obras ligeras como terrazas y jardines que permitan a los huéspedes del hotel disfrutar del paisaje.

k) Suelos

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 Serie II (Continuo Nacional) (INEGI, 2007) dentro del SA se tiene una representación edáfica dominada por suelos phaeozems en la mayor parte de la superficie, presencia de regosoles en la franja costera y una representación menor de leptosoles y luvisoles. El sitio de proyecto se encuentra sobre un tipo de suelo clasificado como regosol, característicos de suelos arenosos costeros.

REGOSOL. - Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad (INGEI, 2004).

FIGURA IV. 38 UNIDADES EDAFOLÓGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL



Como parte de los estudios preliminares realizados para el sitio de proyecto se llevó a cabo el estudio de mecánica de suelos. Los trabajos de exploración del suelo consistieron en dos sondeos de tipo penetración estándar realizado a 20.00 m de profundidad en promedio y se realizaron bajo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico (Ver anexo IV).

Sondeo de Penetración Estándar Uno (SPT-01).

Primera unidad. – Arena Limosa (SM) de color café, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 19.49 %, límite líquido de 31.21 %, límite plástico de 25.58 %, índice plástico de 5.63 %, porcentaje de finos del 25.32 %, porcentaje de arenas del 71.10 %, porcentaje de gravas del 3.58 %, peso volumétrico natural de 1.652 t/m³, que va de 0.00 m a 0.85 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 33 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm., indicando por correlación una consistencia relativa muy firme, estrato que presenta regulares propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Segunda unidad. – Fragmentos de roca de tipo arenisca color café claro (ML), en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 3.00 %, límite líquido inapreciable límite plástico inapreciable, índice plástico inapreciable, porcentaje de finos del 0.00 %, porcentaje de arenas del 0.00 %, porcentaje de gravas del 100.00 %, peso volumétrico natural de 1.98 t/m³, que va de 0.85 m a 9.80 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió más de 40 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm., indicando por correlación una consistencia relativa muy firme, estrato que presenta buenas propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Tercera unidad. – Roca fracturada de tipo Arenisca color café, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 3.00 %, límite líquido inapreciable, límite plástico inapreciable, índice plástico inapreciable, porcentaje de finos del 0.00 %, porcentaje de arenas del 0.00 %, porcentaje de gravas del 100.00 %, peso volumétrico natural de 1.98 t/m³, que va de 9.80 a 20.00 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió más de 40 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm., indicando por correlación una consistencia relativa muy firme, estrato que presenta buenas propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación. No se encontró el nivel de aguas freáticas (N.A.F.) a la profundidad máxima explorada.

Sondeo de Penetración Estándar Dos (SPT-02).

Primera unidad. - Arena Limosa (SM) de color café, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 18.74 %, límite líquido de 39.85 %, límite plástico de 29.35 %, índice plástico de 10.51 %, porcentaje de finos del 25.13 %, porcentaje de arenas del 73.35 %, porcentaje de gravas del 1.52 %, peso volumétrico natural de 1.653 t/m³, que va de 0.00 m a 1.20 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió de 33 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm., indicando por correlación una consistencia relativa muy firme, estrato que presenta regulares propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Segunda unidad. - Fragmentos de roca de tipo arenisca color café claro (ML), en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 3.00 %, límite líquido inapreciable límite plástico inapreciable, índice plástico inapreciable, porcentaje de finos del 0.00 %, porcentaje de arenas del 0.00 %, porcentaje de gravas del 100.00 %, peso volumétrico natural de 1.98 t/m³, que va de 1.20 m a 9.50 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió más de 40 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm., indicando por correlación una consistencia relativa muy firme, estrato que presenta buenas propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación.

Tercera unidad. - Roca fracturada de tipo Arenisca color café, en los ensayos de laboratorio se reportó un contenido natural de agua del 3.00 %, límite líquido inapreciable, límite plástico inapreciable, índice plástico inapreciable, porcentaje de finos del 0.00 %, porcentaje de arenas del 0.00 %, porcentaje de gravas del 100.00 %, peso volumétrico natural de 1.98 t/m³, que va de 9.80 a 20.00 m de profundidad.

En la ejecución de la prueba de penetración estándar se requirió más de 40 golpes en promedio para que el penetrómetro avanzara 30 cm., indicando por correlación una consistencia relativa muy firme, estrato que presenta buenas propiedades físicas y mecánicas para recibir las cargas de la estructura y su cimentación. No se encontró el nivel de aguas freáticas (N.A.F.) a la profundidad máxima explorada.

Conclusiones

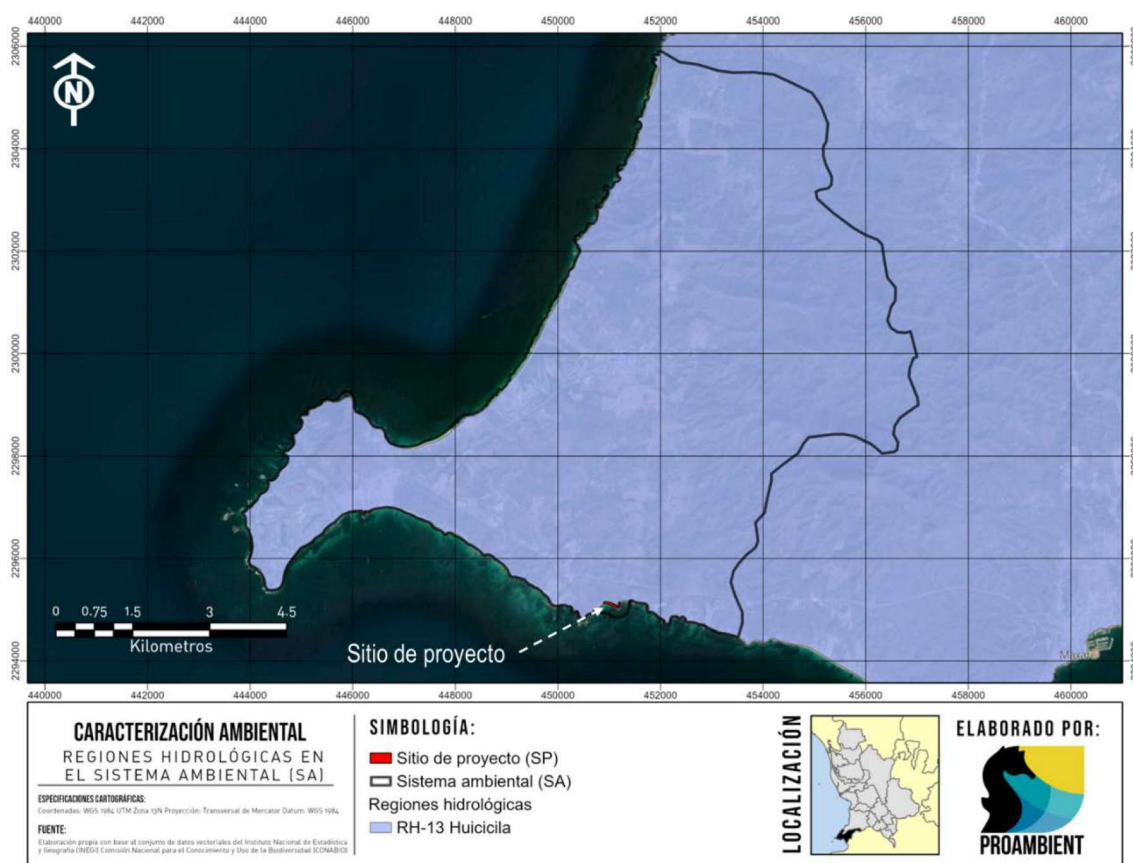
Como lo muestran los dos muestreos realizados para la mecánica de suelos (Ver anexo IV), todos los estratos del suelo fueron descritos como firmes-muy firmes; de acuerdo con todo lo expuesto en el contenido del informe y con las condiciones actuales del sitio, se podría considerar que **la cimentación de los elementos estructurales podría resolverse mediante el tipo de contacto directo.**

A partir de los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio, se determinó que el sitio de estudio donde se realizó el sondeo de penetración estándar está constituido por: un estrato de arena limosa de color café claro con espesor de 1.20 m, fragmentos de roca de tipo arenisca con un espesor de 9.80 m y un estrato de roca fracturada de tipo arenisca de color café verdoso con un espesor de 9.00 m. **La capacidad de carga admisible será del orden de 34.35 ton/m²** en condiciones estáticas, a la profundidad de 1.20 m. **Los asentamientos del terreno bajo la cimentación serán del tipo elástico siendo del orden de 0.41 cm** y ocurrirán durante la etapa de construcción, ante los incrementos de carga. El empuje horizontal por metro lineal del suelo será a un tercio de la base de la cimentación, si esta altura varía, los empujes quedaran en función de esta. El empuje horizontal por sobrecarga actúa a la mitad de la distancia entre la parte superior y la base de la cimentación.

l) Hidrología superficial

La zona, en el que se observa la localización del predio, que indica que se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 13, Huicicila (cuenca río Huicicila-San Blas). La región hidrológica Huicicila está dividida en dos porciones, la norte y la sur limitadas por la cuenca del río Ameica. La del norte se conoce como de la cuenca Río Huicicila-San Blas en Nayarit y abarca la parte occidental del municipio de Bahía de Banderas y drena los ríos El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigrera, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos. Al norte de esta cuenca se encuentran zonas de marismas y esteros cerca de San Blas. Otro rasgo hidrográfico importante es el lago San Pedro. Se asientan poblaciones de importancia como: Jalcocotán, Zacualpan, Compostela, Las Varas, Sayulita, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas (CONAGUA, 2020).

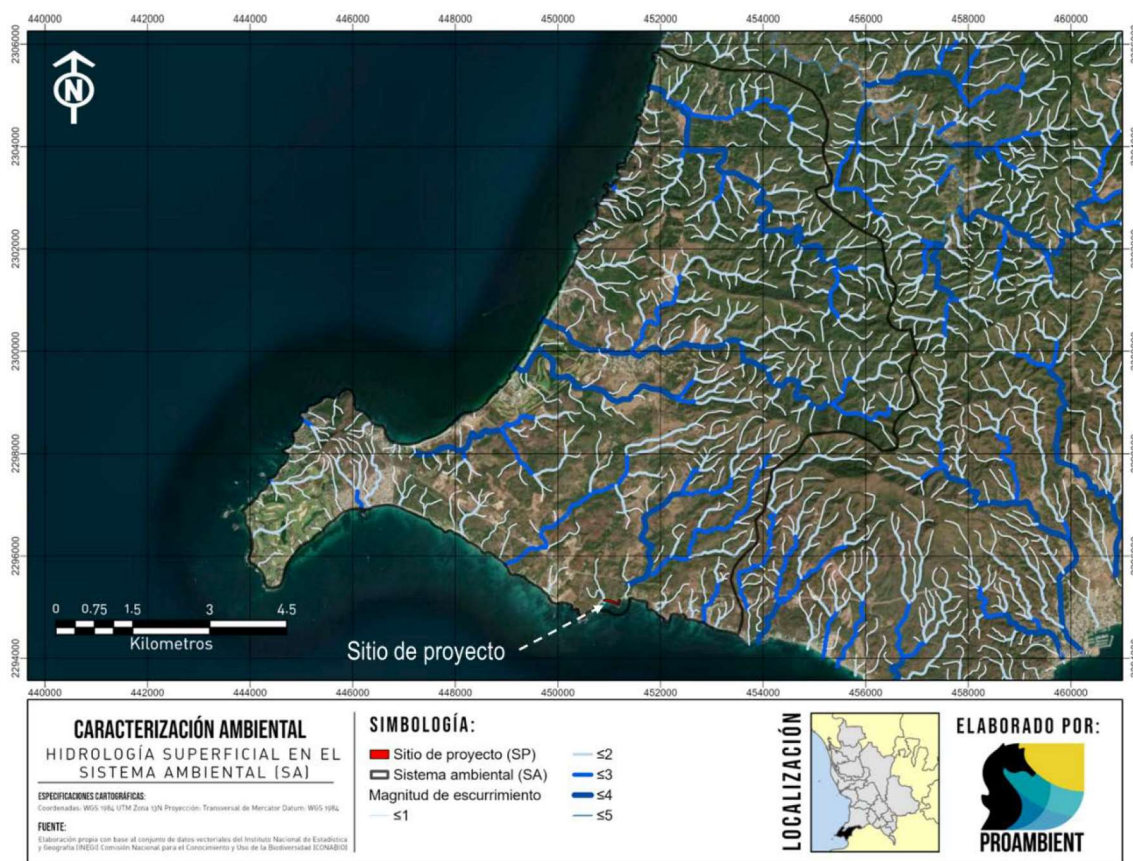
FIGURA IV. 39 REGIONES HIDROLÓGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL



Para determinar los principales escurrimientos de aguas superficiales dentro del SA se utilizó el conjunto de datos vectoriales denominado Red hidrográfica escala 1:50 000 edición: 2.0, subcuenca hidrográfica RH13Ba R. Huicicila / cuenca R. Huicicila - San Blas /R.H. Huicicila (INEGI, 2010) donde se representaron los escurrimientos superficiales en los alrededores del SA, representándolos por su complejidad de acuerdo con el orden de Stahler:

La jerarquía de orden de ríos u orden de corriente de Strahler, también denominada el número de Strahler o número de Horton-Strahler, es una forma numérica que expresa la complejidad de una ramificación, donde se asigna un orden jerárquico a los distintos cursos que conforman la red de una cuenca dada (estos ordenes son del 8 al 1), el producto es una capa que indica hacia donde drena la red hídrica en cada punto específico mejor dicho la desembocadura de la cuenca (Zambrano Ramírez et al., 2011).

FIGURA IV. 40 HIDROGRAFÍA RELEVANTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL



Zona de playa, intermareal

El sitio de proyecto presenta una franja de playa arenosa de textura fina a media. Dentro de esta franja se observa un relieve de pendiente suave hacia el mar, a causa de la dinámica de las mareas no se presenta vegetación halófila, ni dunas costeras fuera de la línea de transición entre la unidad de selva y esta playa arenosa.

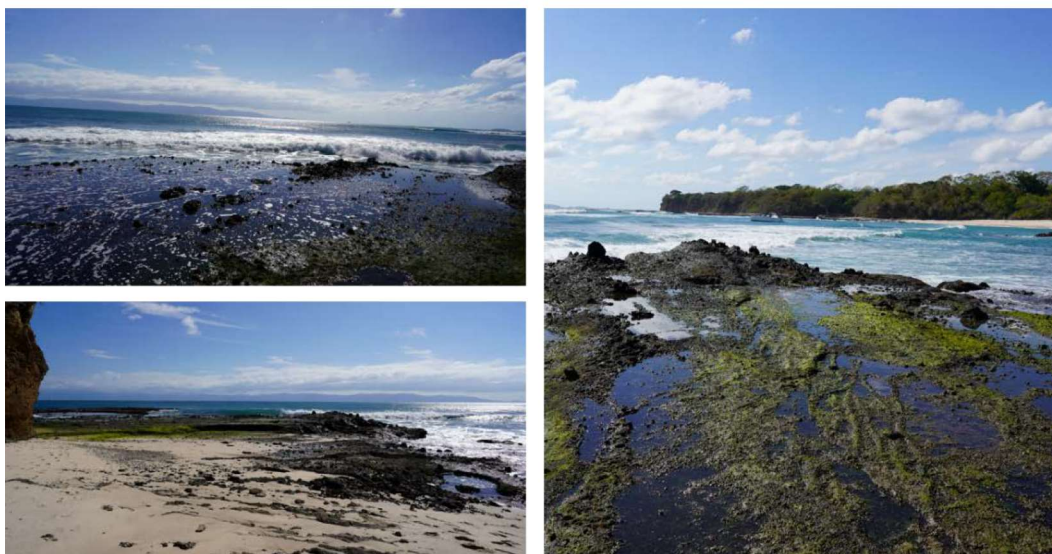
FIGURA IV. 41 PLAYA ARENOSA COLINDANTE AL SITIO DE PROYECTO



En la zona intermareal se presentan formaciones rocosas que quedan expuestas parcialmente con las mareas bajas. Esta roca presenta características de roca ígnea altamente erosionada por el contacto con el agua de mar, abrasión y crecimiento de cristales de sal.

De acuerdo con la mecánica de suelos se trata de una toba lítica que se compone por escoria y gravillas de composición andesítica a basáltica de color marrón oscuro a negro con tonos rojizo. Esta roca podría dificultar la anidación de las tortugas marinas dentro de esta playa; lo cual coincide con la ausencia de evidencia de anidación (cascaras de huevos eclosionados, vigilancias nocturnas) encontrada durante los trabajos de campo. Sin embargo, estas especies se incluyen dentro del listado de especies del sitio de proyecto y se consideran medidas específicas para ellas como se podrá ver más adelante.

FIGURA IV. 42 ÁREA ROCOSA EN LA ZONA INTERMAREAL

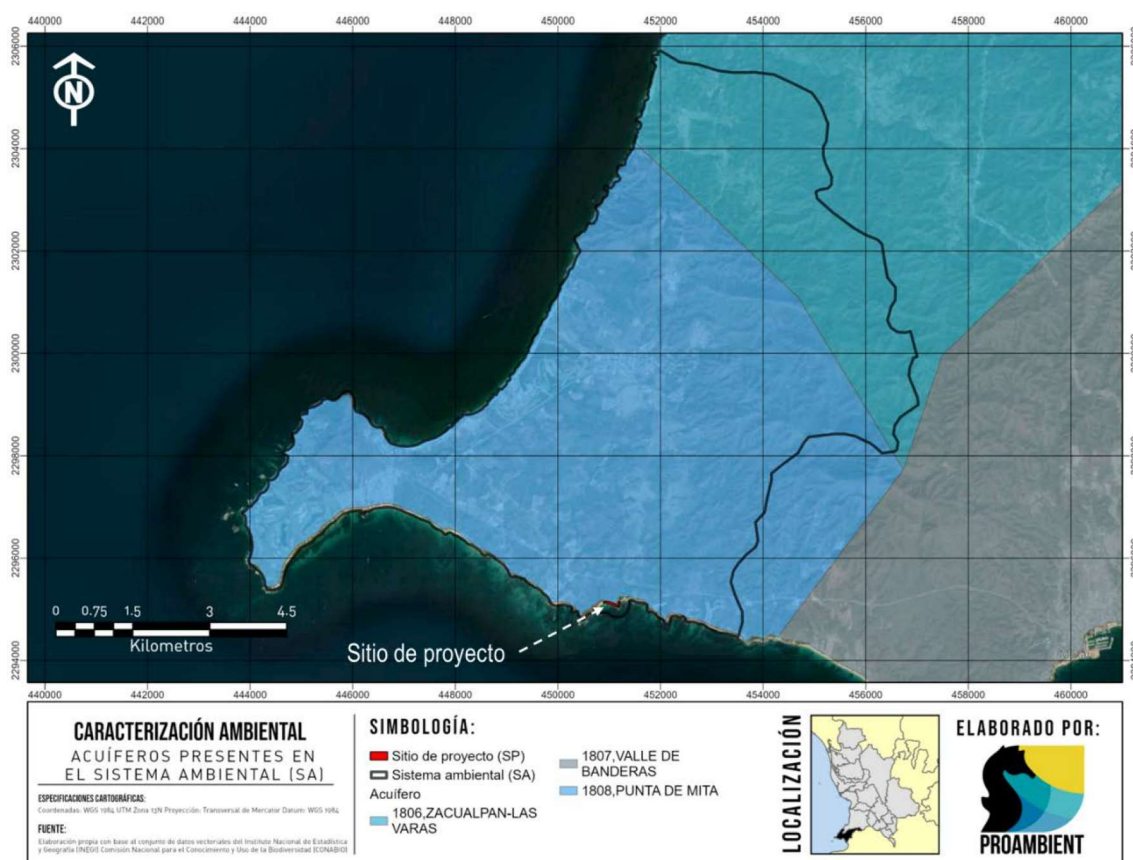


Si bien las obras que componen el proyecto se desplantan en su mayoría dentro de la ZFMT de acuerdo con la delimitación del 2022 y el polígono de concesión otorgado a la promovente, el desplante de estas obras no afectara la franja arenosa. No obstante los huéspedes que hagan uso de esta infraestructura tendrán interacción con toda esta área, estas actividades no permitirán el uso extractivo de ningún tipo de material abiótico (arena, rocas, conchas) o biológico (peces, algas, invertebrados) ni interferirán con los procesos biológicos de la fauna (anidación de tortugas marinas) y serán evaluadas en el capítulo V de la presente MIA-P. Considerando que las actividades en la zona acuática marina pueden ser peligrosas, se difundirá el riesgo por oleaje y corrientes para evitar actividades en esa zona.

m) Hidrología subterránea

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, el sitio de proyecto se inserta dentro del acuífero Punta de Mita.

FIGURA IV. 43 ACUÍFEROS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL



El acuífero Punta de Mita, designado con la clave 1808 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroeste del

estado de Nayarit, entre los paralelos 20°44' y 20°51' de latitud norte y los meridianos 105°34' y 105°24' de longitud oeste. Colinda al norte con el Océano Pacífico y con el acuífero Zacualpan-Las Varas, al oriente con el acuífero Valle de Banderas, ambos pertenecientes al estado de Nayarit, al occidente y sur con el Océano Pacífico. Figura 1, cubre una superficie aproximada de 58 km², conforme a la poligonal que lo delimita. El acuífero integra territorios del municipio Bahía de Banderas (CONAGUA, 2023).

Tipo de acuífero

El acuífero corresponde a uno de tipo libre. Asimismo, no se tiene registro de los cortes litológicos de los 28 pozos que se han perforado en la zona. Los materiales que conforman el acuífero son: roca volcanoclástica, andesita y conglomerado. El marco litológico representado por roca volcanoclástica muestra fracturas que dan como resultado una permeabilidad media; está intrusionada por granito de permeabilidad también baja. La unidad subyace a conglomerado poco consolidado, de matriz areno-arcillosa, muy permeable, que está expuesto en las puntas Mita y Villela. Los espesores máximos explorados en la zona del valle son de 210 m.

Censo de aprovechamientos e hidrometría

De acuerdo con el censo realizado en 2007, existen 28 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 24 se encuentran activos. El uso principal del agua es de servicios (59%). La extracción estimada es de 2.8 hm³ /año (CONAGUA, 2023).

Disponibilidad

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$DMA = R - DNC - VEAS$$

Donde

DMA= Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero

R= Recarga total media anual

DNC= Descarga natural comprometida

VEAS= Volumen de extracción de aguas subterráneas

Recarga total media anual (R)

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de **4.3 hm³ /año**, todos ellos son de recarga natural.

Descarga natural comprometida (DNC)

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero. Para el caso del acuífero Punta de Mita, el volumen de la descarga natural comprometida es de **DNC= 0.0 hm³ /año**, correspondiente a las salidas subterráneas hacia el mar.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS)

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de **3,509,915 m³ anuales**, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R - DNC - VEAS$$

$$DMA = 4.3 - 0.0 - 3.509915$$

El resultado indica que existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones de **790,085 m³** anuales de acuerdo con la "Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Punta de Mita (1808), estado de Nayarit" (CONAGUA, 2023)

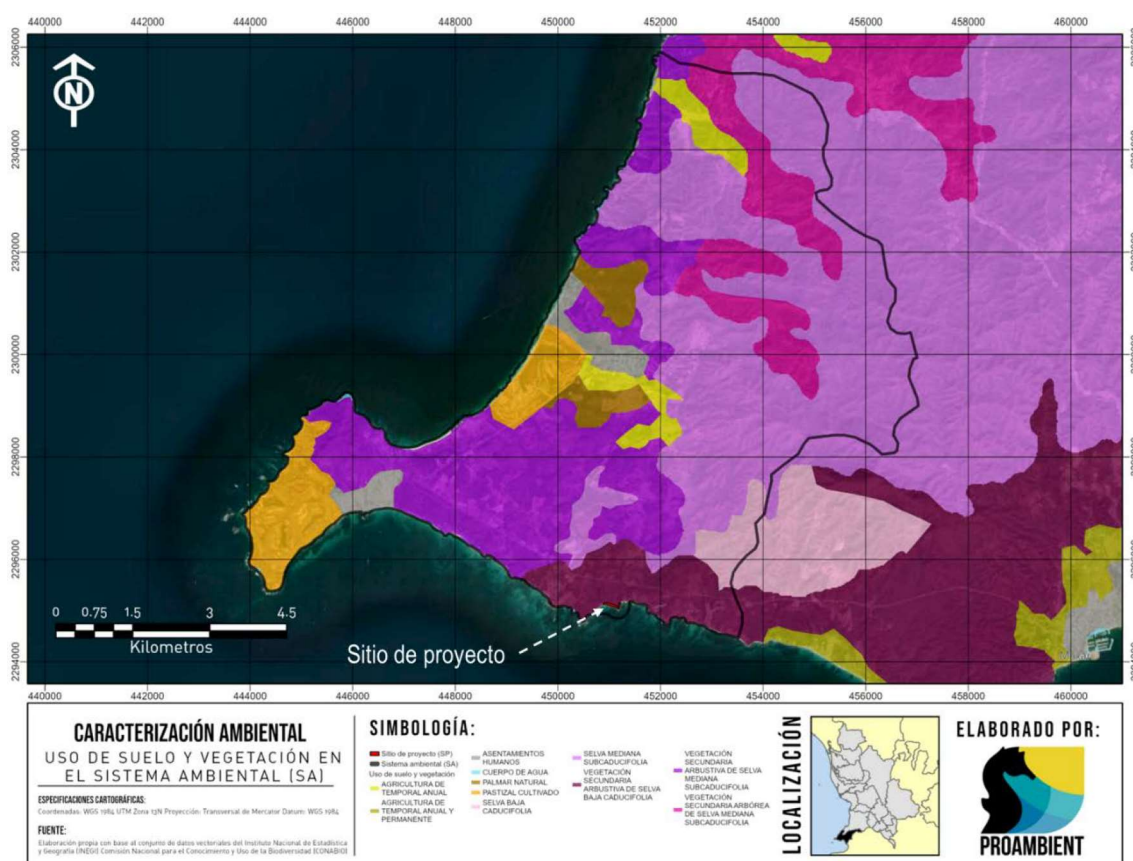
Para su operación el proyecto obtendrá el agua por parte del Hotel Omni, por lo que no será necesario el desarrollo de nuevos pozos o el aprovechamiento de ningún escurrimiento superficial.

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Vegetación en el Sistema Ambiental (SA)

De acuerdo con el Conjunto de Datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1: 250 000, serie VII (Capa Unión) de INEGI (2021) dentro del sistema ambiental (SA) podemos identificar diversos tipos de unidades de uso de suelo y vegetación, la mayoría de ellos asociados a la selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia principalmente en su estadio secundario.

FIGURA IV. 44 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)



SIMBOLOGÍA:

 Sitio de proyecto (SP)	 ASENTAMIENTOS HUMANOS	 SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	 VEGETACIÓN SECUNDARIA
 Sistema ambiental (SA)	 CUERPO DE AGUA	 VEGETACIÓN SECUNDARIA	 ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA
Uso de suelo y vegetación	 PALMAR NATURAL	 ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	 SUBCADUCIFOLIA
 AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	 PASTIZAL CULTIVADO		 VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA
 AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	 SELVA BAJA CADUCIFOLIA		 DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA

Dentro del SA se observan las unidades primarias de las selvas en las zonas más altas, donde ha existido una menor actividad humana, por otro lado, en la franja costera del SA es donde se identifican unidades en estadio secundario, áreas urbanas, pastizales e incluso áreas caracterizadas como de agricultura. Al hacer un análisis para determinar las principales unidades de uso de suelo y vegetación que componen el SA resulta que las más relevantes son la selva mediana y la selva baja, tanto en su estado primario como en su estado sucesional secundario. A continuación, se presenta una descripción de estas unidades de vegetación identificadas como relevantes para el SA.

En el SA se encuentran dos tipos de vegetación, Selva Mediana Subcaducifolia (SMS) y Selva Baja Caducifolia (SBC), los cálculos de índices de diversidad se realizaron para cada uno de los tipos de vegetación.

Selva Mediana Subcaducifolia

Rzedowski (1988), señala que este tipo de selva a grandes rasgos ocupa mucha más superficie en la vertiente Pacífica que en la Atlántica; además que se presenta en forma de manchones discontinuos desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas. Esta comunidad vegetal, en el declive occidental de la zona montañosa se sitúa de manera general en altitudes de 300 y 500 m. Esta condición del relieve tiene como resultado una barrera de barlovento donde ocurre la mayor precipitación de los vientos cargados de humedad de la vertiente Pacífica. El clima dominante corresponde al cálido subhúmedo con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con temperatura media anual mayor a 22° C y precipitaciones anuales superiores a 1,200 mm; esta condición favorece el desarrollo de formas exuberantes y florísticamente ricas en especies vegetales. El sustrato litológico consta de rocas ígneas extrusivas ácidas y básicas en la parte norte del estado y rocas ígneas intrusivas -con predominio de granito- hacia la porción sur. Los suelos que sostienen a estas comunidades son moderadamente profundos, entre ellos: Regosol y Cambisol eútricos, suelos ácidos de tipo Acrisol húmico y Feozem háplico con fases líticas y pedregosas.

Esta selva presenta una fisonomía un tanto compleja, por la combinación de especies arbóreas y arbustivas, así como la estructura en que se encuentran, debido a que los elementos se entremezclan con frecuencia, lo que dificulta una separación clara. Rzedowski y Mc Vaugh (1966) mencionan que,

entre los tipos de vegetación de la Nueva Galicia, el presente, es indudablemente el más exuberante, el más complejo por su estructura y composición florística. Su fisonomía y fenología colocan a esta formación en una situación intermedia entre el bosque tropical perennifolio (selva alta perennifolia) y el bosque tropical deciduo (selva baja caducifolia), pues si bien la gran mayoría de las especies pierden sus hojas durante el periodo seco, hay muchos árboles que no se defolian totalmente y otros lo realizan por un periodo corto, a veces de sólo unas semanas. La altura del estrato dominante es invariablemente mayor que la selva baja, donde existen diferencias en la dominancia de sus individuos de acuerdo con la posición geográfica en la entidad; la selva mediana subcaducifolia presenta similar comportamiento tanto en la dominancia como en los elementos que la integran.

Selva baja subcaducifolia

La selva baja caducifolia se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1,500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa (INEGI, 2017).

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas y se le considera vegetación secundaria cuando este tipo de vegetación primaria es eliminada o alterada por diversos factores humanos o naturales (INEGI, 2017).

De acuerdo con el INEGI, en su publicación Guía para la interpretación de cartografía. Uso del suelo y vegetación; menciona la clasificación de los diferentes grados de fase sucesional del desarrollo en que se encuentra la vegetación, y son los siguientes:

- Vegetación primaria: Es aquella en la que la vegetación no presenta alteración significativa o la degradación no es tan manifiesta.
- Vegetación secundaria: Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

Fase de vegetación secundaria

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo a la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en la cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y determinación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de esta provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad de definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística y ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; se consideran con base en las formas de vida presentes y su altura tres fases: Vegetación Secundaria herbácea; Vegetación Secundaria arbustiva; Vegetación Secundaria arbórea

Método de muestreo para la vegetación del SA

Para la obtención de la información ecológica y dasométrica que se utilizó para el área de la UA, se realizó el muestreo aleatorio mediante sitios de muestreo circulares, 24 sitios de 1000 m², y 14 sitios de 500 m², levantando un total de 38 sitios de muestreo.

No. Sitio	X	Y	Tipo vegetación
1	449410	2296211	SBC
2	449456	2296150	SBC
3	447700	2297727	SMS
4	448926	2298530	SMS
5	452595	2304759	SMS
6	453119	2303556	SMS
7	453980	2303126	SMS
8	454168	2303287	SMS
9	452899	2302169	SMS

No. Sitio	X	Y	Tipo vegetación
20	452034	2305146	SMS
21	452955	2302254	SMS
22	452504	2301536	SMS
23	448135	2297945	SMS
24	448541	2298331	SMS
25	453417	2294902	SBC
26	450727	2298909	SMS
27	450067	2299084	SMS
28	450100	2298996	SMS

No. Sitio	X	Y	Tipo vegetación
10	453009	2302311	SMS
11	452139	2297473	SMS
12	452107	2298213	SMS
13	448159	2297865	SMS
14	451047	2299603	SMS
15	451159	2301022	SMS
16	452451	2304820	SMS
17	452223	2304839	SMS
18	452023	2304911	SMS
19	451780	2304731	SMS

No. Sitio	X	Y	Tipo vegetación
29	449196	2298639	SMS
30	449311	2298685	SMS
31	453372	2295270	SBC
32	451621	2295612	SBC
33	453497	2294871	SBC
34	452751	2295805	SBC
35	453087	2294801	SBC
36	453370	2295017	SBC
37	453347	2294866	SBC
38	453166	2294796	SBC

Composición taxonómica de la vegetación en el SA

Como se ha mencionado anteriormente el proyecto se implementará en una unidad de vegetación caracterizada como selva mediana subcaducifolia y selva baja subcaducifolia, con algunos elementos de pastizales inducidos y especies exóticas- invasoras.

FIGURA IV. 45 VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)



A continuación, se enlistan las especies identificadas, durante los trabajos de muestreo y recorridos realizados dentro del sitio de proyecto, así como su distribución, categoría de protección y estatus de conservación utilizados en el listado de composición taxonómica del SA:

Estrato arbóreo

TABLA IV. 8 LISTADO TAXONÓMICO DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ARBÓREO DISTRIBUCIÓN	NOM 059	CITES
Acanthaceae	Avicennia germinans	Mangle rojo	Nativa	Amenazada (A)	
Anacardiaceae	Cyrtocarpa procera	Ciruelo	Endémica		
Anacardiaceae	Pistacia vera	Pistache	Exótica		
Arecaceae	Attalea cohune	Palma coco aceite	Nativa	Protección especial (Pr)	
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	Amapa	Nativa		
Bignoniaceae	Crescentia alata	Coastecomate	Nativa		
Bignoniaceae	Spathodea campanulata	Galeana	Exótica-Invasora		
Burseraceae	Bursera copallifera	Copal	Endémica		
Burseraceae	Bursera simaruba	Papelillo	Nativa		
Caricaceae	Vasconcellea quercifolia	Papayo	Nativa		
Clethraceae	Clethra mexicana	Tepezapote	Endémica		
Combretaceae	Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Nativa	Amenazada (A)	
Combretaceae	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Nativa	Amenazada(A)	
Euphorbiaceae	Hura polyandra	Habillo	Nativa		
Euphorbiaceae	Sapium macrocarpum	Mataiza	Nativa	Amenazada (A)	
Fabaceae	Inga jinicuil	Algodoncillo	Nativa		
Fabaceae	Gliricidia sepium	Cacahuananchi	Nativa		
Fabaceae	Acacia cochliacantha	Concha	Nativa		
Fabaceae	Delonix regia	Framboyan	Exótica		
Fabaceae	Mimosa quadrivalvis	Garabato	Nativa		
Fabaceae	Acacia acattensis	Guajillo	Nativa		
Fabaceae	Pithecellobium lanceolatum	Guamuchilillo	Nativa		
Fabaceae	Enterolobium cyclocarpum	Huanacastle	Nativa		

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ARBÓREO DISTRIBUCIÓN	NOM 059	CITES
Fabaceae	Acacia farnesiana	Huizache	Nativa		
Fabaceae	Acacia tortuosa	Jalacate	Nativa		
Fabaceae	Acacia hindsii	Jarretadera	Nativa		
Fabaceae	Caesalpinia pulcherrima	Tabachincillo	Nativa		
Fabaceae	Tamarindus indica	Tamarindo	Exótica		
Fabaceae	Lysiloma acapulcense	Tepehuaje	Nativa		
Fabaceae	Lysiloma divaricatum	Tepemezquite	Nativa		
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Guácima	Nativa		
Moraceae	Brosimum alicastrum	Capomo	Nativa		
Moraceae	Ficus microchalamys	Chalata	Nativa		
Moraceae	Ficus cotinifolia	Higuera	Nativa		
Polygonaceae	Coccoloba barbadensis	Juan Pérez	Nativa		
Rosaceae	Prunus amygdalus	Almendro	Nativa		
Salicaceae	Salix humboldtiana	Sauce	Nativa		
Urticaceae	Cecropia obtusifolia	Trompeta	Nativa		

Estrato arbustivo

TABLA IV. 9 LISTADO TAXONÓMICO DE LA VEGETACIÓN ARBUSTIVA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Familia	Nombre científico	Nombre común	ARBUSTIVO Distribución	NOM 059	CITE
Anacardiaceae	Cyrtocarpa procera	Ciruelo	Endémica		
Anacardiaceae	Rhus aromatica	Hierba del zorrillo	Nativa		
Anacardiaceae	Spondias mombin	Hobo	Nativa		
Apocynaceae	Cascabela ovata	Huevo de toro	Nativa		
Aquifoliales	Citronella mucronata	Naranjillo	Nativa		
Arecaceae	Attalea cohune	Palma coco aceite	Nativa	Protección especial (Pr)	

Familia	Nombre científico	Nombre común	ARBUSTIVO		CITE
			Distribución	NOM 059	
Arecaceae	Sabal mexicana	Palma de llano	Endémica		
Asteraceae	Zaluzania augusta	Cenicillo	Endémica		
Asteraceae	Vernonia triflosculosa	Tacotillo	Nativa		
Asteraceae	Calea urticifolia	Tronadora	Nativa		
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	Amapa	Nativa		
Bignoniaceae	Crescentia alata	Coastecomate	Nativa		
Bignoniaceae	Spathodea campanulata	Galeana	Exótica-Invasora		
Bromeliaceae	Bromelia pinguin	Guamara	Nativa		
Burseraceae	Bursera copallifera	Copal	Endémica		
Burseraceae	Bursera ariensis	Mata perro	Endémica		
Burseraceae	Bursera simaruba	Papelillo	Nativa		
Clethraceae	Clethra lanata	Jicarillo	Nativa		
Combretaceae	Combretum laxum	Cuamecate	Nativa		
Euphorbiaceae	Ricinus communis	Higuerilla	Exótica-Invasora		
Euphorbiaceae	Sapium macrocarpum	Mataiza	Nativa	Amenazada (A)	
Fabaceae	Inga edulis	Alada	Nativa		
Fabaceae	Acacia cochliacantha	Concha	Nativa		
Fabaceae	Mimosa quadrivalvis	Garabato	Nativa		
Fabaceae	Acacia acatlensis	Guajillo	Nativa		
Fabaceae	Pithecellobium lanceolatum	Guamuchilillo	Nativa		
Fabaceae	Acacia tortuosa	Jalacate	Nativa		
Fabaceae	Acacia hindsii	Jarretadera	Nativa		
Fabaceae	Bauhinia divaricata	Pie de venado	Nativa		
Fabaceae	Acacia tenuifolia	Rabo de iguana	Nativa		
Fabaceae	Caesalpinia pulcherrima	Tabachincillo	Nativa		
Fabaceae	Tamarindus indica	Tamarindo	Exótica		

Familia	Nombre científico	Nombre común	ARBUSTIVO	NOM 059	CITE
			Distribución		
Fabaceae	Lysiloma acapulcense	Tepehuaje	Nativa		
Heliotropiaceae	Myriopus volubilis	Bejuco	Nativa		
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Guácima	Nativa		
Meliaceae	Swietenia humilis	Caoba, venadillo	Nativa		Apéndice II
Moraceae	Brosimum alicastrum	Capomo	Nativa		
Moraceae	Ficus cotinifolia	Higuera	Nativa		
Myrtaceae	Myrcianthes fragrans	Arrayancillo	Nativa		
Namaceae	Wigandia urens	Quemadora	Nativa		
Papaveraceae	Bocconia arborea	Mano de león	Nativa		
Piperaceae	Piper angustifolium	Cordoncillo	Nativa		
Polygonaceae	Coccolaba barbadensis	Juan Pérez	Nativa		
Primulaceae	Ardisia compressa	Laurelillo	Nativa		
Rosaceae	Prunus amygdalus	Almendro	Exótica		
Salicaceae	Salix humboldtiana	Sauce	Nativa		
Salicaceae	Casearia nitida	Cafecillo	Nativa		
Urticaceae	Cecropia obtusifolia	Trompeta	Nativa		

Estrato herbáceo

TABLA IV. 10 LISTADO TAXONÓMICO DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Familia	Nombre científico	HERBÁCEO		Distribución	NOM 059	CI
		Nombre común				
Acanthaceae	Henrya insularis	Ramoncillo		Nativa		
Anacardiaceae	Cyrtocarpa procera	Ciruelo		Endémica		
Apiaceae	Coriandrum sativum	Cilantro		Exótica		
Asteraceae	Bidens pilosa	Aceitilla		Nativa		
Asteraceae	Parthenium hysterophorus	Amargosa		Nativa		
Asteraceae	Simsia foetida	Guía puerquera		Nativa		
Asteraceae	Tanacetum balsamita	Santa María		Exótica		
Chenopodiaceae	Chenopodium album	Quelite		Exótica		
Convolvulaceae	Ipomoea purga	Guía corazón		Nativa		
Convolvulaceae	Convolvulus arvensis	Guía punta flecha		Nativa		
Convolvulaceae	Ipomoea trifida	Guía rastrera		Nativa		
Convolvulaceae	Convolvulus crenatifolius	Guía trepadora		Exótica		
Cordiaceae	Cordia alliodora	Pajarita		Nativa		
Cucurbitaceae	Cucurbita foetidissima	Calabacita		Nativa		
Cucurbitaceae	Cucumis anguria	Pepinillo		Exótica		
Dryopteridaceae	Dryopteris filix-mas	Helecho		Nativa		
Equisetaceae	Equisetum laevigatum	Cañote cañotillo		Nativa		
Fabaceae	Acacia cochliacantha	Concha		Nativa		
Fabaceae	Acacia tortuosa	Jalacate		Nativa		
Fabaceae	Mimosa albida	Dormilona		Nativa		
Fabaceae	Tamarindus indica	Tamarindo		Exótica		
Fabaceae	Lysiloma acapulcense	Tepehuaje		Nativa		
Heliconiaceae	Heliconia bourgeana	Platanillo		Nativa		

HERBÁCEO					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059	CI
Loasaceae	Mentzelia hispida	Pegajosa	Endémica		
Malvaceae	Sida spinosa	Babosilla	Nativa		
Malvaceae	Malvastrum bicuspidatum	Malva	Nativa		
Malvaceae	Sida rhombifolia	Malva, escobilla	Nativa		
Passifloraceae	Passiflora coriacea	Guía murciélago	Nativa		
Poaceae	Lasiacis procerrima	Carricillo	Nativa		
Poaceae	Megathyrsus maximus	Guinea	Exótica-Invasora		
Poaceae	Cenchrus ciliaris	Huizapol	Exótica-Invasora		
Poaceae	Brachiaria humidicola	Pasto llanero	Nativa		
Polemoniaceae	Loeselia coerulea	Banderita	Endémica		
Rubiaceae	Uncaria tomentosa	Zarza	Exótica		
Sapindaceae	Serjania mexicana	Sierrilla	Nativa		
Solanaceae	Solanum rostratum	Mala mujer	Nativa		
Solanaceae	Physalis leptophylla	Tomatillo	Nativa		
Verbenaceae	Lantana camara	Vervena	Exótica		

Riqueza específica de la vegetación del SA

Tal y como se mencionó anteriormente, utiliza la riqueza específica como medida inicial de la diversidad. A continuación, se presenta un análisis de la riqueza específica identificada para la flora dentro del sitio de proyecto:

Riqueza específica	95
<i>Familias</i>	43
<i>Nativas</i>	81
<i>Endémicas</i>	8
<i>Exóticas</i>	14
<i>Invasoras</i>	4
<i>NOM-059-SEMARNAT 2010</i>	5
<i>CITES</i>	1
<i>IUCN</i>	47

Dentro del sitio de proyecto se identificaron 95 especies de flora distribuidas en 43 familias distintas; siendo la familia *Fabaceae* la mejor representada (19 especies). Por su distribución 81 especies fueron catalogadas como especies nativas, de las cuales 8 resultaron ser endémicas de México. Por otro lado, se identificaron 14 especies exóticas de las cuales 4 especies fueron reconocidas como especies invasoras.

En cuanto a las especies bajo alguna de las categorías de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se registró la presencia de 2 especies con categoría de protección especial (Pr), la palma de coco de aceite (*Attalea cohune*) y la mataiza (*Sapium pedicellatum*) y 3 especies en la categoría de amenazadas (A), *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Avicennia germinans*.

Respecto de las otras categorías de protección, de las especies registradas para el SA se encontró únicamente una especie dentro del apéndice II del CITES (*Swietenia humilis*), mientras que para la IUCN se encontraron 47 especies dentro de alguna de las categorías de riesgo, 44 especies clasificadas como de preocupación menor (LC), 1 como vulnerable (VU), una como casi amenazada (NT) y 1 como en peligro (EN).

Índices de diversidad para la flora del SA

Índice de Shannon

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i (\ln p_i)$$

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). Los valores de este índice varían de 0 hasta la $H'_{\max}$, que es diferente para cada comunidad y depende de la riqueza de las especies identificadas ($H'_{\max} = \ln S$).

Índice de Margaleff

$$D_{Mg} \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S = \sqrt[k]{N}$ donde k es constante. Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S-1, en lugar de S, da $DMg = 0$ cuando hay una sola especie (Moreno, 2001).

Índice de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

La expresión utilizada para calcular el Índice de Pielou es la siguiente:

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Dónde:

H' = índice de diversidad de Shannon

S = número de especies presente en la comunidad

$H'_{\max} = \ln S$

Resultados

Selva mediana subcaducifolia

TABLA IV. 11 RESUMEN DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD POR ESTRATO PARA SMS

Tipo de vegetación	No. de especies	Shannon	H max	Pielou	Margalef
Arbórea	35	2.9628	3.5553	0.8333	5.5376
Arbustiva	45	3.3005	3.8067	0.8670	6.2258
Herbácea	37	3.0537	3.6109	0.8457	4.8824

De los análisis a los índices de diversidad en la vegetación de selva mediana subcaducifolia (SMS), comparando los tres estratos vegetales, se puede apreciar que existe mayor diversidad y abundancia de flora en el estrato arbustivo, seguido del herbáceo y finalmente el arbóreo, con una riqueza de especies muy similar entre el primero y el tercer estrato, al registrarse una cantidad de 45, 37 y 35 especies, respectivamente.

Respecto al índice de Shannon, que mide la biodiversidad específica del ecosistema, existe mayor biodiversidad en el estrato arbustivo con un valor de 3.3005, seguido del estrato herbáceo con un valor de 3.0537, mientras el estrato que obtuvo un menor valor fue el arbóreo con un valor de 2.9628; sin embargo, de acuerdo con los valores obtenidos, los tres estratos presentan valores normales de biodiversidad, al presentar valores de entre 2 y 3.

De igual manera, la diversidad máxima (H max) que se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes en el ecosistema, como se aprecia en la tabla anterior, en los estratos arbóreo y herbáceo la diversidad máxima casi se alcanza al presentar valores de 3.5553 y 3.6109, respectivamente, mientras que el estrato arbustivo presenta un valor de 3.8067, por lo que, en los estratos arbóreo y herbáceo las especies están casi igualmente presentes en el ecosistema (35 y 37 especies).

Referente al índice de Pielou que mide la proporción de la diversidad observada en relación a la máxima diversidad esperada, el cual tiene valores de 0 a 1, y en donde 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes; observándose en los comparativos de los estratos, que las especies arbustivas son las que presentan mayor igualdad en abundancia al presentar un valor de 0.8670, por lo tanto, es el estrato que tiene mayor proporción de diversidad observada en relación a la máxima diversidad esperada, seguido del estrato herbáceo con un valor de 0.8457 y finalmente el arbóreo que presenta un valor de 0.8333, lo que indica que estos últimos estratos es en donde menor proporción de diversidad fue observada en relación a la máxima diversidad esperada.

De acuerdo a los valores del índice de Margalef, que estima la biodiversidad de un ecosistema, en donde los valores inferiores a 2.0 son considerados como zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos), y valores mayores a 5.0, son considerados como indicativos de alta biodiversidad, por lo tanto, los estratos arbóreo y arbustivo presentan una alta biodiversidad al

presentar valores de 5.5376 y 6.2258, respectivamente, mientras que el estrato herbáceo se considera como zona de mediana diversidad al registrar un valor de 4.8824.

Selva baja caducifolia

TABLA IV. 12 RESUMEN DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD POR ESTRATO PARA SBC

Tipo de vegetación	No. de especies	Shannon	H max	Pielou	Margalef
Arbórea	19	2.5906	2.9444	0.8798	3.3345
Arbustiva	20	2.5703	2.9957	0.8580	3.3102
Herbácea	19	2.4811	2.9444	0.8426	3.0157

De los análisis a los índices de diversidad en la vegetación de selva baja caducifolia (SBC), comparando los tres estratos vegetales, se puede apreciar que existe igualdad de diversidad y abundancia de flora en los estratos arbóreo y herbáceo, y el estrato arbustivo presenta una riqueza de especies muy similar a los demás estratos, al registrarse una cantidad de 19, 20 y 19 especies, respectivamente de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Respecto al índice de Shannon, que mide la biodiversidad específica del ecosistema, existe mayor biodiversidad en el estrato arbóreo con un valor de 2.5906, seguido del estrato arbustivo con un valor de 2.5703, mientras el estrato que obtuvo un menor valor fue el herbáceo con un valor de 2.4811; sin embargo, de acuerdo con los valores obtenidos, los tres estratos presentan valores normales de biodiversidad, al presentar valores de entre 2 y 3.

De igual manera, la diversidad máxima (H max) que se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes en el ecosistema, como se aprecia en la tabla anterior, en los estratos arbóreo y herbáceo la diversidad máxima se alcanza al presentar valores de 2.9444 cada uno, mientras que el estrato arbustivo presenta un valor de 2.9957, por lo que, en los estratos arbóreo y herbáceo las especies están igualmente presentes en el ecosistema (19 especies en cada uno).

Referente al índice de Pielou que mide la proporción de la diversidad observada en relación a la máxima diversidad esperada, el cual tiene valores de 0 a 1, y en donde 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes; observándose en los comparativos de los estratos, que las especies arbóreas son las que presentan mayor igualdad en abundancia al presentar un valor de 0.8798, por lo tanto, es el estrato que tiene mayor proporción de diversidad observada en relación a la máxima diversidad esperada, seguido del estrato arbustivo con un valor de 0.8580 y finalmente el herbáceo que presenta un valor de 0.8426, lo que indica que estos últimos estratos es en donde menor proporción de diversidad fue observada en relación a la máxima diversidad esperada.

De acuerdo con los valores del índice de Margalef, que estima la biodiversidad de un ecosistema, en donde los valores inferiores a 2.0 son considerados como zonas de baja diversidad (en general

resultado de efectos antropogénicos), y valores mayores a 5.0, son considerados como indicativos de alta biodiversidad, por lo tanto, los tres estratos presentan una mediana biodiversidad al presentar valores de 3.3345, 3.3102 y 3.0157, respectivamente, de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio por una especie determinada, con respecto a las demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs 1985).

Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia.

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si se tiene presente que el objetivo de medir la biodiversidad es contar con parámetros que permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de las especies o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

El Índice de Valor de Importancia resulta de la suma de la Densidad relativa (DR) + Frecuencia relativa (FR) + Dominancias relativa (DmR). Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300 y se obtuvo de la siguiente manera:

$$IVI = \text{Densidad relativa (DR)} + \text{Frecuencia relativa (FR)} + \text{Dominancias relativa (DmR)}$$

Donde:

Densidad relativa (DR).

La densidad es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{N° de Individuos}}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Densidad relativa (DR)} = \frac{\text{densidad de una especie} \times 100}{\text{densidad de todas las spp}}$$

Frecuencia relativa (FR)

La frecuencia relativa (FR) se estima como el número de unidades de muestreo (parcelas) en que apareció cada especie y es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad de muestra en particular.

$$\text{Frecuencia relativa FR} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } x}{\sum \text{ de las frecuencias de todas las especies}} \quad (100)$$

Dominancia relativa (DmR)

Dominancia relativa (DmR). En árboles y arbustos se puede calcular el área basal y se convierte a porcentaje de cobertura; para las herbáceas y arbustivas se puede expresar únicamente como porcentaje de cobertura.

Área basal

$$AB = (DAP/2)^2 \pi, \quad \pi = 3.1416$$

$$\text{Dominancia relativa (DmR)} = \frac{\text{Área basal de la especie } x}{\sum \text{ área basal de todas las especies}} \quad (100)$$

Las estimaciones del IVI se realizaron para cada especie y por tipo de vegetación en la zona del SA, el resultado obtenido se muestra en los siguientes cuadros:

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA

TABLA IV. 13 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Área Basal	Dominancia	IVI
Algodoncillo	<i>Inga jinicuil</i>	0.8621	0.0370	0.8130	0.3279	0.9374	2.6125
Almendo	<i>Prunus dulcis</i>	0.4310	0.0741	1.6260	0.0353	0.1010	2.1581
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>	2.3707	0.1111	2.4390	0.2926	0.8364	5.6461
Cacahuananchi	<i>Gliricidia sepium</i>	0.8621	0.0370	0.8130	0.1492	0.4266	2.1017
Capomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	2.1552	0.1481	3.2520	2.4936	7.1288	12.536
Chalata	<i>Ficus microchalamys</i>	0.4310	0.0741	1.6260	3.3380	9.5425	11.599
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	2.8017	0.1481	3.2520	0.2297	0.6567	6.7105
Coastecomate	<i>Crescentia alata</i>	3.0172	0.0370	0.8130	0.1590	0.4547	4.2849
Concha	<i>Acacia cochliacantha</i>	1.0776	0.0741	1.6260	0.0884	0.2526	2.9562
Copal	<i>Bursera copallifera</i>	3.8793	0.1481	3.2520	0.3534	1.0104	8.1417
Framboyan	<i>Delonix regia</i>	0.4310	0.0370	0.8130	0.0668	0.1909	1.4349
Galeana	<i>Spathodea campanulata</i>	1.2931	0.0370	0.8130	0.1649	0.4715	2.5776
Garabato	<i>Mimosa quadrivalvis</i>	1.2931	0.0741	1.6260	0.0864	0.2470	3.1661
Guacima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9.6983	0.4444	9.7561	1.1270	3.2220	22.676

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Área Basal	Dominancia	IVI
Guajillo	<i>Acacia acatlensis</i>	2.1552	0.1481	3.2520	0.2003	0.5726	5.9798
Guamuchillo	<i>Pithecellobium</i>	1.5086	0.1111	2.4390	0.1983	0.5669	4.5146
Habillo	<i>Hura polyandra</i>	0.8621	0.1111	2.4390	0.2003	0.5726	3.8736
Higuera	<i>Ficus cotinifolia</i>	8.4052	0.3704	8.1301	12.146	34.7235	51.258
Huanacastle	<i>Enterolobium</i>	0.6466	0.0370	0.8130	1.8457	5.2765	6.7360
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	3.2328	0.1481	3.2520	0.4575	1.3079	7.7927
Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	4.7414	0.1481	3.2520	0.7677	2.1948	10.188
Jarretadera	<i>Acacia hindsii</i>	0.4310	0.0370	0.8130	0.0491	0.1403	1.3844
Juan Perez	<i>Coccoloba barbadensis</i>	0.2155	0.0370	0.8130	0.0707	0.2021	1.2306
Mataiza	<i>Sapium macrocarpum</i>	4.5259	0.1852	4.0650	1.0446	2.9862	11.577
Palma coco	<i>Attalea cohune</i>	15.9483	0.3333	7.3171	3.5952	10.2779	33.543
Papayo	<i>Vasconcella quercifolia</i>	0.6466	0.0741	1.6260	0.0982	0.2807	2.5532
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	12.2845	0.5556	12.1951	3.5009	10.0084	34.488
Pistache	<i>Pistacia vera</i>	0.6466	0.0370	0.8130	0.0569	0.1628	1.6223
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	0.4310	0.0370	0.8130	0.0157	0.0449	1.2889
Tabachincillo	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	0.8621	0.0741	1.6260	0.1198	0.3424	2.8305
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	0.4310	0.0370	0.8130	0.1021	0.2919	1.5359
Tepehuaie	<i>Lysiloma acapulcense</i>	6.6810	0.4074	8.9431	0.9896	2.8291	18.453
Tepemezquite	<i>Lysiloma divaricatum</i>	0.8621	0.0741	1.6260	0.2238	0.6399	3.1280
Tepezapote	<i>Clethra mexicana</i>	0.2155	0.0370	0.8130	0.0314	0.0898	1.1183
Trompeta	<i>Cecropia obtusifolia</i>	3.6638	0.0741	1.6260	0.3534	1.0104	6.3002
		100	4.5556	100	34.979	100	300

En el estrato arbóreo, se puede observar que la especie con mayor índice de valor de importancia es *Ficus cotinifolia* (higuera) con un valor de 51.2, esto nos indica que es la especie más representada, de mayor cobertura o la más importante dentro de la UA, seguida de las especies *Guazuma ulmifolia* (guácima) con un valor de 22.6, *Attalea cohune* (palma coco de aceite) con un valor de 33.5, *Bursera simaruba* (papelillo) con un valor de 34.4, *Lysiloma acapulcense* (tepehuaie) con un valor de 18.4, entre otras de menor importancia.

TABLA IV. 14 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI
Alada	<i>Inga edulis</i>	0.7673	0.8991	0.1481	2.8571	4.5235
Almendo	<i>Prunus dulcis</i>	1.2788	1.6877	0.0370	0.7143	3.6807
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>	0.3410	0.5408	0.1481	2.8571	3.7389
Arrayancillo	<i>Eugenia fragrans</i>	2.0460	3.1317	0.1111	2.1429	7.3206
Bejuco	<i>Myriopus volubilis</i>	1.1083	0.0118	0.1111	2.1429	3.2629
Caoba, venadillo	<i>Swietenia humilis</i>	0.2558	0.4902	0.1111	2.1429	2.8888
Capomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	0.1705	0.1079	0.0741	1.4286	1.7069
Cenicillo	<i>Zaluzania augusta</i>	0.6820	1.0439	0.0370	0.7143	2.4402
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	8.7809	11.3354	0.2593	5.0000	25.1163
Coastecomate	<i>Crescentia alata</i>	4.2626	5.6256	0.0370	0.7143	10.6024
Concha	<i>Acacia cochliacantha</i>	3.4953	3.7152	0.1111	2.1429	9.3534
Copal	<i>Bursera copallifera</i>	1.0230	0.8808	0.0741	1.4286	3.3324
Cordoncillo	<i>Piper angustifolium</i>	0.8525	0.0067	0.0370	0.7143	1.5735
Cuamecate	<i>Combretum mexicanum</i>	0.9378	0.0041	0.0741	1.4286	2.3705
Galeana	<i>Spathodea campanulata</i>	0.0853	0.1924	0.0370	0.7143	0.9919
Garabato	<i>Mimosa quadrivalvis</i>	0.6820	0.9948	0.1111	2.1429	3.8196
Guacima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6.3086	5.7227	0.3333	6.4286	18.4599
Guajillo	<i>Acacia acatlensis</i>	2.3018	3.3574	0.1111	2.1429	7.8020
Guamuchillo	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	0.9378	1.5933	0.1481	2.8571	5.3882

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI
Hierba del zorrillo	<i>Rhus aromatica</i>	6.1381	1.7256	0.0370	0.7143	8.5780
Higuera	<i>Ficus cotinifolia</i>	1.5345	2.2382	0.1111	2.1429	5.9156
Hiquerilla	<i>Ricinus communis</i>	2.2165	0.0751	0.2222	4.2857	6.5774
Hobo	<i>Spondias mombin</i>	0.0853	0.1305	0.0370	0.7143	0.9300
Huevo de toro	<i>Cascabela ovata</i>	1.0230	0.9667	0.0370	0.7143	2.7040
Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	4.6888	4.1661	0.1111	2.1429	10.9978
Jarretadera	<i>Acacia hindsii</i>	5.7971	4.9911	0.2222	4.2857	15.0739
Jicarillo	<i>Clethra lanata</i>	0.5115	0.5752	0.0370	0.7143	1.8010
Juan Perez	<i>Coccoloba barbadensis</i>	6.7349	15.1997	0.0370	0.7143	22.6489
Laurelillo	<i>Ardisia compressa</i>	0.7673	0.8628	0.0741	1.4286	3.0586
Mano de león	<i>Bocconia arborea</i>	0.2558	0.0320	0.0370	0.7143	1.0020
Mataiza	<i>Sapium macrocarpum</i>	2.6428	4.6436	0.1852	3.5714	10.8578
Naranjillo	<i>Citronella mucronata</i>	0.0853	0.1924	0.0370	0.7143	0.9919
Palma coco aceite	<i>Orbignya quacuyule</i>	5.2856	4.4645	0.3704	7.1429	16.8929
Palma de llano	<i>Sabal mexicana</i>	0.2558	0.2876	0.0370	0.7143	1.2576
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	5.8824	3.0637	0.3333	6.4286	15.3746
Pie de venado	<i>Bauhinia divaricata</i>	0.0853	0.0959	0.0370	0.7143	0.8954
Quemadora	<i>Wigandia urens</i>	4.3478	2.9577	0.1111	2.1429	9.4484
Rabo de iguana	<i>Acacia tenuifolia</i>	0.5115	0.7280	0.2222	4.2857	5.5252
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	0.0853	0.0959	0.0370	0.7143	0.8954
Tabachincillo	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	2.1313	3.1087	0.1111	2.1429	7.3828
Tacotillo	<i>Vernonia triflosculosa</i>	3.9216	0.0259	0.1852	3.5714	7.5189
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	1.1083	1.2463	0.0370	0.7143	3.0688
Tepehuaie	<i>Lysiloma acapulcense</i>	5.7971	6.3988	0.3333	6.4286	18.6245
Trompeta	<i>Cecropia obtusifolia</i>	0.0853	0.0539	0.0370	0.7143	0.8535
Tronadora	<i>Calea urticifolia</i>	1.7050	0.3329	0.0370	0.7143	2.7522
		100	100	5.1851	100	300

En el estrato arbustivo se puede observar que las especies con mayor índice de valor de importancia son *Cyrtocarpa procera* (ciruelo) con un valor de 25.1 y *Coccoloba barbadensis* (Juan Perez) con un valor de 22.6, esto nos indica que son las especies más representadas, de mayor cobertura o la más importante dentro de la UA, seguidas de las especies *Guazuma ulmifolia* (guacima) con un valor de 18.4, *Attalea cohune* (palma coco aceite) con un valor de 16.8, *Lysiloma acapulcense* (tepehuaie) con un valor de 18.6, entre otras con menor valor de importancia.

TABLA IV. 15 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI
Aceitilla	<i>Bidens pilosa</i>	1.5694	1.1975	0.3704	5.4945	8.2614
Amargosa	<i>Parthenium hysterophorus</i>	0.2511	0.2123	0.1481	2.1978	2.6612
Babosilla	<i>Sida spinosa</i>	1.8205	2.7363	0.1111	1.6484	6.2051
Banderita	<i>Loeselia coerulea</i>	8.6629	4.9031	0.4074	6.0440	19.6099
Calabacita	<i>Cucurbita foetidissima</i>	0.5022	0.4246	0.0370	0.5495	1.4762
Carricillo	<i>Lasiacis procerrima</i>	3.6409	4.4328	0.1852	2.7473	10.8210
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	0.8788	0.4180	0.1111	1.6484	2.9452
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	6.7797	1.9505	0.1111	1.6484	10.3785
Concha	<i>Acacia cochliacantha</i>	2.5110	3.3172	0.0370	0.5495	6.3776
Guia corazón	<i>Ipomoea purga</i>	8.6001	19.7960	0.1852	2.7473	31.1434
Guia murciélago	<i>Passiflora coriacea</i>	2.6365	0.8654	0.4815	7.1429	10.6448
Guia puerquera	<i>Simsia grandiflora</i>	1.3183	11.0864	0.4815	7.1429	19.5475
Guia punta flecha	<i>Convolvulus arvensis</i>	0.5022	0.0813	0.2963	4.3956	4.9791
Guia rastrera	<i>Ipomoea trifida</i>	0.1255	0.8028	0.0741	1.0989	2.0272
Guia trepadora	<i>Convolvulus crenatifolius</i>	1.1927	0.0985	0.1481	2.1978	3.4890

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI
Guinea	<i>Panicum maximum</i>	5.0220	2.9486	0.1111	1.6484	9.6189
Helecho	<i>Dryopteris filix-mas</i>	1.2555	0.7372	0.3333	4.9451	6.9377
Huizapol	<i>Cenchrus ciliaris</i>	0.1883	0.1869	0.1111	1.6484	2.0235
Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	8.1607	1.7249	0.0741	1.0989	10.9845
Mala mujer	<i>Solanum rostratum</i>	1.1927	1.2763	0.1481	2.1978	4.6668
Malva	<i>Malvastrum bicuspidatum</i>	10.2323	9.1385	0.3333	4.9451	24.3158
Malva, escobilla	<i>Sida rhombifolia</i>	0.3139	0.4146	0.0370	0.5495	1.2780
Pajarita	<i>Cordia alliodora</i>	0.1883	0.1592	0.1111	1.6484	1.9959
Pasto guinea	<i>Megathyrsus maximus</i>	1.0044	0.4777	0.0370	0.5495	2.0315
Pasto llanero	<i>Brachiaria dicyoneura</i>	0.6277	0.4064	0.3704	5.4945	6.5286
Pegajosa	<i>Mentzelia hispida</i>	8.1607	6.8997	0.0370	0.5495	15.6099
Pepinillo	<i>Cucumis anguria</i>	0.3766	0.4976	0.0370	0.5495	1.4237
Platanillo	<i>Heliconia bourgeana</i>	1.6949	1.6818	0.1111	1.6484	5.0251
Quelite	<i>Chenopodium album</i>	0.5650	0.1950	0.3333	4.9451	5.7050
Ramoncillo	<i>Henrya insularis</i>	2.7621	3.7963	0.3704	5.4945	12.0529
Santa María	<i>Tanacetum balsamita</i>	6.5913	9.6001	0.2963	4.3956	20.5871
Sierrilla	<i>Serjania mexicana</i>	0.4394	0.1651	0.2222	3.2967	3.9012
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	6.2775	1.3269	0.0370	0.5495	8.1538
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	0.9416	0.4478	0.0370	0.5495	1.9389
Tomatillo	<i>Physalis leptophylla</i>	0.1255	0.3251	0.0741	1.0989	1.5495
Vervena	<i>Lantana camara</i>	0.0628	0.1194	0.0370	0.5495	0.7316
Zarza	<i>Uncaria tomentosa</i>	2.8249	5.1523	0.2963	4.3956	12.3727
		100	100	6,7407	100	300

En el estrato herbáceo se puede observar que la especie con mayor índice de valor de importancia es *Ipomoea purga* (guía corazón) con un valor de 31.1, esto nos indica que es la especie más representada, de mayor cobertura o la más importante dentro de la UA, seguida de las especies *Simsia foetida* (guía puerquera) con un valor de 19.5, *Malvastrum bicuspidatum* (malva) con un valor de 24.3, *Tanacetum balsamita* (santa maría) con un valor de 20.5, *Loeselia coerulea* (banderita) con un valor de 19.6, entre otras de menor importancia.

Selva baja caducifolia

TABLA IV. 16 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Área Basal	Dominancia	IVI
Bonete	<i>Jacaratia mexicana</i>	2.7149	0.1579	7.1429	0.3947	4.9108	14.7686
Chalata	<i>Ficus microchalamys</i>	1.3575	0.0526	2.3810	0.4811	5.9858	9.7242
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	14.9321	0.3158	14.2857	0.4202	5.2284	34.4463
Concha	<i>Acacia cochliacantha</i>	6.3348	0.1053	4.7619	0.4555	5.6682	16.7650
Copal	<i>Bursera copallifera</i>	4.9774	0.0526	2.3810	0.1257	1.5636	8.9220
Guacima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1.3575	0.0526	2.3810	0.4438	5.5216	9.2600
Guajillo	<i>Acacia acatensis</i>	0.9050	0.0526	2.3810	0.0353	0.4398	3.7257
Higuera	<i>Ficus cotinifolia</i>	2.7149	0.1053	4.7619	1.2822	15.9541	23.4309
Huevo de toro	<i>Thevetia ovata</i>	0.4525	0.0526	2.3810	0.0491	0.6108	3.4442
Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	9.9548	0.1579	7.1429	0.4123	5.1307	22.2283
Mangle blanco	<i>Laquncularia racemosa</i>	5.4299	0.0526	2.3810	0.1473	1.8324	9.6432
Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	2.7149	0.0526	2.3810	0.0471	0.5864	5.6823
Mangle rojo	<i>Avicennia germinans</i>	8.1448	0.0526	2.3810	0.4536	5.6438	16.1695
Manzanilla	<i>Hippomane mancinella</i>	0.4525	0.0526	2.3810	0.1590	1.9790	4.8124
Palma coco aceite	<i>Attalea cohune</i>	7.6923	0.2105	9.5238	0.5812	7.2319	24.4480

Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	5.8824	0.1053	4.7619	0.3986	4.9597	15.6039
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	7.2398	0.3158	14.2857	0.5989	7.4517	28.9773
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	15.8371	0.2105	9.5238	1.4491	18.0308	43.3917
Tepezapote	<i>Clethra mexicana</i>	0.9050	0.0526	2.3810	0.1021	1.2705	4.5564
		100	2.2105	100	8.0366	100	300

En el estrato arbóreo se puede observar que las especies con mayor índice de valor de importancia son *Lysiloma acapulcense* (tepehuaje) con un valor de 43.3, *Cyrtocarpa procera* (ciruelo) con un valor de 34.4, *Bursera simaruba* (papelillo) con un valor de 28.9, esto nos indica que son las especies más representadas, de mayor cobertura o las más importantes dentro de la UA, seguidas de las especies *Ficus cotinifolia* (higuera) con un valor de 23.4, *Acacia tortuosa* (jalacate) con un valor de 22.2, *Attalea cohune* (palma coco de aceite) con un valor de 24.4, entre otras de menor importancia.

TABLA IV. 17 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI
Cafecillo	<i>Casearia nitida</i>	2.2508	2.7261	0.0909	2.6316	7.6085
Cenicillo	<i>Zaluzania augusta</i>	1.2862	1.5578	0.0909	2.6316	5.4755
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	24.7588	27.8832	0.6364	18.4211	71.0631
Concha	<i>Acacia cochliacantha</i>	5.7878	5.8903	0.1818	5.2632	16.9412
Copal	<i>Bursera copallifera</i>	1.2862	1.3089	0.0909	2.6316	5.2267
Guacima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7.0740	7.5302	0.3636	10.5263	25.1305
Guamara	<i>Bromelia pinquin</i>	1.6077	0.1217	0.0909	2.6316	4.3610
Higuera	<i>Ficus cotinifolia</i>	0.3215	0.7816	0.0909	2.6316	3.7347
Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	10.2894	9.5413	0.1818	5.2632	25.0938
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	3.8585	5.4846	0.0909	2.6316	11.9747
Mata perro	<i>Bursera ariensis</i>	4.1801	2.5401	0.1818	5.2632	11.9834
Palma coco aceite	<i>Attalea cohune</i>	11.5756	12.5053	0.2727	7.8947	31.9756
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	6.1093	6.5033	0.3636	10.5263	23.1390
Perrito	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	0.3215	0.0108	0.0909	2.6316	2.9639
Pistache	<i>Pistacia vera</i>	2.5723	2.6179	0.0909	2.6316	7.8218
Pitahaya, tasajo	<i>Hylocereus purpusii</i>	3.5370	0.0669	0.1818	5.2632	8.8671
Rabo de iguana	<i>Acacia tenuifolia</i>	2.5723	1.7525	0.0909	2.6316	6.9564
Tabachincillo	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	3.8585	4.6733	0.0909	2.6316	11.1634
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	4.1801	2.8478	0.0909	2.6316	9.6594
Tepemezquite	<i>Lysiloma divaricatum</i>	2.5723	3.6564	0.0909	2.6316	8.8603
		100	100	3.4545	100	300

En el estrato arbustivo se puede observar que la especie con mayor índice de valor de importancia es *Cyrtocarpa procera* (ciruelo) con un valor de 71.0, esto nos indica que es la especie más representada, de mayor cobertura o la más importante dentro de la UA, seguida de las especies *Guazuma ulmifolia* (guacima) con un valor de 25.1, *Acacia tortuosa* (jalacate) con un valor de 25.0, *Attalea cohune* (palma coco aceite) con un valor de 31.9, *Bursera simaruba* (papelillo) con un valor de 23.1, entre otras con menor valor de importancia.

TABLA IV. 18 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI
Banderita	<i>Loeselia coerulea</i>	9.7187	8.3276	0.3636	10.5263	28.5726
Cañote, cañotillo	<i>Equisetum laevigatum</i>	3.5806	0.1227	0.1818	5.2632	8.9664
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	12.5320	3.2483	0.3636	10.5263	26.3066
Dormilona	<i>Mimosa albida</i>	1.0230	1.2623	0.0909	2.6316	4.9169
Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2.0460	0.6311	0.0909	2.6316	5.3088
Guía corazón	<i>Ipomoea purga</i>	26.8542	21.7143	0.6364	18.4211	66.9896
Guía murciélago	<i>Passiflora coriacea</i>	2.8133	0.6027	0.1818	5.2632	8.6791
Guía puerquera	<i>Simsia grandiflora</i>	5.6266	3.7336	0.0909	2.6316	11.9917
Guía rastrera	<i>Ipomoea trifida</i>	2.8133	46.6695	0.1818	5.2632	54.7460
Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	3.5806	1.1045	0.1818	5.2632	9.9482
Malva	<i>Malvastrum bicuspidatum</i>	2.5575	0.7889	0.0909	2.6316	5.9781
Papayilla	<i>Carica papaya</i>	0.7673	0.2367	0.0909	2.6316	3.6355
Pasto llanero	<i>Brachiaria dicyoneura</i>	5.6266	3.0856	0.0909	2.6316	11.3438
Pegajosa	<i>Mentzelia hispida</i>	2.0460	0.6311	0.0909	2.6316	5.3088
Platanillo	<i>Heliconia bihai</i>	3.0691	2.6298	0.0909	2.6316	8.3304
Ramoncillo	<i>Henrya insularis</i>	10.2302	2.6517	0.3636	10.5263	23.4082
Tabachincillo	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	1.0230	0.5610	0.0909	2.6316	4.2156
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	3.0691	1.6830	0.0909	2.6316	7.3837
Tepemezquite	<i>Lysiloma divaricatum</i>	1.0230	0.3156	0.0909	2.6316	3.9702
		100	100	3.4545	100	300

En el estrato herbáceo se puede observar que las especies con mayor índice de valor de importancia son *Ipomoea purga* (guía corazón) con un valor de 66.9 y *Ipomoea trifida* (guía rastrera) con un valor de 54.7, esto nos indica que son las especies más representadas, de mayor cobertura o la más importante dentro de la UA, seguidas de las especies *Loeselia coerulea* (banderita) con un valor de 28.5, *Cyrtocarpa procera* (ciruelo) con un valor de 26.3, *Henrya insularis* (ramoncillo) con un valor de 23.4, entre otras de menor importancia.

IV.2.2.2. Vegetación en el Sitio de proyecto

Método de muestreo para la vegetación del sitio de proyecto

Diseño e intensidad de muestreo

La información ecológica y dasométrica que se utilizó para el desarrollo del presente proyecto, fue obtenida del área que se propone para la autorización del cambio de uso de suelo en los terrenos forestales, en donde se cuantificaron de manera directa los ejemplares del estrato arbóreo que se localizan dentro del área que se solicita para el cambio de uso de suelo, tomando en consideración para el estrato arbóreo los ejemplares de arbolado con diámetro normal igual o mayor a 10 cm; así mismo, para determinar la cuantificación de las especies del estrato arbustivo y del estrato herbáceo se levantaron sitios de muestreo de forma circular, para el caso de las especies arbustivas los sitios de muestreo fueron de 28.27 m², y para el estrato herbáceo fueron de 3.14 m², realizando el inventario de las especies existentes en cada uno de los sitios levantados. El listado de especies y número total de individuos se presentan más adelante en el presente capítulo.

Número de sitios de muestreo y su distribución

Como se ha mencionado anteriormente, se está solicitando una superficie de 0.2621 has para la autorización de cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, por lo que al ser una superficie relativamente pequeña, la densidad total de individuos del estrato arbóreo se determinó mediante el conteo directo de los ejemplares presentes en la superficie del área de cambio de uso de suelo solicitada; para el estrato arbustivo y estrato herbáceo se levantaron dos sitios de muestreo para cada uno, para las especies del estrato arbustivo los sitios de muestreo fueron de 28.27 m² con un radio de 3.0 metros, y finalmente para las especies del estrato herbáceo los sitios de muestreo fueron de 3.14 m² con un radio de 1.0 metro, estos sitios fueron distribuidos al azar dentro de la superficie que comprende el área del proyecto.

Forma y tamaño de los sitios expresados en m²

Debido a que la superficie que se solicita para el cambio de uso del suelo es pequeña 2,621 m² (0.2621 has), no fue necesario levantar sitios de muestreo para determinar la densidad de vegetación del estrato arbóreo, toda vez que se realizó un censo mediante el conteo directo del arbolado en este estrato en el área de cambio de uso del suelo, y para el caso de los estratos arbustivo y herbáceo, se levantaron sitios de muestreo de forma circular, de 28.27 m² con un radio de 3.0 metros, y de 3.14 m² con un radio de 1.0 metro, respectivamente. El tipo de muestreo fue estratificado al azar, en donde se registraron las variables dasométricas más adelante señaladas de las especies tanto del estrato arbustivo como herbáceo, para posteriormente, con parte de esta información dasométrica determinar número de especies y cantidad de individuos de cada especie existentes por estrato en el área de cambio de uso de suelo, para ello se consideraron las especies registradas, el tamaño de los sitios de muestreo, así como la superficie del área de cambio de uso de suelo. La densidad de individuos determinada y la demás información registrada fueron utilizadas para realizar los análisis de biodiversidad de la vegetación.

Variables dasométricas (DAP, altura total, cobertura, etc)

Para el caso de las especies arbóreas se registraron las siguientes variables dasométricas:

Diámetro a la altura de pecho (DAP), se registró a una altura de 1.3 m., para individuos cuyo diámetro fuera igual o mayor a 10 cm.

Altura total, se registró para el caso de las especies que se encontraban en el rango del diámetro ya mencionado anteriormente.

Asimismo, para el caso de las especies arbustivas y herbáceas, además de la densidad de vegetación, se registró también la variable de diámetro de cobertura de copa, para posteriormente determinar la Dominancia relativa de cada especie utilizando esta variable.

Variables ecológicas (especie, nombre común, etc)

Las principales variables ecológicas que se registraron en el predio y área de cambio de uso de suelo fueron: nombre común, nombre científico, densidad o número de individuos por especie en los distintos estratos y categorías de plantas, como son arbóreas, arbustivas, y herbáceas; coberturas y diámetros de cobertura de copa. La densidad de individuos del estrato arbóreo se determinó del censo de los ejemplares del predio del proyecto, y la densidad de individuos de los estratos arbustivo y herbáceo del área de cambio de uso de suelo, se determinó con la información registrada en los sitios de muestreo para cada estrato, en la siguiente tabla se presenta el número de individuos y/o en su caso el volumen que se propone remover por las actividades de cambio de uso del suelo.

Coordenadas del punto central de los sitios de muestreo.

Los sitios de muestreo levantados para la información de la vegetación de los estratos arbustivo y herbáceo se ubicaron en las coordenadas **UTM WGS 84, ZONA 13 NORTE**, X=451140, Y=2295074 y X=451178, Y=2295048.

Composición taxonómica de la vegetación en el Sitio de proyecto

FIGURA IV. 46 VEGETACIÓN EN EL SITIO DE PROYECTO



A continuación, se presenta el listado taxonómico de la flora encontrada para cada estrato dentro del sitio de proyecto:

TABLA IV. 19 LISTADO TAXONÓMICO DE LA FLORA ENCONTRADA PARA CADA ESTRATO DENTRO DEL SITIO DE PR

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Ciruelo	Endémica	
Arbóreo	Burceraceae	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	Endémica	
Arbóreo	Burceraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	Nativa	
Arbóreo	Euphirbiaceae	<i>Sapium macrocarpum</i>	Mataiza	Nativa	(A)
Arbóreo	Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	Manzanilla	Nativa	
Arbóreo	Fabaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	Nativa	
Arbóreo	Fabaceae	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo brasil	Nativa	
Arbóreo	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	Nativa	
Arbustivo	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa procera</i>	Ciruelo	Endémica	
Arbustivo	Burceraceae	<i>Bursera copallifera</i>	Copal	Endémica	
Arbustivo	Burceraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	Nativa	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamuchilillo	Nativa	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Acacia tortuosa</i>	Jalacate	Nativa	
Arbustivo	Fabaceae	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo brasil	Nativa	
Arbustivo	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	Nativa	
Herbáceo	Acanthaceae	<i>Henrya insulares</i>	Ramoncillo	Nativa	
Herbáceo	Convolvaceae	<i>Ipomoea purga</i>	Guía corazón	Nativa	
Herbáceo	Fabaceae	<i>Acacia tortuosa</i>	Jalacate	Nativa	
Herbáceo	Loasaceae	<i>Mentzelia hispida</i>	Pegajosa	Endémica	
Herbáceo	Passifloraceae	<i>Passiflora coriacea</i>	Guía murciélago	Nativa	
Herbáceo	Polemoniaceae	<i>Loeselia coerulea</i>	Banderita	Endémica	

Riqueza específica de la vegetación del sitio de proyecto

A continuación, se presenta un análisis de la riqueza específica identificada para la flora dentro del sitio de proyecto:

Riqueza específica	14
<i>Familias</i>	11
<i>Nativas</i>	10
<i>Endémicas</i>	4
<i>Exóticas</i>	0
<i>Invasoras</i>	0
<i>NOM-059-SEMARNAT 2010</i>	1
<i>CITES</i>	0
<i>IUCN</i>	6

Dentro del sitio de proyecto se identificaron 21 especies de flora distribuidas en 10 familias distintas; siendo la familia *Fabaceae* la mejor representada (4 especies). Por su distribución 15 especies fueron catalogadas como especies nativas, de las cuales 6 resultaron ser endémicas de México. Por otro lado, no se identificaron especies exóticas ni invasoras.

En cuanto a las especies bajo alguna de las categorías de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, únicamente se registró la presencia de una especie, la mataiza (*Sapium macrocarpum*) que se encuentra en la categoría de Amenazada (A). Esta especie será sujeta de medidas específicas de protección durante la ejecución del CUSTF, como la integración de ejemplares al proyecto, rescate y trasplante de individuos.

Respecto de las otras categorías de protección, de las especies registradas para el sitio de proyecto ninguna se encontró dentro del CITES, mientras que solamente una especie se encuentra en una categoría de riesgo en las listas de la IUCN como Vulnerable (VU), nuevamente la mataiza (*Sapium macrocarpum*).

Índices de diversidad de la vegetación del sitio de proyecto

TABLA IV. 20 COMPARATIVO DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Tipo de vegetación	No. de especies	Índice de Shannon	Diversidad máxima H max	Equidad de Pielou	Índice de Margalef
Arbórea	9	1.4892	2.1972	0.6778	1.4144
Arbustiva	7	1.5606	1.9459	0.8020	1.4373
Herbáceas	6	1.6716	1.7918	0.9329	1.9494

De los análisis a los índices de diversidad en la vegetación de selva baja caducifolia del área de CUSTF, se puede apreciar que existe una baja diversidad en los estratos del área de CUSTF, al registrarse una cantidad de 9, 7 y 6 especies, respectivamente en cada estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Respecto al índice de Shannon, que mide la biodiversidad específica del ecosistema, de acuerdo a los datos obtenidos se puede observar que existe ligeramente mayor biodiversidad en el estrato herbáceo con un valor de 1.6716, seguido del estrato arbustivo con un valor de 1.5606, mientras el estrato que obtuvo un menor valor fue el arbóreo con un valor de 1.4892, sin embargo, de acuerdo con los valores obtenidos, los tres estratos presentan una baja diversidad, al presentar valores menores a 2.0.

De igual manera, la diversidad máxima (H_{max}) que se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes en el ecosistema, como se aprecia en la tabla anterior en los tres estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, las especies se encuentran casi igualmente presentes en el ecosistema (9, 7 y 6 especies, respectivamente), por lo que la diversidad máxima casi se alcanza en estos estratos, al presentar un valor de 2.1972, 1.9459 y 1.7918 de cada estrato, respectivamente.

Referente al índice de Pielou que mide la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad esperada, el cual tiene valores de 0 a 1, y en donde 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes; observándose en los comparativos de los estratos, que el estrato herbáceo presenta mayor proporción de diversidad observada en relación a la máxima diversidad esperada, al presentar un valor de 0.9329, seguido del estrato arbustivo (0.8020), y finalmente el estrato arbóreo con un valor de 0.6778.

De acuerdo con los valores del índice de Margalef, que estima la biodiversidad de un ecosistema, en donde los valores inferiores a 2.0 son considerados como zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos), y valores mayores a 5.0, son considerados como indicativos de alta biodiversidad; por lo tanto, los estratos del área de cambio de uso del suelo se consideran como zonas de baja diversidad al presentar un valor menor a 2.

Cálculo del índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, basándose a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), abundancia y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, abundancia y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300.

La dominancia (estimador de biomasa: área basal, cobertura) relativa se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área Basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

Dónde:

$$\text{Área basal} = \pi * r^2$$

r = radio

La abundancia relativa se calculó de la siguiente forma:

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Número de individuos de la especie "a"}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$$

La frecuencia relativa fue obtenida de la siguiente forma:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de sitios de muestreo donde se presenta cada especie}}{\text{Número total de sitios de muestreo}} \times 100$$

Las estimaciones del IVI se realizaron para cada especie en el tipo de vegetación presente en la zona de las áreas de CUSTF, para las especies de los diferentes estratos, los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas:

TABLA IV. 21 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Área Basal	Dominancia relativa	IVI
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	1.7483	1	11.1111	0.1198	1.4969	14.3563
Copal	<i>Bursera copallifera</i>	19.9301	1	11.1111	1.4648	18.3067	49.3479
Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.6993	1	11.1111	0.0255	0.3190	12.1294
Guamuchillo	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	4.8951	1	11.1111	0.1767	2.2086	18.2148
Manzanita	<i>Hippomane mancinella</i>	4.5455	1	11.1111	0.2906	3.6319	19.2885

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Área Basal	Dominancia relativa	IVI
Mataiza	<i>Sapium macrocarpum</i>	0.3497	1	11.1111	0.0177	0.2209	11.6816
Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	40.2098	1	11.1111	4.5475	56.8344	108.1553
Papayilla	<i>Carica papaya</i>	0.6993	1	11.1111	0.0353	0.4417	12.2521
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	26.9231	1	11.1111	1.3234	16.5399	54.5741
		100	9	100	8.0013	100	300

En el estrato arbóreo se puede observar que la especie con un alto índice de valor de importancia es *Haematoxylum brasiletto* (palo brasil) con un valor de 108.1, esto nos indica que es la especie más representada, de mayor cobertura o la más importante dentro del área de cambio de uso de suelo, seguida de las especies *Bursera simaruba* (papelillo) con un valor de 54.5, *Bursera copallifera* (copal) con un valor de 49.3, mientras que el resto de las especies presentan valores de índice de valor de importancia de entre 11 y 20.

TABLA IV. 22 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	1.5385	1.6717	0.5000	10.0000	13.2101
Copal	<i>Bursera copallifera</i>	30.7692	31.3765	1.0000	20.0000	82.1457
Guacima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1.5385	1.4692	0.5000	10.0000	13.0077
Guamuchilillo	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	6.1538	7.5486	0.5000	10.0000	23.7025
Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	7.6923	4.7016	0.5000	10.0000	22.3939
Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	27.6923	23.0377	1.0000	20.0000	70.7301
Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	24.6154	30.1946	1.0000	20.0000	74.8100
		100	100	5	100	300

Como se puede observar en la tabla anterior, las especies del estrato arbustivo que presentan un alto índice de valor de importancia son *Bursera copallifera* (copal), *Bursera simaruba* (papelillo) y *Haematoxylum brasiletto* (palo brasil) con un valor de 82.1, 74.8 y 70.7, respectivamente, mientras que las restantes cuatro especies presentan un índice de valor de importancia de entre 13 y 24.

TABLA IV. 23 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO

Nombre común	Nombre científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI
Banderita	<i>Loeselia coerulea</i>	15.3846	3.1400	0.5000	16.6667	35.1913
Guía corazón	<i>Ipomoea purga</i>	30.7692	44.6577	0.5000	16.6667	92.0936
Guía murciélago	<i>Passiflora coriacea</i>	23.0769	42.3899	0.5000	16.6667	82.1335
Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	15.3846	5.5822	0.5000	16.6667	37.6335
Pegajosa	<i>Mentzelia hispida</i>	7.6923	0.6978	0.5000	16.6667	25.0568
Ramoncillo	<i>Henrya insularis</i>	7.6923	3.5325	0.5000	16.6667	27.8915
		100	100	3	100	300

Como se puede observar en la tabla anterior, las especies del estrato herbáceo que presentan un alto índice de valor de importancia son *Ipomoea purga* (guia corazón) y *Passiflora coriacea* (guía murciélago) con valores de 92.0 y 82.1, respectivamente, seguidas de las especies *Acacia tortuosa* (jalacate), *Loeselia coerulea* (banderita), *Henrya insularis* (ramoncillo) y *Mentzelia hispida* (pegajosa) que presentan valores de índice de valor de importancia de entre 25 y 37.

Concentrado de individuos que se espera remover

El número total de individuos a remover fue calculado en función del conteo realizado de manera directa para cada una de las especies del estrato arbóreo y del muestreo realizado para los estratos arbustivo y herbáceo, considerando la superficie de 2,621.00 m² (0.2621 ha) que se proponen para la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

TABLA IV. 24 CONCENTRADO DEL NÚMERO DE INDIVIDUOS Y VOLUMEN A REMOVER EN EL ÁREA PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES

ESPECIES ESTRATO ARBÓREO				
No.	Nombre común	Nombre científico	No. Individuos	Vol. m ³ r.t.a.
1	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	5	1.68
2	Copal	<i>Bursera copallifera</i>	57	11.578
3	Guacima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0.227
4	Guamuchillo	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	14	1.38
5	Manzanita	<i>Hippomane mancinella</i>	13	3.024
6	Mataiza	<i>Sapium macrocarpum</i>	1	0.16
7	Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	115	34.7
8	Papayilla	<i>Carica papaya</i>	2	0.32
9	Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	77	9.97
TOTAL INDIVIDUOS Y VOLUMEN			286	63.039

ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO			
No.	Nombre común	Nombre científico	No. de individuos
1	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	46
2	Copal	<i>Bursera copallifera</i>	927
3	Guacima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	46
4	Guamuchillo	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	185
5	Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	232
6	Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	834
7	Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	742
TOTAL			3012

ESPECIES DEL ESTRATO HERBACEO			
No.	Nombre común	Nombre científico	No. de individuos
1	Banderita	<i>Loeselia coerulea</i>	835
2	Guia corazón	<i>Ipomoea purga</i>	1669
3	Guia murciélago	<i>Passiflora coriacea</i>	1252
4	Jalacate	<i>Acacia tortuosa</i>	835
5	Pegajosa	<i>Mentzelia hispida</i>	417
6	Ramoncillo	<i>Henrya insularis</i>	417
TOTAL			5425

Vol.= volumen en m³ r.t.a. (metros cúbicos rollo total árbol).

En resumen, en el estrato arbóreo serán removidos por las actividades de cambio de uso de suelo forestal, una cantidad de **286 ejemplares arbóreos**, así como **3,012 y 5,425** individuos, del estrato arbustivo y herbáceo, respectivamente.

Estimación de existencias volumétricas

La superficie que comprende el proyecto forma parte de una comunidad de Selva Baja Caducifolia (SBC), la cual se caracterizan por la presencia de una menor cantidad de individuos con hábitos de crecimiento arbóreo y un mayor número de individuos con hábitos de crecimiento arbustivo y herbáceo, en donde la mayor parte de estos individuos de tipo arbustivo presentan características y dimensiones que no permiten la obtención de algún producto forestal maderable o de partes leñosas, sin embargo, para el presente proyecto se consideró como vegetación arbórea especies con diámetros iguales o mayores a 10 cm, siendo que la mayoría presenta diámetros normales que oscilan de entre 10 y 35 cm, y una altura promedio de 6.5 metros, razón por la cual, se estima el volumen a remover solamente del estrato arbóreo en m³ r.t.a.

Con la ejecución de las actividades de cambio de uso del suelo en los terrenos forestales para el desarrollo del presente proyecto, se propone realizar la remoción de **63.039 m³ r.t.a. (Sesenta y tres, punto treinta y nueve metros cúbicos rollo total árbol)**, de las especies consideradas dentro del estrato arbóreo presentes en el área de cambio de uso de suelo del presente proyecto (2,621 m²), misma que se ubica en el Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. Asimismo, en la siguiente tabla se señala el volumen de las especies que pudieran ser susceptibles de ser aprovechadas comercialmente.

TABLA IV. 25 VOLUMEN APROVECHABLE Y NO APROVECHABLE POR ESPECIE A REMOVER DEL ESTRATO ARBÓREO, DERIVADO DE LAS ACTIVIDADES DE CAMBIO DE USO DE SUELO

ESPECIES ESTRATO ARBÓREO					
No.	Nombre común	Nombre científico	No. Individuos	Vol. m ³ r.t.a.	Aprovechable Si o No
1	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa procera</i>	5	1.68	NO
2	Copal	<i>Bursera copallifera</i>	57	11.578	NO
3	Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0.227	NO
4	Guamuchillo	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	14	1.38	NO
5	Manzanita	<i>Hippomane mancinella</i>	13	3.024	NO
6	Mataiza	<i>Sapium macrocarpum</i>	1	0.16	NO
7	Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	115	34.7	NO
8	Papayilla	<i>Carica papaya</i>	2	0.32	NO
9	Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>	77	9.97	NO
TOTAL, INDIVIDUOS Y VOLUMEN			286	63.039	

Vol. = volumen en m³ r.t.a. (metros cúbicos rollo total árbol).

En la tabla anterior, podemos observar que no existen especies que pudieran ser susceptibles de ser aprovechadas comercialmente, es decir no existen especies que tengan importancia económicamente maderable, por lo que, no es posible obtener madera para aserrío de las que pudiera obtenerse madera para elaboración de muebles, por lo que, al no ser aprovechadas comercialmente, no es necesario solicitar documentación legal que acredite su legal procedencia para el volumen que será afectado en la superficie que se propone para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Por otra parte, para las especies arbustivas y herbáceas, tampoco se requiere documentación legal para acreditar la legal procedencia, toda vez que no son susceptibles de ser aprovechadas comercialmente, por lo que, el uso que se les puede dar es para satisfacer las necesidades de energía calorífica, vivienda, y otros usos en la satisfacción de necesidades básicas en el medio rural como leña, combustible, postes para cerco, o bien para su esparcimiento e incorporación al suelo en áreas verdes o de restauración; contemplando la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su artículo 88 que establece que el aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico se sujetarán a lo que establezca el Reglamento, el cual señala en su artículo 33 que el aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico no requerirá autorización, salvo en los casos que se especifiquen en las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones aplicables, y será responsabilidad del dueño o poseedor del predio de que se trate, entonces, en consecuencia, tampoco se requerirá acreditar su legal procedencia por lo señalado con antelación, ya que el aprovechamiento será sin propósitos comerciales.

IV.2.2.3. Fauna en el Sistema ambiental (SA)

El sistema ambiental (SA) está comprendido principalmente por zonas urbanas, semiurbanas, agrícolas, áreas de potreros, así como zonas de vegetación que va de conservada a sitios con evidentes signos de perturbación, áreas de vegetación secundaria, áreas con vegetación arbustiva y herbácea, así como fragmentos de vegetación conservada en terrenos particulares y/o de uso comunal, así como áreas sin vegetación aparente.

Método de muestreo en el Sistema ambiental

Previo al trabajo de campo, para cada uno de los grupos faunísticos, se realizó un listado potencial de las especies reportadas bibliográficamente que han sido registradas cercanas o en el interior del Sistema ambiental (SA), así como para el predio del proyecto, para ello se revisaron trabajos publicados en revistas científicas, guías de campo, bases de datos de colecciones científicas y listados que se han generado en la zona de estudios ambientales autorizados o en proceso de autorización.

Una vez generado el listado potencial de especies con posible presencia en el Sistema ambiental, así como para el predio del proyecto, se llevó a cabo la selección de los puntos/transectos de muestreo, donde se consideraron diversos aspectos como: accesibilidad al sitio tomando en cuenta tanto los aspectos fisiográficos como sociales, el tipo de vegetación, confiriendo prioridad a las zonas mejor conservadas (con ayuda de imágenes satelitales) o áreas forestales. De esta manera se llevó a cabo la ejecución de las técnicas de registro por encuentros visuales (REV), la cual es útil para medir la composición de especies, abundancia, las asociaciones de hábitat y el nivel de actividad de estas (Lips & Reaser, 1999).

El muestreo de los diferentes grupos faunísticos se llevó a cabo mediante la implementación de 10 puntos/transectos de muestreo para el Sistema ambiental. Cabe destacar que cada punto/transecto de muestreo representa un punto central, sin embargo, el muestreo está compuesto por una serie de técnicas y metodologías que cubren extensas áreas, por lo que la coordenada que se presenta indica una referencia del punto/transecto de muestreo.

TABLA IV. 26 COORDENADAS DE LOS PUNTOS/TRANSECTOS DE MUESTREO EJECUTADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Punto/transecto de muestreo	Coordenadas UTM		
	E	N	Altitud (msnm)
PMC01	453641	2304755	43
PMC02	453782	2303211	84
PMC03	452438	2300676	125
PMC04	450118	2301071	64
PMC05	452127	2297503	5
PMC06	450144	2299220	27

Punto/transecto de muestreo	Coordenadas UTM		
	E	N	Altitud (msnm)
PMC07	448502	2297809	18
PMC08	449756	2296148	9
PMC09	452699	2295992	47
PMC10	453327	2294858	23

Composición taxonómica de la fauna en el SA

Distribución

Dependiendo de su historia y de sus capacidades de dispersión, las especies pueden ocupar grandes extensiones de territorio o estar restringidas a pequeñas regiones. Las actividades humanas constantemente modifican las áreas de distribución de las especies, creando y destruyendo hábitats, estableciendo barreras y corredores y transportando accidental o voluntariamente a las especies a nuevos lugares. Es importante conocer algunos términos relacionados al origen y distribución de las especies (Naturalista, CONABIO, 2021).

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<i>Nativa</i>	Especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual) de acuerdo con su potencial de dispersión natural. La especie forma parte de las comunidades bióticas naturales del área y están bien adaptadas a las condiciones locales.
<i>Endémica</i>	Especie que se encuentra restringida a una región. El término endémico es relativo y siempre se usa con referencia a la región. Las especies endémicas son frágiles ante las perturbaciones ya que su área entera de distribución puede ser alterada.
<i>Exótica</i>	Especie introducida fuera de su área de distribución original.
<i>Invasora</i>	Las especies exóticas se consideran invasoras cuando que se establecen, reproducen y dispersan sin control, causando daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía.

NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta categoría se basa en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres y sus categorías de riesgo

CATEGORÍA DE RIESGO NOM-059	SÍMBOLO
<i>En Peligro de Extinción</i>	P
<i>Amenazada</i>	A
<i>Sujetas a Protección Especial</i>	Pr

CITES

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia. Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten.

APÉNDICE	DESCRIPCIÓN
<i>Apéndice I</i>	Se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.
<i>Apéndice II</i>	Se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.
<i>Apéndice III</i>	Se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

IUCN Lista roja de especies amenazadas

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN es la fuente de información más completa del mundo sobre el riesgo de extinción de animales, hongos y plantas. Los evaluadores colocan a las especies en una de las Categorías de la Lista Roja de la UICN, según una serie de criterios de evaluación. Para cada especie, la Lista Roja de la UICN proporciona información sobre su área de distribución, tamaño de la población, hábitat y ecología, uso y / o comercio, amenazas y acciones de conservación.

CATEGORÍA	SÍMBOLO	CATEGORÍA	SÍMBOLO
Extinta	(EX)	Casi amenazada	(NT)
Extinta en la naturaleza	(EW)	Preocupación menor	(LC)
Críticamente amenazada	(CR)	Datos insuficientes	(DD)
Amenazada	(EN)	No evaluada	(NE)
Vulnerable	(VU)		

FIGURA IV. 47 FAUNA IDENTIFICADA DENTRO DEL SA



FIGURA IV. 48 FAUNA IDENTIFICADA EN EL SA A TRAVES DE CAMARAS DE FOTOTRAMPEO



A continuación, se presenta el inventario faunístico identificado para el sistema ambiental (SA), así como el estatus y categoría de cada especie:

Anfibios

TABLA IV. 27 LISTADO TAXONÓMICO DE ANFIBIOS CON DISTRIBUCIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
1	Bufonidae	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapito pinto de Mazatlán	En	-
2	Bufonidae	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	En	-
3	Bufonidae	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de los pinos	En	-
4	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	Exo/Int	-
5	Craugastoridae	<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana ladradora costeña	En	-
6	Craugastoridae	<i>Craugastor vocalis</i>	Rana de arroyo del Pacífico	En	-
7	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus pallidus</i>	Rana chirriadora pálida	En	Pr
8	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Rana fisgona deslumbrante	-	Pr
9	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus teretistes</i>	Rana silbadora	En	Pr
10	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana	-	-
11	Hylidae	<i>Smilisca fodiens</i>	Rana de árbol de tierras bajas	-	-
12	Hylidae	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de árbol enana mexicana	En	-
13	Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana arborícola lechosa	-	-
14	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	-	-
15	Phyllomedusidae	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ranita verduzca	En	-
16	Ranidae	<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de rayas blancas	En	Pr
17	Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana leopardo de Forrer	-	Pr

Reptiles

TABLA IV. 28 LISTADO TAXONÓMICO DE REPTILES CON DISTRIBUCIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
1	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	-	-
2	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera de cola negra	-	-
3	Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Falsa coralillo real occidental	En	-
4	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	-	-
5	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquillo mexicana	-	-
6	Colubridae	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra chata del Pacífico	En	Pr
7	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del pacífico	En	-
8	Dipsadidae	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna del pacífico	En	Pr
9	Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i>	Escombrera del suroeste	-	Pr
10	Dipsadidae	<i>Manolepis putnami</i>	Culebra cabeza surcada	En	-
11	Elapidae	<i>Micrurus distans</i>	Serpiente coralillo del occidente mexicano	En	Pr
12	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucón asiática	Exo/Int	-
13	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	-	Pr
14	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	En	A
15	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito pecho quebrado	En	Pr
16	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus albiventris</i>	Lagartija espinosa vientre blanco	En	-
17	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija espinosa del pacífico	En	-
18	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	En	-
19	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Salamanquesa pata de res	En	-
20	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Salamanquesa vientre amarillo	-	-
21	Teiidae	<i>Aspidozelis deppii</i>	Huico siete líneas	-	-
22	Teiidae	<i>Aspidozelis lineatissimus</i>	Huico de líneas	En	Pr
23	Typhlopidae	<i>Indotyphlops braminus</i>	Serpiente ciega afroasiática	Exo/Int	-
24	Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Cantil enjaquinado	-	Pr

Aves

TABLA IV. 29 LISTADO TAXONÓMICO DE AVES CON DISTRIBUCIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059	
1	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	-	-	LC
2	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	-	-	LC
3	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	-	Pr	LC
4	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	-	Pr	LC
5	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	-	LC
6	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador verde	-	-	LC
7	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	-	-	LC
8	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Aninga americana	-	-	LC
9	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	-	-	LC
10	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	-	-	LC
11	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Exo/Int	-	LC
12	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	-	-	LC
13	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	-	-	LC
14	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón	-	-	LC
15	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	-	Pr	LC
16	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona negra	-	-	LC
17	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna corona clara	En	-	LC
18	Camprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	-	-	LC
19	Camprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	-	-	LC
20	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	-	LC
21	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	-	LC
22	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildio	-	-	LC
23	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-	-	LC
24	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	-	-	LC
25	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	-	-	LC

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059	
26	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	-	LC
27	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	-	-	LC
28	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	Exo/Int	-	LC
29	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-	-	LC
30	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	-	-	LC
31	Corvidae	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense	En	-	LC
32	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra	En	-	LC
33	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas	En	-	LC
34	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca vientre castaño	En	-	LC
35	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	-	LC
36	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	-	-	LC
37	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	-	Pr	LC
38	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	-	-	LC
39	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo	-	-	LC
40	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	-	-	LC
41	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	-	-	LC
42	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	-	-	LC
43	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	En	-	LC
44	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria cejas naranjas	En	-	LC
45	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	-	-	LC
46	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	-	-	LC
47	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña	-	-	LC
48	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	-	LC
49	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	-	-	LC
50	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortillaconchile	-	-	NT
51	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	-	-	LC
52	Odontophoridae	<i>Callipepla douglasii</i>	Codorniz cresta dorada	En	-	LC

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059	
53	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	-	-	LC
54	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra canela	En	-	LC
55	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	-	-	LC
56	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	-	-	LC
57	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	-	-	LC
58	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico	Exo/Int	-	LC
59	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco americano	-	-	LC
60	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	-	-	LC
61	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Carnorán neotropical	-	-	LC
62	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plaeado	-	Pr	LC
63	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	-	-	LC
64	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	-	-	LC
65	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	En	-	LC
66	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	-	-	LC
67	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	-	-	LC
68	Poliopitidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azulgrís	-	-	LC
69	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	-	Pr	VU
70	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	-	-	LC
71	Regulidae	<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo, matraquita	-	-	LC
72	Rodinocichlidae	<i>Rhodocichla rosea</i>	Tangara pecho rosa	-	-	LC
73	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	-	-	LC
74	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiui	-	-	LC
75	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	-	-	LC
76	Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	Piquero pardo	-	-	LC
77	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris	-	-	LC
78	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	En	-	LC
79	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	-	-	LC

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059	
80	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	-	-	LC
81	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón degollado	-	-	LC
82	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira puerquito	-	-	LC
83	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	-	-	LC
84	Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	-	-	LC
85	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	En	-	LC
86	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapered sinaloense	En	-	LC
87	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina	En	-	LC
88	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas amarillo del pacífico	En	-	LC
89	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	-	-	LC
90	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	-	-	LC
91	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	-	-	LC
92	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas garganta ceniza	-	-	LC
93	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	-	-	LC
94	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado común	-	-	LC
95	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	-	-	LC
96	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas fíbi	-	-	LC
97	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	-	-	LC
98	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	-	-	LC
99	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibíu	En	-	LC
100	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	-	-	LC
101	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo	-	-	LC

Mamíferos

TABLA IV. 30 LISTADO TAXONÓMICO DE MAMÍFEROS CON DISTRIBUCIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059	
1	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	-	LC
2	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-	-	LC
3	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-	-	LC
4	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	-	-	LC
5	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano	-	-	LC
6	Cricetidae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo	-	-	LC
7	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón cosechero común	-	-	LC
8	Cricetidae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	Exo/Int	-	LC
9	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	-	-	LC
10	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortño	-	-	LC
11	Didelphidae	<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuache ratón gris	En	-	LC
12	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince americano	-	-	LC
13	Heteromyidae	<i>Heteromys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano	-	-	LC
14	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	En	-	LC
15	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo de espalda blanca nortño	-	-	LC
16	Mephitidae	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo pigmeo	En	A	VU
17	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín común	-	-	LC
18	Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín negro	-	-	LC
19	Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago mastín de Sinaloa	-	-	LC
20	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago barba arrugada	-	-	LC
21	Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago lomo pelón menor	-	-	LC
22	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	-	-	LC
23	Mormoopidae	<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago bigotudo	-	-	LC
24	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris asiática	Exo/Int	-	LC
25	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	-	-	LC

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059	
26	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	-	-	LC
27	Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	Murciélago cara arrugada	-	-	LC
28	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí, tejón	-	-	LC
29	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	-	LC
30	Sciuridae	<i>Sciurus colliaei</i>	Ardilla gris del pacífico	En	-	LC
31	Tayassuodae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Pecarí de collar	-	-	LC
32	Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago pardo brasileño	-	-	LC
33	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno norteamericano	-	-	LC
34	Vespertilionidae	<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago cola peluda amarillo	-	-	LC
35	Vespertilionidae	<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago amarillo	-	-	LC
36	Vespertilionidae	<i>Parastrellus hesperus</i>	Pipistrelo del oeste americano	-	-	LC
37	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa parvula</i>	Murciélago amarillo menor	En	-	LC

Riqueza específica para el SA

Tal y como se mencionó anteriormente, utiliza la riqueza específica como medida inicial de la diversidad. A continuación, se presenta un análisis de la riqueza específica identificada para la fauna dentro del sistema ambiental:

<i>Riqueza específica</i>	179
<i>Familias</i>	77
<i>Anfibios</i>	17
<i>Reptiles</i>	24
<i>Aves</i>	101
<i>Mamíferos</i>	37
<i>Nativas</i>	127
<i>Endémicas</i>	44
<i>Exóticas</i>	8
<i>Invasoras</i>	8
<i>NOM-059-SEMARNAT 2010</i>	23
<i>CITES</i>	11
<i>IUCN</i>	6

En el SA se identificó la posible presencia de 179 especies distribuidas en 77 familias distintas, el grupo con el mayor número de especies fue el de las aves con un 56.42% del total, mismas que por su ventaja de desplazamiento presentan una superficie de distribución mayor, además de una mayor facilidad para ser observadas y registradas. En segundo lugar, están los mamíferos con 20.67% y a continuación los reptiles con 13.40%. En último lugar están los anfibios con un 9.44%.

Por su distribución 127 especies resultaron ser especies nativas, de las cuales 44 son identificadas como especies endémicas de México; el mayor número de endemismos se presentó en el grupo de los reptiles (13 especies). Por otra parte, se identificaron 8 especies de fauna exótica, estas mismas especies fueron identificadas como especies invasoras.

Respecto de la NOM-059SEMARNAT-2010, dentro del SA se registró la distribución de 23 especies con protección de esta norma, del mismo modo se encontraron 11 especies dentro de alguno de los apéndices del CITES. Por último, se encontraron únicamente 6 especies en alguna categoría de la IUCN que no fuera Preocupación menor.

Índices de diversidad para la fauna del SA

Para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad. Sin embargo, es necesario que ambos aspectos sean descritos por un solo índice. La principal ventaja de los índices es que resumen mucha información en un solo valor y permiten hacer comparaciones rápidas y sujetas a comprobación

estadística entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo (Magurran, 1988).

Para determinar la diversidad dentro del sitio de proyecto se utilizaron 3 índices distintos, los cuales fueron calculados mediante el software Past en su versión 3.02 (Hammer, 2001). Los índices utilizados se describen a continuación:

Índice de Shannon

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i (\ln p_i)$$

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). Los valores de este índice varían de 0 hasta la $H'_{\max}$, que es diferente para cada comunidad y depende de la riqueza de las especies identificadas ($H'_{\max} = \ln S$).

Índice de Simpson

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar en las unidades de muestreo sean de la misma especie. A mayor valor de S menor dominancia de una (o de un grupo) de especie(s) (Zarco-Espinosa et. Al., 2010).

$$S = \frac{1}{\sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}}$$

n_i = número de individuos de la i ésima especie.

N = número total de individuos.

Índice de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

La expresión utilizada para calcular el Índice de Pielou es la siguiente:

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Dónde:

H' = índice de diversidad de Shannon

S= número de especies presente en la comunidad

$H'_{\max} = \ln S$

Resultados

TABLA IV. 31 ÍNDICES DE DIVERSIDAD GENERAL POR GRUPO FAUNÍSTICO PARA EL SA.

Grupo faunístico	Índice de Shannon	Índice de Dominancia de Simpson	H' MAX
GENERAL	4.598393225	0.015275875	5.187385806
ANFIBIOS	2.632519453	0.085765204	2.833213344
REPTILES	2.592264083	0.109310434	3.17805383
AVES	4.128197351	0.02382170	4.615120517
MAMIFEROS	2.65307183	0.11249555	3.610917913

De manera general para el Sistema ambiental, se obtuvo una diversidad de 4.59839, de acuerdo a los valores establecidos para el índice de Shannon se consideraría como una diversidad alta, ya que el valor se encuentra por arriba de 3 y de acuerdo a la bibliografía este valor es considerado como alto, lo cual nos indica que la diversidad faunística del SA se encuentra en buen estado, lo que refleja un alto número de especies presentes dentro del SA a pesar de que hay evidencia de alteraciones por actividades antrópicas o presentan cierto grado de fragmentación, aun así hay zona que se encuentran conservadas, los cuales sirven como puntos, zonas o sitios de concentración para la fauna. En cuanto a la diversidad máxima se obtuvo un valor de 5.18738, aunque este valor es utópico y de referencia, el cual solo se alcanza cuando todas las especies estén igualmente presentes, resulta importante mencionarlo, ya que nos da un panorama general de las condiciones de la fauna para la zona. Por último, el valor obtenido para el índice de Simpson el cual refleja la dominancia de especies se obtuvo un valor de 0.01527, y de acuerdo a los valores establecido para este índice, cuanto más se aproxima el valor a la unidad, se considera que es mayor la dominancia de algunas o una especie en particular, por ello y de acuerdo al valor obtenido para este índice se sostendría que la dominancia es inexistente para la comunidad de vertebrados terrestres registrados en el Sistema ambiental, lo cual refleja que no hay especies que sean dominantes (número de especies), lo cual permite que los ecosistemas se encuentren en equilibrio.

De manera particular, observamos que, para el grupo de los anfibios se obtuvo un valor del índice de Shannon de 2.63251 y de acuerdo con los valores mencionados anteriormente se podría considerar que la diversidad de los anfibios es media dentro del SA, y de acuerdo con el valor de $H'_{\max}$ de 2.83321 lo que refleja una diversidad media con tendencia a alta, pero esto solo pasaría si las especies estuvieran igualmente presentes. Para el índice de Simpson, se obtuvo un valor de 0.0857, lo cual refleja una nula dominancia de una o algunas especies de anfibios dentro del Sistema ambiental.

En el caso de los reptiles presentan un índice de Shannon de 2.59226 lo cual refleja una diversidad media, con una $H'_{\max}$ de 3.17805 lo cual puede ser considerada como una diversidad alta, esto bajo el criterio de que todas las especies estuvieran representadas en igualdad, por último, el valor para el

índice de Simpson es de 0.10931, este valor refleja una dominancia dentro del grupo de reptiles, aunque no muy marcada, debido a que la mayoría de los registros de reptiles pertenecen a especies generalistas ya que son las que mejor se adaptan a cambios favoreciendo así que sus poblaciones tiendan a incrementar, y aun cuando se registró una variedad de especies, es evidente que algunas presentan mayor abundancia en cuanto al número de registros.

Por otro lado, las aves son las que reflejaron una mayor diversidad esto de acuerdo con el índice de Shannon, donde se obtuvo un valor de 4.12819, lo cual se considera un valor alto para diversidad, la H' max el valor fue 4.61512, con esto se ratifica que para el grupo de las aves la diversidad es alta. Por último, el valor calculado para el índice de Simpson es de 0.02382, un valor que se considera nulo y el cual refleja la probabilidad de que dos organismos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (por la dominancia de ciertas especies), por ello podríamos decir que en el grupo de las aves la dominancia es nula. Estos datos se pueden atribuir al fácil desplazamiento que tienen las aves al poder volar, lo cual les permite desplazarse grandes distancias y abarcar todas las superficies del SA, lo cual facilita su fácil observación, incrementando así el número de registros, así como su concentración en ciertas zonas en donde las condiciones son favorables.

Para los mamíferos se obtuvo un valor de 2.65307 para el índice de Shannon, lo cual se interpreta como una diversidad media, sin embargo, es importante resaltar que para el grupo de los mamíferos no se tomó en cuenta para el análisis de diversidad a los murciélagos que se registraron a través del detector ultrasónico, ya que estos datos, al no tomar en cuenta el número de individuos, los resultados son meramente cualitativos, por ello se podría justificar que la diversidad en los mamíferos se refleja como media. En cuanto a la diversidad máxima se obtuvo un valor de 3.61091 lo cual reflejaría una diversidad alta, esto bajo ciertas condiciones utópicas. Por último, el valor del índice de Simpson calculado fue de 0.11249, lo cual refleja una baja dominancia de alguna especie o especies.

Como ya se mencionó el grupo de los murciélagos que se registraron de forma indirecta (número de pases), no están considerados en este análisis, sin embargo, más adelante se hace su respectivo análisis.

De forma resumida se puede decir que de acuerdo con los valores del Índice de Shannon que se obtuvieron a nivel de Sistema ambiental (4.59839), se puede decir que la diversidad es alta, lo cual refleja que la dominancia de especies o alguna especie presentes en el SA es baja, lo cual lo reafirma el Índice de Simpson (0.01527). A nivel de grupo faunístico tenemos que el grupo de las aves presenta una alta diversidad (4.12819), mientras que la dominancia es nula o inexistente (0.02382), este grupo se caracteriza por su fácil desplazamiento lo cual le permite recorrer grandes distancias y su fácil observación permite que su registro sea fácil en comparación con los 3 grupos restantes.

Para el caso de los anfibios se obtuvo una diversidad media (2.63251), esto podría ser considerada como buena, ya que este grupo requiere de condiciones específicas y son muy susceptibles a los

cambios en su ambiente y a pesar de que a lo largo de los recorridos que se realizaron durante las actividades, se pudo observar que dentro del SA presenta diferentes grados de impacto, desde zonas con vegetación en buen estado hasta zonas fuertemente impactadas, por ello que la diversidad de anfibios sea buena es un buen indicador que dentro del SA aun cuenta con las condiciones necesarias para la presencia de este grupo. En cuanto a la dominancia, podría ser considerada como nula (0.08576), lo cual reafirma lo ya mencionado.

Mientras que, para el grupo de los reptiles, la diversidad es media (2.59226), el cual es un valor bueno dentro de los ecosistemas, este grupo se caracteriza por la baja vagilidad que presentan los organismos, y aunque se registró una variedad de especies, algunas de ellas presentaron mayor número de individuos registrados lo cual se puede reflejar con el valor de dominancia (0.10931), el cual es interpretado como bajo, pero refleja la dominancia de una o algunas especies dentro del grupo. Por último, para los mamíferos se obtuvo un valor del Índice de Shannon de 2.65307 el cual es considerada como una diversidad media para este grupo (al igual que para anfibios y reptiles), como ya se mencionó los murciélagos que fueron registrados por medio del dispositivo Echo Meter 2 Pro, no fueron considerados para la obtención de estos valores lo cual pudiera no verse favorecido y no refleje lo observado en campo, donde el número de especies registradas es representativo, para el caso de la dominancia (0.11249) podría ser considerada como baja para el grupo de los mamíferos a nivel de Sistema ambiental.

IV.2.2.4. Fauna Intermareal

Teniendo en cuenta que las obras planeadas para la zona de acantilado no sólo afectarían la biodiversidad terrestre, sino también la marina, particularmente en la plataforma de roca que se encuentra bajo el acantilado, se realizó una evaluación de la fauna marina del sustrato rocoso y alrededores presente en el sitio de proyecto.

Método de muestreo de fauna intermareal en el sitio de proyecto.

- **Sustrato arenoso o playa de arena**

Para este muestreo se utilizó la metodología descrita por Cupul-Magaña y Tellez-Duarte (1997). Se trazó un transecto paralelo a la costa donde se hizo colecta de muestras a dos diferentes alturas de la playa respecto al nivel del mar, una baja aún cubierta por el agua y una zona alta delimitada por donde terminan de romper las olas, pero que la arena aún se encontrara húmeda. Cada transecto se dividió a su vez en segmentos de 30 metros de longitud, donde los muestreos se fueron realizando cada 10 metros. La obtención de las muestras de organismos macrobentónicos se realizaron trazando cuadrantes de 50cm x 50cm en donde se excavó a una profundidad de 25cm para la obtención de sedimento, el cual fue pasado a través de un tamiz de malla de 0.5mm contándose y caracterizando simultáneamente los organismos obtenidos.

Materiales: Flexómetro, cernidor de malla de 0.5mm, Pala, Cubeta, Viales de plástico, Alcohol al 96%, formatos de campo.

FIGURA IV. 49 TRANSECTO EN SUSTRATO ARENOSO O PLAYA DE ARENA



- **Sustrato rocoso**

La metodología para este muestreo fue obtenida del Manual de muestreo para comunidades costeras de Miloslavich y Carbonini (2010) y ha sido modificada en función de las características del área de estudio, así como por los alcances y tiempos del estudio a realizar.

De igual forma que con el sustrato arenoso, se trazó un transecto paralelo a la costa y se implementaron los mismos criterios descritos anteriormente, únicamente se modificó la forma de obtención y cuantificación de las muestras, para el caso de este tipo de sustrato se utilizó una cuadrata de 1m² de tubos de PVC con cuadrícula de 5cm x 5cm para cuantificar y recolectar los organismos. Materiales: Flexómetro, Cuadrata de tubo de PVC, Viales de plástico, Alcohol al 96%.

Una vez que se cuantificaron los organismos más abundantes y mejor representados del área de estudio, las muestras de aquellas especies que no pudieron ser identificadas en campo se preservaron en alcohol al 96% para su posterior identificación con ayuda de guías de identificación y claves taxonómicas.

FIGURA IV. 50 CUADRATA DE PVC UTILIZADA PARA MUESTREOS EN SUSTRATO ROCOSO.



FIGURA IV. 51 TRANSECTO EN SUSTRATO ROCOSO



- **Fondo marino somero**

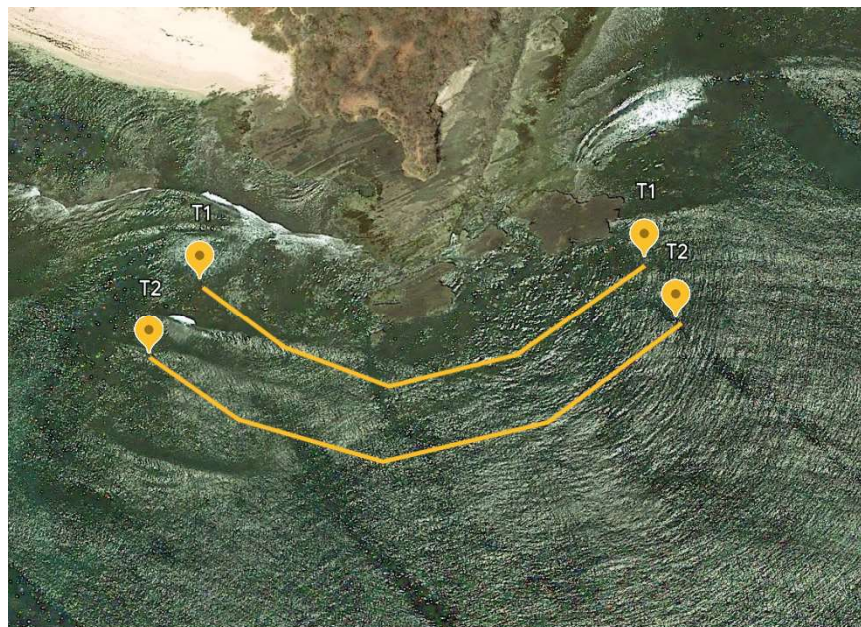
Debido a que el proyecto "Obras complementarias del Hotel Omni" considera la colocación de anclaje y malla de acero para la estabilización y protección del acantilado, cuyas actividades podrían impactar en distintos niveles a la vida animal de la zona y con la intención de evaluar lo mejor posible la diversidad faunística de la zona marina donde dichas obras tendrán más impacto, se ha realizado de manera complementaria con el análisis intermareal (sustratos arenoso y rocoso), un análisis

submarino de la fauna de línea costera del proyecto "OMNI" cuyo objetivo principal fue evaluar la ictiofauna de la zona, aunque también se tomaron en cuenta los grupos de invertebrados mencionados en los muestreos anteriores.

Para el muestreo submarino de ictiofauna se utilizó el método de "censos visuales submarinos" (Brocke, 1954 & Brocke 1982). Se deben asumir algunas limitaciones en este tipo de metodología, como la no observación de las especies crípticas, o la subestimación de las abundancias de algunas especies (Brocke, 1982); aunque ello se ve compensado por ser un tipo de muestreo no destructivo, siendo ampliamente utilizado para la evaluación de poblaciones de peces en zonas de arrecife.

Se trazaron dos transectos de 50 m paralelos a la línea costera, uno que estuviera lo más cercano posible al sustrato rocoso y otro a 20 metros mar adentro con respecto al primero en donde se comience a notar la división entre sustratos rocoso y arenoso. En dichos transectos se designaron puntos de "espera y observación" cada 10 metros en donde se realizó el censo visual de la ictiofauna de la zona. Para los taxa que no pudieron ser reconocidos mediante simple observación se tomaron fotografías utilizando una cámara sumergible GoPro modelo 10 para la posterior identificación con ayuda material bibliográfico (guías de identificación, claves taxonómicas, listados de especies de la región etc.). Materiales utilizados: Cámara sumergible GoPro modelo 10, Formatos de campo, Equipo de esnórquel.

FIGURA IV. 52 TRANSECTOS EN FONDO MARINO SOMERO



Composición taxonómica de la fauna marina en la porción marina del SA

A continuación, se presenta un listado taxonómico de las especies de fauna encontradas en el sitio de estudio:

TABLA IV. 32 COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DE LA FAUNA MARINA ENCONTRADA EN EL SITIO DE PROYECTO

ID	Phyllum	Clase	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
1	Mollusca	Bivalvia	<i>Astraea unguis</i>		Nativa	
2	Mollusca	Bivalvia	<i>Cardita crassicostata</i>		Nativa	
3	Mollusca	Bivalvia	<i>Chama echinata</i>	Almeja joyero	Nativa	
4	Mollusca	Bivalvia	<i>Choromytilus palliopunctatus</i>	Mejillón espinulado	Nativa	
5	Mollusca	Bivalvia	<i>Striostrea prismatica</i>	Ostión de roca	Nativa	
6	Mollusca	Bivalvia	<i>Glycymeris inaequalis</i>		Nativa	
7	Mollusca	Gasteropoda	<i>Modiolus capax</i>	Mejillón choro	Nativa	
8	Mollusca	Gasteropoda	<i>Bostrycapulus aculeatus</i>		Nativa	
9	Mollusca	Gasteropoda	<i>Cassis coarctata</i>	Caracol casco angosto	Nativa	
10	Mollusca	Gasteropoda	<i>Cerithium adustum</i>	Caracol cuernito	Nativa	
11	Mollusca	Gasteropoda	<i>Columbella fuscata</i>	Caracol palome del Pacífico	Nativa	
12	Mollusca	Gasteropoda	<i>Columbella major</i>	Caracol paloma grande	Nativa	
13	Mollusca	Gasteropoda	<i>Columbella strombiformis</i>	Caracol paloma de combate	Nativa	
14	Mollusca	Gasteropoda	<i>Conus princeps</i>	Caracol cono	Nativa	
15	Mollusca	Gasteropoda	<i>Crucibulum scutellatum</i>	Sombrero chino	Nativa	
16	Mollusca	Gasteropoda	<i>Crucibulum spinosum</i>	Sombrero espinoso	Nativa	
17	Mollusca	Gasteropoda	<i>Crucibulum umbrella</i>	Sombrero chino	Nativa	
18	Mollusca	Gasteropoda	<i>Fissurella gemmata</i>	Lapa ojo de cerradura	Nativa	
19	Mollusca	Gasteropoda	<i>Fissurella virescens</i>	Lapa verde	Nativa	
20	Mollusca	Gasteropoda	<i>Litorina aspera</i>	Caracol rayado de las rocas	Nativa	
21	Mollusca	Gasteropoda	<i>Lottia acutapex</i>	Caracol lapa	Nativa	
22	Mollusca	Gasteropoda	<i>Lottia stanfordiana</i>	Caracol lapa	Nativa	
23	Mollusca	Gasteropoda	<i>Neotiaria lens</i>		Nativa	
24	Mollusca	Gasteropoda	<i>Nerita funiculata</i>	Caracol de las rocas	Nativa	
25	Mollusca	Gasteropoda	<i>Pilosabia trigona</i>	Lapa pezuña	Nativa	
26	Mollusca	Gasteropoda	<i>Plicopurpura columellaris</i>	Caracol púrpura	Nativa	(Pr)
27	Mollusca	Gasteropoda	<i>Scutellastra mexicana</i>		Nativa	(Pr)

28	Mollusca	Gasteropoda	<i>Stramonita biserialis</i>		Nativa	
29	Mollusca	Gasteropoda	<i>Stroostrea prismatica</i>		Nativa	
30	Mollusca	Gasteropoda	<i>Titanostrobos galeatus</i>	Caracol machachán	Nativa	
31	Mollusca	Gasteropoda	<i>Turbo fluctuosus</i>	Caracol turbante ondulado	Nativa	
32	Mollusca	Gasteropoda	<i>Vasula speciosa</i>	Caracol marino	Nativa	
33	Mollusca	Poliplacófora	<i>Chiton articulatus</i>	Cucaracha de mar	Nativa	
ID	Phyllum	Clase	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
34	Echinodermata	Echinoidea	<i>Echinometra vanbrunti</i>	Erizo de mar de las rocas	Nativa	
ID	Phyllum	Clase	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
35	Cnidaria	Anthozoa	<i>Porites panamensis</i>	Coral esmeralda	Nativa	
36	Cnidaria	Anthozoa	<i>Pocillpora damicornis</i>	Coral coliflor	Nativa	
37	Cnidaria	Anthozoa	<i>Gorgonia ventalina</i>	Abanico de mar	Nativa	
ID	Phyllum	Clase	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
38	Arthropoda	Malacostracea	<i>Grapsus grapsus</i>	Cangrejo rojo de las rocas	Nativa	
39	Arthropoda	Malacostracea	<i>Ocypode occidentalis</i>	Cangrejo fantasma del Pacífico	Nativa	
ID	Phyllum	Clase	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
40	Porífera	Demospongiae	<i>Axinella nayaritensis</i>		Nativa	
41	Porífera	Demospongiae	<i>Aplysina clathrata</i>		Nativa	
ID	Phyllum	Clase	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
42	Chordata	Osteichthyes	<i>Chaetodon humeralis</i>	Pez mariposa de 3 bandas	Nativa	
43	Chordata	Osteichthyes	<i>Abudefduf troschelii</i>	Pez Sargento	Nativa	
44	Chordata	Osteichthyes	<i>Stegastes acapulcoensis</i>	Jaqueta acapulqueña	Nativa	
45	Chordata	Osteichthyes	<i>Haemulon steindachneri</i>	Roncador frijol	Nativa	
46	Chordata	Osteichthyes	<i>Microspathodon dorsalis</i>	Jaqueta gigante	Nativa	
47	Chordata	Osteichthyes	<i>Kyphosus elegans</i>	Chopa de Cortés	Nativa	
48	Chordata	Osteichthyes	<i>Epinephelus labriformis</i>	Cabrilla piedra	Nativa	

Riqueza específica en el sitio de fauna intermareal en sitio de proyecto

Riqueza específica	48
<i>Moluscos</i>	33
<i>Equinodermos</i>	1
<i>Cnidarios</i>	3
<i>Crustáceos</i>	2
<i>Poríferos</i>	2
<i>Peces</i>	7
<i>Nativas</i>	48
<i>Endémicas</i>	0
<i>Exóticas</i>	0
<i>Invasoras</i>	0
<i>NOM-059-SEMARNAT 2010</i>	2
<i>CITES</i>	2
<i>IUCN</i>	10

Se identificaron 48 especies en la zona intermareal del proyecto, de las cuales la mayor parte resultaron ser moluscos, esto debido a las características rocosas del suelo. Todas las especies identificadas resultaron ser nativas de la región sin endemismos, por otro lado 2 especies se encontraron dentro de alguna de las categorías de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Plicopurpura columellaris* y *Scutellastra mexicana*, ambas clasificadas con protección especial (Pr).

FIGURA IV. 53 IDENTIFICACIÓN DE LA FAUNA INTERMAREAL



Finalmente, respecto de los apéndices del CITES ninguna de las especies identificadas se encontró dentro de ellos y 10 se encontraron dentro del listado rojo de la IUCN todas clasificadas como de preocupación menor (LC).

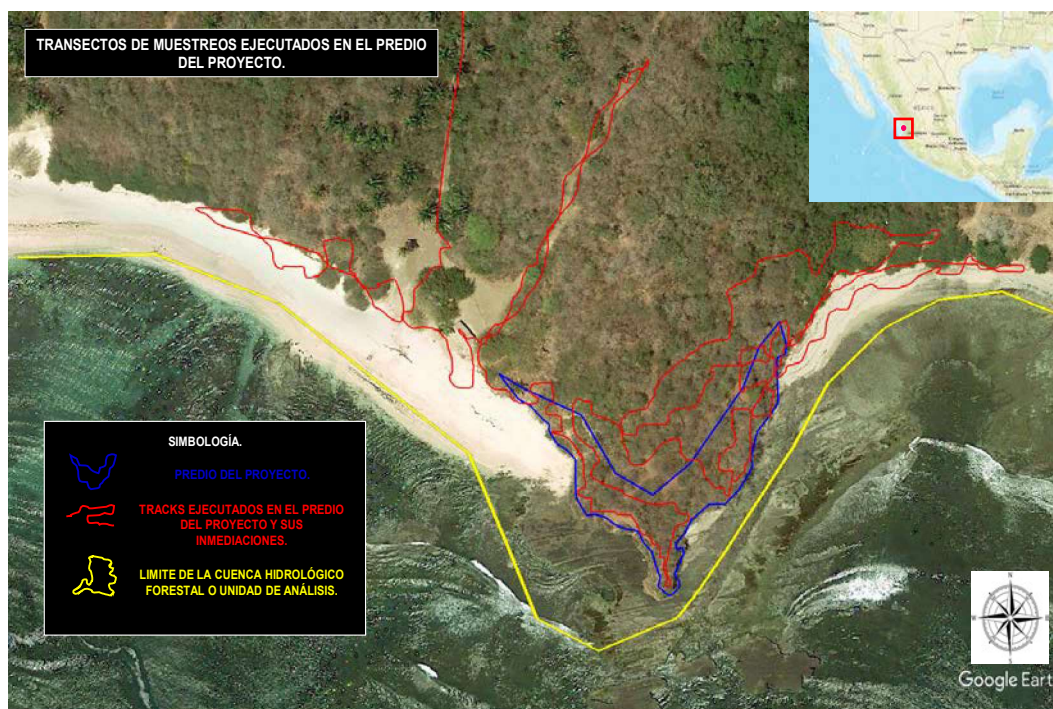
Aun cuando las actividades no pretenden una interacción directa con la zona intermareal, los trabajos de estabilización del risco podrían generar impactos indirectos en la zona intermareal y con ellos con las especies que se distribuyen ahí. Es por esto por lo que, una vez identificadas las especies propias de este ecosistema, en el capítulo VI se proponen medidas específicas para evitar la afectación indirecta de la franja intermareal y de las especies que en ella habitan.

IV.2.2.5. Fauna en el Sitio de proyecto.

Metodología y trabajo de campo del sitio de proyecto

La metodología de muestreo empleada para documentar a la fauna silvestre en el predio del proyecto consistió principalmente en la observación, registro, toma fotográfica, captura (siempre y cuando fuera necesaria) y liberación de vertebrados terrestres, mediante dos tipos de registro, tales como el directo y el indirecto.

FIGURA IV. 54 UBICACIÓN ESPACIAL DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO EJECUTADOS DURANTE EL TRABAJO DE CAMPO EN EL PREDIO DEL PROYECTO (ZONA FEDERAL)



Los transectos de muestreo se seleccionaron en función de la presencia/ausencia de la vegetación y/o condiciones del predio, con la finalidad de cubrir el predio del proyecto, considerando su grado de conservación o estado actual. Cabe destacar que cada transecto de muestreo se ejecutó en el predio del proyecto para el registro de individuos de los diferentes grupos faunísticos, por lo que el muestreo está compuesto por una serie de técnicas y metodologías que cubre todo el predio del proyecto (zona federal), por lo que la coordenada que se presentan, indica el sitio específico de registro de cada uno de los individuos dentro del predio del proyecto.

FIGURA IV. 55 MUESTREOS DE FAUNA DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO



Composición taxonómica de la fauna presente en el sitio de proyecto

A continuación, se presenta la composición taxonómica de la fauna presente en el sitio de proyecto:

TABLA IV. 33 COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DE LA FAUNA EN EL SITIO DE PROYECTO.

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM 059
Reptilia	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del pacífico	En	-
Reptilia	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	En	A
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija espinosa del pacífico	En	-
Reptilia	Teiidae	<i>Aspidozelis lineatissimus</i>	Huico de líneas	En	Pr
Aves	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	-	-
Aves	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiú	-	-
Aves	Fregatidae	<i>Fragata magnificens</i>	Fragata tijereta	-	-
Aves	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	-
Aves	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina	En	-
Aves	Corvidae	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense	En	-
Aves	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas	En	-
Aves	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	CE	-
Mammalia	Procionidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	-	-

Riqueza específica en el sitio de proyecto

A continuación, se presenta un análisis de la riqueza específica identificada para la fauna dentro del sistema ambiental:

<i>Riqueza específica</i>	13
<i>Familias</i>	12
<i>Anfibios</i>	0
<i>Reptiles</i>	4
<i>Aves</i>	8
<i>Mamíferos</i>	1
<i>Nativas</i>	5
<i>Endémicas</i>	8
<i>Exóticas</i>	0
<i>Invasoras</i>	0
<i>NOM-059-SEMARNAT 2010</i>	2
<i>CITES</i>	1
<i>IUCN</i>	0

Dentro del sitio de proyecto se identificaron 13 especies distintas de fauna de los grupos estudiados distribuidos en 12 familias. Entre los grupos faunísticos estudiados las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies (8), seguido de los reptiles (4), los mamíferos (1) y finalmente los anfibios (0).

Por su distribución se clasificaron a 5 especies como nativas, 8 especies resultaron ser especies endémicas de México. No hubo reportes de ninguna especie exótica o invasora. En cuanto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, 2 especies se encontraron dentro de laguna de las categorías de protección de esta norma.

FIGURA IV. 56 FAUNA IDENTIFICADA DENTRO DEL SITIO DE PROYECTO



Finalmente sólo una especie se encontró dentro de alguno de los apéndices del CITES (Ap II) , mientras que las 13 especies encontradas en el sitio de proyecto se encuentran en la categoría de "preocupación menor" en las listas de la IUCN.

Índices de diversidad del sitio de proyecto

TABLA IV. 34 ÍNDICES DE DIVERSIDAD GENERAL POR GRUPO FAUNÍSTICO PARA EL PREDIO DEL PROYECTO.

Grupo faunístico	Índice de Shannon	Índice de Dominancia de Simpson	H' MAX
GENERAL	2.362724093	0.105432099	2.564949357
REPTILES	1.227034887	0.314404432	1.386294361
AVES	1.925013820	0.158400000	2.079441542
MAMÍFEROS	0.000000000	1.000000000	0.000000000

De manera general para el predio del proyecto, se obtuvo una diversidad de 2.36272, de acuerdo a los valores establecidos para el índice de Shannon se consideraría como una diversidad media, ya que el valor se encuentra por arriba de 2.0 y de acuerdo a la bibliografía este valor es considerado como medio, lo cual nos indica que la diversidad faunística del Proyecto se encuentra aceptable en función de las dimensiones del predio del proyecto, esto se refuerza en función de las condiciones actuales del predio del proyecto, que está cubierto por vegetación arbórea y arbustiva en las inmediaciones las cuales funcionan como puntos de percha y resguardo para algunas especies de fauna. En cuanto a la diversidad máxima se obtuvo un valor de 2.56494, aunque este valor es utópico y de referencia, es muy similar al índice de diversidad, por lo que es importante mencionarlo y resaltarlo. Por último, el valor obtenido para el índice de Simpson, el cual refleja la dominancia de especies se obtuvo un valor de 0.10543, y de acuerdo con los valores establecidos para este índice, en cuanto más se aproxima el valor a la unidad, se considera que es mayor la dominancia de algunas o una especie en particular, por ello y de acuerdo con el valor obtenido para este índice se sostendría que la dominancia es mínima para la comunidad de vertebrados registrados en el predio del proyecto.

De manera particular, para el grupo de los reptiles presentan un índice de Shannon de 1.22703, lo cual refleja una diversidad baja, mientras que para la H' max se obtuvo un valor estimado de 1.38629 lo cual es un valor muy similar al de diversidad y se cataloga como bajo, posiblemente por el bajo registro de especies e individuos propios de un predio con una dimensión pequeña el cual resulta apto para ciertas especies y determinado número de individuos y para el índice de Simpson, el cual refleja la dominancia de especies se obtuvo un valor de 0.31440, y de acuerdo a los valores establecidos para este índice, en cuanto más se aproxima el valor a la unidad, se considera que es mayor la dominancia de algunas o una especie en particular, por ello y de acuerdo al valor obtenido para este índice se sostendría que la dominancia es mínima para este grupo.

Por otro lado, las aves son las que reflejaron una mayor diversidad esto de acuerdo con el índice de Shannon, donde se obtuvo un valor de 1.92501, lo cual se considera un valor bajo con tendencia a media en cuanto a diversidad. Para la H' max el valor fue 2.07944, lo cual refleja un valor medio, con

lo que se ratifica que para el grupo de las aves la diversidad es baja a media. Por último, el valor calculado para el índice de Simpson es de 0.15840, un valor que se considera bajo y el cual refleja la probabilidad de que dos organismos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, por ello podríamos decir que, en el grupo de las aves, la dominancia es baja. Estos datos se pueden atribuir al fácil desplazamiento que tienen las aves al poder volar, lo cual les permite desplazarse grandes distancias y usar como áreas de pecha temporal al predio del proyecto.

Y por último para el grupo de los mamíferos, se obtuvo una diversidad de acuerdo con el índice de Shannon de 0.00000, con una $H'_{\max}$ cuyo valor fue 1.00000 y un índice de Simpson de 0.00000, derivado que, para este grupo, solo fue posible el registro de una especie y dos individuos.

Diagnóstico ambiental para el predio del proyecto.

La presencia de fauna también lo es, en donde solo se registraron especies de dos grupos, para lo cual se deberán de implementar todas las medidas necesarias para reducir, minimizar, mitigar o compensar los posibles impactos.

Para el predio del proyecto, se ejecutaron transectos de muestreo en donde se registró una riqueza específica de 13 especies (cuatro especies de reptiles y ocho especies de aves y un mamífero), con una abundancia absoluta de 90 individuos (38 individuos de reptiles, 50 individuos de aves y dos individuos de mamíferos).

De las 13 especies registradas en el predio del proyecto y 90 individuos, se obtuvo el registro de cuatro especies de reptiles y 38 individuos; ocho especies de aves con 50 registros y una especie de mamíferos con dos individuos.

De forma general para el predio del proyecto, se obtuvo una diversidad de 2.36272, de acuerdo a los valores establecidos para el índice de Shannon se consideraría como una diversidad media, ya que el valor se encuentra por arriba de 2.0 y de acuerdo a la bibliografía este valor es considerado como medio o moderado, lo cual nos indica que la diversidad faunística del Proyecto se encuentra estable, esto se refuerza en función de las condiciones actuales del predio del proyecto, la cual cuenta con vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, las cuales funcionan como áreas de percha para algunas aves. En cuanto a la diversidad máxima se obtuvo un valor de 2.56494, el cual también es considerado como medio, el cual solo se alcanza cuando todas las especies estén igualmente presentes, por lo que es importante mencionarlo y resaltarlo. Por último, el valor obtenido para el índice de Simpson, el cual refleja la dominancia de especies, donde se obtuvo un valor de 0.10543, y de acuerdo con los valores establecidos para este índice, en cuanto más se aproxima el valor a la unidad, se considera que es mayor la dominancia de algunas o una especie en particular, por ello y de acuerdo con el valor obtenido para este índice se sostendría que la dominancia es baja.

De manera particular, para el grupo de los reptiles se obtuvo un valor del índice de Shannon de 1.22703 y de acuerdo a los valores mencionados anteriormente se podría considerar que la diversidad en el predio del Proyecto es baja, y para el valor de $H'_{\max}$ este fue de 1.38629, que también refleja una diversidad baja, ya que para el índice de Simpson se obtuvo un valor de 0.31440, este valor corrobora que la diversidad es baja para el grupo de los reptiles, ya que el valor obtenido se aproxima a 1 lo cual refleja una leve dominancia de ciertas especies.

Para las aves, se obtuvo una diversidad de acuerdo con el índice de Shannon de 1.92501, lo cual se considera un valor bajo con tendencia a media en cuanto a diversidad. Para la $H'_{\max}$ el valor fue 2.07944, con esto se ratifica que para el grupo de las aves la diversidad es media. Por último, el valor calculado para el índice de Simpson es de 0.15840, un valor que se considera bajo y el cual refleja la probabilidad de que dos organismos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, por ello podríamos decir que, en el grupo de las aves, la dominancia es baja. Estos datos se pueden atribuir al fácil desplazamiento que tienen las aves al poder volar, lo cual les permite desplazarse grandes distancias y ocupar la superficie del predio como sitio de percha.

De acuerdo con el número total de especies faunísticas registradas en el predio del proyecto (13), se tiene que ocho especies presentan algún tipo de endemidad (siete endémicas y una cuasiendémica) y solo dos especies de reptiles se encuentran en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (versión actualizada 2019). Todas las especies registradas se incluyen dentro de la lista roja de la IUCN con categoría de Preocupación menor-LC y una especie se incluye en el Apéndice II del CITES. Por último, al hacer la comparación del análisis de diversidad en el predio del proyecto con la Sistema ambiental, se tiene que presentar una diversidad mayor con un valor para el índice de Shannon de 4.59839 ($H'_{\max}=5.18738$) comparada con la del predio del proyecto, cuyo valor es de 2.36272 ($H'_{\max}=2.56494$), por lo que existe una diferencia muy marcada para ambas poligonales, derivado de las dimensiones de cada una, confirmándose con la dominancia de especies, ya que para la SA el valor es de 0.01527 y para el predio del proyecto fue de 0.10543.

Finalmente, en lo que refiere a la fauna intermareal observada en el sitio de proyecto, no se encontraron endemismos ni especies en categorías de riesgo considerable, y las que aparecen en las listas bajo alguna categoría de protección especial, son especies de amplia distribución, por lo que se prevé que una vez sean completadas las obras en la zona de acantilado, esas mismas especies volverán a colonizar los nuevos sustratos disponibles, tanto los naturales como los artificiales ya que se trata de especies marinas con un alto grado de resiliencia a perturbaciones mecánicas antropogénicas.

Por todo lo ya mencionado, se considera que, la implementación del proyecto no comprometerá las poblaciones de las especies endémicas, semiendémicas, así como aquellas listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES e IUCN, ya que la mayoría de ellas presenta una distribución amplia a lo largo de la República Mexicana, aún las endémicas o semiendémicas, cuya distribución más

restringida es a nivel estatal, sin embargo, no se cree que la implementación del proyecto impacte de manera significativa en las poblaciones del área siempre y cuando se lleven las medidas de mitigación y compensación adecuadas.

Dado que gran parte del predio del proyecto, se ubica en superficie de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, es importante que para las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, endémicas, entre otros, el elaborar y ejecutar un programa de manejo y rescate de fauna silvestre con el objetivo de reducir al mínimo las afectaciones directas que por la ejecución del proyecto puedan generarse a las poblaciones de las especies listadas, dicho plan de rescate debe incluir a especies de bajo agilidad como es el caso de los reptiles, para que se garanticen su sobrevivencia.

En conclusión, la implementación del proyecto no comprometerá la biodiversidad a nivel municipal y menos a nivel estatal, ya que todas las especies registradas cuentan con una amplia distribución a nivel nacional, además de una adaptación a diversos ambientes (especies generalistas).

Corredores biológicos en el predio del proyecto

De acuerdo con la comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo define a un corredor biológico como "un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat naturales o modificados y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos".

Considerando la definición, en el predio del proyecto no se identificó ningún tipo de corredor, ya que, por las condiciones actuales del predio, las rutas de movimiento de la fauna silvestre se dan en todas direcciones.

En conclusión y de acuerdo con lo observado en campo, así como por las condiciones actuales del predio del proyecto, a la presencia de vegetación, así como a la nula presencia de corredores biológicos dentro del predio, la implementación del proyecto no afectará ningún tipo de corredor biológico.

Sitios de congregación de fauna en el predio del proyecto

El predio del proyecto se ubica en la periferia del área urbana en crecimiento a futuro, por lo que no se registraron sitios de congregación de especies, por lo que la implementación del proyecto no afectara a ningún tipo de estas.

Áreas dedicadas a la conservación en el predio del proyecto

Ningún Área Natural Protegida, se encuentre dentro o próxima al predio del proyecto, la más cercanas al Proyecto es el AICA Islas Marietas, ubicado a aproximadamente 12 kilómetros de distancia hacia el suroeste.

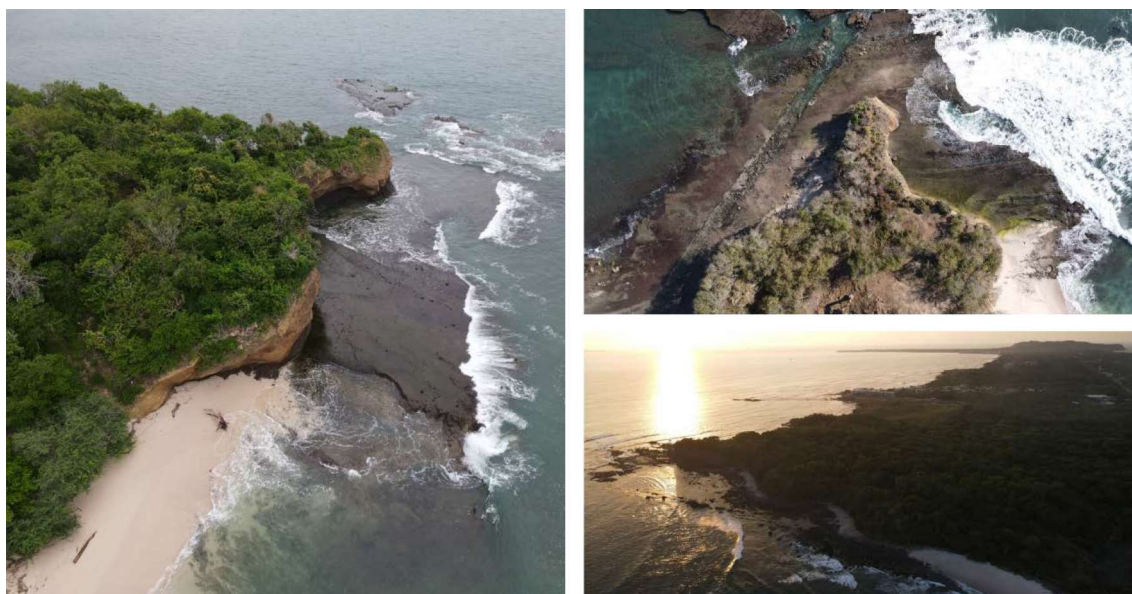
Cabe destacar, que las actividades del proyecto implicarán la remoción de vegetación en zonas puntuales y que posteriormente se contempla la ejecución de medidas de compensación para mitigar los impactos derivados del proyecto. Por lo que se concluye que el impacto en posibles zonas de conservación no será significativo y se compensará y/o restaurará.

En conclusión, se estima que, con la implementación del proyecto, no se verá afectada de manera significativa a ningún área destinada a la conservación.

IV.2.3. Paisaje

Aplicando los métodos de fotointerpretación, análisis fisionómico, geoformas, fisiográfico y de elementos, y corroborando los datos durante los recorridos prospectivos, fue posible determinar los rasgos naturales y criterios para realizar la evaluación del paisaje.

TABLA IV. 35 ESCENARIO PAISAJÍSTICO DEL PROYECTO



IV.2.3.1. Calidad visual del paisaje de la zona

Se utilizó el método indirecto de Muñoz-Pedrerros, 2004. Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de estos determina la clase de calidad visual del área en estudio. A continuación, se presenta la tabla para determinar los valores.

TABLA IV. 36 CRITERIOS, ORDENACION Y PUNTUACION PARA EVALUAR LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE

ELEMENTOS		CRITERIOS, ORDENACIÓN Y PUNTUACIÓN		
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular	
	5	3	1	
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	
	5	3	1	
AGUA	Factor dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable	
	5	3	1	
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	
	5	3	1	
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	
	5	3	1	
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o, aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región.	
	6	2	1	
ACTUACIÓN HUMANA	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica 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.	
	2	0	0	

Con base en los criterios, la ordenación y la puntuación de la tabla anterior, se procedió a calificar el proyecto obteniéndose lo siguiente:

TABLA IV. 37 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PAISAJISTICA DEL SISTEMA AMBIENTAL

Elementos	Puntuación
Morfología	5
Vegetación	5
Agua	5
Color	5
Fondo Escénico	5
Rareza	3
Actuación Humana	2
Total	30

TABLA IV. 38 CLASES UTILIZADAS PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (Puntaje de 0-11).

IV.2.3.2. Capacidad de Absorción del Paisaje.

Para determinar la Capacidad de Absorción Visual del paisaje se (CAV), desarrolló una técnica basada en la metodología de YEOMANS, teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio. Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada. A continuación, se presenta la tabla de valores de la CAV, propuesta por Yeomans (1986).

TABLA IV. 39 VALORES DE LA CAV DE ACUERDO CON YEOMANS (1986)

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CAV	
		NOMINAL	NUMÉRICO
PENDIENTE (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado 0-25% de pendiente)	Alto	3
DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD (E)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CAV	
		NOMINAL	NUMÉRICO
CONTRASTES DE COLOR (C)	Poca restricción por riesgos bajos de erosión y inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
POTENCIAL ESTÉTICO (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
ACTUACIÓN HUMANA (V)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1

A continuación, se presenta el cálculo.

- **Análisis y Cálculo de la CAV.**

El cálculo de la CAV, se aplica la siguiente fórmula:

$$C.A.V. = P \times (E + R + D + C + V)$$

$$C.A.V. = 2 \times (3+3+3+3+2) = 28$$

Dónde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

TABLA IV. 40 ESCALA DE LA C.A.V.

BAJA	< 15
MODERADA	15-30
ALTA	>30

- **Resultados de la CAV en el predio:**

IV.2.3.2. Diagnóstico

IV.2.4. Medio socioeconómico

a) Población

La población total de Bahía de Banderas en 2020 fue 187,632 habitantes, siendo 49.7% mujeres y 50.3% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 0 a 4 años (18,580 habitantes), 5 a 9 años (17,858 habitantes) y 10 a 14 años (17,633 habitantes). Entre ellos concentraron el 28.8% de la población total.

TABLA IV. 41 DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR RANGO DE EDAD EN BAHÍA DE BANDERAS

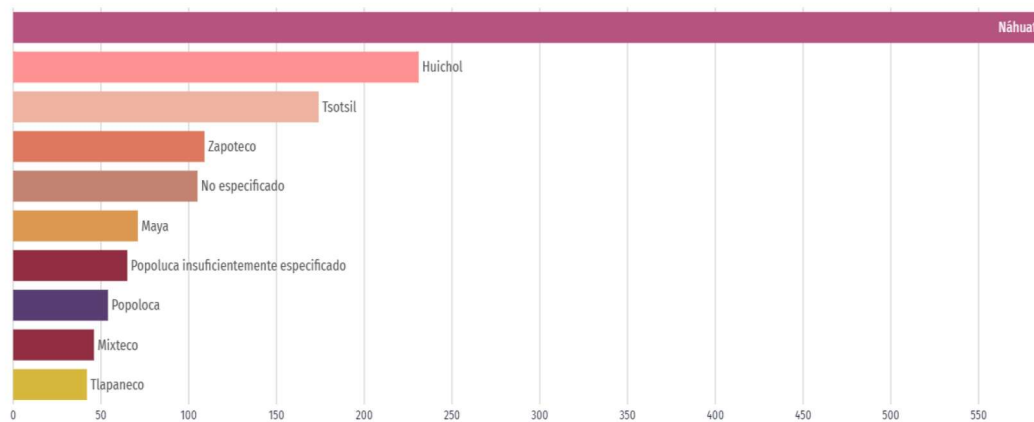
Hombre		Mujer	
Rango de edad	Población	Rango de edad	Población
0 a 4 años	9,266	0 a 4 años	9,314
5 a 9 años	9,075	5 a 9 años	8,783
10 a 14 años	8,845	10 a 14 años	8,788
15 a 19 años	7,818	15 a 19 años	7,566
20 a 24 años	7,711	20 a 24 años	7,778
25 a 29 años	7,899	25 a 29 años	8,199
30 a 34 años	8,217	30 a 34 años	8,561
35 a 39 años	7,958	35 a 39 años	7,979
40 a 44 años	6,946	40 a 44 años	6,687
45 a 49 años	5,775	45 a 49 años	5,446
50 a 54 años	4,461	50 a 54 años	4,202
55 a 59 años	3,212	55 a 59 años	3,106
60 a 64 años	2,434	60 a 64 años	2,421
65 a 69 años	1,761	65 a 69 años	1,687
70 a 74 años	1,225	70 a 74 años	1,147
75 a 79 años	731	75 a 79 años	719
80 a 84 años	491	80 a 84 años	405
85 años o más	334	85 años o más	409

Etnicidad

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 1.74k personas, lo que corresponde a 0.93% del total de la población de Bahía de Banderas. Las lenguas indígenas más habladas fueron náhuatl (587 habitantes), Huichol (231 habitantes) y Tsotsil (174 habitantes).

La gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Bahía de Banderas.

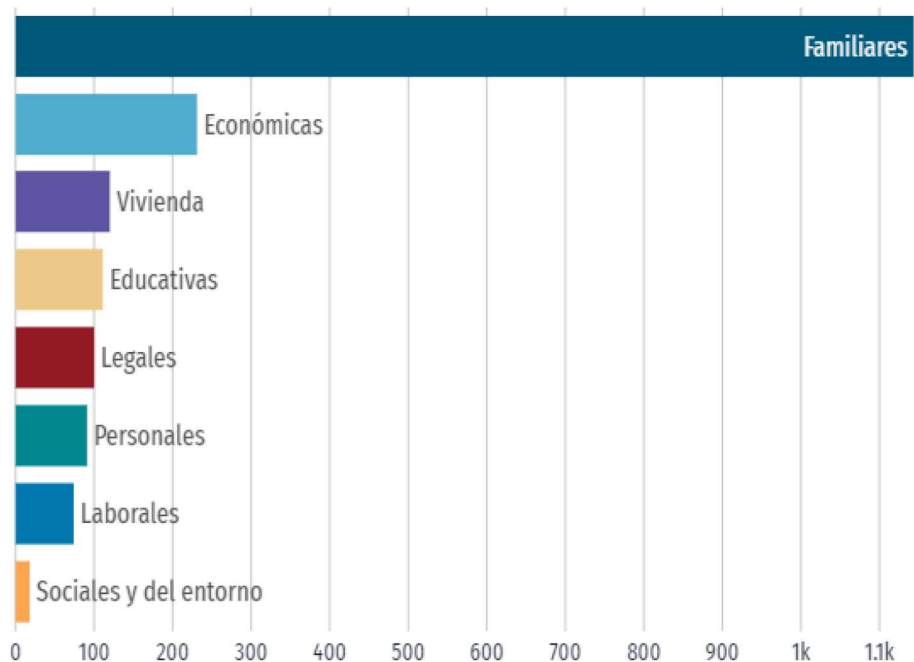
FIGURA IV. 57 PRINCIPALES LENGUAS INDÍGENAS POR LA POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS EN BAHÍA DE BANDERAS



Migración

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Bahía de Banderas en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (1.37k personas), Canadá (190 personas) y Perú (122 personas). Las principales causas de migración a Bahía de Banderas en los últimos años fueron familiares (1.14k personas), económicas (231 personas) y vivienda (120 personas).

FIGURA IV. 58 PRINCIPALES CAUSAS DE INMIGRACIÓN A BAHÍA DE BANDERAS



b) Cultura

Religión

Según el Censo General de Población y Vivienda 2020, en Bahía de Banderas, al igual que en el resto de los municipios del estado de Nayarit, existe una población predominantemente católica (el 72.2%). Sin embargo, aunque la población no católica la constituye un porcentaje poco significativo en la entidad y en el municipio, ha tendido a incrementarse durante los últimos años.

Diversos grupos religiosos como los Testigos de Jehová, la Iglesia Bautista, la Iglesia Interdenominacional y los Pentecostales, se han establecido en la región e incrementado paulatinamente su membresía. Para el año 2010, las iglesias protestantes y bíblicas diferentes de evangélicas agruparon el 9.48% de la población, mientras que otras religiones distintas a las anteriores lograron cooptar el 0.14% de ésta.

Cabe destacar, que el 5.91% de la población declaró no profesar religión alguna. El grupo religioso que cuenta con el mayor número de miembros en Bahía de Banderas son los Testigos de Jehová, que han alcanzado el 2.82% de la población del municipio, seguidos por La luz del Mundo que tiene el 1%, y por los pentecostales y neopentecostales que han cooptado el 0.40%.

c) Economía

Ventas internacionales

El único producto de exportación de Bahía de Banderas en 2021 fue el Maíz (US\$1.64M), cuyos principales destinos de ventas internacionales en 2021 fueron Francia (US\$1.61M), Estados Unidos (US\$7.99k) y Hungría (US\$6.89k).

Hasta febrero del 2022, la principal venta internacional fue Maíz (US\$307k) a Francia (US\$295k) y Hungría (US\$12.4k). En cambio, la principal compra internacional en febrero de 2022 fue Bombas para Líquidos (US\$7.39k). Los principales países de origen de estas compras internacionales fueron Estados Unidos (US\$5.55k), Reino Unido (US\$1.58k) y España (US\$311).

Compras internacionales

Las principales compras internacionales de Bahía de Banderas en 2021 fueron Placas, Láminas y Tiras, no Celulares y no Reforzadas (US\$555k), Ejes y Manivelas; Rodamientos, Alojamientos de Rodamientos y otros Cambiadores de Velocidad (US\$214k) y Yates y Demás Barcos y Embarcaciones de Recreo o Deporte; Barcas (Botes) de Remo y Canoas (US\$127k).

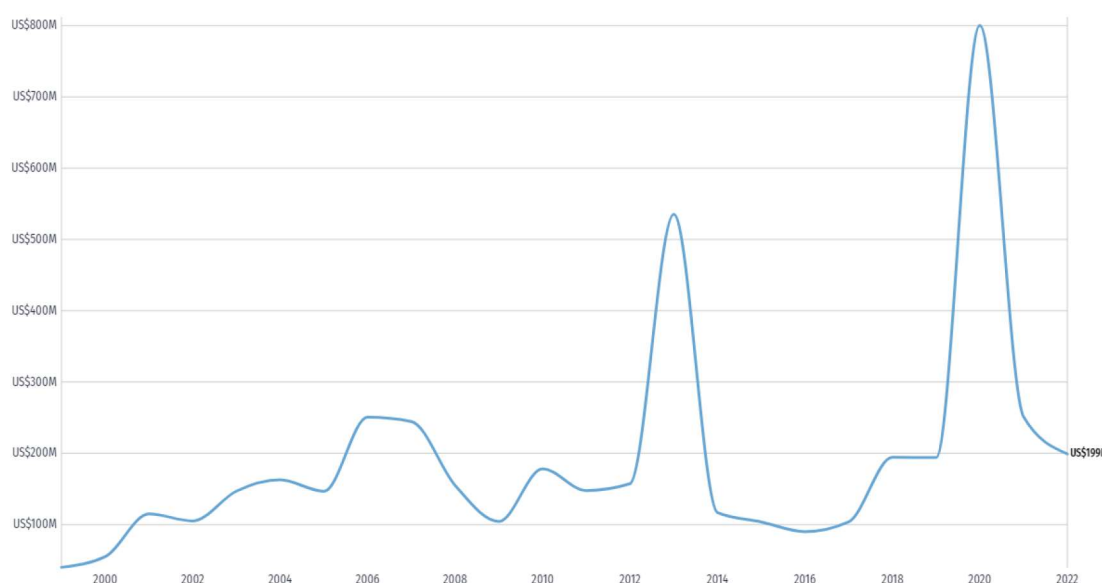
Los principales países de origen de las compras internacionales en 2021 fueron China (US\$684k), Estados Unidos (US\$466k) y Suecia (US\$167k).

Inversión extranjera directa (IED)

En el periodo enero a marzo de 2022, la IED en Nayarit alcanzó los US\$199M, distribuidos en reinversión de utilidades (US\$135M), nuevas inversiones (US\$49.7M) y cuentas entre compañías (US\$14.1M).

Desde enero de 1999 a marzo de 2022, Nayarit acumula un total de US\$4,597M en IED, distribuidos en nuevas inversiones (US\$2,916M), cuentas entre compañías (US\$1,003M) y reinversión de utilidades (US\$679M). Los países que más han aportado a la IED son Estados Unidos (US\$2,020M), Canadá (US\$1,390M) y España (US\$638M). De enero a marzo del 2022

FIGURA IV. 59 FLUJO ANUAL DE IED EN NAYARIT



Remesas

En el primer trimestre de 2022, Bahía de Banderas registró un monto de remesas de US\$16.5M.

Indicadores económicos

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Bahía de Banderas fueron Comercio al por Menor (2,937 unidades), Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (1,675 unidades) y Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (1,160 unidades).

TABLA IV. 42 UNIDADES ECONÓMICAS REGISTRADAS EN BAHÍA DE BANDERAS

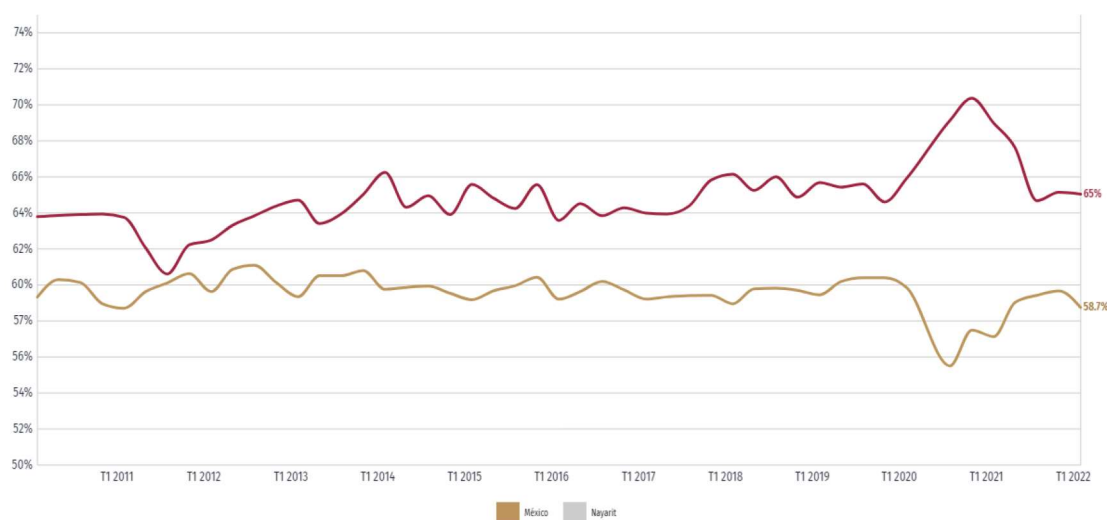
Sector	Unidades económicas
Agricultura, Cría y Explotación de Animales, Aprovechamiento Forestal, Pesca y Caza	44
Minería	2
Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, Suministro de Agua y de Gas por Ductos al Consumidor Final	6
Construcción	40
Industrias Manufactureras	630
Comercio al por Mayor	129
Comercio al por Menor	2937
Transportes, Correos y Almacenamiento	31
Información en Medios Masivos	13
Servicios Financieros y de Seguros	31
Servicios Inmobiliarios y de Alquiler de Bienes Muebles e Intangibles	239
Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos	135
Servicios de Apoyo a los Negocios y Manejo de Residuos y Desechos, y Servicios de Remediación	131
Servicios Educativos	90
Servicios de Salud y de Asistencia Social	233
Servicios de Esparcimiento Culturales y Deportivos, y otros Servicios Recreativos	118
Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas	1675
Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales	1160

a) Empleo

Población económica económicamente activa (PEA)

En el primer trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en Nayarit fue 65%, lo que implicó una disminución de 0.099 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (65.1%). La tasa de desocupación fue de 2.96% (18.2k personas), lo que implicó un aumento de 0.35 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.61%). Los datos visualizados corresponden a la entidad federativa de Nayarit, dado que no hay representatividad a nivel de municipio.

FIGURA IV. 60 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN NAYARIT



En primer trimestre de 2022, Nayarit tuvo 595,055 ocupados. Las ocupaciones con más trabajadores durante el primer trimestre de 2022 fueron Trabajadores de Apoyo en Actividades Agrícolas (46.3k), Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (34.7k) y Comerciantes en Establecimientos (31.8k), mientras que el salario promedio mensual en el primer trimestre de 2022 fue de \$6.97k MX siendo superior en \$349 MX respecto al trimestre anterior (\$6.63k MX).

TABLA IV. 43 SALARIO MENSUAL PROMEDIO PARA EL ESTADO DE NAYARIT

Salario mensual Nayarit 2022-T1	
\$ 6,970 pesos	
Formal	Informal
\$ 9,030 pesos	\$ 5,580 pesos
Hombre	Mujer
\$ 7,590 pesos	\$ 6,090 pesos

b) Calidad de vida

Servicios y conectividad en la vivienda.

Se presenta una tabla que indica el porcentaje de hogares en Bahía de Banderas que cuentan con determinados elementos de conectividad y/o servicios.

TABLA IV. 44 PORCENTAJE DE HOGARES CON ACCESO A SERVICIOS Y COMODIDADES

Acceso a tecnologías	Porcentaje de viviendas
Acceso a internet	55.5
Acceso a computador	38

Disposición de celular	94.8
Entretenimiento	Porcentaje de viviendas
Televisión pagada	47.7
Servicio de streaming	21.8
Consola de videojuegos	10.2
Disponibilidad de bienes	Porcentaje de viviendas
Horno	43
Lavadora	73.2
Refrigerador	92.6
Disponibilidad de transporte	Porcentaje de viviendas
Automóvil	45.9
Motocicleta	15.4
Bicicleta	22.4
Equipamiento	Porcentaje de viviendas
Paneles solares	1.4
Calentador solar de agua	1.8
Aire acondicionado	24.8

Medio de transporte al trabajo y al colegio

En 2020, 30.2% de la población acostumbró a caminar como principal medio de transporte al trabajo. En relación con los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 61.3% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte.

FIGURA IV. 61 TIEMPO DE TRASLADO AL TRBAJO SEGÚN MEDIO DE TRANSPORTE (2020)

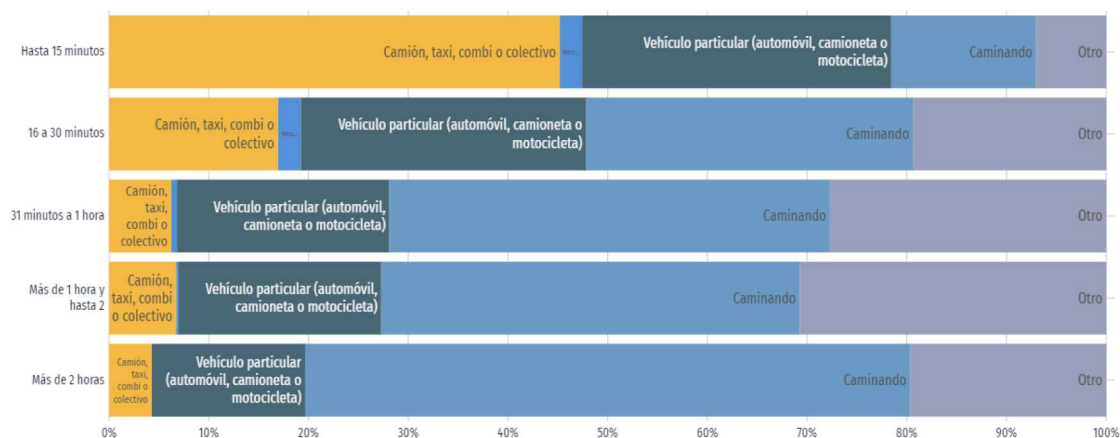
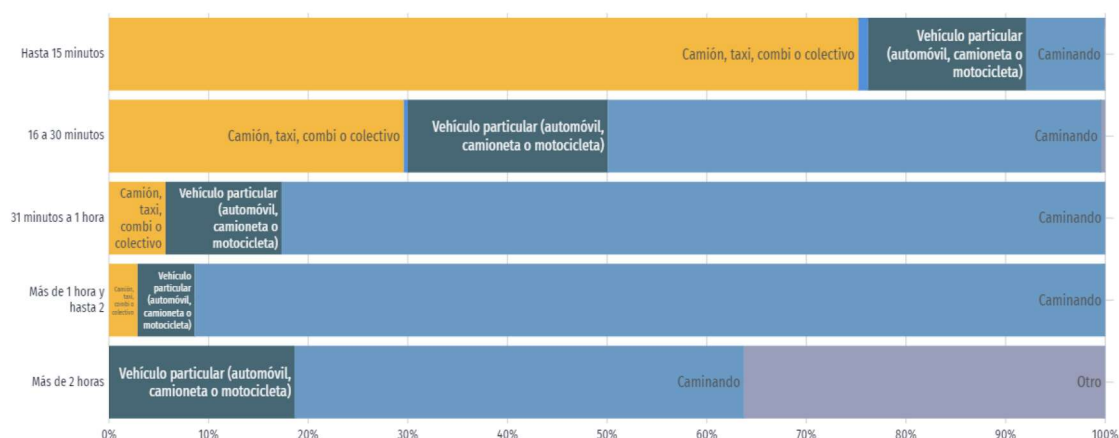


FIGURA IV. 62 TIEMPO DE TRASLADO AL COLEGIO SEGÚN MEDIO DE TRANSPORTE



Las anteriores figuras muestran la distribución de los medios de transporte hacia el trabajo o el lugar de estudios utilizados por la población de Bahía de Banderas según los tiempos de desplazamiento.

c) Educación

En 2020, los principales grados académicos de la población de Bahía de Banderas fueron Secundaria (39.6k personas o 31.3% del total), Preparatoria o Bachillerato General (32k personas o 25.3% del total) y Primaria (29.5k personas o 23.3% del total). La tasa de analfabetismo de Bahía de Banderas en 2020 fue 2.62%. Del total de población analfabeta, 50% correspondió a hombres y 50% a mujeres.

TABLA IV. 45 POBLACIÓN EDUCACIÓN

Grado de escolaridad	Población
Preescolar	448.00
Primaria	29,479.00
Secundaria	39,616.00
Preparatoria o Bachillerato General	32,020.00
Bachillerato Tecnológico o Normal Básica	2,534.00
Estudios Técnicos o Comerciales con Primaria Terminada	198.00
Estudios Técnicos o Comerciales con Secundaria Terminada	739.00
Estudios Técnicos o Comerciales con Preparatoria Terminada	980.00
Normal con Primaria o Secundaria Terminada	65.00
Normal de Licenciatura	445.00
Licenciatura	17,958.00
Especialidad	363.00
Maestría	1,244.00
Doctorado	296.00

Las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciaturas fueron Administración y negocios (234), Servicios (115) e Ingeniería, manufactura y construcción (95). De manera similar, las áreas de estudio que concentraron más mujeres matriculadas en licenciaturas fueron Administración y negocios (381), Ciencias sociales y derecho (164) y Ciencias de la salud (104).

En 2021, los campos de formación más demandados en Bahía de Banderas fueron Gastronomía y servicios de alimentos (272), Terapia y rehabilitación (231) y Hospitalidad y turismo (213).

d) Salud

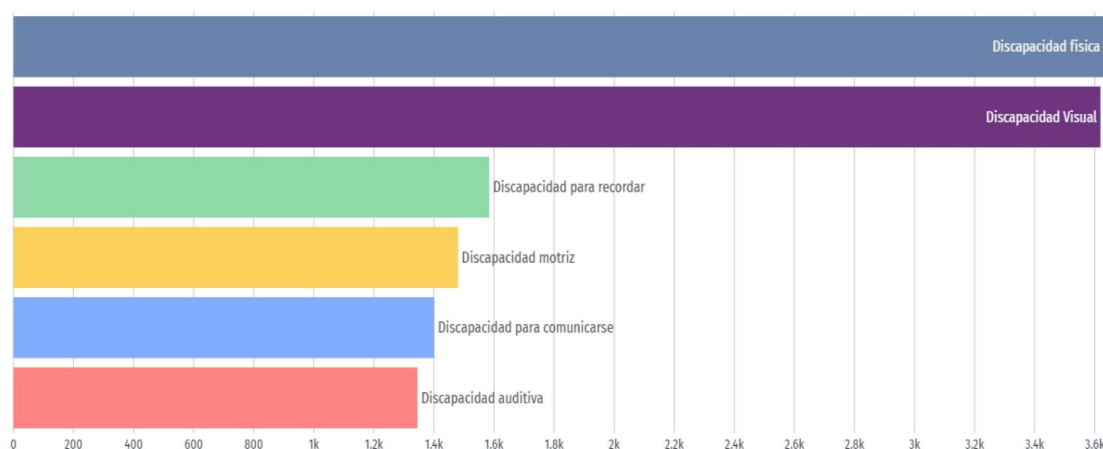
En Bahía de Banderas, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (74.9k), Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (51.5k) y Otro lugar (28.7k).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (88.4k) y Pemex, Defensa o Marina (47k).

Discapacidad

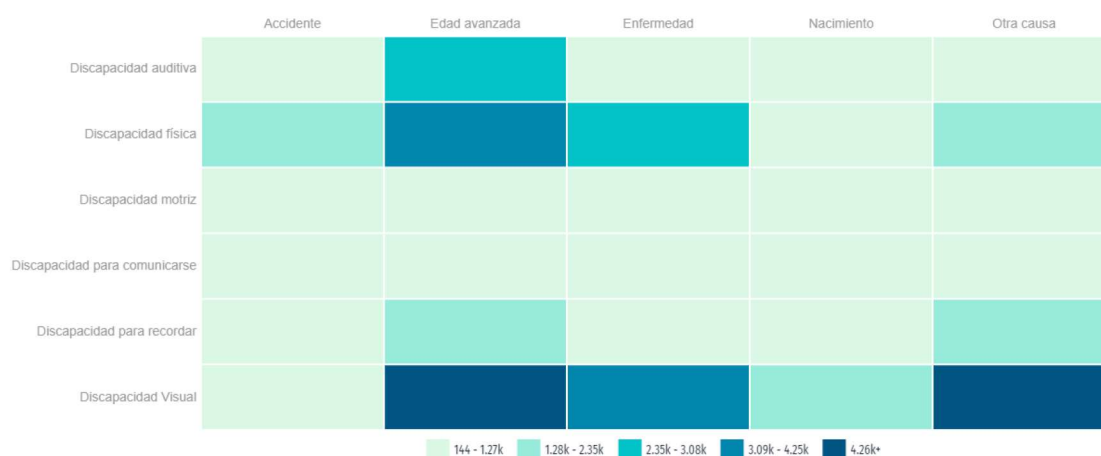
Las principales discapacidades presentes en la población de Bahía de Banderas fueron discapacidad física (3.63k personas), discapacidad visual (3.62k personas) y discapacidad para recordar (1.58k personas).

FIGURA IV. 63 DISCAPACIDADES POR TIPO DE ACTIVIDAD EN LA POBLACIÓN DE BAHÍA DE BANDERAS



Se totalizaron 3,619 personas con discapacidad visual, 55.6% mujeres y 44.4% hombres. Según rangos de edad y género, las mujeres entre 50 a 54 años concentraron el 5.83% de la población total con discapacidad visual, mientras que los hombres entre 55 a 59 años concentraron el 4.17% de este grupo poblacional.

FIGURA IV. 64 CAUSAS U ORÍGENES DE LAS DISCAPACIDADES PRESENTES EN LA POBLACIÓN



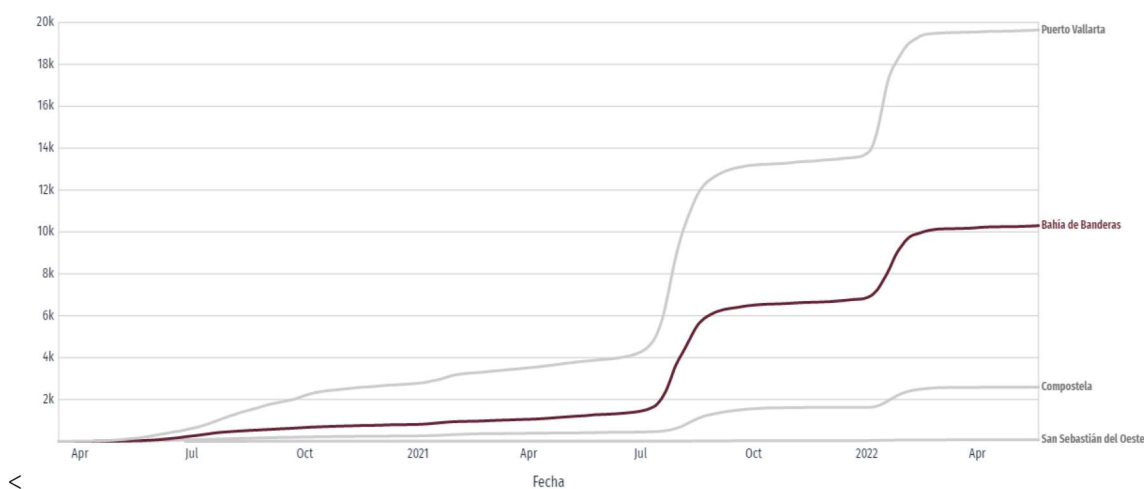
* Una persona puede tener más de una discapacidad y aparecer contabilizada en más de una categoría.

COVID-19

El impacto de la pandemia ocasionada por el virus SARS-COV2 que genera la enfermedad del COVID-19 en el municipio de Bahía de Banderas tuvo un acumulado de 10,306 casos positivos hasta abril de 2022, con una tasa de mortalidad de aproximadamente 4% (418 muertes registradas).

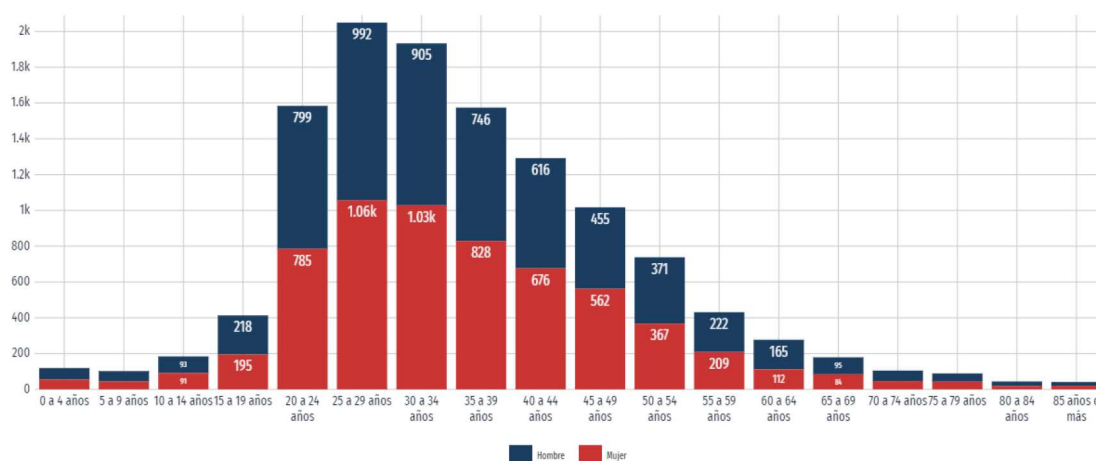
La siguiente figura presenta la evolución de los contagios diarios por COVID-19 en Bahía de Banderas desde abril del 2020 hasta abril del 2022 en comparativa a municipios colindantes:

FIGURA IV. 65 CASOS POSITIVOS ACUMULADOS EN BAHÍA DE BANDERAS



<

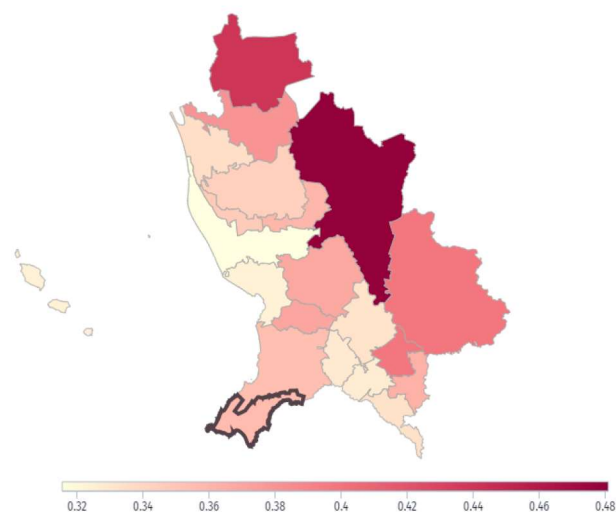
FIGURA IV. 66 DISTRIBUCIÓN DE CASOS CONFIRMADOS SEGÚN RANGO DE EDAD Y SEXO



e) Desigualdad

El coeficiente o índice de Gini, es una medida estadística diseñada para representar la distribución de los ingresos de los habitantes, en concreto, la inequidad entre estos. Índices más cercanos a 0, representan más equidad entre sus habitantes, mientras que valores cercanos a 1, expresan máxima inequidad entre su población. Para el municipio de Bahía de Banderas el índice de GINI en 2020 fue de 0.36.

FIGURA IV. 67 DESIGUALDAD SOCIAL SEGÚN EL ÍNDICE GINI EN NAYARIT (2020)



En 2020, en Nayarit, los municipios con menor desigualdad social, de acuerdo con el índice de GINI, fueron: Santiago Ixcuintla (0.316), San Blas (0.324), Ahuacatlán (0.327), San Pedro Lagunillas (0.329)

y Santa María del Oro (0.333). Por otro lado, los municipios con mayor igualdad social por esta métrica fueron: Del Nayar (0.481), Huajicori (0.440), La Yesca (0.399), Jala (0.399) y Acaponeta (0.380).

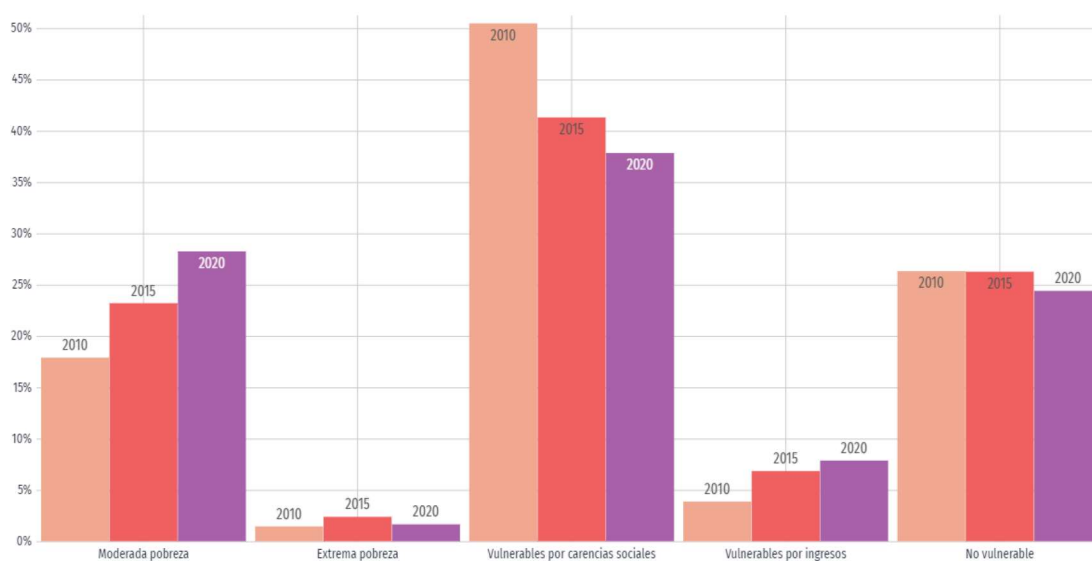
Desigualdad en la distribución del ingreso

En Nayarit, el 10% de los hogares de menores ingresos (primer decil) tuvieron un ingreso promedio trimestral de \$11.3k MX en 2020, mientras que el 10% de los hogares de mayores ingresos (décimo decil) tuvieron un ingreso promedio trimestral de \$153k MX en el mismo periodo. El ingreso corriente promedio trimestral en el año 2020 fue de \$52k pesos, con una diferencia entre el decil I y el decil X en 2020 de \$141,000 pesos.

Indicadores de pobreza y carencias sociales

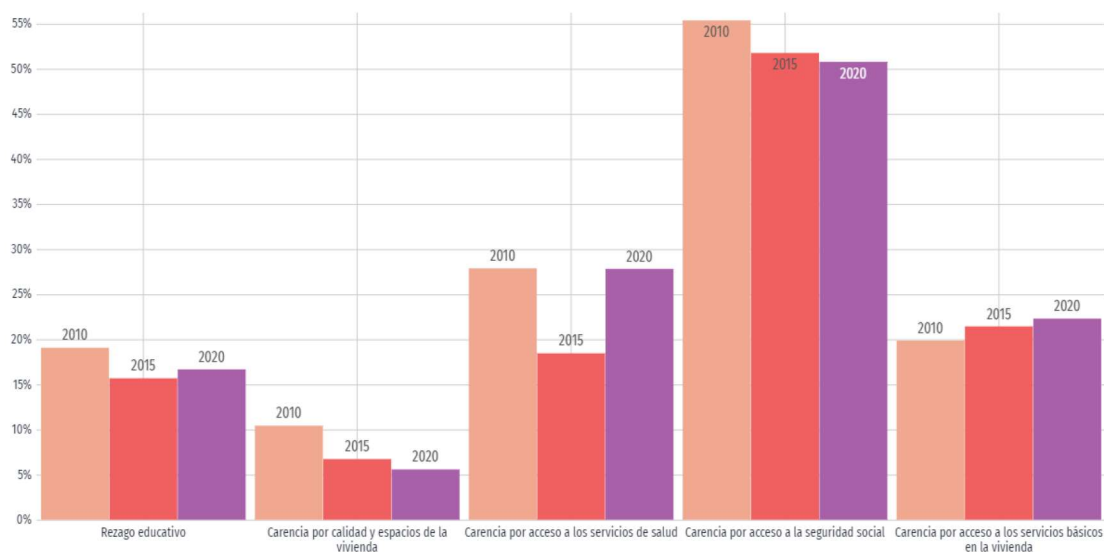
En 2020, 28.2% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 1.65% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 37.8%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 7.87%.

FIGURA IV. 68 DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS SEGÚN CONDICIÓN DE POBREZA



Las principales carencias sociales de Bahía de Banderas en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y rezago educativo.

FIGURA IV. 69 DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS SEGÚN CARENCIAS SOCIALES



f) Seguridad

Percepción de seguridad

La percepción de seguridad busca medir la percepción de seguridad pública que la población y los hogares tienen sobre el lugar donde residen y su relación con el delito. Por otro lado, la percepción de confianza en autoridades o desempeño institucional busca conocer la manera en que la población percibe a las autoridades y las acciones que realizan, independiente de si han sido o no víctimas de delito.

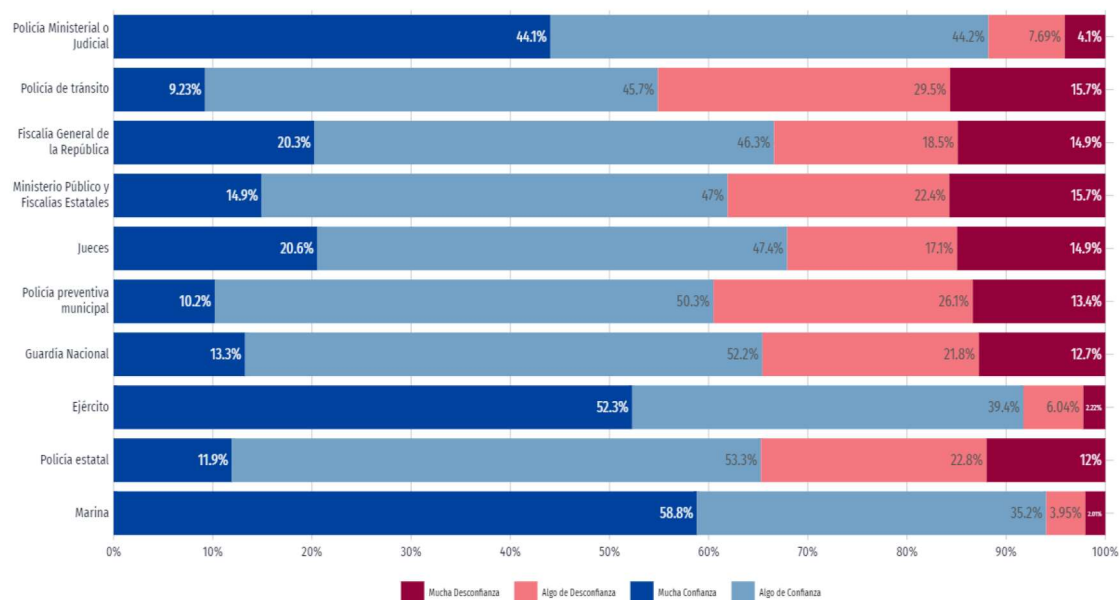
En 2021, 52.5% de los hombres mayores de 18 años de Nayarit percibieron seguridad en su entidad federativa, mientras que 38% de mujeres mayores de 18 años compartieron dicha percepción. A nivel sociodemográfico, tanto hombres como mujeres pertenecientes al nivel sociodemográfico medio alto percibieron mayor seguridad, 56% en el caso de hombres y 41.8% en el caso de mujeres.

Confianza en autoridades

En 2021, 11.9% de la población de Nayarit aseguró tener mucha confianza en la policía estatal, mientras que un 12% indicó tener mucha desconfianza. Del mismo modo, un 14.9% de la población aseguró tener mucha confianza en el Ministerio Público y Procuradurías, un 20.6% en los Jueces y un 13.3% en la Policía Federal, mientras que un 15.7%, un 14.9% y un 12.7% aseguró tener mucha desconfianza en ellos, respectivamente.

En la gráfica puede analizar el nivel de confianza en otras autoridades y revisar los datos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.

FIGURA IV. 70 NIVEL DE CONFIANZA EN AUTORIDADES (2021)



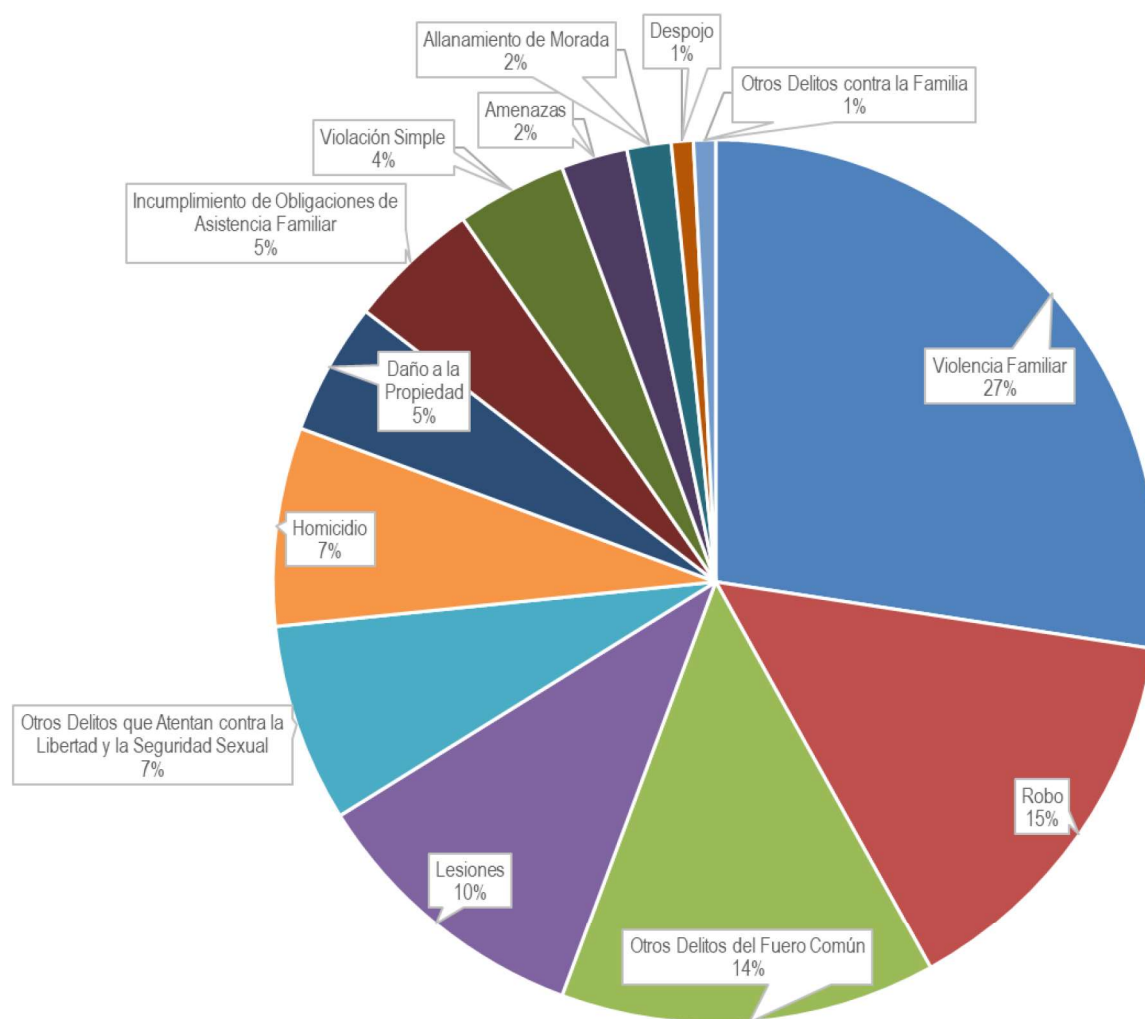
Denuncias

El término de denuncia es utilizado en el acto mediante el cual un sujeto, víctima o testigo de un crimen, informa o establece los hechos frente a las autoridades pertinentes, reportando una irregularidad, acto delictivo o crimen con el fin de ser investigado.

Las denuncias con mayor ocurrencia durante abril 2022 fueron Violencia Familiar (34), Robo (18) y Otros Delitos del Fuero Común (17), las cuales abarcaron un 55.6% del total de denuncias del mes.

Al comparar el número de denuncias en abril 2021 y abril 2022, aquellas con mayor crecimiento fueron Violación Simple (400%), Otros Delitos que Atentan contra la Libertad y la Seguridad Sexual (350%) y Otros Delitos del Fuero Común (143%).

FIGURA IV. 71 CLASIFICACIÓN DE DENUNCIAS SEGÚN EL TIPO DE DELITO



IV.2.5. Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La integración e interpretación del sistema ambiental (SA) es la identificación de aquellos componentes ambientales presentes en el SA considerados como críticos y/o relevantes en base a su estado actual, con el objeto de determinar su estado de conservación y del sistema en general.

Para lo anterior, se descartan aquellos cuyos atributos no se modifican sensiblemente cuando son afectados, o que presentan estabilidad a lo largo del tiempo, o los que presentan una variación sumamente lenta de sus características en escalas de tiempo geológico.

La selección de tales componentes ambientales ya sean críticos o relevantes, se basa en los antecedentes del SA y áreas de influencia, su descripción general, problemática y tipo de proyecto, siendo evidente que se deben evaluar los componentes suelo y vegetación pues son los lógicamente afectados por la naturaleza del proyecto y, derivado de la historia y problemática del SA descrita, es pertinente incluir en la evaluación a los componentes agua, aire, fauna, paisaje y socioeconómico. Una vez identificados se procede a su caracterización con los siguientes criterios:

- Normativo: Se verifica si el componente está regulado o normado por instrumentos legales o administrativos vigentes.
- Diversidad: Se verifica si hay variedad de elementos dentro de una población total y su proporción
- Rareza: Se verifica la escasez de un determinado recurso en el ámbito espacial, en el SA.
- Naturalidad: Se verifica el estado de conservación o grado de perturbación del factor
- Aislamiento: Se verifica la posibilidad de dispersión de los elementos del componente analizado.
- Calidad: Se verifica la posible desviación de los valores presentes en el componente contra los rangos de valores normales establecidos

Luego se procede a la valoración de los componentes con base en los valores de los criterios de evaluación establecidos en la siguiente tabla:

TABLA IV. 46 VALORES DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS COMPONENTES AMBIENTALES

Criterio	Abreviatura	Valor = 1	Valor = 0
Normativo	a	Se encuentra normado	No se encuentra normado
Diversidad	b	Se presenta variedad de elementos	No se presenta variedad de elementos
Rareza	c	Se presenta escasez de elementos	No se presenta escasez

Criterio	Abreviatura	Valor = 1	Valor = 0
Naturalidad	d	Se presenta conservación	El factor está perturbado
Aislamiento	e	Se presenta dispersión	No se presenta dispersión
Calidad	f	El factor está en el rango de valores normales	El factor NO está en el rango de valores normales

El procedimiento de valoración continúa aplicando la siguiente tabla de evaluación de factores relevantes, que incluye la sumatoria de los criterios de evaluación por componente y por indicador:

TABLA IV. 47 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DIAGNOSTICO AMBIENTAL POR COMPONENTES

Subsistema	Componente	Criterios						Σ
		a	b	c	d	e	f	
Abiótico	Clima	0	0	0	1	0	1	2
	Paisaje	0	1	0	1	0	1	3
	Aire	1	0	0	1	0	1	3
	Hidrología superficial	1	1	0	0	0	1	3
	Hidrología subterránea	1	1	0	0	0	1	3
	Suelo	1	0	0	0	0	1	2
	Subsuelo	0	0	0	1	0	1	2
	Relieve	0	1	0	1	0	1	3
Biótico	Flora	1	0	1	0	1	1	4
	Fauna	1	0	1	0	1	1	4
Socioeconómico	Socioeconómico	1	1	0	0	1	1	4

Finalmente, para estar en posibilidad de asignar un valor dentro de una escala se asignan rangos de importancia a cada componente evaluado de acuerdo con la tabla de Escala de valores para los factores ambientales, con esto se determinan los componentes ambientales Críticos (C) y Relevantes (R) en el SA.

TABLA IV. 48 ESCALA DE VALORES PARA LOS FACTORES AMBIENTALES

Rango	Valor
Crítico	5 - 6
Relevante	4
Importante	3
Moderado	2
Irrelevante	1
Sin importancia	0

De lo anterior se estima que los componentes ambientales críticos, relevantes e importantes en el sistema ambiental, son:

TABLA IV. 49 COMPONENTES AMBIENTALES CRITICOS EN EL SA

COMPONENTE	RANGO
FLORA	4 RELEVANTE
FAUNA	4 RELEVANTE
SOCIOECONOMICO	4 RELEVANTE

Derivado de los resultados anteriores se encontró que en el SA los componentes que requieren un mayor grado de atención durante el desarrollo del proyecto son la FLORA, la FAUNA y el SOCIOECONOMICO con valor de Relevante (R). Tal y como se ha descrito a lo largo del presente capítulo los componentes ambientales dentro del SA presenta una mezcla equilibrada de conservación y actividad humana. Si bien el desarrollo producirá una modificación de los componentes abióticos y la afectación de los componentes bióticos, el beneficio que tendrá sobre el componente socioeconómico en términos de inversión y en empleos presenta una justificación a este.

De acuerdo a lo descrito en este capítulo, las condiciones de los componentes presenta valores normales, y la afectación sobre estos serán puntuales, teniendo el suelo. Aun cuando dentro del sitio de proyecto no se observó una presencia importante de ejemplares faunísticos o de flora, la presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del SA genera que estos componentes aumenten en cuanto a su valor en el diagnóstico y por lo tanto se debe detallar una mayor atención durante el proceso de la evaluación de impacto ambiental. El resto de los componentes no muestra características suficientes para considerarse como relevantes, debido a su falta de diversidad y una naturalidad alterada a causa de actividad humana.

CAPITULO V

Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
V.1. INTRODUCCIÓN.....	1
V.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
V.2.1. <i>Cartografía temática y Sistemas de Información Geográfica</i>	2
V.2.2. <i>Matriz de interacción</i>	3
V.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.....	9
V.3.1. <i>Determinación de la Importancia</i>	10
V.3.2. <i>Evaluación de los impactos ambientales</i>	13
V.3.3. <i>Matriz de importancia de impactos</i>	35
V.3.4. <i>Determinación de la significancia de los impactos ambientales del proyecto</i>	38
V.3.5. <i>Impactos acumulativos, residuales y sinérgicos</i>	47
V.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS POR COMPONENTE	51
V.4.1. <i>Suelo</i>	51
V.4.2. <i>Subsuelo</i>	52
V.4.3. <i>Agua</i>	52
V.4.4. <i>Paisaje</i>	53
V.4.5. <i>Aire</i>	53
V.4.6. <i>Flora</i>	54
V.4.7. <i>Fauna (R)</i>	55
V.4.8. <i>Socioeconómico (R)</i>	56
V.5. CONCLUSIONES	57
V.6. REFERENCIAS	59

INDICE DE FIGURAS

FIGURA V. 1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	3
--	---

INDICE DE TABLAS

TABLA V. 1 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	2
TABLA V. 2 ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL PROYECTO EN CADA UNA DE LAS ETAPAS	4
TABLA V. 3 INDICADORES DE IMPACTO PARA LOS COMPONENTES AMBIENTALES.....	5
TABLA V. 4 MATRIZ DE INTERACCIÓN	6
TABLA V. 5 IMPACTOS TOTALES POR COMPONENTE	8
TABLA V. 6 IMPACTOS TOTALES POR ETAPA DEL PROYECTO	9
TABLA V. 7 ATRIBUTOS USADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	12
TABLA V. 8 CATEGORÍA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE ACUERDO CON SU IMPORTANCIA.....	13
TABLA V. 9 MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTO AMBIENTAL	35
TABLA V. 10 CATEGORÍA DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	37
TABLA V. 11 SUMATORIA DE IMPORTANCIA POR COMPONENTE	37
TABLA V. 12 SUMATORIA DE IMPORTANCIA POR ETAPA.....	38
TABLA V. 13 DETERMINACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.....	39
TABLA V. 14 IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS COMO MODERADOS	46
TABLA V. 15 IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO.....	48
TABLA V. 16 IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO	49
TABLA V. 17 IMPACTOS AMBIENTALES SINÉRGICOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO	50

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

V.1. INTRODUCCIÓN

Considerando la información generada en el Diagnóstico Ambiental del capítulo anterior, se analizaron todos y cada uno de los componentes identificados del sistema ambiental, incluyendo su estado de conservación, para determinar si son Críticos (C) o Relevantes (R). En seguida se realiza la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto podría llegar a generar dentro del Sistema Ambiental (SA). La información y procedimientos utilizados para la identificación, evaluación, caracterización y análisis de los impactos ambientales se presenta en la siguiente lista:

- a. Análisis e interpretación de la información técnica de la descripción del proyecto y planos proporcionados por el promovente incluidos el Capítulo II de la MIA-P.
- b. Análisis e interpretación del Levantamiento de datos topográficos en planos.
- c. Análisis e interpretación de cartografía con SIG y datos vectoriales (shapefiles) actualizados, obtenidos de la página web de la CONABIO para los temas de uso de suelo y vegetación, geología, edafología, geomorfología, clima y regiones hidrológicas.
- d. Análisis e interpretación del historial de imágenes satelitales del SA de diversas fuentes.
- e. La vinculación y análisis del cumplimiento de los instrumentos de planeación y la normatividad ambiental, leyes, reglamentos y normas oficiales, tema que se desarrolló en el Capítulo III de la presente MIA-P.
- f. La información técnica, ambiental, urbanística y socioeconómica, que ha sido generada para el análisis, evaluación e interpretación de los componentes ambientales y procesos ecológicos para la caracterización y zonificación ambiental y socioeconómica, realizadas mediante trabajos de investigación de campo en el predio, en el área de influencia y en el SA, procedimientos que se desarrollaron en el Capítulo IV de la presente MIA-P.
- g. Aplicación y desarrollo de los métodos, técnicas y procedimientos convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental desarrolladas por los autores Gómez-Orea (2003) y Conesa (1995).

V.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales que potencialmente podrá generar la construcción y operación del proyecto descrito en su zona de influencia, fueron utilizadas diferentes técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental. En la siguiente tabla se presentan las utilizadas en el presente estudio, tomando en consideración sus limitaciones y alcances.

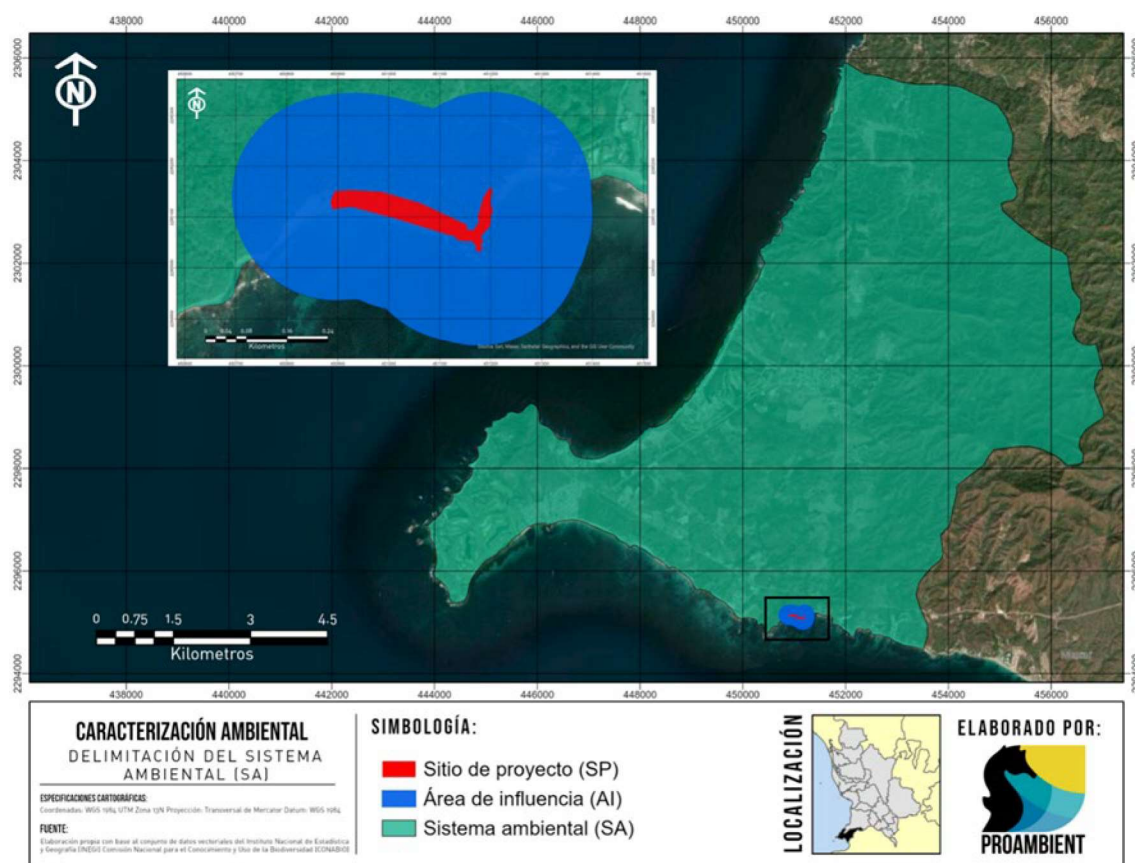
TABLA V. 1 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ALCANCES	TÉCNICA 1: Análisis de cartografía temática y uso de sistema de información geográfica.
	La cartografía y las imágenes de satélite son herramientas metodológicas muy útiles para la evaluación de impacto ambiental, permiten analizar diferentes parámetros o atributos ambientales (geología, hidrología, topografía, tipos vegetación, asentamientos humanos y actividades económicas, entre otros) de áreas geográficas a diferentes niveles o escalas de información (Zarate et al., 1996). La sobre posición de esta información, más la correspondiente al proyecto propuesto, produce una caracterización compuesta de un ambiente en el que se pueden evaluar cuantitativa y espacialmente impactos directos, así como la simulación de escenarios y riesgos ambientales (Zarate et al, 1996; Gómez-Orea, 2003).
ALCANCES	TÉCNICA 2: Matrices de interacción.
	Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las actividades de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten no solo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de estas técnicas presenta algunas desventajas. A) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. Magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas (Conesa, 1995).

V.2.1. Cartografía temática y Sistemas de Información Geográfica.

Esta técnica, apoyada en el uso de las imágenes satelitales y en los documentos vectoriales (shapes), para SIG, obtenidos de la página web de la CONABIO, permitieron contextualizar los impactos ambientales respecto del Sistema Ambiental (SA), ya que fue posible evaluar la situación ambiental actual del predio, considerando como contexto los asentamientos humanos y las diferentes actividades y servicios turísticos y comerciales de la zona, obteniendo las siguientes superficies:

FIGURA V. 1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL



		Área (m ²)	Hectáreas
	SISTEMA AMBIENTAL	67,940,660.96	6,794.06
	ÁREA DE INFLUENCIA	278,188.05	27.81
	SITIO DEL PROYECTO	13,200.92	1.32
	DESPLANTE DE OBRAS	2,012.59	0.2

V.2.2. Matriz de interacción

Considerando la información de las listas de chequeo, la información cuantitativa generada con el Sistema de Información Geográfica y los datos arrojados por los estudios desarrollados para los temas de vegetación y fauna se procedió a la utilización de una matriz de interacción entre las actividades previstas para el proyecto y los impactos ambientales identificados en las listas de chequeo. Dicha matriz es la Matriz de Identificación de Impactos. Para su elaboración se identificaron las actividades del proyecto y se utilizaron indicadores de impacto ambiental por componente, mismos que se presentan a continuación:

V.2.2.1. Actividades del proyecto

Las actividades del proyecto se dividieron en 3 etapas distintas, preparación del sitio, construcción y etapa de operación. A continuación, se presentan las principales actividades para cada etapa, de acuerdo con la memoria técnica proporcionada por la promotora:

TABLA V. 2 ACTIVIDADES A REALIZAR POR EL PROYECTO EN CADA UNA DE LAS ETAPAS

Etapa de Preparación del Sitio
Instalación de andamios de trabajo y protección en talud
Ejecución del cambio de uso de suelo
Despalme
Limpieza del talud
Excavación y relleno
Nivelación y compactación
Perfilamiento del talud
Ejecución de programas ambientales para la etapa de preparación del sitio
Etapa de Construcción
Cimentación
Trabajos constructivos en ZFMT
Colocación de anclajes en talud
Recubrimiento de talud
Instalaciones
Acabados
Dotación de servicios
Habilitación de áreas verdes
Ejecución de programas ambientales para la etapa de construcción
Etapa de Operación
Operación de la infraestructura en ZFMT
Uso y disfrute de la playa
Mantenimiento de la infraestructura
Mantenimiento de áreas verdes
Ejecución de programas ambientales para la etapa de operación

V.2.2.2. Indicadores de impacto ambiental

Para seleccionar los indicadores más adecuados para los impactos ambientales del proyecto y los componentes ambientales del área de estudio, se tuvo en consideración la lista de actividades del proyecto que producen impactos y se consultaron diversas listas de indicadores de impacto ambiental, incluyendo la que presenta la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental para los proyectos del sector turístico Modalidad: particular (SEMARNAT, 2002), y las de autores como Canter, 1998, Gómez-Orea, 2003 y Conesa 1995.

Los indicadores de impacto seleccionados por componente ambiental que reflejarán los impactos ambientales a los diferentes componentes ambientales son los siguientes: Nótese que se indican los componentes que resultaron Críticos (C) o Relevantes (R) en el diagnóstico ambiental, a efecto de considerarlos como tales a lo largo del procedimiento de identificación y evaluación de impactos.

TABLA V. 3 INDICADORES DE IMPACTO PARA LOS COMPONENTES AMBIENTALES

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL
ABIÓTICO	SUELO	Composición de suelo
		Estructura de suelo
		Uso de suelo
	SUBSUELO	Composición del subsuelo
		Capacidad de filtración
		Estructura de subsuelo
	AGUA	Calidad del agua
		Disponibilidad
	PAISAJE	Calidad del paisaje
	AIRE	Calidad del aire
		Confort sonoro
	CLIMA	Cambio climático
BIÓTICO	FLORA	Cobertura
		Diversidad de flora
		Flora en norma
	FAUNA	Distribución
		Diversidad de fauna
		Fauna en norma
SOCIOECONÓMICO	SOCIOECONÓMICO	Economía local
		Servicios
		Empleo

A continuación, se presenta la matriz de interacciones de las actividades del proyecto con los componentes ambientales identificados:

.

TABLA V. 4 MATRIZ DE INTERACCIÓN

	MEDIO		ABIÓTICO										BIÓTICO							
	COMPONENTES		SUELO			SUBSUELO			AGUA		PAISAJE	AIRE		CLIMA	FLORA			FAUNA		
ETAPAS	ACTIVIDADES / INDICADOR		Composición de suelo	Estructura de suelo	Uso de suelo	Composición del subsuelo	Capacidad de filtración	Estructura de subsuelo	Calidad del agua	Disponibilidad	Calidad del paisaje	Calidad del aire	Confort sonoro	Cambio climático	Cobertura	Diversidad de flora	Flora en norma	Distribución	Diversidad de fauna	Fauna en norma
PREPARACIÓN DEL SITIO	Instalación de andamios de trabajo y protección en talud																			
	Ejecución del cambio de uso de suelo																			
	Despalme																			
	Limpieza del talud																			
	Excavación y relleno																			
	Nivelación y compactación																			
	Perfilamiento del talud																			
	Ejecución de programas ambientales para la etapa de preparación del sitio																			
CONSTRUCCIÓN	Cimentación																			
	Trabajos constructivos en ZFMT																			
	Colocación de anclajes en talud																			
	Recubrimiento de talud																			
	Instalaciones																			
	Acabados																			
	Dotación de servicios																			
	Habilitación de áreas verdes																			
	Ejecución de programas ambientales para la etapa de construcción																			

	MEDIO	ABIÓTICO											BIÓTICO						
	COMPONENTES	SUELO			SUBSUELO			AGUA		PAISAJE	AIRE		CLIMA	FLORA			FAUNA		
ETAPAS	ACTIVIDADES / INDICADOR	Composición de suelo	Estructura de suelo	Uso de suelo	Composición del subsuelo	Capacidad de filtración	Estructura de subsuelo	Calidad del agua	Disponibilidad	Calidad del paisaje	Calidad del aire	Confort sonoro	Cambio climático	Cobertura	Diversidad de flora	Flora en norma	Distribución	Diversidad de fauna	Fauna en norma
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la infraestructura en ZFMT																		
	Uso y disfrute de la playa																		
	Mantenimiento de la infraestructura																		
	Mantenimiento de áreas verdes																		
	Ejecución de programas ambientales para la etapa de operación																		
INTERACCIONES POSITIVAS		4	3	2	0	0	0	1	1	4	0	0	0	5	3	3	4	3	4
INTERACCIONES NEGATIVAS		11	7	3	2	4	4	10	5	7	11	10	3	1	1	0	12	2	6
SUBTOTAL POSITIVAS		9			0			2		4	0		0	11			11		
SUBTOTAL NEGATIVAS		21			10			15		7	21		3	2			20		

Las interacciones en azul se refieren a impactos negativos y las interacciones en verde a impactos positivos. En color naranja se presentan las sumatorias. El objetivo de la matriz anterior es la identificación de los impactos positivos y negativos que generara las diferentes actividades de las tres etapas del proyecto, mediante la ponderación de:

- Componente ambiental más afectado por el proyecto por etapa,
- Etapas que más efectos ambientales positivos o negativos genera y
- Actividades que generan la mayor recurrencia de cada impacto ambiental identificado.

La información así adquirida permite la posterior caracterización, evaluación y análisis de todos los impactos ambientales, así como determinar finalmente las mejores medidas de prevención, mitigación y compensación relacionadas en el capítulo VI, al mismo tiempo que permite el establecimiento de medidas precautorias para la no afectación de zonas, ecosistemas, procesos o recursos naturales sensibles.

V.2.2.1. Resultados de la matriz de interacción

En la Matriz de interacción se refleja que la implementación del proyecto, considerando todas sus etapas, tendrá como resultado 174 interacciones entre los indicadores identificados por componente ambiental y las actividades que componen al proyecto, de las cuales 72 serán correspondientes a impactos ambientales positivos y 102 impactos ambientales negativos.

- Ponderación de impactos ambientales

TABLA V. 5 IMPACTOS TOTALES POR COMPONENTE

COMPONENTES	IMPACTOS POSITIVOS	%	IMPACTOS NEGATIVOS	%
SUELO	9	12.5	21	20.6
SUBSUELO	0	0.0	10	9.8
AGUA	2	2.8	15	14.7
PAISAJE	4	5.6	7	6.9
AIRE	0	0.0	21	20.6
CLIMA	0	0.0	3	2.9
FLORA	11	15.3	2	2.0
FAUNA	11	15.3	20	19.6
SOCIOECONÓMICO	35	48.6	3	2.9
TOTAL	72	100	102	100

La ponderación de impactos ambientales obtenidos de esta matriz, indica que los componentes ambientales mayormente afectados en todas las etapas del proyecto, en términos de impactos negativos netos son el suelo y el aire, ambos con 20.6 %, ya que, al tratarse de un proyecto

constructivo, gran parte de las actividades involucran la alteración del suelo donde se desplantarán las obras, así como el talud, que estará sujeto a modificaciones en su relieve para su recubrimiento. Por consecuencia el aire se verá afectado por la generación de polvos y ruido por el trabajo con maquinaria. Por otro lado, el componente mayormente beneficiado es el socioeconómico con un porcentaje favorable del 48.6 %, principalmente por que durante todas las etapas del proyecto existirá la generación de empleos tanto temporales, como algunos empleos permanentes durante su operación, además de la captación de divisas e impuestos. Asimismo, el proyecto contribuirá al impulso de la economía local con la participación en actividades como la propia construcción y el consumo de bienes, beneficiando también la actividad turística comercial y náutica.

TABLA V. 6 IMPACTOS TOTALES POR ETAPA DEL PROYECTO

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTOS POSITIVOS	%	IMPACTOS NEGATIVOS	%
PREPARACIÓN DEL SITIO	19	26.4	46	45.1
CONSTRUCCIÓN	23	31.9	35	34.3
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	30	41.7	21	20.6
TOTAL	72	100	102	100

En cuanto a los impactos presentados en cada una de las etapas del proyecto, se identificó que la etapa donde se presentarán la mayor cantidad de impactos negativos es la etapa de preparación del sitio, con 45.1% de los impactos negativos, esto debido a la inevitable alteración de los componentes ambientales para dar lugar al proyecto. Por otra parte, la etapa donde se presentará la mayor cantidad de impactos positivos resultó ser la etapa de operación y mantenimiento con un 41.7%. Esto se debe principalmente a la generación de empleo permanente durante toda la duración de la etapa, así como a la demanda de servicios y al requerimiento de insumos para el correcto funcionamiento de las instalaciones, además de la captación de impuestos y divisas, lo que impulsará la economía local, como se explicó anteriormente.

V.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Una vez identificadas las interacciones producidas entre las actividades que se desarrollarán como y los indicadores de impacto de cada uno de los componentes ambientales, de acuerdo con Conesa et al (1995), se hace precisa una previsión y valoración de las posibles alteraciones identificadas. Mediante esta valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto generado por una acción simple de una actividad del proyecto sobre el indicador ambiental de un componente específico. Este efecto quedara reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

V.3.1. Determinación de la Importancia

La importancia del impacto es la proporción mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como la extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. A continuación, se describen cada uno de los atributos utilizados para determinar la importancia de los impactos ambientales identificados:

- Signo (+/-)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos componentes considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter, también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

- Intensidad (IN)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el componente, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del componente en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima.

- Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

- Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el componente del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándosele en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

- Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el componente afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto Fugaz, asignándosele un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad. Un efecto permanente puede ser reversible, o irreversible, por el contrario, un efecto irreversible, puede presentar una persistencia temporal. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

- Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del componente afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Mediano Plazo (2) y si el efecto es Irreversible se le asigna el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados en el parámetro anterior.

- Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del componente 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 (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

- Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El 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, no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un componente, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo componente, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

- Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada a la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

- Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un componente, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario, y el valor (4) cuando sea directo.

- Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular y a los discontinuos (1).

En seguida se presenta la tabla de los atributos y sus valores para evaluarlos y determinar la importancia, de acuerdo con el orden en que estos se presentan:

TABLA V. 7 ATRIBUTOS USADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

INTENSIDAD (IN)				
Baja	Media	Alta	Muy alta	Total
1	2	4	8	12
EXTENSIÓN (EX)				
Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítico
1	2	4	8	+4
MOMENTO (MO)				
Largo plazo	Medio plazo	Inmediato	Crítico	
1	2	4	+4	-
PERSISTENCIA (PE)				
Fugaz	Temporal	Permanente		
1	2	4	-	-
REVERSIBILIDAD (RV)				
Corto plazo	Medio Plazo	Irreversible		
1	2	4	-	-
SINERGIA (SI)				
Sin sinergismo	Sinérgico	Muy sinérgico		
1	2	4	-	-

ACUMULACIÓN (AC)				
Simple		Acumulativo		
1	-	4	-	-
RELACIÓN CAUSA EFECTO (EF)				
Indirecto		Directo		
1	-	4	-	-
PERIODICIDAD (PR)				
Irregular o aperiódico	Periódico	Continuo		
1	2	4	-	-
RECUPERABILIDAD (MC)				
Inmediata	A mediano plazo	Mitigable	Irrecuperable	
1	2	4	8	-

Importancia del impacto (I)

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un componente ambiental no debe confundirse con la importancia del componente ambiental afectado. La importancia del impacto está representada por un número que se deduce en función del valor asignado a cada uno de los atributos presentados y se expresa mediante el siguiente modelo:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, los valores de importancia menor a 25 son irrelevantes, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50, severos entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla:

TABLA V. 8 CATEGORÍA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE ACUERDO CON SU IMPORTANCIA

RANGO DE VALORES	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
13 - 25	IMPACTO IRRELEVANTE
26 - 50	IMPACTO MODERADO
51 - 75	IMPACTO SEVERO
76 - 100	IMPACTO CRÍTICO

V.3.2. Evaluación de los impactos ambientales

Se presenta a manera de fichas por cada actividad del proyecto. A continuación, se presentan los elementos que contendrán las fichas de evaluación de impacto ambiental:

ACTIVIDAD 1													
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO		
2					3						4		
(+/-)	(III)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	IMPORTANCIA	CÓDIGO
											6	7	8

5

1 Actividad que presentara impacto ambiental.

2 Componente ambiental a ser impactado.

3 Indicador ambiental con el que se medirá el impacto.

4 Descripción del impacto ambiental que se presenta.

5 Valores para cada uno de los atributos de la importancia.

6 Valor neto de la importancia del impacto.

7 Clasificación del impacto ambiental según su valor de importancia.

8 Código de registro del impacto ambiental que se presenta.

El valor de importancia, así como el código de cada impacto ambiental estará resaltado en color verde en caso de que se trate de impactos ambientales positivos y en color rojo cuando se traten de impactos ambientales negativos. El código de impacto ambiental que aparece en las fichas de evaluación de impacto ambiental está compuesto por una codificación alfanumérica de dos letras que indican la etapa en la que se presenta el impacto ambiental y un número secuencial que inicia a partir del 1 y se reinicia para cada etapa. De modo que la primera parte del código está representado por dos letras que indican la etapa del proyecto tal y como se muestra a continuación:

PI= Impacto ambiental presente en la etapa de preparación del sitio del proyecto.

CI = Impacto ambiental presente en la etapa de construcción del proyecto.

OI= Impacto ambiental presente en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Posterior a las dos letras se presenta el número que sirve únicamente para diferenciar a cada uno de los impactos presentes en las etapas del proyecto, es necesario especificar que el número no indica ningún tipo de valor, duración o secuencia del impacto, sino que tiene el único propósito de diferenciar a cada uno de los impactos ambientales identificados para el proyecto. De esta manera cada impacto ambiental tiene su propia codificación la cual es irrepetible y a partir de la cual será posible rastrearlo en el sistema de medidas de prevención y mitigación del capítulo VI. A continuación, se presenta un ejemplo del resultado final del uso de la codificación de impacto ambiental:

PI10= Impacto ambiental 10 identificado para la etapa de preparación del sitio del proyecto.

V.3.2.1. Evaluación de los impactos ambientales durante la etapa de Preparación del sitio

ACTIVIDAD: INSTALACIÓN DE ANDAMIOS DE TRABAJO Y PROTECCIÓN EN TALUD												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
PAISAJE					Calidad del paisaje						Alteración del paisaje natural por instalación de andamios de trabajo y protección en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	1	2	1	2	1	1	1	1	4	-21	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna a causa del ruido generado por la instalación de andamios de trabajo y protección en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	4	-22	Impacto Irrelevante
FAUNA					Fauna en norma						Afectación del hábitat de fauna en norma por instalación de andamios de trabajo y protección en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	1	1	1	1	1	4	-23	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleo para la instalación de andamios de trabajo y protección en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	4	4	2	1	1	4	1	1	1	26	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Posible contaminación del suelo por residuos generados en la ejecución de obra.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SUELO					Estructura de suelo						Exposición de suelo a procesos erosivos por ejecución de obra.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	2	4	2	1	1	4	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SUELO					Uso de suelo						Modificación del uso de suelo por el retiro de la obra.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	4	4	2	1	4	4	1	4	-29	Impacto Moderado
SUBSUELO					Capacidad de filtración						Disminución de la capacidad de filtración del subsuelo por la ejecución de obra.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
PAISAJE					Calidad del paisaje						Alteración del paisaje natural por la ejecución de obra.	

ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO												
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	4	2	1	1	1	1	4	-26	Impacto Moderado
AIRE					Confort sonoro					Generación de ruidos por la maquinaria utilizada para		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
CLIMA					Cambio climático					Contribución al cambio climático por remoción		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	4	2	2	1	4	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
FLORA					Cobertura					Disminución de la superficie de vegetación a causa de la ejecución		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	1	2	4	2	1	4	1	1	4	-27	Impacto Moderado
FLORA					Diversidad de flora					Disminución de la diversidad de flora a causa de la ejecución		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	2	2	2	2	4	4	1	4	-26	Impacto Moderado
FAUNA					Distribución					Migración de fauna por la reducción de		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	2	2	2	2	4	4	1	4	-26	Impacto Moderado
FAUNA					Diversidad de fauna					Afectación a la diversidad de fauna por disminución		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	4	-25	Impacto Irrelevante
FAUNA					Fauna en norma					Posible afectación de ejemplares de fauna protegida a causa de		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Economía local					Inversión de capital para la renta de maquinaria, compra		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	4	4	2	1	1	4	1	1	1	26	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Servicios					Disminución de los servicios ambientales ocasionados por		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	2	2	2	1	4	4	1	4	-25	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo					Generación de empleo para la ejecución del cambio		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	4	4	2	1	1	4	1	1	1	26	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: DESPALME												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Exposición de suelo a la contaminación	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Impacto Irrelevante
SUELO					Estructura de suelo						Alteración de la estructura superficial del suelo	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-31	Impacto Moderado
AIRE					Calidad del aire						Generación de polvos por los trabajos de despalme	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Impacto Irrelevante
AIRE					Confort sonoro						Generación de ruidos por la maquinaria utilizada para el despalme	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna por la reducción de hábitat	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	2	2	2	2	1	4	1	4	-23	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital para la renta de maquinaria, compra de insumos	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	19	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleo para la ejecución de obras	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	17	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DEL TALUD												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Posible contaminación del suelo por residuos generados	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Impacto Irrelevante
AGUA					Calidad del agua						Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por residuos de la limpieza del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
AIRE					Calidad del aire						Generación de polvos por los trabajos de limpieza	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DEL TALUD												
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleo para la limpieza	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	4	4	2	1	1	4	1	1	1	26	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN Y RELLENO												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Posible contaminación del suelo por residuos generados en lo	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Impacto Irrelevante
SUELO					Estructura de suelo						Modificación de la estructura de suelo por la ex	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-31	Impacto Moderado
SUBSUELO					Composición del subsuelo						Modificación de la estructura de subsuelo por la	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SUBSUELO					Capacidad de filtración						Disminución de la capacidad de filtración del subsuelo	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SUBSUELO					Estructura de subsuelo						Alteración de la estructura del subsuelo por la e	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-31	Impacto Moderado
PAISAJE					Calidad del paisaje						Alteración del paisaje natural ocasionado por la	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
AIRE					Calidad del aire						Generación de polvos por el movimient	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Impacto Irrelevante
AIRE					Confort sonoro						Generación de ruidos por la maquinaria utilizada par	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna a causa de la actividad de e	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	4	2	2	2	1	1	1	1	4	-28	Impacto Moderado
FAUNA					Fauna en norma						Posible afectación de ejemplares de fauna protegida a ca	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA

ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN Y RELLENO												
-	2	4	2	2	2	1	1	1	1	4	-28	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Economía local					Inversión de capital para la renta de maquinaria, comp		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	19	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo					Generación de empleo para la ejecución de la e		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	4	4	2	1	1	4	1	1	1	26	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Estructura de suelo						Modificación de la estructura de suelo por la nivel	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-31	Impacto Moderado
SUBSUELO					Capacidad de filtración						Disminución de la capacidad de filtración del subsuelo por	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SUBSUELO					Estructura de subsuelo						Alteración de la estructura del subsuelo por la nive	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-31	Impacto Moderado
AIRE					Calidad del aire						Generación de polvos por el movimient	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Impacto Irrelevante
AIRE					Confort sonoro						Generación de ruidos por la maquinaria utilizada para la	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna a causa de la actividad de nive	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleo para la ejecución de la nive	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	4	4	2	1	1	4	1	1	1	26	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: PERFILAMIENTO DEL TALUD												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Estructura de suelo						Modificación de la estructura del suelo por perfilamiento del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	4	4	2	1	1	4	1	4	-26	Impacto Moderado
AGUA					Calidad del agua						Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por el perfilamiento del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Impacto Moderado
PAISAJE					Calidad del paisaje						Modificación del paisaje natural por perfilamiento del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	1	2	4	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
AIRE					Calidad del aire						Generación de polvos por el movimiento de tierra.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Impacto Irrelevante
AIRE					Confort sonoro						Generación de ruidos por la maquinaria utilizada para el perfilamiento del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna a causa del ruido generado por la maquinaria.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital para la renta de maquinaria.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	22	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleo para la ejecución del perfilamiento del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	22	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES EN LA PREPARACIÓN DEL SITIO												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Disminución de la contaminación del suelo por la implementación de medidas de control de residuos sólidos.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	1	2	4	4	1	2	30	Impacto Moderado
SUELO					Uso de suelo						Restauración de uso de suelo por implementación de medidas de control de erosión.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA

ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES EN LA PREPARACIÓN DEL SITIO												
+	2	1	1	4	1	2	4	1	4	2	27	Impacto Moderado
FLORA					Cobertura					Recuperación de la cobertura vegetal por implementación		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	1	4	1	2	4	1	4	2	27	Impacto Moderado
FLORA					Diversidad de flora					Conservación de diversidad de especies nativas de flora por programas ambientales.		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	1	33	Impacto Moderado
FLORA					Flora en norma					Conservación de ejemplares de flora protegida por implementación		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	4	2	2	4	4	4	1	30	Impacto Moderado
FAUNA					Diversidad de fauna					Conservación de diversidad de fauna por la implementación		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	1	4	1	30	Impacto Moderado
FAUNA					Fauna en norma					Conservación de la integridad de ejemplares de fauna por programas ambientales.		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	1	4	1	30	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Empleo					Generación de empleo para la ejecución de programas		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	17	Impacto Irrelevante

V.3.2.1. Evaluación de los impactos ambientales para la etapa de Construcción.

ACTIVIDAD: CIMENTACIÓN												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Estructura de suelo						Modificación de la estructura del suelo por la cimentación	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	4	1	1	1	1	4	-26	Impacto Moderado
SUBSUELO					Composición del subsuelo						Alteración de la composición y exposición a la contaminación	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	-20	Impacto Irrelevante
SUBSUELO					Capacidad de filtración						Alteración de la capacidad de filtración del subsuelo	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	4	1	1	1	1	1	-23	Impacto Irrelevante
SUBSUELO					Estructura de subsuelo						Alteración de la estructura del subsuelo por la cimentación	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	4	1	1	1	1	4	-26	Impacto Moderado
AGUA					Disponibilidad						Demanda de agua potable durante las actividades de construcción	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	2	2	2	1	1	1	2	4	-20	Impacto Irrelevante
AIRE					Calidad del aire						Generación de polvos y emisión de gases por motores de combustión	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
AIRE					Confort sonoro						Generación de ruido ocasionado por motores de combustión	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna por la generación de ruido por la cimentación	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital para la renta de equipos y compra de materiales para la cimentación.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	4	2	2	2	1	1	1	1	2	26	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleo para la ejecución de obras	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	4	2	2	2	1	1	1	1	2	26	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: TRABAJOS CONSTRUCTIVOS EN ZFMT												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Riesgo de contaminación de suelo por los residuos generados en ZFMT del proyecto.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	1	4	1	1	1	4	1	2	4	-26	Impacto Moderado
SUELO					Uso de suelo						Modificación del uso de suelo para la construcción.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	1	4	2	1	4	1	1	1	-25	Impacto Irrelevante
PAISAJE					Calidad del paisaje						Afectación a la calidad del paisaje por la construcción.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	4	2	1	1	1	4	4	-29	Impacto Moderado
AIRE					Calidad del aire						Generación de polvos y emisión de gases por motores de construcción en ZFMT.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
AIRE					Confort sonoro						Generación de ruido ocasionado por motores de construcción en ZFMT.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
CLIMA					Cambio climático						Contribución al cambio climático por trabajos de construcción.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	2	2	2	1	4	1	1	4	-22	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna por la generación de ruido por los trabajos de construcción.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	2	2	1	1	1	4	4	-24	Impacto Irrelevante
FAUNA					Fauna en norma						Posible afectación de hábitat de especies de fauna en norma en ZFMT.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital para equipos, insumos y servicios necesarios para el proyecto.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	4	4	2	2	2	2	4	1	4	2	39	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Servicios						Incremento en la oferta de residencial en ZFMT.	

ACTIVIDAD: TRABAJOS CONSTRUCTIVOS EN ZFMT												
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	2	4	2	1	4	1	4	2	28	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Empleo					Generación de empleo durante la construcción		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	4	4	2	2	2	2	4	1	4	2	39	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: COLOCACIÓN DE ANCLAJES EN TALUD												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Estructura de suelo						Alteración de la estructura del suelo por colocación de anclajes en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-31	Impacto Moderado
SUBSUELO					Estructura de subsuelo						Modificación de la estructura del subsuelo por colocación de anclajes en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-31	Impacto Moderado
AGUA					Calidad del agua						Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por la colocación de anclajes en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	2	1	1	1	1	2	4	-21	Impacto Irrelevante
AIRE					Calidad del aire						Generación de polvos y emisión de gases por equipo utilizado en la colocación de anclajes en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
AIRE					Confort sonoro						Generación de ruido ocasionado por la colocación de anclajes en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna por la generación de ruido por la colocación de anclajes en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleo para la colocación de anclajes en talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	20	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: RECUBRIMIENTO DEL TALUD												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Riesgo de contaminación de suelo por los residuos y su recubrimiento del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
AGUA					Calidad del agua						Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por el recubrimiento del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	2	1	1	1	1	2	4	-21	Impacto Irrelevante
PAISAJE					Calidad del paisaje						Modificación del paisaje natural por el recubrimiento del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	2	1	1	1	1	4	-28	Impacto Moderado
AIRE					Confort sonoro						Generación de ruido ocasionado por motores de combustión interna en el talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna por la generación de ruido por los trabajos en el talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleo para la actividad de recubrimiento del talud.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	20	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: INSTALACIONES												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Riesgo de contaminación de suelo por los residuos generados en el proyecto.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	-24	Impacto Irrelevante
AGUA					Calidad del agua						Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por las instalaciones del proyecto.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	2	1	1	1	1	2	4	-21	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital para la compra de insumos necesarios para las instalaciones.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA

ACTIVIDAD: INSTALACIONES												
+	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	24	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo					Generación de empleo para la implementación de las		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	24	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: ACABADOS												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Posible contaminación del suelo por los materiales utilizados	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	-19	Impacto Irrelevante
AGUA					Calidad del agua						Posible contaminación de escurrimientos o zona costera por acabados.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	4	1	1	1	-25	Impacto Irrelevante
AIRE					Calidad del aire						Generación de polvos y emisión de gases por motores de coches en los acabados del proyecto.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleo para la ejecución de las obras	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	19	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: DOTACIÓN DE SERVICIOS												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
AGUA					Calidad del agua						Incremento en la generación de aguas residuales	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	1	2	2	1	4	1	2	4	-22	Impacto Irrelevante
AGUA					Disponibilidad						Incremento en la demanda de agua	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	1	2	2	1	4	1	2	4	-22	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital para el pago de los servicios urbanos	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	29	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Servicios						Aumento en la demanda de servicios urbanos	

ACTIVIDAD: DOTACIÓN DE SERVICIOS												
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	2	4	2	2	1	1	4	4	-25	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo					Generación de empleo para la habilitación de los serv		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	4	2	2	2	1	1	1	1	1	22	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: HABILITACIÓN DE ÁREAS VERDES												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Estructura de suelo						Recuperación de suelo por la habilitación de área	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	1	4	2	2	1	4	1	2	27	Impacto Moderado
PAISAJE					Calidad del paisaje						Beneficio al paisaje por integración de vegeta	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	4	4	2	2	1	1	1	1	26	Impacto Moderado
FLORA					Cobertura						Incremento de superficie con vegetación por la habi	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	1	2	31	Impacto Moderado
FAUNA					Distribución						Incremento de hábitat para fauna local en la	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	1	2	31	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital para la compra de insumos necesarios pa	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	18	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleos para la habilitación	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	20	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES EN LA CONSTRUCCIÓN												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Disminución de la contaminación del suelo por la implementación de programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	25	Impacto Irrelevante
FLORA					Cobertura						Conservación de la cobertura de vegetación nativa por la implementación de programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	25	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Incremento de hábitat de fauna por la implementación de programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	25	Impacto Irrelevante
FAUNA					Fauna en norma						Conservación de la integridad de ejemplares de fauna por la implementación de programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	4	4	2	1	1	4	1	1	1	29	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleos para la ejecución de los programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	4	2	2	2	1	1	1	1	1	25	Impacto Irrelevante

V.3.2.2. Evaluación de impactos ambientales durante la etapa de operación del proyecto

ACTIVIDAD: OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EN ZFMT												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Generación de residuos urbanos durante la operación de	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	1	1	4	1	4	4	-33	Impacto Moderado
SUELO					Uso de suelo						Modificación del uso de suelo por operación de la in	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	1	4	2	1	4	1	1	1	-22	Impacto Irrelevante
AGUA					Calidad del agua						Generación de aguas residuales durante la operación de	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	1	1	1	1	4	4	-30	Impacto Moderado
AGUA					Disponibilidad						Incremento en la demanda de agua potable durante la operaci	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	4	1	1	4	1	4	4	-33	Impacto Moderado
AIRE					Calidad del aire						Generación de gases de efecto invernadero durante la operaci	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	4	4	-27	Impacto Moderado
CLIMA					Cambio climático						Contribución al cambio climático por operación de la i	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	2	4	1	4	1	-28	Impacto Moderado
FAUNA					Distribución						Migración de fauna por actividad humana durante la operaci	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	2	1	1	1	1	4	1	-23	Impacto Irrelevante
FAUNA					Diversidad de fauna						Disminución de la diversidad de fauna a causa de la operaci	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	4	1	1	1	1	4	1	-25	Impacto Irrelevante
FAUNA					Fauna en norma						Riesgo de afectación de ejemplares de fauna en norma durante en ZFMT.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	2	4	1	1	1	1	4	1	-25	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital para los insumos requeridos para la operac	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	4	4	2	2	4	1	4	2	31	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: OPERACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EN ZFMT												
SOCIOECONÓMICO					Servicios						Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación de la ZFMT.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	1	4	4	2	2	4	1	4	2	-31	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleos durante la operación de la infraestructura	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	4	4	2	2	4	1	4	2	31	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: USO Y DISFRUTE DE PLAYA												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Riesgo de contaminación por residuos urbanos durante la operación de la ZFMT	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-18	Impacto Irrelevante
AGUA					Calidad del agua						Posible contaminación de escurrimientos y zona costera durante la operación de la ZFMT	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	2	1	1	1	1	2	4	-21	Impacto Irrelevante
PAISAJE					Calidad del paisaje						Modificación del paisaje original por uso y disfrute de la ZFMT	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	2	2	1	1	1	1	4	-21	Impacto Irrelevante
FAUNA					Distribución						Migración de fauna por actividad humana en la ZFMT	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	-22	Impacto Irrelevante
FAUNA					Fauna en norma						Riesgo de afectación de ejemplares de fauna en norma durante la operación de la ZFMT	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	-22	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Contaminación de suelo por los residuos de materiales usados en el proyecto.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-18	Impacto Irrelevante
AGUA					Calidad del agua						Generación de aguas residuales durante los trabajos de mantenimiento	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	2	2	2	1	1	1	1	2	4	-21	Impacto Irrelevante
AGUA					Disponibilidad						Demanda de agua potable para el mantenimiento	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	2	4	1	1	1	1	1	2	2	-23	Impacto Irrelevante
PAISAJE					Calidad del paisaje						Mejoramiento del paisaje por mantenimiento del proyecto	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	2	2	2	2	1	1	1	1	4	21	Impacto Irrelevante
AIRE					Calidad del aire						Emisión de polvos, partículas y gases generados por los materiales durante el mantenimiento del proyecto.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-18	Impacto Irrelevante
AIRE					Confort sonoro						Generación de ruido por los equipos y maquinaria utilizada en el proyecto	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-18	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital para los insumos requeridos para el mantenimiento	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	1	4	2	1	1	1	1	2	2	19	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleos para el mantenimiento del proyecto	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	1	4	2	1	1	1	1	2	2	19	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR						IMPACTO	
SUELO					Composición de suelo						Conservación de suelos por el mantenimiento d	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	1	1	4	30	Impacto Moderado
SUELO					Estructura de suelo						Recuperación de suelos por mantenimiento d	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	1	1	4	30	Impacto Moderado
AGUA					Disponibilidad						Incremento en la demanda de agua potable para el manter	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
-	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	-20	Impacto Irrelevante
PAISAJE					Calidad del paisaje						Beneficio al paisaje por mantenimiento de la vegetaci	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	21	Impacto Irrelevante
FLORA					Cobertura						Conservación de superficie de vegetación en l	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2	34	Impacto Moderado
FLORA					Diversidad de flora						Conservación de diversidad de especies nativas	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2	34	Impacto Moderado
FLORA					Flora en norma						Conservación de especies protegidas de flora en	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2	34	Impacto Moderado
FAUNA					Distribución						Incremento en la distribución de fauna en las áreas	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2	34	Impacto Moderado
FAUNA					Diversidad de fauna						Conservación de la diversidad de fauna en las área	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2	34	Impacto Moderado
FAUNA					Fauna en norma						Conservación de ejemplares de fauna protegida	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2	34	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Economía local						Inversión de capital por los insumos para el mantenim	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	22	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES												
SOCIOECONÓMICO					Servicios					Generación de servicios ambientales por el mantenimiento		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	22	Impacto Irrelevante
SOCIOECONÓMICO					Empleo					Generación de empleo para el mantenimiento de		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	22	Impacto Irrelevante

ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES												
COMPONENTE AMBIENTAL					INDICADOR					IMPACTO		
SUELO					Composición de suelo					Disminución de la contaminación del suelo por la implementación de residuos sólidos.		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	1	4	1	2	4	1	4	2	27	Impacto Moderado
SUELO					Estructura de suelo					Conservación de suelos con vegetación nativa por la implementación de reforestación del proyecto.		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	1	4	1	2	4	1	4	2	27	Impacto Moderado
SUELO					Uso de suelo					Restauración de uso de suelo con vegetación nativa		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	1	4	1	2	4	1	4	2	27	Impacto Moderado
AGUA					Calidad del agua					Disminución de carga en aguas residuales generadas por la implementación de programas ambientales		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	1	4	1	2	4	1	4	2	27	Impacto Moderado
AGUA					Disponibilidad					Ahorro de agua potable por implementación de programas		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	1	4	1	2	4	1	4	2	27	Impacto Moderado
PAISAJE					Calidad del paisaje					Beneficio al paisaje por la implementación de programas		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	1	1	4	1	2	4	1	4	2	27	Impacto Moderado
FLORA					Cobertura					Conservación de la cobertura de vegetación nativa por la implementación de programas ambientales.		
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	1	33	Impacto Moderado

ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES												
FLORA					Diversidad de flora						Conservación de diversidad de especies nativas de flora por programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	1	33	Impacto Moderado
FLORA					Flora en norma						Conservación de diversidad de especies protegidas de flora por programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	4	4	1	33	Impacto Moderado
FAUNA					Distribución						Incremento en la distribución de fauna por implementación de programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	1	4	1	30	Impacto Moderado
FAUNA					Diversidad de fauna						Conservación de diversidad de fauna por la implementación de programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	1	4	1	30	Impacto Moderado
FAUNA					Fauna en norma						Conservación de la integridad de ejemplares de fauna protegidos por programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	2	2	2	4	2	2	4	1	4	1	30	Impacto Moderado
SOCIOECONÓMICO					Empleo						Generación de empleos para la ejecución de los programas ambientales.	
(+/-)	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	Valor	(I) IMPORTANCIA
+	1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	20	Impacto Irrelevante

V.3.3. Matriz de importancia de impactos

La matriz de importancia de impactos se muestra como un resumen del valor de importancia obtenido en la evaluación de interacción detectada entre las actividades del proyecto y los indicadores de los componentes ambientales.

TABLA V. 9 MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTO AMBIENTAL

		MEDIO		ABIÓTICO										BIÓTICO						SOCIOECONÓMICO				
		COMPONENTES		SUELO			SUBSUELO			AGUA		PAISAJE	AIRE		CLIMA	FLORA			FAUNA			SOCIOECONÓMICO		
ETAPAS		ACTIVIDADES / INDICADOR		Composición de suelo	Estructura de suelo	Uso de suelo	Composición del subsuelo	Capacidad de filtración	Estructura de subsuelo	Calidad del agua	Disponibilidad	Calidad del paisaje	Calidad del aire	Confort sonoro	Cambio climático	Cobertura	Diversidad de flora	Flora en norma	Distribución	Diversidad de fauna	Fauna en norma	Economía local	Servicios	Empleo
PREPARACIÓN DEL SITIO		Instalación de andamios de trabajo y protección en talud		0	0	0	0	0	0	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	-22	0	-23	0	0	26
		Ejecución del cambio de uso de suelo		-24	-24	-29	0	-24	0	0	0	-26	0	-22	-24	-27	-26	0	-26	-25	-24	26	-25	26
		Despalme		-18	-31	0	0	0	0	0	0	0	-21	-21	0	0	0	0	-23	0	0	19	0	17
		Limpieza del talud		-18	0	0	0	0	0	-24	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
		Excavación y relleno		-18	-31	0	-24	-24	-31	0	0	-24	-21	-21	0	0	0	0	-28	0	-28	19	0	26
		Nivelación y compactación		0	-31	0	0	-24	-31	0	0	0	-21	-21	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	26
		Perfilamiento del talud		0	-26	0	0	0	0	-26	0	-24	-21	-21	0	0	0	0	-24	0	0	22	0	22
		Ejecución de programas ambientales para la etapa de preparación del sitio		30	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	33	30	0	30	30	0	0
CONSTRUCCIÓN		Cimentación		0	-26	0	-20	-23	-26	0	-20	0	-22	-22	0	0	0	0	-24	0	0	26	0	26
		Trabajos constructivos en ZFMT		-26	0	-25	0	0	0	0	0	-29	-22	-22	-22	0	0	0	-24	0	-19	39	28	39
		Colocación de anclajes en talud		0	-31	0	0	0	-31	-21	0	0	-22	-22	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	20
		Recubrimiento de talud		-24	0	0	0	0	0	-21	0	-28	0	-22	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	20

	MEDIO	ABIÓTICO											BIÓTICO						SOCIOECONÓMICO			
	COMPONENTES	SUELO			SUBSUELO			AGUA		PAI SAJ	AIRE		CLI MA	FLORA			FAUNA			SOCIOECONÓMICO		
ETAPAS	ACTIVIDADES / INDICADOR	Composición de suelo	Estructura de suelo	Uso de suelo	Composición del subsuelo	Capacidad de filtración	Estructura de subsuelo	Calidad del agua	Disponibilidad	Calidad del paisaje	Calidad del aire	Confort sonoro	Cambio climático	Cobertura	Diversidad de flora	Flora en norma	Distribución	Diversidad de fauna	Fauna en norma	Economía local	Servicios	Empleo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Instalaciones	-24	0	0	0	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	24
	Acabados	-19	0	0	0	0	0	-25	0	0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
	Dotación de servicios	0	0	0	0	0	0	-22	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	-25	22
	Habilitación de áreas verdes	0	27	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	31	0	0	31	0	0	18	0	20
	Ejecución de programas ambientales para la etapa de construcción	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	25	0	29	0	0	25
	Operación de la infraestructura en ZFMT	-33	0	-22	0	0	0	-30	-33	0	-27	0	-28	0	0	0	-23	-25	-25	31	-31	31
	Uso y disfrute de la playa	-18	0	0	0	0	0	-21	0	-21	0	0	0	0	0	0	-22	0	-22	0	0	0
	Mantenimiento de la infraestructura	-18	0	0	0	0	0	-21	-23	21	-18	-18	0	0	0	0	0	0	0	19	0	19
	Mantenimiento de áreas verdes	30	30	0	0	0	0	0	-20	21	0	0	0	34	34	34	34	34	34	22	22	22
	Ejecución de programas ambientales para la etapa de operación	27	27	27	0	0	0	27	27	27	0	0	0	33	33	33	30	30	30	0	0	20
SUMATORIA (+) POR INDICADOR		112	84	54	0	0	0	27	27	95	0	0	0	150	100	97	120	94	123	294	50	493
SUMATORIA (-) POR INDICADOR		-240	-200	-76	-44	-95	-119	-232	-118	-173	-241	-212	-74	-27	-26	0	-288	-50	-141	0	-81	0
SUMATORIA (+) POR COMPONENTE		250			0			54		95	0		0	347			337			837		
SUMATORIA (-) POR COMPONENTE		-516			-258			-350		-173	-453		-74	-53			-479			-81		

V.3.3.1. Resultados de la matriz de impacto ambiental

De acuerdo con lo mostrado en la matriz de importancia todos los valores de importancia obtenidos para cada uno de los impactos ambientales entran dentro de un rango de 39 a 17 (el signo +/- solo implica la naturaleza negativa o positiva del impacto sin embargo no interviene en el valor total de la importancia). Por lo anterior todos los impactos del proyecto resultan ser irrelevantes o moderados, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA V. 10 CATEGORÍA DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Categoría	No de impactos ambientales	Impactos Positivos	Impactos Negativos
Impactos irrelevantes	101	26	75
Impactos moderados	73	46	27
Impactos Severos	0	0	0
Impactos críticos	0	0	0

La distribución de los impactos ambientales evaluados para el proyecto, categorizados como irrelevantes y moderados resultó en 101 y 73 impactos, respectivamente, destacando la ausencia de impactos severos o críticos en todas de las etapas del proyecto. En la categoría de impactos irrelevantes, se tiene una dominancia de los impactos negativos sobre los positivos, siendo 26 impactos positivos irrelevantes, contra 75 negativos de la misma categoría, en cambio en la categoría de impactos moderados, los positivos se imponen sobre los negativos con 46 positivos sobre 26 negativos. Lo anterior indica que los impactos ambientales positivos que se presentarán en el proyecto tienen una mayor carga de importancia, debido a que tendrán mayor extensión, permanencia e influencia dentro de Sistema Ambiental en el que se inserta, mientras que los impactos negativos serán más puntuales.

TABLA V. 11 SUMATORIA DE IMPORTANCIA POR COMPONENTE

Componentes ambientales	Sumatoria importancia +	Sumatoria importancia -
SUELO	250	-516
SUBSUELO	0	-258
AGUA	54	-350
PAISAJE	95	-173
AIRE	0	-453
CLIMA	0	-74
FLORA	347	-53
FAUNA	337	-479
SOCIOECONÓMICO	837	-81

En cuanto a los componentes ambientales, los más afectados resultan ser, en primer lugar, el suelo y, en segundo lugar, la fauna. La afectación sobre el componente suelo se da a causa de actividades como la exposición del suelo a erosión con la remoción de la vegetación, el despalme, los trabajos sobre el talud, la excavación, y el riesgo de contaminación con residuos en todas las etapas; en cambio

la fauna resulta ser un componente afectado debido a la migración de ejemplares fuera del sitio a causa de la reducción de hábitat, la actividad humana y del ruido generado por la maquinaria que será utilizada. Así mismo, la distribución de ejemplares de especies en norma se verá afectada. En cambio, los impactos positivos están concentrados, en su gran mayoría, en el componente socioeconómico debido a que estas obras pretenden mejorar la calidad en los servicios turísticos y habitacionales que se ofrecen, así como la estimulación de la economía local y la generación de nuevos empleos.

TABLA V. 12 SUMATORIA DE IMPORTANCIA POR ETAPA

ETAPAS	SUMATORIA IMPORTANCIA +	SUMATORIA IMPORTANCIA -
Preparación del sitio	479	-1116
Construcción	598	-822
Operación y mantenimiento	843	-499

Para las etapas del proyecto la matriz de importancia mostró que la etapa que recibe los impactos positivos con mayor importancia es la etapa de operación y mantenimiento, ya que durante esta etapa se requerirán de diversos trabajos que conllevarán la adquisición de insumos y recursos humanos, lo que se traducirá en un aumento en la oferta de empleos permanentes y temporales y, en consecuencia, el favorecimiento de la economía local, asimismo la ejecución de programas ambientales propondrá medidas preventivas y compensatorias para los impactos más relevantes del proyecto, principalmente en su etapa de operación. En cuanto a la etapa con mayor valor de importancia de impactos negativos resulta ser la etapa de preparación del sitio, esto es debido a que la preparación del terreno para el proyecto significa la remoción de vegetación, el despalme, la excavación etc. que, a su vez, afecta diversos componentes como el aire, el paisaje y los componentes bióticos.

V.3.4. Determinación de la significancia de los impactos ambientales del proyecto

A continuación, se describen los criterios usados para determinar la significancia o relevancia de los impactos evaluados, que se fundamenta en la definición de “impacto significativo” establecida en el REIA, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

*1X. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas **y** sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia **y** desarrollo del hombre **y** de los demás seres vivos, **así como** la continuidad de los procesos naturales.*

Así pues, para que un impacto ambiental sea significativo en términos la LEGEEPA, se deberán actualizar todos y cada uno de los supuestos de afectaciones negativas, que de manera concatenada se relacionan en la definición.

Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben atenderse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, es decir, aquellos que potencialmente pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémicos o que puedan sobrepasar límites establecidos en normas jurídicas específicas, o simplemente en los que resultaron con una mayor evaluación negativa, por lo que antes de pasar al análisis específico de la relevancia de los mismos, es necesario describir y analizar los criterios que, con base en dicha definición, se tomaron en consideración en este caso:

TABLA V. 13 DETERMINACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

Código del Impacto	Descripción del impacto ambiental	ORIGEN		ALTERA		OBSTACULIZA			
		H	N	ERN	S	EH	DH	ESV	CPN
PI1	Alteración del paisaje natural por instalación de andamios de trabajo y protección en talud.	x							
PI2	Migración de fauna a causa del ruido generado por la instalación de andamios de trabajo y protección en talud.	x							
PI3	Afectación del hábitat de fauna en norma por instalación de andamios de trabajo y protección en talud.	x							
PI4	Generación de empleo para la instalación de andamios de trabajo y protección en talud.	x							
PI5	Posible contaminación del suelo por residuos generados en la ejecución del cambio de uso de suelo.	x							
PI6	Exposición de suelo a procesos erosivos por ejecución del cambio de uso de suelo.	x							
PI7	Modificación del uso de suelo por el retiro de vegetación.	x							
PI8	Disminución de la capacidad de filtración del subsuelo por remoción de vegetación.	x							
PI9	Alteración del paisaje natural por la ejecución del cambio de uso de suelo.	x							
PI10	Generación de ruidos por la maquinaria utilizada para el cambio de uso de suelo.	x							
PI11	Contribución al cambio climático por remoción de vegetación.	x							
PI12	Disminución de la superficie de vegetación a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	x							
PI13	Disminución de la diversidad de flora a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	x							
PI14	Migración de fauna por la reducción de hábitat.	x							
PI15	Afectación a la diversidad de fauna por disminución de hábitat.	x							
PI16	Posible afectación de ejemplares de fauna protegida a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	x							
PI17	Inversión de capital para la renta de maquinaria, compra de insumos y materiales.	x							
PI18	Disminución de los servicios ambientales ocasionados por el cambio de uso de suelo.	x							
PI19	Generación de empleo para la ejecución del cambio de uso de suelo.	x							
PI20	Exposición de suelo a la contaminación.	x							
PI21	Alteración de la estructura superficial del suelo por despalme.	x							
PI22	Generación de polvos por los trabajos de despalme.	x							

Código del Impacto	Descripción del impacto ambiental	ORIGEN		ALTERA		OBSTACULIZA			
		H	N	ERN	S	EH	DH	ESV	CPN
PI23	Generación de ruidos por la maquinaria utilizada para la ejecución del despalme.	x							
PI24	Migración de fauna por la reducción de hábitat.	x							
PI25	Inversión de capital para la renta de maquinaria, compra de insumos y materiales.	x							
PI26	Generación de empleo para la ejecución del despalme.	x							
PI27	Posible contaminación del suelo por residuos generados en la limpieza del talud	x							
PI28	Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por los residuos generados a causa de la limpieza del talud.	x							
PI29	Generación de polvos por los trabajos de limpieza del talud.	x							
PI30	Generación de empleo para la limpieza del talud.	x							
PI31	Posible contaminación del suelo por residuos generados en los trabajos de excavación y relleno.	x							
PI32	Modificación de la estructura de suelo por la excavación y relleno.	x							
PI33	Modificación de la estructura de subsuelo por la excavación y relleno.	x							
PI34	Disminución de la capacidad de filtración del subsuelo por la excavación y relleno.	x							
PI35	Alteración de la estructura del subsuelo por la excavación y relleno.	x							
PI36	Alteración del paisaje natural ocasionado por la excavación y relleno.	x							
PI37	Generación de polvos por el movimiento de tierras.	x							
PI38	Generación de ruidos por la maquinaria utilizada para la excavación y relleno.	x							
PI39	Migración de fauna a causa de la actividad de excavación y relleno.	x							
PI40	Posible afectación de ejemplares de fauna protegida a causa de la excavación y relleno.	x							
PI41	Inversión de capital para la renta de maquinaria, compra de insumos y materiales.	x							
PI42	Generación de empleo para la ejecución de la excavación y relleno.	x							
PI43	Modificación de la estructura de suelo por la nivelación y compactación.	x							
PI44	Disminución de la capacidad de filtración del subsuelo por la nivelación y compactación.	x							
PI45	Alteración de la estructura del subsuelo por la nivelación y compactación.	x							
PI46	Generación de polvos por el movimiento de tierras.	x							
PI47	Generación de ruidos por la maquinaria utilizada para la nivelación y compactación.	x							
PI48	Migración de fauna a causa de la actividad de nivelación y compactación.	x							
PI49	Generación de empleo para la ejecución de la nivelación y compactación.	x							
PI50	Modificación de la estructura del suelo por perfilamiento del talud	x							
PI51	Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por los residuos generados a causa del perfilamiento del talud.	x							
PI52	Modificación del paisaje natural por perfilamiento de talud.	x							
PI53	Generación de polvos por el movimiento de tierras.	x							

Código del Impacto	Descripción del impacto ambiental	ORIGEN		ALTERA		OBSTACULIZA			
		H	N	ERN	S	EH	DH	ESV	CPN
PI54	Generación de ruidos por la maquinaria utilizada para el perfilamiento del talud.	x							
PI55	Migración de fauna a causa del ruido generado por el perfilamiento del talud.	x							
PI56	Inversión de capital para la renta de maquinaria.	x							
PI57	Generación de empleo para la ejecución del perfilamiento del talud.	x							
PI58	Disminución de la contaminación del suelo por la implementación del programa de manejo de residuos sólidos.	x							
PI59	Restauración de uso de suelo por implementación de programa de reforestación.	x							
PI60	Recuperación de la cobertura vegetal por implementación de programa de reforestación.	x							
PI61	Conservación de diversidad de especies nativas de flora por la implementación de programas ambientales.	x							
PI62	Conservación de ejemplares de flora protegida por implementación de programas ambientales.	x							
PI63	Conservación de diversidad de fauna por la implementación de programas ambientales.	x							
PI64	Conservación de la integridad de ejemplares de fauna protegida por la implementación de programas ambientales.	x							
PI65	Generación de empleo para la ejecución de programas ambientales.	x							
CI1	Modificación de la estructura del suelo por la cimentación del proyecto.	x							
CI2	Alteración de la composición y exposición a la contaminación del subsuelo por la cimentación.	x							
CI3	Alteración de la capacidad de filtración del subsuelo por la cimentación.	x							
CI4	Alteración de la estructura del subsuelo por la cimentación.	x							
CI5	Demanda de agua potable durante las actividades de cimentación del proyecto.	x							
CI6	Generación de polvos y emisión de gases por motores de combustión usados en la cimentación.	x							
CI7	Generación de ruido ocasionado por motores de combustión usados en la cimentación.	x							
CI8	Migración de fauna por la generación de ruido por la ejecución de la cimentación.	x							
CI9	Inversión de capital para la renta de equipos y compra de insumos para la ejecución de la cimentación.	x							
CI10	Generación de empleo para la ejecución de la cimentación.	x							
CI11	Riesgo de contaminación de suelo por los residuos generados durante los trabajos constructivos en ZFMT del proyecto.	x							
CI12	Modificación del uso de suelo para la construcción del proyecto.	x							
CI13	Afectación a la calidad del paisaje por la construcción de la infraestructura.	x							
CI14	Generación de polvos y emisión de gases por motores de combustión usados en los trabajos constructivos en ZFMT.	x							
CI15	Generación de ruido ocasionado por motores de combustión usados en los trabajos constructivos en ZFMT.	x							

Código del Impacto	Descripción del impacto ambiental	ORIGEN		ALTERA		OBSTACULIZA			
		H	N	ERN	S	EH	DH	ESV	CPN
CI16	Contribución al cambio climático por trabajos constructivos en ZFMT.	x							
CI17	Migración de fauna por la generación de ruido por los trabajos constructivos en ZFMT.	x							
CI18	Posible afectación de hábitat de especies de fauna en norma por trabajos constructivos en ZFMT.	x							
CI19	Inversión de capital para equipos, insumos y servicios necesarios para la construcción del proyecto.	x							
CI20	Incremento en la oferta de residencial en la región.	x							
CI21	Generación de empleo durante la construcción del proyecto.	x							
CI22	Alteración de la estructura del suelo por colocación de anclajes en talud.	x							
CI23	Modificación de la estructura del subsuelo por colocación de anclajes en talud.	x							
CI24	Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por los residuos generados a causa de la colocación de anclajes en talud.	x							
CI25	Generación de polvos y emisión de gases por equipo utilizado para la colocación de anclajes en talud.	x							
CI26	Generación de ruido ocasionado por la colocación de anclajes en talud.	x							
CI27	Migración de fauna por la generación de ruido por la colocación de anclajes en talud.	x							
CI28	Generación de empleo para la colocación de anclajes en talud.	x							
CI29	Riesgo de contaminación de suelo por los residuos y salpicaduras generadas en el recubrimiento del talud.	x							
CI30	Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por los residuos generados en el recubrimiento del talud.	x							
CI31	Modificación del paisaje natural por recubrimiento del talud.	x							
CI32	Generación de ruido ocasionado por motores de combustión usados en el recubrimiento del talud.	x							
CI33	Migración de fauna por la generación de ruido por los trabajos de recubrimiento del talud.	x							
CI34	Generación de empleo para la actividad de recubrimiento del talud.	x							
CI35	Riesgo de contaminación de suelo por los residuos generados por las instalaciones del proyecto.	x							
CI36	Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por los residuos generados a causa de las instalaciones del proyecto.	x							
CI37	Inversión de capital para la compra de insumos necesarios para las instalaciones del proyecto.	x							
CI38	Generación de empleo para la implementación de las instalaciones del proyecto.	x							
CI39	Posible contaminación del suelo por los materiales utilizados para los acabados del proyecto.	x							
CI40	Posible contaminación de escurrimientos o zona costera por los residuos generados en los acabados.	x							
CI41	Generación de polvos y emisión de gases por motores de combustión usados en la usados en los acabados del proyecto.	x							
CI42	Generación de empleo para la ejecución de los acabados.	x							
CI43	Incremento en la generación de aguas residuales.	x							

Código del Impacto	Descripción del impacto ambiental	ORIGEN		ALTERA		OBSTACULIZA			
		H	N	ERN	S	EH	DH	ESV	CPN
CI44	Incremento en la demanda de agua potable.	x							
CI45	Inversión de capital para el pago de los servicios urbanos necesarios para el proyecto.	x							
CI46	Aumento en la demanda de servicios urbanos por el proyecto.	x							
CI47	Generación de empleo para la habilitación de los servicios urbanos del proyecto.	x							
CI48	Recuperación de suelo por la habilitación de áreas verdes del proyecto.	x							
CI49	Beneficio al paisaje por integración de vegetación al proyecto.	x							
CI50	Incremento de superficie con vegetación por la habilitación de áreas verdes.	x							
CI51	Incremento de hábitat para fauna local en las áreas verdes.	x							
CI52	Inversión de capital para la compra de insumos necesarios para la habilitación de áreas verdes.	x							
CI53	Generación de empleos para la habilitación de áreas verdes.	x							
CI54	Disminución de la contaminación del suelo por la implementación del programa de manejo de residuos sólidos.	x							
CI55	Conservación de la cobertura de vegetación nativa por la implementación de programas ambientales.	x							
CI56	Incremento de hábitat de fauna por la implementación de programas ambientales.	x							
CI57	Conservación de la integridad de ejemplares de fauna protegida por la implementación de programas ambientales.	x							
CI58	Generación de empleos para la ejecución de los programas ambientales.	x							
OI1	Generación de residuos urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI2	Modificación del uso de suelo por operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI3	Generación de aguas residuales durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI4	Incremento en la demanda de agua potable durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI5	Generación de gases de efecto invernadero durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI6	Contribución al cambio climático por operación de la infraestructura en ZFMT..	x							
OI7	Migración de fauna por actividad humana durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI8	Disminución de la diversidad de fauna a causa de la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI9	Riesgo de afectación de ejemplares de fauna en norma durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI10	Inversión de capital para los insumos requeridos para la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI11	Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							
OI12	Generación de empleos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	x							

Código del Impacto	Descripción del impacto ambiental	ORIGEN		ALTERA		OBSTACULIZA			
		H	N	ERN	S	EH	DH	ESV	CPN
OI13	Riesgo de contaminación por residuos urbanos durante el uso y disfrute de playa.	x							
OI14	Posible contaminación de escurrimientos y zona costera durante el uso y disfrute de playa.	x							
OI15	Modificación del paisaje original por uso y disfrute de playa.	x							
OI16	Migración de fauna por actividad humana en el área de playa.	x							
OI17	Riesgo de afectación de ejemplares de fauna en norma durante el uso y disfrute de playa.	x							
OI18	Contaminación de suelo por los residuos de materiales usados para el mantenimiento del proyecto.	x							
OI19	Generación de aguas residuales durante los trabajos de mantenimiento de la infraestructura.	x							
OI20	Demanda de agua potable para el mantenimiento de la infraestructura.	x							
OI21	Mejoramiento del paisaje por mantenimiento de la infraestructura.	x							
OI22	Emisión de polvos, partículas y gases generados por los materiales y equipos utilizados en el mantenimiento del proyecto.	x							
OI23	Generación de ruido por los equipos y maquinaria utilizada en el mantenimiento del proyecto.	x							
OI24	Inversión de capital para los insumos requeridos para el mantenimiento del proyecto.	x							
OI25	Generación de empleos para el mantenimiento del proyecto.	x							
OI26	Conservación de suelos por el mantenimiento de las áreas verdes.	x							
OI27	Recuperación de suelos por mantenimiento de áreas verdes.	x							
OI28	Incremento en la demanda de agua potable para el mantenimiento de las áreas verdes.	x							
OI29	Beneficio al paisaje por mantenimiento de la vegetación en las áreas verdes.	x							
OI30	Conservación de superficie de vegetación en las áreas verdes.	x							
OI31	Conservación de diversidad de especies nativas en las áreas verdes.	x							
OI32	Conservación de especies protegidas de flora en las áreas verdes.	x							
OI33	Incremento en la distribución de fauna en las áreas verdes del proyecto.	x							
OI34	Conservación de la diversidad de fauna en las áreas verdes del proyecto.	x							
OI35	Conservación de ejemplares de fauna protegida en las áreas verdes.	x							
OI36	Inversión de capital por los insumos para el mantenimiento de áreas verdes.	x							
OI37	Generación de servicios ambientales por el mantenimiento de áreas verdes.	x							
OI38	Generación de empleo para el mantenimiento de las áreas verdes.	x							
OI39	Disminución de la contaminación del suelo por la implementación del programa de manejo de residuos sólidos.	x							
OI40	Conservación de suelos con vegetación nativa por la implementación del programa de reforestación del proyecto.	x							
OI41	Restauración de uso de suelo con vegetación nativa en las áreas verdes.	x							

Código del Impacto	Descripción del impacto ambiental	ORIGEN		ALTERA		OBSTACULIZA			
		H	N	ERN	S	EH	DH	ESV	CPN
OI42	Disminución de carga en aguas residuales generadas por el proyecto a causa de la implementación de programas ambientales.	x							
OI43	Ahorro de agua potable por implementación de programas ambientales.	x							
OI44	Beneficio al paisaje por la implementación de programas ambientales.	x							
OI45	Conservación de la cobertura de vegetación nativa por la implementación de programas ambientales.	x							
OI46	Conservación de diversidad de especies nativas de flora por la implementación de programas ambientales.	x							
OI47	Conservación de diversidad de especies protegidas de flora por la implementación de programas ambientales.	x							
OI48	Incremento en la distribución de fauna por implementación de programas ambientales.	x							
OI49	Conservación de diversidad de fauna por la implementación de programas ambientales.	x							
OI50	Conservación de la integridad de ejemplares de fauna protegida por la implementación de programas ambientales.	x							
OI51	Generación de empleos para la ejecución de los programas ambientales.	x							
Nomenclatura									
H	Hombre			EH		Existencia del hombre			
N	Naturaleza			DH		Desarrollo del hombre			
ERN	Ecosistemas y sus recursos naturales			ESV		Existencia y desarrollo de los demás seres vivos			
S	Salud			CPN		Continuidad de los procesos naturales			

De acuerdo con lo anterior, todos los impactos que se presentaran por el proyecto son ocasionados por el hombre, y ninguno de ellos implica la alteración de ecosistemas y sus recursos naturales o la salud. Ninguno de los impactos descritos obstaculiza la existencia o desarrollo de los seres humanos y/o seres vivos, así como tampoco interfiere también y de manera concatenada con los procesos naturales. Por lo anterior, se puede determinar que **ninguno de los impactos generados por el proyecto se clasifica como significativo.**

Aun cuando todos los impactos ambientales generados como consecuencia de la implementación del proyecto fueron determinados como **NO SIGNIFICATIVOS**, para todos los impactos ambientales negativos con una categoría de moderados en su Importancia se ofrecerán medidas de prevención, mitigación y compensación en el CAP VI del presente documento. A continuación, se presentan los impactos ambientales categorizados como Moderados de acuerdo con el valor del índice de Importancia:

TABLA V. 14 IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS COMO MODERADOS

COD	+/-	COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	CATEGORÍA
PI7	-	SUELO	Uso de suelo	Modificación del uso de suelo por el retiro de vegetación.	-29	Impacto Moderado
PI9	-	PAISAJE	Calidad del paisaje	Alteración del paisaje natural por la ejecución del cambio de uso de suelo.	-26	Impacto Moderado
PI12	-	FLORA	Cobertura	Disminución de la superficie de vegetación a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	-27	Impacto Moderado
PI13	-	FLORA	Diversidad de flora	Disminución de la diversidad de flora a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	-26	Impacto Moderado
PI14	-	FAUNA	Distribución	Migración de fauna por la reducción de hábitat.	-26	Impacto Moderado
PI21	-	SUELO	Estructura de suelo	Alteración de la estructura superficial del suelo por despálme.	-31	Impacto Moderado
PI32	-	SUELO	Estructura de suelo	Modificación de la estructura de suelo por la excavación y relleno.	-31	Impacto Moderado
PI35	-	SUBSUELO	Estructura de subsuelo	Alteración de la estructura del subsuelo por la excavación y relleno.	-31	Impacto Moderado
PI39	-	FAUNA	Distribución	Migración de fauna a causa de la actividad de excavación y relleno.	-28	Impacto Moderado
PI40	-	FAUNA	Fauna en norma	Posible afectación de ejemplares de fauna protegida a causa de la excavación y relleno.	-28	Impacto Moderado
PI43	-	SUELO	Estructura de suelo	Modificación de la estructura de suelo por la nivelación y compactación.	-31	Impacto Moderado
PI45	-	SUBSUELO	Estructura de subsuelo	Alteración de la estructura del subsuelo por la nivelación y compactación.	-31	Impacto Moderado
PI50	-	SUELO	Estructura de suelo	Modificación de la estructura del suelo por perfilamiento del talud	-26	Impacto Moderado
PI51	-	AGUA	Calidad del agua	Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por los residuos generados a causa del perfilamiento del talud.	-26	Impacto Moderado
CI1	-	SUELO	Estructura de suelo	Modificación de la estructura del suelo por la cimentación del proyecto.	-26	Impacto Moderado
CI4	-	SUBSUELO	Estructura de subsuelo	Alteración de la estructura del subsuelo por la cimentación.	-26	Impacto Moderado
CI11	-	SUELO	Composición de suelo	Riesgo de contaminación de suelo por los residuos generados durante los trabajos constructivos en ZFMT del proyecto.	-26	Impacto Moderado
CI13	-	PAISAJE	Calidad del paisaje	Afectación a la calidad del paisaje por la construcción de la infraestructura.	-29	Impacto Moderado
CI22	-	SUELO	Estructura de suelo	Alteración de la estructura del suelo por colocación de anclajes en talud.	-31	Impacto Moderado
CI23	-	SUBSUELO	Estructura de subsuelo	Modificación de la estructura del subsuelo por colocación de anclajes en talud.	-31	Impacto Moderado
CI31	-	PAISAJE	Calidad del paisaje	Modificación del paisaje natural por recubrimiento del talud.	-28	Impacto Moderado

COD	+/-	COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	CATEGORÍA
OI1	-	SUELO	Composición de suelo	Generación de residuos urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-33	Impacto Moderado
OI3	-	AGUA	Calidad del agua	Generación de aguas residuales durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-30	Impacto Moderado
OI4	-	AGUA	Disponibilidad	Incremento en la demanda de agua potable durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-33	Impacto Moderado
OI5	-	AIRE	Calidad del aire	Generación de gases de efecto invernadero durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-27	Impacto Moderado
OI6	-	CLIMA	Cambio climático	Contribución al cambio climático por operación de la infraestructura en ZFMT.	-28	Impacto Moderado
OI11	-	SOCIOECONÓMICO	Servicios	Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-31	Impacto Moderado

V.3.5. Impactos acumulativos, residuales y sinérgicos

La fracción V del Artículo 13 del REIA, establece que se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos acumulativos y residuales, por lo que se analizan en seguida. Es importante señalar que todas y cada una de estas interacciones fueron motivo de estudio y atención en términos del establecimiento de criterios, medidas y acciones concretas de prevención, control, vigilancia, mitigación y monitoreo, al igual que la ejecución de los programas ambientales, todo lo cual en conjunto conforma el Sistema de Medidas de Mitigación que el promovente del Proyecto compromete realizar (Ver Cap. VI).

V.3.5.1. Determinación de los impactos ambientales acumulativos del proyecto

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las alteraciones de la “línea base o tiempo cero” originadas por impactos acumulativos o aditivos. Para ello, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como la única fuente de cambio posible en el SA, por lo cual es importante identificar cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en el SA, y que pueden tener un efecto acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

Los impactos acumulativos del proyecto se relacionan con la disminución de la cobertura vegetal y por consecuencia la disminución de hábitat para la fauna en el SA. De igual manera, la generación de residuos en todas las etapas del proyecto, la disminución de la calidad en el aire, generación de aguas residuales y la demanda de servicios urbanos, resultan ser impactos acumulativos, esto a causa de que se suman a otros impactos de la misma naturaleza sucediendo en el SA. Todos estos impactos suceden dentro de una región con tendencia de desarrollos turístico-residenciales, en el cual se presentan diversos proyectos de naturaleza similar, algunos en construcción y otros en operación.

TABLA V. 15 IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO

CÓDIGO	SIGNO	DESCRIPCIÓN	VALOR	CATEGORÍA	(AC)
PI7	-	Modificación del uso de suelo por el retiro de vegetación.	-29	Impacto Moderado	4
PI11	-	Contribución al cambio climático por remoción de vegetación.	-24	Impacto Irrelevante	4
PI12	-	Disminución de la superficie de vegetación a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	-27	Impacto Moderado	4
PI13	-	Disminución de la diversidad de flora a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	-26	Impacto Moderado	4
PI14	-	Migración de fauna por la reducción de hábitat.	-26	Impacto Moderado	4
PI18	-	Disminución de los servicios ambientales ocasionados por el cambio de uso de suelo.	-25	Impacto Irrelevante	4
CI11	-	Riesgo de contaminación de suelo por los residuos generados durante los trabajos constructivos en ZFMT del proyecto.	-26	Impacto Moderado	4
CI12	-	Modificación del uso de suelo para la construcción del proyecto.	-25	Impacto Irrelevante	4
CI16	-	Contribución al cambio climático por trabajos constructivos en ZFMT.	-22	Impacto Irrelevante	4
CI39	-	Posible contaminación de escurrimientos o zona costera por los residuos generados en los acabados.	-25	Impacto Irrelevante	4
CI42	-	Incremento en la generación de aguas residuales.	-22	Impacto Irrelevante	4
CI43	-	Incremento en la demanda de agua potable.	-22	Impacto Irrelevante	4
OI1	-	Generación de residuos urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-33	Impacto Moderado	4
OI2	-	Modificación del uso de suelo por operación de la infraestructura en ZFMT.	-22	Impacto Irrelevante	4
OI4	-	Incremento en la demanda de agua potable durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-33	Impacto Moderado	4
OI6	-	Contribución al cambio climático por operación de la infraestructura en ZFMT.	-28	Impacto Moderado	4
OI11	-	Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-31	Impacto Moderado	4

V.3.5.2. Determinación de los Impactos ambientales residuales del proyecto.

Con la aplicación del sistema de medidas de prevención y mitigación, algunos impactos que pueden alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SA reducen su significancia. Sin embargo, existen impactos cuyos efectos persisten aun con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que, en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, por lo que esta sección y su resultado, aportan el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por ello la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SA. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la persistencia, por lo que

serán aquellos impactos con calificación de 4, es decir, que los factores no podrán volver a su estado original, aun con la aplicación de medidas.

TABLA V. 16 IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO

CÓDIGO	SIGNO	DESCRIPCIÓN	VALOR	CATEGORÍA	(PE)
PI6	-	Exposición de suelo a procesos erosivos por ejecución del cambio de uso de suelo.	-24	Impacto Irrelevante	4
PI7	-	Modificación del uso de suelo por el retiro de vegetación.	-29	Impacto Moderado	4
PI9	-	Alteración del paisaje natural por la ejecución del cambio de uso de suelo.	-26	Impacto Moderado	4
PI12	-	Disminución de la superficie de vegetación a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	-27	Impacto Moderado	4
PI21	-	Alteración de la estructura superficial del suelo por despalme.	-31	Impacto Moderado	4
PI32	-	Modificación de la estructura de suelo por la excavación y relleno.	-31	Impacto Moderado	4
PI35	-	Alteración de la estructura del subsuelo por la excavación y relleno.	-31	Impacto Moderado	4
PI43	-	Modificación de la estructura de suelo por la nivelación y compactación.	-31	Impacto Moderado	4
PI45	-	Alteración de la estructura del subsuelo por la nivelación y compactación.	-31	Impacto Moderado	4
PI50	-	Modificación de la estructura del suelo por perfilamiento del talud	-26	Impacto Moderado	4
PI52	-	Modificación del paisaje natural por perfilamiento de talud.	-24	Impacto Irrelevante	4
CI12	-	Modificación del uso de suelo para la construcción del proyecto.	-25	Impacto Irrelevante	4
CI13	-	Afectación a la calidad del paisaje por la construcción de la infraestructura.	-29	Impacto Moderado	4
CI22	-	Alteración de la estructura del suelo por colocación de anclajes en talud.	-31	Impacto Moderado	4
CI23	-	Modificación de la estructura del subsuelo por colocación de anclajes en talud.	-31	Impacto Moderado	4
CI31	-	Modificación del paisaje natural por recubrimiento del talud.	-28	Impacto Moderado	4
CI46	-	Aumento en la demanda de servicios urbanos por el proyecto.	-25	Impacto Irrelevante	4
OI1	-	Generación de residuos urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-33	Impacto Moderado	4
OI2	-	Modificación del uso de suelo por operación de la infraestructura en ZFMT.	-22	Impacto Irrelevante	4
OI3	-	Generación de aguas residuales durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-30	Impacto Moderado	4
OI4	-	Incremento en la demanda de agua potable durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-33	Impacto Moderado	4
OI8	-	Disminución de la diversidad de fauna a causa de la operación de la infraestructura en ZFMT.	-25	Impacto Irrelevante	4
OI9	-	Riesgo de afectación de ejemplares de fauna en norma durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-25	Impacto Irrelevante	4
OI11	-	Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-31	Impacto Moderado	4

OI16	-	Migración de fauna por actividad humana en el área de playa.	-22	Impacto Irrelevante	4
OI17	-	Riesgo de afectación de ejemplares de fauna en norma durante el uso y disfrute de playa.	-22	Impacto Irrelevante	4

Para el proyecto se identificaron 26 impactos residuales, estos impactos están relacionados principalmente con los componentes suelo y subsuelo, y son consecuencia de las alteraciones permanentes que sufrirán estos componentes para dar lugar al proyecto. Como consecuencia de lo anterior, el paisaje natural u original se verá modificado. Estos impactos también afectan a los componentes bióticos, ya que la disminución de la superficie de vegetación tendría afectaciones indirectas en la distribución de fauna. Así mismo, La generación de residuos y la demanda de servicios urbanos durante la operación del proyecto son impactos que persistirán, aun cuando sean mitigados por el sistema de medidas de mitigación.

V.3.5.3. Determinación de los impactos ambientales sinérgicos

Los impactos sinérgicos son aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la Sinergia (S), por lo que serán aquellos impactos con calificación de 2 para los que presentan una sinergia moderada o 4 para aquellos altamente sinérgicos, Derivado de la evaluación de impactos para el presente proyecto, se obtuvieron los siguientes:

TABLA V. 17 IMPACTOS AMBIENTALES SINÉRGICOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO

CÓDIGO	SIGNO	DESCRIPCIÓN	VALOR	CATEGORÍA	(SI)
PI13	-	Disminución de la diversidad de flora a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	-26	Impacto Moderado	2
PI14	-	Migración de fauna por la reducción de hábitat.	-26	Impacto Moderado	2
PI15	-	Afectación a la diversidad de fauna por disminución de hábitat.	-25	Impacto Irrelevante	2
PI24	-	Migración de fauna por la reducción de hábitat.	-23	Impacto Irrelevante	2
CI45	-	Aumento en la demanda de servicios urbanos por el proyecto.	-25	Impacto Irrelevante	2
OI6	-	Contribución al cambio climático por operación de la infraestructura en ZFMT.	-28	Impacto Moderado	2
OI11	-	Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	-31	Impacto Moderado	2

Los impactos ambientales sinérgicos del proyecto se relacionan con la demanda de servicios urbanos y generación de residuos y descargas residuales. Todos estos impactos se relacionan con la tendencia de desarrollo que está presente dentro del sistema ambiental (SA) y dentro del municipio de Bahía de Banderas.

V.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS POR COMPONENTE

V.4.1. Suelo

- Composición del suelo

Durante todas las etapas del proyecto existe un riesgo por una posible contaminación de este componente en caso de presentarse un mal manejo de los residuos que se producirán como consecuencia de la ejecución del proyecto en todas sus etapas. La naturaleza de los residuos que se producirán será distinta dependiendo de la etapa en la que se encuentre el proyecto. En el caso de la etapa de preparación del sitio los residuos consistirán en material vegetal y tierras producto de despalde y las excavaciones, en la construcción existirán escombros y materiales como madera y acero sobrantes de los utilizados en la construcción y finalmente en la operación del proyecto se tratarán de residuos urbanos propios del funcionamiento de un hotel.

De igual manera la composición de suelo verá disminuida la materia orgánica debido a la remoción de la capa superficial durante el despalde, este impacto tiene la característica de residual debido a la permanencia de los efectos sobre el componente, aun así, se proponen medidas y programas ambientales para disminuir estos impactos y otras para compensarlos.

- Estructura del suelo

Las modificaciones en la estructura del suelo son impactos puntuales que se presentarán mayormente durante la etapa de preparación del sitio, originadas por el despalde del terreno, así como los trabajos de excavación, relleno y nivelación. Otro de los impactos que afectaran este indicador resulta de la exposición temporal del suelo a los procesos erosivos, esto a consecuencia de la remoción de la vegetación y de la capa superficial del suelo. Durante la construcción, se prevén afectaciones a este componente por los trabajos de cimentación y por la colocación de los anclajes en el talud del acantilado. Al igual que con la composición del suelo muchos de estos impactos tienen la característica de residual, mismos que se compensaran una vez se habiliten las áreas verdes y jardines del proyecto.

- Uso de suelo

El cambio de uso de suelo en el SA se da como consecuencia del incremento en el desarrollo económico de la zona, teniendo un impacto adverso sobre la unidad de vegetación primaria, el hábitat de la fauna nativa y los servicios ambientales que otorgan los ecosistemas naturales. Aun cuando el proyecto es compatible con el uso de suelo designado por el PPDU de Bahía de Banderas y cumple con los parámetros urbanísticos que se señalan en él, la remoción de vegetación a través del CUSTF implica un cambio de uso de suelo forestal en transición a un uso hotelero. Este impacto tiene atributo de permanente y sinérgico, sin embargo, es mitigable a través de rescate de ejemplares relevantes vegetación, el programa de Reforestación que incluye el ETJCUSF que se presenta a la par de la MIA-P y la habilitación de áreas verdes.

V.4.2. Subsuelo

- Composición del subsuelo

Durante la etapa de construcción del proyecto, particularmente durante las actividades de excavación, relleno y cimentación, existe un riesgo por una posible contaminación de este componente en caso de presentarse un mal manejo de los residuos que se producirán como consecuencia de los trabajos que respectan a esta actividad. Para este indicador, únicamente se identificaron dos impactos, mismos que resultaron ser irrelevantes de acuerdo con la evaluación de impacto ambiental realizada, ya que el proyecto no pretende la utilización de residuos considerados como peligrosos, de igual forma este impacto resultaría en una afectación puntual, temporal y de mitigación inmediata con un programa de manejo de residuos.

- Capacidad de filtración

El desplante de las obras que componen el proyecto tendrá una afectación directa sobre la capacidad de filtración del subsuelo donde se desplantan, aun cuando este impacto es de naturaleza puntual, su efecto será permanente por la duración de la vida útil de las obras. Las afectaciones si bien no pueden ser mitigables, estas se compensarán en las áreas de conservación y áreas verdes dentro del proyecto.

- Estructura del subsuelo

La estructura del subsuelo será afectada principalmente actividades de excavación, nivelación, cimentación de las estructuras en ZFMT y los anclajes necesarios para el recubrimiento y protección del acantilado. Estas estas afectaciones son puntuales en la superficie de desplante de las estructuras del proyecto y en los sitios de anclaje del talud, sin embargo, estarán sujetos a medidas de mitigación ya que se trata de impactos moderados, algunos de ellos de tipo residual.

V.4.3. Agua

- Calidad del agua

Este indicador se verá afectado principalmente por la generación de aguas residuales en todas sus etapas, durante las primeras dos, el proyecto contará con sanitarios portátiles para los trabajadores involucrados en la construcción de este, mientras que en la etapa de operación se tendrá conexión con la PTAR del Hotel Omni, para las aguas residuales generadas por la limpieza de áreas.

Por otra parte, al llevarse a cabo obras en la ZFMT y en el talud del acantilado frente a la playa, todas las actividades de construcción del proyecto pueden generar un impacto adverso sobre este indicador, principalmente en caso de presentarse un mal manejo de los residuos. Considerando lo anterior, el proyecto tomará medidas de prevención contra la dispersión de materiales o residuos hacia la zona

de playa, que incluyen la colocación de andamios con barreras protectoras en la parte baja del talud, con lo que se contendrá cualquier material y podrá ser retirado antes de su contacto con el agua.

- Disponibilidad

La operación del proyecto, así como las actividades relacionadas con el mantenimiento de sus áreas verdes conllevan la utilización de agua, misma que será abastecida por le Hotel Omni, el cual a su vez la obtiene del servicio privado de agua otorgado a través de la empresa AGUABAN. El resultado de la evaluación de impacto ambiental realizada se identificaron seis impactos hacia este indicador. Uno de ellos, relacionado directamente con la operación de la infraestructura en ZFMT, fue el único evaluado como moderado, mientras que los demás, relacionados con las actividades de construcción y mantenimiento de áreas verdes resultaron irrelevantes, principalmente por sus características de irregularidad. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas, se logrará la reducción del gasto de agua y su uso responsable.

V.4.4. Paisaje

- Calidad del paisaje

Este indicador resulta afectado principalmente por la remoción de la vegetación a través de la ejecución del CUSTF, así como por las actividades constructivas del proyecto y el recubrimiento del talud. Durante las dos primeras etapas, la afectación será visible dentro del SA, sin embargo, será de naturaleza temporal, ya que, en la etapa de operación y mantenimiento, las obras del proyecto estarán integradas con el entorno del paisaje natural, asimismo con la implementación de las medidas y programas ambientales se recuperarán áreas de selva nativa y se habilitarán las áreas verdes, todo esto en beneficio de este componente.

V.4.5. Aire

- Calidad del aire

La afectación a la calidad del aire se dará principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción por la utilización de materiales que pudieran generar polvos finos que se dispersen en el aire, así como por la utilización de maquinaria de combustión interna para la ejecución de algunas de las actividades del proyecto. Todos estos impactos resultaron ser irrelevantes, ya que se tratan de fuentes puntuales e irregulares de emisiones las cuales se dispersan a cielo abierto en el SA y cuya presencia es fugaz.

Durante la etapa de operación la utilización de equipos domésticos, así como equipo de jardinería y maquinaria en general que funcione a base de gas o gasolina producirá gases de combustión por el funcionamiento de los motores. Este impacto fue evaluado como moderado, principalmente por su continuidad a lo largo de la operación de proyecto, sin embargo, será mitigado en gran parte con la

implementación de equipos a base de fuentes de energía limpia que reduzca las emisiones a la atmósfera.

- Confort sonoro

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generará un nivel alto de ruido, a causa de las maquinarias y equipos utilizados. Estos impactos desaparecerán completamente en la operación del proyecto, sin embargo, deberá controlarse la exposición de los trabajadores y utilizar el equipamiento adecuado ya que una larga exposición a estos impactos podría generar efectos permanentes sobre la salud.

V.4.6. Clima

- Cambio climático

Para este indicador se detectan dos impactos irrelevantes, relacionados con los trabajos de construcción y con remoción de la vegetación a causa de la ejecución del CUSTF, en ambos casos se trata de actividades de extensión baja, y que podrán ser mitigados a través de un programa de reforestación y la incorporación de vegetación dentro del proyecto. Además, se evaluó un impacto moderado por la actividad de operación de la infraestructura del proyecto, esto debido principalmente al requerimiento energético del proyecto, sumado a la huella de carbono generado por el traslado de los visitantes, la movilidad de empleados, el requerimiento de insumos y generación de residuos. Estos impactos resultan sinérgicos considerando el desarrollo en la zona, por esto se consideran algunas propuestas de energía alternativa, como el uso de carritos eléctricos de golf, las cuales serán más eficientes conforme el desarrollo de la tecnología lo permite.

V.4.7. Flora

- Cobertura

Este indicador se verá afectado exclusivamente por la actividad de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que implica la remoción de vegetación en las superficies indicadas en planos y para lo cual se solicita a la par de la presente MIA-P, un estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (ETJ). Dicha afectación se evaluó como un impacto ambiental moderado, dadas su característica de ser residual y su acumulación en el SA. La afectación se llevará a cabo sobre vegetación identificada como selva mediana y selva baja subcaducifolia en una superficie de 2,621m² (0.2621 ha).

Aun así, la reducción de la cobertura vegetal será mitigada y compensada por la ejecución del programa de reforestación, así como la habilitación de áreas verdes, mismas que propiciarán la utilización de especies nativas preferentemente, y se recuperará en cierta medida la naturalidad del sitio.

- Diversidad de flora

Al existir una disminución en la cobertura de vegetación en el sitio de proyecto, la diversidad de las especies en el sitio de proyecto podría verse afectada, ya que como se ha mencionado, el proceso de urbanización y cambio de uso de suelo ha afectado negativamente este componente, disminuyendo la unidad primaria nativa, para desarrollar infraestructura de naturaleza similar a la del proyecto. Aun cuando se presenta una baja abundancia y riqueza específica actualmente en el sitio de proyecto, la posible afectación a la diversidad resultaría moderada dado el efecto acumulativo dentro del SA. Considerando lo anterior, el proyecto ejecutará medidas de mitigación que incluirán un Programa de reforestación y el rescate de vegetación previo al desmonte, misma que será reintegrada en las áreas verdes del proyecto, terminando con un estado de conservación mejor que el inicial en el sitio del proyecto.

- Flora en norma

En el sitio de proyecto no se detectó la presencia de especies de flora bajo protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se esperan interacciones directas con este indicador. Sin embargo, la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) y los trabajos de construcción podrían representar un riesgo para la flora protegida que se encuentra en áreas adyacentes, por lo que se tendrá especial cuidado delimitando las zonas de trabajo y se deberán considerar medidas específicas que eviten cualquier daño a la flora protegida fuera del sitio del proyecto.

V.4.8. Fauna

- Distribución de fauna

Un efecto indirecto de la ejecución de las actividades que componen el proyecto dentro del lote será la migración de fauna hacia áreas fuera del sitio de proyecto, este impacto que se considera adverso para este indicador evitará el daño de los propios ejemplares, mismos que se verán en la posibilidad de retornar gracias a la incorporación de vegetación nativa dentro de las áreas verdes del proyecto. Aun así, se podrían generar interacciones negativas accidentales con diversos ejemplares de fauna, que sin medidas de mitigación podrían disminuir la distribución de algunas especies de fauna. Durante la operación del proyecto, se espera que algunas especies eviten las áreas concurridas del proyecto por efecto de la presencia y actividades humanas. Dos impactos fueron evaluados como moderados durante la etapa de preparación del sitio dada su intensidad y extensión, mientras que se consideraron como irrelevantes en las etapas de construcción y operación y mantenimiento.

- Diversidad de fauna

Los efectos de migración de fauna y la reducción de hábitat provocara la disminución de la riqueza específica en el sitio de proyecto y SA, de igual manera la constante actividad humana pudiera ocasionar una afectación directa accidental sobre algunos de los ejemplares de especies de fauna

que pudieran presentarse en el predio durante la preparación del sitio y la construcción del proyecto, por ello se presentaran programas que prevengan y mitiguen estas posibles afectaciones por la implementación del proyecto. De igual manera la incorporación de vegetación nativa dentro de las áreas verdes del proyecto a través del Programa de Reforestación, así como los trabajos de cuidado y conservación de la vegetación circundante, favorecerán la disponibilidad de hábitat dentro del sitio mitigando totalmente dicho impacto evaluado como irrelevante y estableciendo un balance positivo en cuanto a impactos a este indicador.

- Fauna en norma

Dentro del sitio de proyecto se detectó la presencia de diversas especies de fauna protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, pertenecientes a los diferentes grupos faunísticos. Aun cuando el proyecto no pretende interacciones directas con ninguna especie de fauna, todas las actividades podrían generar interacciones adversas accidentales en con los ejemplares. En cuanto a las actividades constructivas en ZFMT y en el talud, el área de anidación de tortuga marina podría verse temporalmente afectado por el movimiento de trabajadores en la zona. Por lo anterior se deberán establecer medidas preventivas específicas para la tortuga marina. Así mismo, los programas ambientales que pueden implementarse buscarán recuperar áreas verdes que puedan servir como sitios de distribución para estas especies y medidas para prevenir cualquier afectación a ejemplares de estas especies.

V.4.9. Socioeconómico (R)

- Economía local

La implementación del proyecto se requerirá la inversión de 30,280,000 de pesos (treinta millones doscientos ochenta mil pesos M.N.). Los beneficios de esta inversión se reflejarán en la generación de empleos, ampliando la capacidad de ofrecer servicios turísticos de mejor calidad, así como la obtención de insumos y materiales de manera local. Aunado a la inversión para el proyecto se destinarán 300,000 pesos para ejecutar las medidas de mitigación programas ambientales propuestos en el CAP VI del presente estudio.

- Servicios

El proyecto permitirá ofrecer servicios residenciales de mayor calidad y brindará una inversión de capital constante en todas las etapas de su desarrollo. Sin embargo, su operación implicara una mayor demanda de los servicios urbanos, los cuales aún se encuentran con una capacidad de seguir absorbiendo las demandas que implica el desarrollo de nuevos proyectos, tal y como se muestra en las factibilidades presentadas en el anexo I del presente documento.

- Empleo

La generación de empleo es el impacto positivo más importante del proyecto, ya que el proyecto pretende implementarse en una comunidad donde la oferta y diversidad de empleo se vuelve de gran importancia para los habitantes de esta comunidad, permitiéndoles acceso a una mejor calidad de vida. Con la implementación del proyecto se espera la creación de 40 empleos directos durante la construcción, y de 22 empleos directos durante la operación, dándole preferencia a los trabajadores de las localidades cercanas.

V.5. CONCLUSIONES

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-P y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada, evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SA (Ver Capítulo IV), toda vez que ninguno de los impactos ambientales resultó significativo.

Lo anterior se sustenta en el reconocimiento de que se analizaron las posibles interacciones que el proyecto pudiera tener con los distintos componentes y procesos ambientales del SA a distintas escalas geográficas. En este orden de ideas, se analizó y concluyo que:

1. Se identificaron componentes y procesos que son relevantes por aspectos normativos y de percepción social, en estos casos, el proyecto no genera interacciones negativas relevantes, sino que se proponen acciones de mejoramiento.
2. Se reconocieron interacciones entre distintas obras y actividades del proyecto y diversos componentes y procesos ambientales, en los cuales, si se identificaron potenciales impactos ambientales, de los cuales se evaluó su significancia en el presente capítulo, concluyendo que ninguno puede ser significativo ni sobrepasar límites legales establecidos o propiciar desequilibrios ecológicos.

Con las presentes conclusiones, se pretende demostrar, con base en los criterios de significancia descritos en este capítulo, que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su REIA, respecto a:

- Evaluar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, respecto de la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).
- Desarrollar esta evaluación en el contexto de un SA (Artículo 13, fracción IV del REIA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del aprovechamiento.

- En el contexto de impacto relevante o significativo establecido en el propio REIA, la extensión de estos es no significativa.
- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presenta el sistema de las medidas, acciones concretas y registros necesarios para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales identificados y se integran de manera precisa y coherente en el Sistema de Medidas de Mitigación, que permitirá evitar que los impactos, por sus atributos y naturaleza, puedan provocar desequilibrios ecológicos de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto es ambientalmente viable, ya que no generara alteraciones de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, ni obstaculiza negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, permitiendo la continuidad de los ecosistemas presentes actualmente en el SA.

V.6. REFERENCIAS

- Canter, L. W. 1977, Environmental impact assessment. McGraw-Hill, Nueva York, 331 p
- Conesa, V. (1995). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Gómez Orea, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2ª ed. Ed. Mundi Prensa. Madrid, Barcelona, México. 749pp.
- Jain R. K., L. V. Urban, C. G. Stacey y H. E. Balbach, 1993. Environmental assessment. McGraw-Hill, Inc., Nueva York, 526 p.
- MOPU. 1982, Unidades Temáticas Ambientales: Las evaluaciones de impacto ambiental. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU), Dirección General del Medio Ambiente, Santiago de Chile, 80 p
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.
- Smith, G. L. 1993. Impact assessment and sustainable resource management: Themes in resource management. Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons Inc., Nueva York, 210p.
- Westman, W. A. 1985. Ecology, impact assessment and environmental planning. John Wiley & Sons Inc., New York, 532 p
- Zárate, L. D., J. L. Rojas Galavíz y T. Saavedra Vázquez. 1996c. La evaluación del impacto ambiental en México: Recomendaciones para zonas costeras, En: A. V. Botello, J. L. Rojas Galavíz, J. A. Benítez Torres y D. Zárate Lomelí (eds) Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Serie Científica 5, Universidad Autónoma de Campeche, EPOMEX., 666 p

CAPITULO VI

Contenido

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS.....	1
VI.1. INTRODUCCIÓN.....	1
VI.2. MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN.....	2
<i>VI.2.1. Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Preparación del sitio.....</i>	<i>2</i>
<i>VI.2.2. Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Construcción.....</i>	<i>3</i>
<i>VI.2.3. Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Operación y mantenimiento.....</i>	<i>4</i>
VI.3. FICHAS DE MEDIDAS PARA LOS IMPACTOS MODERADOS DURANTE LA ETAPA DE: PREPARACIÓN DEL SITIO	5
VI.4. FICHAS DE MEDIDAS PARA LOS IMPACTOS MODERADOS DURANTE LA ETAPA DE: CONSTRUCCIÓN	11
VI.5. FICHAS DE MEDIDAS PARA LOS IMPACTOS MODERADOS DURANTE LA ETAPA DE: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	13
VI.6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS, RESIDUALES Y SINÉRGICOS POR COMPONENTE	15
<i>VI.6.1. Medidas de mitigación para los impactos acumulativos del proyecto.....</i>	<i>15</i>
<i>VI.6.2. Medidas de mitigación para los impactos residuales detectados para el proyecto.....</i>	<i>19</i>
<i>VI.6.3. Medidas de mitigación para los impactos sinérgicos detectados para el proyecto.....</i>	<i>23</i>
VI.7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA LA FAUNA EN NORMA.....	26
VI.8. CONCLUSIONES	28
VI.9. FORMATOS	29

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS

VI.1. INTRODUCCIÓN

Una vez identificados, evaluados y ponderados los impactos ambientales del proyecto en el capítulo anterior (Capítulo V), se han clasificado de tal manera que el Sistema de Identificación, Ejecución y Seguimiento de las Medidas que se proponen, minimizará los impactos ambientales generados por el proyecto, reduciendo, en consecuencia, su significancia. Como se vio en el capítulo V, los impactos evaluados se dividen en cuatro categorías dependiendo de sus valores de importancia (irrelevante, moderado, severo y crítico). De conformidad con el procedimiento de evaluación de impacto ambiental seleccionado en el capítulo V, los impactos, irrelevantes o despreciables con un valor de importancia igual o menor a 25, **no estarán sujetos a medidas de mitigación**, de tal manera que solo los impactos que se han evaluado como moderados, severos o críticos contarán con medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

La metodología que se utiliza para establecer el Sistema de Identificación, Ejecución y Seguimiento de las Medidas, se basa en la identificación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificando de manera precisa, objetiva y viable, medidas aplicables relevantes para todos y cada uno de los impactos que potencialmente se presentarán en las tres etapas del proyecto, de manera que se presentan, en forma de fichas, todos los impactos sujetos a medidas incluyendo las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación que se adoptarán en las diferentes etapas del proyecto para cada uno de los impactos específicos, organizados por etapa de proyecto y actividad, en donde se identifican y se vinculan todas y cada una de las medidas con los componentes ambientales afectados.

En la parte superior de cada ficha se incluyó el código alfanumérico designado en el capítulo V a cada uno de los impactos ambientales evaluados, para facilitar su vinculación y rastreabilidad con el procedimiento de evaluación realizado en el capítulo V, donde se describen individualmente los impactos ambientales, de tal modo que a cada impacto le corresponde una ficha con la misma numeración y con una o más medidas de mitigación. Además, se presentan códigos para las medidas de prevención, lo que facilitará su seguimiento.

El responsable de ejecutar, evaluar e informar sobre el cumplimiento del Sistema de Identificación, Ejecución y Seguimiento de las Medidas, será el RESPONSABLE AMBIENTAL (RA) que se designe, quien deberá contar con experiencia en el tema y además con el nivel jerárquico adecuado, incluso para detener la obra en caso necesario. Para ello, el RA contará con lo siguiente:

- La MIA-P
- Bitácora Ambiental
- Fichas del Sistema de Identificación, Ejecución y Seguimiento de las Medidas
- Expediente Ambiental de Documentos
- Memoria Fotográfica Ambiental

- Listas de verificación para la ejecución y seguimiento de las medidas
- Comunicación inmediata con el superintendente de la obra.

El cumplimiento de todas y cada una de las medidas se registrará en la lista de verificación, por lo que se incluye esta lista después de las medidas de mitigación. Las listas de verificación serán consecutivas y se archivarán en una carpeta específica.

En caso de incumplimiento de alguna medida se resolverá de inmediato o bien se generará una orden de trabajo para dar cumplimiento inmediato. El formato de orden de trabajo para el cumplimiento de las medidas de mitigación se presenta después de la lista de verificación. Las órdenes de trabajo serán consecutivas y se archivarán en una carpeta específica. Una vez ejecutada la orden de trabajo y cumplida la medida, se agregará a la orden de trabajo una evidencia documental y/o fotográfica del cumplimiento.

Como ya se mencionó, se mitigarán todos los impactos ambientales generados en el área de influencia del proyecto, preferentemente en las mismas etapas en las que se van generando, de tal manera que durante el proceso de preparación del sitio y de construcción, cada una de las actividades realizadas será mitigada en el momento.

VI.2. MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

VI.2.1. Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Preparación del sitio

A continuación, se presentan medidas generales preventivas que se ejecutarán en la etapa de preparación del sitio, y posteriormente en el apartado VI.3, las fichas de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para la misma etapa.

Código	Medida
PP01	Mantener especial cuidado en el retiro de vegetación y delimitar las áreas de conservación de arbolado para evitar alteraciones.
PP02	El trabajo deberá detenerse en caso de presentarse condiciones climatológicas adversas.
PP03	Se picará y reintegrará el material vegetativo producido por la actividad de desmonte.
PP04	Queda prohibida la caza, colecta y cualquier afectación a cualquier especie de fauna silvestre que pudiera identificarse en el sitio de proyecto y área de estudio.
PP05	Queda prohibida la elaboración de fogatas y la quema de residuos vegetales y cualquier otro objeto. Se pondrán letreros que indiquen la prohibición de estas actividades.

Código	Medida
PP06	Los cambios de filtros de combustibles y aceites, así como las afinaciones y reparaciones de equipo se efectuarán fuera del predio y del área de estudio, en talleres autorizados. Asimismo, el abasto de combustible para la maquinaria se realizará mediante camionetas al momento de requerirlo para evitar el almacenamiento en el predio.
PP07	Mediante contrato, se exigirá a los contratistas el cumplimiento de las verificaciones vehiculares que imponga la autoridad en la zona, así como el mantenimiento de sus vehículos automotores en óptimas condiciones.
PP08	Se colocará señalización que fomente, entre los participantes de la obra, respeto y cuidado hacia las diversas especies de flora y fauna que se encuentren en el sitio del proyecto y sus alrededores. La señalización se colocará desde en la etapa constructiva y permanecerá limpia durante toda la obra.
PP09	Durante todas las maniobras que impliquen el movimiento de tierras o mientras se encuentren los suelos desprovistos de vegetación, se efectuarán riegos para disminuir la propagación de polvos suspendidos, siempre cuidando el uso racionado del agua para evitar desperdicios.
PP10	Se elaborará y ejecutará durante todas las etapas del proyecto, un Programa de Protección de Fauna Intermareal, en el cual se incluirán las medidas necesarias para garantizar la integridad de cualquier ejemplar de fauna intermareal de importancia dentro del sitio del proyecto.
PP11	Se colocarán andamios de trabajo y protección en la parte baja del talud, mismos que contarán con geomallas para contener cualquier deslizamiento de material o residuos. Esto permitirá su retiro antes de que tengan contacto con el agua.

VI.2.2. Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Construcción

A continuación, se presentan medidas generales preventivas que se ejecutarán en la etapa de Construcción, además de las anteriores aplicables, y posteriormente en el apartado VI.4 las fichas de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación de la misma etapa.

Código	Medida
PC01	El trabajo deberá detenerse en caso de presentarse condiciones climatológicas adversas
PC02	Queda prohibida la pesca, caza, colecta y cualquier afectación a cualquier especie de fauna silvestre que pudiera identificarse en el sitio de proyecto y sistema ambiental.
PC03	Queda prohibida la elaboración de fogatas o y la quema de residuos vegetales y de cualquier otro objeto. Se pondrán letreros que indiquen la prohibición de estas actividades.

Código	Medida
PC04	Los desperdicios de material como cables, plástico, tubos, bolsas de cemento, pedazos de block, polvo y concreto deberán ser acopiados en un lugar específico en el área del terreno del proyecto, sin afectar vegetación.
PC05	Consideramos importante que se mantenga el confort sonoro, esto es sin rebasar los 50 dB, por lo que se dará un mantenimiento preventivo y correctivo al equipo menor de construcción, a fin de reducir los niveles de ruido producidos por su funcionamiento.
PC06	Se establecerá como obligatorio para la maquinaria y vehículos pesados que circulen durante la construcción del proyecto, el uso de filtros para ruido, así como que se encuentren debidamente afinadas y lubricadas, además de respetar el horario de trabajo que será establecido para reducir al máximo posible las emisiones de ruido.
PC07	Durante todas las maniobras que impliquen el movimiento de tierras o mientras se encuentren los suelos desprovistos de vegetación, se efectuarán riegos para disminuir la propagación de polvos suspendidos, siempre cuidando el uso racionado del agua para evitar desperdicios.
PC08	Durante los trabajos de recubrimiento del muro con concreto lanzado, se delimitará el área de aplicación con hojas de madera (triplay) para prevenir salpicaduras en áreas no deseadas, especialmente cuando se trabaje en los límites inferiores del talud cerca del mar.

VI.2.3. Medidas generales de prevención de los impactos ambientales para la etapa: Operación y mantenimiento

A continuación, se presentan medidas generales preventivas que se ejecutarán en la etapa de Operación del proyecto, además de las anteriores aplicables, y posteriormente en el apartado VI.5, las fichas de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación de la misma etapa.

Código	Medida
P001	Para evitar la aparición de fauna nociva (cucarachas, moscas, ratas) los contenedores de residuos sólidos contarán con tapa y los desechos serán embolsados antes de ser enviados a su destino final.
P002	Para evitar la contaminación del suelo por el mantenimiento de los jardines se utilizarán plaguicidas biodegradables como los basados en piretroides sintéticos o piretrinas orgánicas, estos deberán estar autorizados por el catálogo de plaguicidas Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST, 2004).
P003	Se picará y reintegrará el material vegetativo producido por la poda y trabajos de mantenimiento de jardines y vegetación en general del proyecto.

- P004** Como parte de las medidas que otorgan viabilidad ambiental al proyecto, se utilizarán dentro de del proyecto calentadores de agua de bajo consumo energético, que a su vez aumentan la eficiencia en el proceso de calentamiento de agua y permiten reducir las emisiones.

VI.3. FICHAS DE MEDIDAS PARA LOS IMPACTOS MODERADOS DURANTE LA ETAPA DE: PREPARACIÓN DEL SITIO

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI7	-29	SUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Modificación del uso de suelo por el retiro de vegetación.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se evitará la perturbación de áreas de conservación fuera del área del proyecto para prevenir afectaciones no contempladas a la vegetación.		Se colocarán cintas evidentes y se realizarán recorridos prestando particular atención a cualquier acumulación de residuos o daños fuera del área del proyecto. Se evaluará el éxito de la medida a partir de del número de veces que se observe alguna afectación.	Se registrarán dichos recorridos, así como cualquier afectación, en las bitácoras correspondientes.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Efectuar riegos periódicos en la mañana y tarde para evitar la erosión de suelo por acción del aire.		Los riegos se realizarán por las mañanas y al final del día con el fin de disminuir la perdida de agua por evapotranspiración.	Se registrará en la bitácora la ejecución de los riegos diarios.
ACCIÓN CONCRETA 3		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con especies nativas en las áreas verdes del proyecto.		Se evaluará a través del porcentaje de supervivencia de los ejemplares utilizados en reforestación, utilizando como mínimo un 80% de supervivencia para considerar que se tuvo éxito. En caso de ser necesario se incorporarán más árboles para alcanzar la meta.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución del programa, considerando el % de éxito de la reforestación.
ACCIÓN CONCRETA 4		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se apoyarán a los programas locales de reforestación a través de donaciones en especie o económicas		Se entregará un escrito ante el ayuntamiento de Bahía de banderas donde se externen la voluntad del promovente de participar en este tipo de programas.	Se registrará en la bitácora ambiental cada una de las participaciones del proyecto en este tipo de programas.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI9	-26	PAISAJE	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Alteración del paisaje natural por la ejecución del cambio de uso de suelo.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se evitará la perturbación de áreas de conservación fuera del área del proyecto para prevenir afectaciones no contempladas a la vegetación.		Se colocarán cintas evidentes y se realizarán recorridos prestando particular atención a cualquier acumulación de residuos o daños fuera del área del proyecto. Se evaluará el éxito de la medida a partir de del número de veces que se observe alguna afectación.	Se registrarán dichos recorridos, así como cualquier afectación, en las bitácoras correspondientes.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutará un Programa de Rescate de Flora para rescatar ejemplares arbóreos con valor paisajístico para posteriormente trasplantarse en las áreas verdes designadas del proyecto.		Los ejemplares arbóreos por trasplantar deberán ser seleccionados de acuerdo con su especie, altura y diámetro.	Se registrarán la cantidad de árboles seleccionados para el trasplante, así como su especie.
ACCIÓN CONCRETA 3		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con especies nativas para compensar la vegetación perdida durante el desmonte.		Se evaluará a través del porcentaje de supervivencia de los ejemplares utilizados en reforestación, utilizando como mínimo un 80% de supervivencia para considerar que se tuvo éxito. En caso de ser necesario se incorporarán más árboles para alcanzar la meta.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución del programa, considerando el % de éxito de la reforestación.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI12	-27	FLORA	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Disminución de la superficie de vegetación forestal a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI13	-26	FLORA	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Disminución de la diversidad de flora a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se evitará la perturbación de áreas de conservación fuera del área del proyecto para prevenir afectaciones no contempladas a la vegetación.		Se colocarán cintas evidentes y se realizarán recorridos prestando particular atención a cualquier acumulación de residuos o daños fuera del área del proyecto. Se evaluará el éxito de la medida a partir de del número de veces que se observe alguna afectación.	Se registrarán dichos recorridos, así como cualquier afectación, en las bitácoras correspondientes.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutará un Programa de Rescate de Flora para rescatar ejemplares arbóreos con valor paisajístico para posteriormente trasplantarse en las áreas verdes designadas del proyecto.		Los ejemplares arbóreos por trasplantar deberán ser seleccionados de acuerdo con su especie, altura y diámetro.	Se registrarán la cantidad de árboles seleccionados para el trasplante, así como su especie.

<i>ACCIÓN CONCRETA 3</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con especies nativas para compensar la vegetación perdida durante el desmonte.	Se evaluará a través del porcentaje de supervivencia de los ejemplares utilizados en reforestación, utilizando como mínimo un 80% de supervivencia para considerar que se tuvo éxito. En caso de ser necesario se incorporarán más árboles para alcanzar la meta.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución del programa, considerando el % de éxito de la reforestación.
<i>ACCIÓN CONCRETA 4</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Se prohibirá la creación de fogatas dentro del área del proyecto.	Se colocarán letreros preventivos y se evaluará su permanencia y mantenimiento. Como parte de los trabajos de vigilancia se revisará cualquier rastro de quema de materia vegetal al término de las jornadas, para evitar más quemaduras.	En la memoria fotográfica se registrarán los letreros y su estado y se llevará un registro de cualquier indicio de quema de material vegetal en la bitácora.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI14	-26	FAUNA	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN	Migración de fauna por la reducción de hábitat.		
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se colocarán letreros alusivos a la prohibición de la cacería de cualquier especie dentro del proyecto.	Se inspeccionarán las áreas designadas para la colocación de letreros para identificar que estos hayan sido colocados de manera adecuada y su permanencia y mantenimiento.	La colocación, así como su posición será registrada en las bitácoras.	
ACCIÓN CONCRETA 2	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se llevará a cabo un Programa de Rescate, Protección y Conservación de fauna para evitar cualquier daño a los ejemplares faunísticos dentro del proyecto y sus alrededores.	Se llevarán a cabo recorridos mensuales para la identificación de fauna con la finalidad de evaluar el funcionamiento del programa, a través de indicadores como riqueza específica y abundancia.	La correcta ejecución de los diferentes lineamientos del programa será registrada en la bitácora.	
ACCIÓN CONCRETA 3	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se verificará previo a las actividades de desmonte que no existan nidos ni fauna de lento desplazamiento, en caso de encontrarse serán reubicados.	Durante las primeras etapas del proyecto se mantendrá la vigilancia para detectar cualquier ejemplar de fauna que requiera ser reubicado y se evaluará mediante el número de ejemplares y nidos rescatados y los reubicados.	Tanto los recorridos como todos los ejemplares rescatados y liberados serán registrados en las bitácoras	
ACCIÓN CONCRETA 4	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se llevará a cabo una capacitación para los trabajadores indicando las acciones a realizar para las posibles interacciones del proyecto con los distintos grupos faunísticos con distribución dentro del SA, haciendo énfasis en el protocolo para tortugas marinas.	Las capacitaciones deberán contener información sobre los distintos grupos faunísticos dentro del SA, su importancia, las especies protegidas, las acciones a tomar para evitar su afectación y el protocolo de tortugas marinas a implementar.	Se registrarán las capacitaciones ejecutadas en la bitácora ambiental, incluyendo evidencia fotográfica y el material didáctico utilizado.	
ACCIÓN CONCRETA 5	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se integrarán pasos de fauna en el diseño de las vialidades y caminos dentro de la obra, con la finalidad de permitir el libre desplazamiento de cualquier ejemplar.	Se verificará la creación, permanencia y mantenimiento de dichos pasos de fauna en todos aquellos lugares que se designen.	Se registrarán los pasos de fauna, así como su ubicación y permanencia en la bitácora.	

<i>ACCIÓN CONCRETA 6</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
A través de un Programa de Reforestación con Especies Nativas, se aumentará el hábitat disponible, propiciando el retorno de fauna al sitio del proyecto.	Se evaluará el aumento de diversidad específica de especies de fauna de distribución nativa en las áreas verdes del proyecto.	Se registrará evidencia fotográfica de la presencia de ejemplares de especies nativas en las áreas verdes del proyecto.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI21	-31	SUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Alteración de la estructura superficial del suelo por despalme.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se delimitarán las áreas que requieran de trabajos despalme para evitar alteraciones del relieve y pérdida de suelo en las áreas circundantes		Se realizarán recorridos durante toda la ejecución de esta actividad, verificando que se encuentren delimitadas las áreas y que no se afecte el terreno fuera de las mismas.	Se registrará en la bitácora ambiental la correcta delimitación de las áreas y se anexará evidencia fotográfica.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
El material resultante del despalme deberá compactarse y humedecerse para evitar su dispersión o pérdida.		Se verificará la condición de estos materiales en sitio a través de inspecciones diarias.	Se registrarán los reportes de las inspecciones en la bitácora ambiental.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI32	-31	SUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Modificación de la estructura de suelo por la excavación y relleno.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI35	-31	SUBSUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Alteración de la estructura del subsuelo por la excavación y relleno.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se delimitarán las áreas que requieran de trabajos excavación y relleno para evitar alteraciones del relieve y pérdida de suelo en las áreas circundantes		Se realizarán recorridos durante toda la ejecución de esta actividad, verificando que se encuentren delimitadas las áreas y que no se afecte el terreno fuera de las mismas.	Se registrará en la bitácora ambiental la correcta delimitación de las áreas y se anexará evidencia fotográfica.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
El material resultante de la excavación deberá compactarse y humedecerse para evitar su dispersión o pérdida.		Se verificará la condición de estos materiales en sitio a través de inspecciones diarias.	Se registrarán los reportes de las inspecciones en la bitácora ambiental.
ACCIÓN CONCRETA 3		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se colocarán barreras en la parte baja del sitio para contener posibles deslizamientos de rocas o sedimento.		Se verificará la colocación de las barreras de contención en la parte baja del sitio de proyecto.	Se tomará evidencia fotográfica de la instalación de las barreras de contención.
ACCIÓN CONCRETA 4		EVALUACIÓN	REGISTRO
Llevar a cabo un corte gradual del terreno siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio de mecánica de suelos		Se realizarán inspecciones semanales de supervisión para evitar derrumbes o deslizamientos.	Se registrarán las inspecciones, así como los reportes de estas.

<i>ACCIÓN CONCRETA 5</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Establecer un sistema de drenaje adecuado en los cortes de relleno para prevenir la erosión superficial y falla.	El drenaje en los cortes de terreno debe diseñarse de modo que sea efectivo en prevenir la erosión superficial y la falla.	Se llevarán inspecciones semanales para detectar posible aumento en la presión de poros o disminución en la resistencia del talud, cambiando a inspecciones diarias en temporada de lluvias.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI39	-28	FAUNA	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Migración de fauna a causa de la actividad de excavación y relleno.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI40	-28	FAUNA	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Posible afectación de ejemplares de fauna protegida a causa de la excavación y relleno.	

Medidas de mitigación

<i>ACCIÓN CONCRETA 1</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Se colocarán letreros alusivos a la prohibición de la cacería de cualquier especie dentro del proyecto.	Se inspeccionarán las áreas designadas para la colocación de letreros para identificar que estos hayan sido colocados de manera adecuada y su permanencia y mantenimiento.	La colocación, así como su posición será registrada en las bitácoras.
<i>ACCIÓN CONCRETA 2</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Se llevará a cabo un Programa de Rescate, Protección y Conservación de fauna para evitar cualquier daño a los ejemplares faunísticos dentro del proyecto y sus alrededores.	Se llevarán a cabo recorridos mensuales para la identificación de fauna con la finalidad de evaluar el funcionamiento del programa, a través de indicadores como riqueza específica y abundancia.	La correcta ejecución de los diferentes lineamientos del programa será registrada en la bitácora.
<i>ACCIÓN CONCRETA 3</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Se verificará previo a las actividades de excavación y relleno que no existan nidos ni fauna de lento desplazamiento, en caso de encontrarse serán reubicados.	Durante las primeras etapas del proyecto se mantendrá la vigilancia para detectar cualquier ejemplar de fauna que requiera ser reubicado y se evaluará mediante el número de ejemplares y nidos rescatados y los reubicados.	Tanto los recorridos como todos los ejemplares rescatados y liberados serán registrados en las bitácoras
<i>ACCIÓN CONCRETA 4</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Se integrarán pasos de fauna en el diseño de las vialidades y caminos dentro de la obra, con la finalidad de permitir el libre desplazamiento de cualquier ejemplar.	Se verificará la creación, permanencia y mantenimiento de dichos pasos de fauna en todos aquellos lugares que se designen.	Se registrarán los pasos de fauna, así como su ubicación y permanencia en la bitácora.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI43	-31	SUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Modificación de la estructura de suelo por la nivelación y compactación.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI45	-31	SUBSUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Alteración de la estructura del subsuelo por la nivelación y compactación.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI50	-26	SUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Modificación de la estructura del suelo por perfilamiento del talud	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se delimitarán las áreas que requieran de trabajos nivelación y compactación, así como las áreas de perfilamiento del talud, para evitar alteraciones del relieve y pérdida de suelo en las áreas circundantes		Se realizarán recorridos durante toda la ejecución de esta actividad, verificando que se encuentren delimitadas las áreas y que no se afecte el terreno fuera de las mismas.	Se registrará en la bitácora ambiental la correcta delimitación de las áreas y se anexará evidencia fotográfica.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se colocarán barreras en la parte baja del sitio de trabajo para contener posibles deslizamientos de rocas o sedimento.		Se verificará la colocación de las barreras de contención en la parte baja del sitio de proyecto.	Se tomará evidencia fotográfica de la instalación de las barreras de contención.
ACCIÓN CONCRETA 3		EVALUACIÓN	REGISTRO
Llevar a cabo un corte gradual del terreno siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio de mecánica de suelos		Se realizarán inspecciones semanales de supervisión para evitar derrumbes o deslizamientos.	Se registrarán las inspecciones, así como los reportes de estas.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
PI51	-26	AGUA	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Riesgo de contaminación de escurrimientos y zona costera por los residuos generados a causa del perfilamiento del talud.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará evitar su acumulación y disposición en lugares inadecuados, así como su correcta separación.		Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se colocarán andamios de trabajo y protección en la parte baja del talud, mismos que contarán con geomallas para contener cualquier deslizamiento de material o residuos. Esto permitirá su retiro antes de que tengan contacto con el agua.		Se verificará que los andamios y la geomalla sea colocada a fin de contener cualquier deslizamiento de material o residuos. Se evaluará su correcto armado y ubicación para modificarse en caso de ser necesario.	Se registrará en la bitácora ambiental la colocación de los andamios y la geomalla, así como cualquier evento de deslizamiento o dispersión de residuos sólidos. Se incluirá evidencia fotográfica en ambos casos.

VI.4. FICHAS DE MEDIDAS PARA LOS IMPACTOS MODERADOS DURANTE LA ETAPA DE: CONSTRUCCIÓN

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
CI1	-26	SUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Modificación de la estructura del suelo por la cimentación del proyecto.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
CI4	-26	SUBSUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Alteración de la estructura del subsuelo por la cimentación.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
CI11	-26	SUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Riesgo de contaminación de suelo por los residuos generados durante los trabajos constructivos en ZFMT del proyecto.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se delimitarán las áreas de cimentación para evitar alteraciones del relieve y pérdida de suelo en las áreas circundantes		Se realizarán recorridos durante toda la ejecución de esta actividad, verificando que se encuentren delimitadas las áreas y que no se afecte el terreno fuera de las mismas.	Se registrará en la bitácora ambiental la correcta delimitación de las áreas y se anexará evidencia fotográfica.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutarán todas y cada una de las recomendaciones del estudio de Mecánica de Suelos para asegurar la estabilidad del suelo.		Se verificarán y revisarán periódicamente las recomendaciones.	Se tomará evidencia fotográfica de la ejecución y revisión de las recomendaciones.
ACCIÓN CONCRETA 3		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará evitar su acumulación y disposición en lugares inadecuados, así como su correcta separación.		Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades.
ACCIÓN CONCRETA 4		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se llevará a cabo la separación de residuos resultantes de la construcción del proyecto, de modo que puedan valorizarse los materiales como el metal, el cartón y la madera.		Se verificará la separación de los materiales durante la construcción.	Se mantendrá un registro de la cantidad de residuos valorizados.
ACCIÓN CONCRETA 5		EVALUACIÓN	REGISTRO
Los escombros serán entregados a recolectores autorizados para su adecuada disposición.		Se solicitará el registro como recolector autorizado.	Se tendrá un registro de los manifiestos proporcionados por el recolector.
ACCIÓN CONCRETA 6		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se colocarán andamios de trabajo y protección en la parte baja del talud, mismos que contarán con geomallas para contener cualquier deslizamiento de material o residuos. Esto permitirá su retiro antes de que tengan contacto con el agua.		Se verificará que los andamios y la geomalla sea colocada a fin de contener cualquier deslizamiento de material o residuos. Se evaluará su correcto armado y ubicación para modificarse en caso de ser necesario.	Se registrará en la bitácora ambiental la colocación de los andamios y la geomalla, así como cualquier evento de deslizamiento o dispersión de residuos sólidos. Se incluirá evidencia fotográfica en ambos casos.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
CI13	-29	PAISAJE	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Afectación a la calidad del paisaje por la construcción de la infraestructura.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
CI31	-28	PAISAJE	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Modificación del paisaje natural por recubrimiento del talud.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se colocará una malla alrededor de la construcción para disminuir la visualización de la obra.		La malla colocada deberá ser de materiales oscuros, no translúcida que sea capaz de ocultar parcialmente el sitio de construcción.	Se registrará evidencia fotográfica de la instalación de la malla.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Al terminar la jornada se guardarán y ocultarán los camiones y maquinaria con la finalidad de no alterar las condiciones estéticas del paisaje.		Se verificará al término de la jornada que dichos camiones y maquinaria se encuentren debidamente guardados y ocultos.	En las bitácoras se registrará horario de finalización, así como el arribo de los camiones a sus respectivos lugares.
ACCIÓN CONCRETA 3		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se utilizarán acabados y materiales de la región para integrar el proyecto al entorno paisajístico donde se integra.		Se cumplirán con el reglamento de imagen del municipio.	Se registrará el cumplimiento de los criterios establecidos en el reglamento de imagen urbano.
ACCIÓN CONCRETA 4		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con especies nativas en las áreas verdes del proyecto.		Se evaluará a través del porcentaje de supervivencia de los ejemplares utilizados en reforestación, utilizando como mínimo un 80% de supervivencia para considerar que se tuvo éxito. En caso de ser necesario se incorporarán más árboles para alcanzar la meta.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución del programa, considerando el % de éxito de la reforestación.
ACCIÓN CONCRETA 5		EVALUACIÓN	REGISTRO
El recubrimiento del talud llevará un acabado similar a al sustrato natural encontrada en los acantilados de la zona con la finalidad de mitigar la alteración del paisaje costero.		Se elegirá el mejor acabado para el recubrimiento del talud en función de su durabilidad y capacidades estructurales. Su aspecto visual será evaluado periódicamente y se dará mantenimiento en caso de ser necesario para mantener un aspecto natural.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución recubrimiento del talud, así como de su aspecto a lo largo del tiempo.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
CI22	-31	SUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Alteración de la estructura del suelo por colocación de anclajes en talud.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
CI23	-31	SUBSUELO	IMPACTO MODERADO
DESCRIPCIÓN		Modificación de la estructura del subsuelo por colocación de anclajes en talud.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ubicarán previamente los sitios precisos de anclaje para evitar alteraciones del relieve y pérdida de suelo en las áreas no previstas.		Se realizarán recorridos durante toda la ejecución de esta actividad, verificando que se encuentren bien ubicados los sitios de anclaje y que no se afecte el talud fuera de los mismos.	Se registrará en la bitácora ambiental la correcta ubicación de los anclajes y se anexará evidencia fotográfica.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutarán todas y cada una de las recomendaciones del estudio de Mecánica de Suelos para asegurar la estabilidad del suelo.		Se verificarán y revisarán periódicamente las recomendaciones.	Se tomará evidencia fotográfica de la ejecución y revisión de las recomendaciones.

<i>ACCIÓN CONCRETA 3</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará evitar su acumulación y disposición en lugares inadecuados, así como su correcta separación.	Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades.

VI.5. FICHAS DE MEDIDAS PARA LOS IMPACTOS MODERADOS DURANTE LA ETAPA DE: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
OI1	-33	SUELO	Impacto Moderado
DESCRIPCIÓN		Generación de residuos urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará evitar su acumulación y disposición en lugares inadecuados, así como su correcta separación.		Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
El proyecto contará con áreas para almacén temporal de los residuos sólidos, donde se colocarán recipientes propiamente señalizados para el depósito de cada tipo de residuo, propiciando así la separación de estos.		Se verificará la colocación de dichos contenedores, así como su rotulación y óptimo funcionamiento.	Se llevará un registro de los volúmenes generados para cada uno de los diferentes residuos.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
OI3	-30	AGUA	Impacto Moderado
DESCRIPCIÓN		Generación de aguas residuales durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
OI4	-33	AGUA	Impacto Moderado
DESCRIPCIÓN		Incremento en la demanda de agua potable durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer sistema de captación de aguas pluviales para riego de áreas verdes.		El sistema de captación deberá tener la capacidad suficiente para bastecer el riego de las áreas verdes.	Se registrará evidencia documental y fotográfica del sistema de captación instalado
El proyecto enviara sus descargas residuales a la planta de tratamiento del "Hotel OMNI" del cual forma parte.		La planta de tratamiento tendrá supervisión periódica para evaluar todos los parámetros indicados en la normatividad correspondiente.	Se llevara u registro de los resultados de la evaluación periódica de parámetros contaminantes de la planta de tratamiento del Hotel OMNI.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
O15	-27	AIRE	Impacto Moderado
DESCRIPCIÓN		Generación de gases de efecto invernadero durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Utilizar equipos ahorradores de energía en todas las áreas del proyecto y en la iluminación de áreas comunes.		Se evaluará el plan de instalación eléctrica del proyecto para determinar el posible consumo energético.	Se registrará el consumo energético del proyecto para comparar con el plan de instalación eléctrica del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer temporizadores y sensores de movimiento en la iluminación de las áreas comunes.		Se evaluarán diversos equipos priorizando la eficiencia del consumo energético.	Se registrará un listado de los equipos instalados en las áreas comunes del proyecto.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
O16	-28	CLIMA	Impacto Moderado
DESCRIPCIÓN		Contribución al cambio climático por operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Utilizar equipos ahorradores de energía en todas las áreas del proyecto y en la iluminación de áreas comunes para reducir el consumo de energía.		Se evaluará el plan de instalación eléctrica del proyecto para determinar el posible consumo energético.	Se registrará el consumo energético del proyecto para comparar con el plan de instalación eléctrica del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer temporizadores y sensores de movimiento en la iluminación de las áreas comunes.		Se evaluarán diversos equipos priorizando la eficiencia del consumo energético.	Se registrará un listado de los equipos instalados en las áreas comunes del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA 3		EVALUACIÓN	REGISTRO
Favorecer la utilización de vehículos eléctricos dentro del desarrollo, tanto para el transporte de usuarios como de suministros, con la finalidad de reducir la emisión de gases de efecto invernadero.		Se evaluarán diversos equipos de transporte priorizando la eficiencia del consumo energético.	Se registrará un listado de los equipos de transporte utilizados en el proyecto.

CÓDIGO	VALOR	COMPONENTE AFECTADO	IMPORTANCIA
0I11	-31	SOCIOECONÓMICO	Impacto Moderado
DESCRIPCIÓN		Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación			
ACCIÓN CONCRETA 1		EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará la separación y valorización de los residuos.		Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades
ACCIÓN CONCRETA 2		EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer sistema de captación de aguas pluviales para riego de áreas verdes.		El sistema de captación deberá tener la capacidad suficiente para bastecer el riego de las áreas verdes.	Se registrará evidencia documental y fotográfica del sistema de captación instalado
ACCIÓN CONCRETA 3		EVALUACIÓN	REGISTRO
Utilizar equipos ahorradores de energía en todas las áreas del proyecto y en la iluminación de áreas comunes.		Se evaluará el plan de instalación eléctrica del proyecto para determinar el posible consumo energético.	Se registrará el consumo energético del proyecto para comparar con el plan de instalación eléctrica del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA 4		EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer temporizadores y sensores de movimiento en la iluminación de las áreas comunes.		Se evaluarán diversos equipos priorizando la eficiencia del consumo energético.	Se registrará un listado de los equipos instalados en las áreas comunes del proyecto.

VI.6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS, RESIDUALES Y SINÉRGICOS POR COMPONENTE

Derivado de la descripción de impactos acumulativos que se presentó en el capítulo V, a continuación, se presentan los impactos acumulativos identificados en el Cap. V, así como las tablas que contienen las medidas de mitigación para cada una de las actividades que producirán impactos acumulativos:

VI.6.1. Medidas de mitigación para los impactos acumulativos del proyecto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
AC1	Contribución al cambio climático por remoción de vegetación.	
AC2	Disminución de la superficie de vegetación a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	
AC3	Disminución de la diversidad de flora a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	
AC4	Disminución de los servicios ambientales ocasionados por el cambio de uso de suelo.	
AC5	Modificación del uso de suelo por el retiro de vegetación.	
AC6	Modificación del uso de suelo para la construcción del proyecto.	
AC7	Modificación del uso de suelo por operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación IMPACTOS ACUMULATIVOS		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se evitará la perturbación de áreas de conservación fuera del área del proyecto para prevenir afectaciones no contempladas a la vegetación.	Se colocarán cintas evidentes y se realizarán recorridos prestando particular atención a cualquier acumulación de residuos o daños fuera del área del proyecto. Se evaluará el éxito de la medida a partir de del número de veces que se observe alguna afectación.	Se registrarán dichos recorridos, así como cualquier afectación, en las bitácoras correspondientes.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO

Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con especies nativas para compensar la vegetación perdida durante el desmonte.	Se evaluará a través del porcentaje de supervivencia de los ejemplares utilizados en reforestación, utilizando como mínimo un 80% de supervivencia para considerar que se tuvo éxito. En caso de ser necesario se incorporarán más árboles para alcanzar la meta.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución del programa, considerando el % de éxito de la reforestación.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se apoyará los esfuerzos locales de conservación en programas específicos de reforestación y conservación de ecosistemas protegidos o relevantes.	La colaboración podrá ser en especie o monetaria y deberán apoyarse organizaciones que tengan programas enfocadas en la conservación o recuperación de ecosistemas naturales.	A través de escritos se registrará la intención de colaboración con las diferentes organizaciones.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se donarán 100 ejemplares de aboles nativos al ayuntamiento de Bahía de Banderas para futuros programas de reforestación.	Los ejemplares deberán ser de especies arbóreas nativas de al menos 1.30 metros de altura.	A través de un escrito de entrega se registrará la donación de árboles al ayuntamiento.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
AC8	Migración de fauna por la reducción de hábitat.	
Medidas de mitigación IMPACTOS ACUMULATIVOS		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se colocarán letreros alusivos a la prohibición de la cacería de cualquier especie dentro del proyecto.	Se inspeccionarán las áreas designadas para la colocación de letreros para identificar que estos hayan sido colocados de manera adecuada y su permanencia y mantenimiento.	La colocación, así como su posición será registrada en las bitácoras.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se llevará a cabo un Programa de Rescate, Protección y Conservación de fauna para evitar cualquier daño a los ejemplares faunísticos dentro del proyecto y sus alrededores.	Se llevarán a cabo recorridos mensuales para la identificación de fauna con la finalidad de evaluar el funcionamiento del programa, a través de indicadores como riqueza específica y abundancia.	La correcta ejecución de los diferentes lineamientos del programa será registrada en la bitácora.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se verificará previo a las actividades de desmonte que no existan nidos ni fauna de lento desplazamiento, en caso de encontrarse serán reubicados.	Durante las primeras etapas del proyecto se mantendrá la vigilancia para detectar cualquier ejemplar de fauna que requiera ser reubicado y se evaluará mediante el número de ejemplares y nidos rescatados y los reubicados.	Tanto los recorridos como todos los ejemplares rescatados y liberados serán registrados en las bitácoras
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
A través de un Programa de Jardinería con Especies Nativas, se aumentará el hábitat disponible, propiciando el retorno de fauna al sitio del proyecto.	Se evaluará el aumento de diversidad específica de especies de fauna de distribución nativa en las áreas verdes del proyecto.	Se registrará evidencia fotográfica de la presencia de ejemplares de especies nativas en las áreas verdes del proyecto.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
AC9	Riesgo de contaminación de suelo por los residuos generados durante los trabajos constructivos en ZFMT del proyecto.	
AC10	Posible contaminación de escurrimientos o zona costera por los residuos generados en los acabados.	
Medidas de mitigación IMPACTOS ACUMULATIVOS		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará evitar su acumulación y disposición en lugares inadecuados, así como su correcta separación.	Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
El proyecto contará con áreas para almacén temporal de los residuos sólidos, donde se colocarán recipientes propiamente señalizados para el depósito de cada tipo de residuo, propiciando así la separación de estos, de igual manera se ubicarán recipientes en las áreas comunes.	Se verificará la colocación de dichos contenedores, así como su rotulación y óptimo funcionamiento	Se llevará un registro de los volúmenes generados para cada uno de los diferentes residuos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
AC11	Incremento en la demanda de agua potable durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
AC12	Incremento en la generación de aguas residuales.	
AC13	Incremento en la demanda de agua potable.	
Medidas de mitigación IMPACTOS ACUMULATIVOS		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer sistema de captación de aguas pluviales para riego de áreas verdes.	El sistema de captación deberá tener la capacidad suficiente para bastecer el riego de las áreas verdes.	Se registrará evidencia documental y fotográfica del sistema de captación instalado

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
AC14	Contribución al cambio climático por trabajos constructivos en ZFMT.	
AC15	Contribución al cambio climático por operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación IMPACTOS ACUMULATIVOS		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Utilizar equipos ahorradores de energía en todas las áreas del proyecto y en la iluminación de áreas comunes para reducir el consumo de energía.	Se evaluará el plan de instalación eléctrica del proyecto para determinar el posible consumo energético.	Se registrará el consumo energético del proyecto para comparar con el plan de instalación eléctrica del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer temporizadores y sensores de movimiento en la iluminación de las áreas comunes.	Se evaluarán diversos equipos priorizando la eficiencia del consumo energético.	Se registrará un listado de los equipos instalados en las áreas comunes del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO

Favorecer la utilización de vehículos eléctricos dentro del desarrollo, tanto para el transporte de usuarios como de suministros, con la finalidad de reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Se evaluarán diversos equipos de transporte priorizando la eficiencia del consumo energético.	Se registrará un listado de los equipos de transporte utilizados en el proyecto.
--	---	--

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		
AC16	Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.		
Medidas de mitigación IMPACTOS ACUMULATIVOS			
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará la separación y valorización de los residuos.	Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades	
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Utilizar equipos ahorradores de energía en todas las áreas del proyecto y en la iluminación de áreas comunes.	Se evaluará el plan de instalación eléctrica del proyecto para determinar el posible consumo energético.	Se registrará el consumo energético del proyecto para comparar con el plan de instalación eléctrica del proyecto.	
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Establecer sistema de captación de aguas pluviales para riego de áreas verdes.	El sistema de captación deberá tener la capacidad suficiente para bastecer el riego de las áreas verdes.	Se registrará evidencia documental y fotográfica del sistema de captación instalado	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		
AC17	Generación de residuos urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.		
Medidas de mitigación IMPACTOS ACUMULATIVOS			
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará la separación y valorización de los residuos.	Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades	
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO	
El proyecto contará con áreas para almacén temporal de los residuos sólidos, donde se colocarán recipientes propiamente señalizados para el depósito de cada tipo de residuo, propiciando así la separación de estos.	Se verificará la colocación de dichos contenedores, así como su rotulación y óptimo funcionamiento.	Se llevará un registro de los volúmenes generados para cada uno de los diferentes residuos.	

VI.6.2. Medidas de mitigación para los impactos residuales detectados para el proyecto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
PE1	Exposición de suelo a procesos erosivos por ejecución del cambio de uso de suelo.	
PE2	Alteración de la estructura superficial del suelo por despalme.	
PE3	Modificación de la estructura de suelo por la excavación y relleno.	
PE4	Alteración de la estructura del subsuelo por la excavación y relleno.	
PE5	Modificación de la estructura de suelo por la nivelación y compactación.	
PE6	Alteración de la estructura del subsuelo por la nivelación y compactación.	
PE7	Modificación de la estructura del suelo por perfilamiento del talud	
Medidas de mitigación IMPACTOS RESIDUALES		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se delimitarán las áreas que requieran de trabajos para evitar alteraciones del y pérdida de suelo en las áreas circundantes	Se realizarán recorridos durante toda la ejecución de esta actividad, verificando que se encuentren delimitadas las áreas y que no se afecte el terreno fuera de las mismas.	Se registrará en la bitácora ambiental la correcta delimitación de las áreas y se anexará evidencia fotográfica.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará evitar su acumulación y disposición en lugares inadecuados, así como su correcta separación.	Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
El proyecto contará con áreas para almacén temporal de los residuos sólidos, donde se colocarán recipientes propiamente señalizados para el depósito de cada tipo de residuo, propiciando así la separación de estos, de igual manera se ubicarán recipientes en las áreas comunes.	Se verificará la colocación de dichos contenedores, así como su rotulación y óptimo funcionamiento	Se llevará un registro de los volúmenes generados para cada uno de los diferentes residuos
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con especies nativas en las áreas verdes del proyecto.	Se evaluará a través del porcentaje de supervivencia de los ejemplares utilizados en reforestación, utilizando como mínimo un 80% de supervivencia para considerar que se tuvo éxito. En caso de ser necesario se incorporarán más árboles para alcanzar la meta.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución del programa, considerando el % de éxito de la reforestación.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se apoyará los esfuerzos locales de conservación en programas específicos de reforestación y conservación de ecosistemas protegidos o relevantes.	La colaboración podrá ser en especie o monetaria y deberán apoyarse organizaciones que tengan programas enfocadas en la conservación o recuperación de ecosistemas naturales.	A través de escritos se registrará la intención de colaboración con las diferentes organizaciones.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
PE8	Modificación del uso de suelo por el retiro de vegetación.	
PE9	Alteración del paisaje natural por la ejecución del cambio de uso de suelo.	
PE10	Disminución de la superficie de vegetación forestal a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.	
PE11	Modificación del uso de suelo para la construcción del proyecto.	
PE12	Modificación del uso de suelo por operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación IMPACTOS RESIDUALES		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se evitará la perturbación de áreas de conservación fuera del área del proyecto para prevenir afectaciones no contempladas a la vegetación.	Se colocarán cintas evidentes y se realizarán recorridos prestando particular atención a cualquier acumulación de residuos o daños fuera del área del proyecto. Se evaluará el éxito de la medida a partir de del número de veces que se observe alguna afectación.	Se registrarán dichos recorridos, así como cualquier afectación, en las bitácoras correspondientes.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con especies nativas para compensar la vegetación perdida durante el desmonte.	Se evaluará a través del porcentaje de supervivencia de los ejemplares utilizados en reforestación, utilizando como mínimo un 80% de supervivencia para considerar que se tuvo éxito. En caso de ser necesario se incorporarán más árboles para alcanzar la meta.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución del programa, considerando el % de éxito de la reforestación.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se apoyará los esfuerzos locales de conservación en programas específicos de reforestación y conservación de ecosistemas protegidos o relevantes.	La colaboración podrá ser en especie o monetaria y deberán apoyarse organizaciones que tengan programas enfocadas en la conservación o recuperación de ecosistemas naturales.	A través de escritos se registrará la intención de colaboración con las diferentes organizaciones.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se donarán 100 ejemplares de aboles nativos al ayuntamiento de Bahía de Banderas para futuros programas de reforestación.	Los ejemplares deberán ser de especies arbóreas nativas de al menos 1.30 metros de altura.	A través de un escrito de entrega se registrará la donación de árboles al ayuntamiento.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
PE13	Afectación a la calidad del paisaje por la construcción de la infraestructura.	
PE14	Modificación del paisaje natural por recubrimiento del talud.	
PE15	Modificación del paisaje natural por perfilamiento de talud.	
Medidas de mitigación IMPACTOS RESIDUALES		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se colocará una malla alrededor de la construcción para disminuir la visualización de la obra.	La malla colocada deberá ser de materiales oscuros, no translúcida que sea capaz de ocultar parcialmente el sitio de construcción.	Se registrará evidencia fotográfica de la instalación de la malla.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Al terminar la jornada se guardarán y ocultarán los camiones y maquinaria con la finalidad de no alterar las condiciones estéticas del paisaje.	Se verificará al término de la jornada que dichos camiones y maquinaria se encuentren debidamente guardados y ocultos.	En las bitácoras se registrará horario de finalización, así como el arribo de los camiones a sus respectivos lugares.

ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se utilizarán acabados y materiales de la región para integrar el proyecto al entorno paisajístico donde se integra.	Se cumplirán con el reglamento de imagen del municipio.	Se registrará el cumplimiento de los criterios establecidos en el reglamento de imagen urbano.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
El recubrimiento del talud llevará un acabado similar a al sustrato natural encontrada en los acantilados de la zona con la finalidad de mitigar la alteración del paisaje costero.	Se elegirá el mejor acabado para el recubrimiento del talud en función de su durabilidad y capacidades estructurales. Su aspecto visual será evaluado periódicamente y se dará mantenimiento en caso de ser necesario para mantener un aspecto natural.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución recubrimiento del talud, así como de su aspecto a lo largo del tiempo.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
PE16	Alteración de la estructura del suelo por colocación de anclajes en talud.	
PE17	Modificación de la estructura del subsuelo por colocación de anclajes en talud.	
Medidas de mitigación IMPACTOS RESIDUALES		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ubicarán previamente los sitios precisos de anclaje para evitar alteraciones del relieve y pérdida de suelo en las áreas no previstas.	Se realizarán recorridos durante toda la ejecución de esta actividad, verificando que se encuentren bien ubicados los sitios de anclaje y que no se afecte el talud fuera de los mismas.	Se registrará en la bitácora ambiental la correcta ubicación de los anclajes y se anexará evidencia fotográfica.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutarán todas y cada una de las recomendaciones del estudio de Mecánica de Suelos para asegurar la estabilidad del suelo.	Se verificarán y revisarán periódicamente las recomendaciones.	Se tomará evidencia fotográfica de la ejecución y revisión de las recomendaciones.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
PE18	Aumento en la demanda de servicios urbanos por el proyecto.	
PE19	Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación del proyecto.	
PE20	Generación de residuos urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación IMPACTOS RESIDUALES		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que buscará la separación y valorización de los residuos.	Se verificará que el programa sea ejecutado desde el inicio de las actividades hasta su etapa de operación.	De acuerdo con lo establecido en el programa se llevará un registro del cumplimiento de las actividades
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Utilizar equipos ahorradores de energía en todas las áreas del proyecto y en la iluminación de áreas comunes.	Se evaluará el plan de instalación eléctrica del proyecto para determinar el posible consumo energético.	Se registrará el consumo energético del proyecto para comparar con el plan de instalación eléctrica del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer sistema de captación de aguas pluviales para riego de áreas verdes.	El sistema de captación deberá tener la capacidad suficiente para bastecer el riego de las áreas verdes.	Se registrará evidencia documental y fotográfica del sistema de captación instalado

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
PE21	Generación de aguas residuales durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
PE22	Incremento en la demanda de agua potable durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación IMPACTOS RESIDUALES		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer sistema de captación de aguas pluviales para riego de áreas verdes.	El sistema de captación deberá tener la capacidad suficiente para bastecer el riego de las áreas verdes.	Se registrará evidencia documental y fotográfica del sistema de captación instalado

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
PE23	Disminución de la diversidad de fauna a causa de la operación de la infraestructura en ZFMT.	
PE24	Riesgo de afectación de ejemplares de fauna en norma durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
PE25	Migración de fauna por actividad humana en el área de playa.	
PE26	Riesgo de afectación de ejemplares de fauna en norma durante el uso y disfrute de playa.	
Medidas de mitigación IMPACTOS RESIDUALES		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se colocarán letreros alusivos a la prohibición de la cacería de cualquier especie dentro del proyecto.	Se inspeccionarán las áreas designadas para la colocación de letreros para identificar que estos hayan sido colocados de manera adecuada y su permanencia y mantenimiento.	La colocación, así como su posición será registrada en las bitácoras.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se llevará a cabo un Programa de Rescate, Protección y Conservación de fauna para evitar cualquier daño a los ejemplares faunísticos dentro del proyecto y sus alrededores.	Se llevarán a cabo recorridos mensuales para la identificación de fauna con la finalidad de evaluar el funcionamiento del programa, a través de indicadores como riqueza específica y abundancia.	La correcta ejecución de los diferentes lineamientos del programa será registrada en la bitácora.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se verificará previo a las actividades de desmonte que no existan nidos ni fauna de lento desplazamiento, en caso de encontrarse serán reubicados.	Durante las primeras etapas del proyecto se mantendrá la vigilancia para detectar cualquier ejemplar de fauna que requiera ser reubicado y se evaluará mediante el número de ejemplares y nidos rescatados y los reubicados.	Tanto los recorridos como todos los ejemplares rescatados y liberados serán registrados en las bitácoras
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
A través de un Programa de Jardinería con Especies Nativas, se aumentará el hábitat disponible, propiciando el retorno de fauna al sitio del proyecto.	Se evaluará el aumento de diversidad específica de especies de fauna de distribución nativa en las áreas verdes del proyecto.	Se registrará evidencia fotográfica de la presencia de ejemplares de especies nativas en las áreas verdes del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se integrarán pasos de fauna en el diseño de las vialidades y caminos dentro de la obra, con la finalidad de permitir el libre desplazamiento de cualquier ejemplar.	Se verificará la creación, permanencia y mantenimiento de dichos pasos de fauna en todos aquellos lugares que se designen.	Se registrarán los pasos de fauna, así como su ubicación y permanencia en la bitácora.

VI.6.3. Medidas de mitigación para los impactos sinérgicos detectados para el proyecto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		
SI1	Disminución de la diversidad de flora a causa de la ejecución del cambio de uso de suelo.		
Medidas de mitigación IMPACTOS SINÉRGICOS			
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se evitará la perturbación de áreas de conservación fuera del área del proyecto para prevenir afectaciones no contempladas a la vegetación.	Se colocarán cintas evidentes y se realizarán recorridos prestando particular atención a cualquier acumulación de residuos o daños fuera del área del proyecto. Se evaluará el éxito de la medida a partir de del número de veces que se observe alguna afectación.	Se registrarán dichos recorridos, así como cualquier afectación, en las bitácoras correspondientes.	
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se ejecutará un Programa de Rescate de Flora para rescatar ejemplares arbóreos con valor paisajístico para posteriormente trasplantarse en las áreas verdes designadas del proyecto.	Los ejemplares arbóreos por trasplantar deberán ser seleccionados de acuerdo con su especie, altura y diámetro.	Se registrarán la cantidad de árboles seleccionados para el trasplante, así como su especie.	
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con especies nativas para compensar la vegetación perdida durante el desmonte.	Se evaluará a través del porcentaje de supervivencia de los ejemplares utilizados en reforestación, utilizando como mínimo un 80% de supervivencia para considerar que se tuvo éxito. En caso de ser necesario se incorporarán más árboles para alcanzar la meta.	Se tomará registro dentro de las bitácoras de la correcta ejecución del programa, considerando el % de éxito de la reforestación.	
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO	
Se prohibirá la creación de fogatas dentro del área del proyecto.	Se colocarán letreros preventivos y se evaluará su permanencia y mantenimiento. Como parte de los trabajos de vigilancia se revisará cualquier rastro de quema de materia vegetal al término de las jornadas, para evitar más quemas.	En la memoria fotográfica se registrarán los letreros y su estado y se llevará un registro de cualquier indicio de quema de material vegetal en la bitácora.	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
SI2	Migración de fauna por la reducción de hábitat.	
SI3	Afectación a la diversidad de fauna por disminución de hábitat.	
SI4	Migración de fauna por la reducción de hábitat.	
Medidas de mitigación IMPACTOS SINÉRGICOS		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se colocarán letreros alusivos a la prohibición de la cacería de cualquier especie dentro del proyecto.	Se inspeccionarán las áreas designadas para la colocación de letreros para identificar que estos hayan sido colocados de manera adecuada y su permanencia y mantenimiento.	La colocación, así como su posición será registrada en las bitácoras.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO

Se llevará a cabo un Programa de Rescate, Protección y Conservación de fauna para evitar cualquier daño a los ejemplares faunísticos dentro del proyecto y sus alrededores.	Se llevarán a cabo recorridos mensuales para la identificación de fauna con la finalidad de evaluar el funcionamiento del programa, a través de indicadores como riqueza específica y abundancia.	La correcta ejecución de los diferentes lineamientos del programa será registrada en la bitácora.
<i>ACCIÓN CONCRETA</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Se verificará previo a las actividades de desmonte que no existan nidos ni fauna de lento desplazamiento, en caso de encontrarse serán reubicados.	Durante las primeras etapas del proyecto se mantendrá la vigilancia para detectar cualquier ejemplar de fauna que requiera ser reubicado y se evaluará mediante el número de ejemplares y nidos rescatados y los reubicados.	Tanto los recorridos como todos los ejemplares rescatados y liberados serán registrados en las bitácoras
<i>ACCIÓN CONCRETA</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
A través de un Programa de Jardinería con Especies Nativas, se aumentará el hábitat disponible, propiciando el retorno de fauna al sitio del proyecto.	Se evaluará el aumento de diversidad específica de especies de fauna de distribución nativa en las áreas verdes del proyecto.	Se registrará evidencia fotográfica de la presencia de ejemplares de especies nativas en las áreas verdes del proyecto.
<i>ACCIÓN CONCRETA</i>	<i>EVALUACIÓN</i>	<i>REGISTRO</i>
Se integrarán pasos de fauna en el diseño de las vialidades y caminos dentro de la obra, con la finalidad de permitir el libre desplazamiento de cualquier ejemplar.	Se verificará la creación, permanencia y mantenimiento de dichos pasos de fauna en todos aquellos lugares que se designen.	Se registrarán los pasos de fauna, así como su ubicación y permanencia en la bitácora.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
SI5	Aumento en la demanda de servicios urbanos por el proyecto.	
SI6	Incremento en la demanda de servicios urbanos durante la operación de la infraestructura en ZFMT.	
Medidas de mitigación IMPACTOS ACUMULATIVOS		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer sistema de captación de aguas pluviales para riego de áreas verdes.	El sistema de captación deberá tener la capacidad suficiente para bastecer el riego de las áreas verdes.	Se registrará evidencia documental y fotográfica del sistema de captación instalado
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Utilizar equipos ahorradores de energía en todas las áreas del proyecto y en la iluminación de áreas comunes.	Se evaluará el plan de instalación eléctrica del proyecto para determinar el posible consumo energético.	Se registrará el consumo energético del proyecto para comparar con el plan de instalación eléctrica del proyecto.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
SI7	Contribución al cambio climático por operación de la infraestructura en ZFMT	
Medidas de mitigación IMPACTOS ACUMULATIVOS		
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Se llevará a cabo trabajos de mantenimiento e inspección periódicos de los equipos que produzcan emisiones a la atmósfera para garantizar su óptimo funcionamiento.	Se verificará que se lleve a cabo el mantenimiento e inspección de los equipos, y en caso de requerirse, su reemplazo.	A través de las facturas de los servicios de mantenimiento e inspección, se llevará el registro.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Utilizar equipos ahorradores de energía en todas las áreas del proyecto y en la iluminación de áreas comunes para reducir el consumo de energía.	Se evaluará el plan de instalación eléctrica del proyecto para determinar el posible consumo energético.	Se registrará el consumo energético del proyecto para comparar con el plan de instalación eléctrica del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Establecer temporizadores y sensores de movimiento en la iluminación de las áreas comunes.	Se evaluarán diversos equipos priorizando la eficiencia del consumo energético.	Se registrará un listado de los equipos instalados en las áreas comunes del proyecto.
ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
Favorecer la utilización de vehículos eléctricos dentro del desarrollo, tanto para el transporte de usuarios como de suministros, con la finalidad de reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Se evaluarán diversos equipos de transporte priorizando la eficiencia del consumo energético.	Se registrará un listado de los equipos de transporte utilizados en el proyecto.

VI.7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA LA FAUNA EN NORMA

El proyecto considera la posible interacción con especies bajo protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que a continuación se proponen las siguientes medidas de prevención, mitigación y compensación:

FAUNA EN NORMA: Especies de tortugas marinas				
		Medidas de Mitigación		
C	No.	ACCIÓN CONCRETA	EVALUACIÓN	REGISTRO
FN	1	Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.	Se llevará un inventario de las especies y superficie de vegetación nativa en la zona de playa colindante al proyecto, de igual forma se prohíbe la introducción de especies exóticas en esta superficie.	Se elaborará un listado de especies de vegetación en la zona de playa colindante, de igual manera se registrará la superficie que pudiera ocupar la vegetación nativa.
FN	2	Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.	La superficie de playa colindante al sitio de proyecto se encontrará libre de estructuras permanentes que pudieran afectar el desarrollo de la vegetación nativa o de la dinámica costera.	Se registrará y reportará la implementación de estructuras permanentes en el área de playa colindante al sitio de proyecto que pudieran afectar el desarrollo de la vegetación nativa o de la dinámica costera.
FN	3	Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto móvil que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.	Al final del día el área de playa colindante deberá encontrarse sin objetos.	Se realizará un inventario de los objetos utilizados en el área de playa, posteriormente estos mismos objetos deberán ser almacenados al final del día, en caso de identificar objetos ajenos al proyecto estos deberán ser reportados.
FN	4	Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	Se inspeccionará la iluminación del proyecto para asegurar que ninguna se encuentre orientada hacia el área de playa colindante al sitio de proyecto.	Se llevará a cabo un registro de la inspección realizada incluyendo evidencia fotográfica y un inventario de la iluminación externa de la casa habitación.

		Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.	Se realizará una inspección de la iluminación exterior de la casa habitación para determinar si cumple con los requisitos enlistados anteriormente.	Se llevará a cabo un registro de la inspección realizada incluyendo evidencia fotográfica y un inventario de la iluminación externa de la casa habitación.
FN	5			
FN	6	Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	Se colocarán señalizaciones que indiquen la prohibición de uso de vehículos y animales domésticos sin correa para el público en general, en caso de identificarse vehículos estos serán reportados a la autoridad.	Se registrará la colocación de letreros, así como cualquier incidente que ocurra en el área de playa colindante al proyecto.
FN	7	Elaborar un programa de protección de fauna intermareal para las especies protegidas identificadas dentro del sitio de proyecto.	El programa se elaborará y será sometido para aprobación de la SEMARNAT	El programa incluirá indicadores que serán rastreados durante el tiempo de su aplicación.

VI.8. CONCLUSIONES

Considerando la información presentada en el capítulo anterior (Capítulo V), respecto a la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales del proyecto, resultaron 27 impactos evaluados como moderados y el resto como irrelevantes, así como 17 impactos acumulativos, 26 impactos residuales y 7 sinérgicos, distribuidos en las diferentes etapas del proyecto.

Así también, tomando en cuenta las medias de prevención y mitigación propuestas en el presente capítulo para cada uno de los impactos negativos moderados, incluyendo acumulativos y residuales, es posible concluir que la ejecución del Sistema de Identificación, Ejecución y Seguimiento de las Medidas disminuirá sustancialmente la significancia de los impactos ambientales para los que se proponen estas medidas y, en consecuencia, se reducirá significativamente su posible efecto adverso, lo que permite garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.

VI.9. FORMATOS

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN							ETAPA:
RESPONSABLE:							FE
CÓDIGO	CUMPLE	CUMPLE PARCIALMENTE	NO CUMPLE	FORMA DE REGISTRO			OBSERVACIONES
				BITÁCORA	FOTO	OTRO	

Formato de orden de trabajo para el cumplimiento de las medidas de mitigación

ORDEN DE TRABAJO – CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
No.	MEDIDA DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISOR	OBSERVACIONES
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				

CAPITULO VII

Contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	1
VII. 1. Pronóstico de escenario	1
VII. 2. Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental.....	13
VII. 3. Conclusiones.	14

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA VII. 1 ESCENARIO ACTUAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO	2
FIGURA VII. 2 SITIO MODIFICADO POR EL PROYECTO	3

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA VII. 1 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL CLIMA	4
TABLA VII. 2 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL SUELO	5
TABLA VII. 3 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL SUBSUELO	6
TABLA VII. 4 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL AGUA.....	7
TABLA VII. 5 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PAISAJE	8
TABLA VII. 6 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL AIRE.....	9
TABLA VII. 7 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA LA FLORA.....	10
TABLA VII. 8 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA LA FAUNA.....	11
TABLA VII. 9 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	12

VII. **P**RONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. PRONÓSTICO DE ESCENARIO

Para la construcción de escenarios, es necesario generar una visión integral del área de estudio, y su entorno regional, con el fin de dimensionar objetivamente el cambio en su justa medida. Entendiendo que el escenario está constituido por la integración de los elementos físicos y bióticos dentro del paisaje, el cual captamos con nuestros sentidos, particularmente por la vista, recurriremos a la construcción del escenario actual y su correspondiente transformación en el escenario posible con la presencia del proyecto.

El sistema ambiental identificado como la zona de estudio ha sufrido muchos cambios tanto en el medio biótico como abiótico por el gradual desarrollo de infraestructura turística, actualmente el uso dominante y permitido en toda la zona por los instrumentos locales de planeación, es el turístico – habitacional, de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas ya que predominan los hoteles, condominios, residencias e infraestructura turística y de servicios urbanos. En este sentido, el proyecto se ajusta a esa tendencia, al constituir un conjunto de obras ligeras complementarias del Hotel Omni, para servicio a huéspedes, por lo que al someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, y proponer medidas de mitigación, coadyuva a propiciar el desarrollo ordenado y sustentable.

Considerando toda la información obtenida, particularmente la caracterización ambiental, la delimitación del sistema y la problemática ambientales identificada, se pronostica la continuidad de un gradual proceso de desarrollo urbano y crecimiento poblacional en la zona, lo cual si está contemplado por los instrumentos locales de planeación y permitido de forma condicionada por las regulaciones locales y federales. Estas actividades, en su mayoría, resultan en cierta medida, en algún grado de afectación negativa al sistema ambiental, lo cual se pretende disminuir al procurar un crecimiento ordenado y en cumplimiento cabal de los ordenamientos aplicables. Actualmente el Sistema Ambiental se encuentra en un estado de conservación medio de acuerdo con la información presentada en el capítulo IV con perturbación por actividades humanas, como la existencia de otros desarrollos habitacionales y condominales similares al proyecto.

FIGURA VII. 1 ESCENARIO ACTUAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO



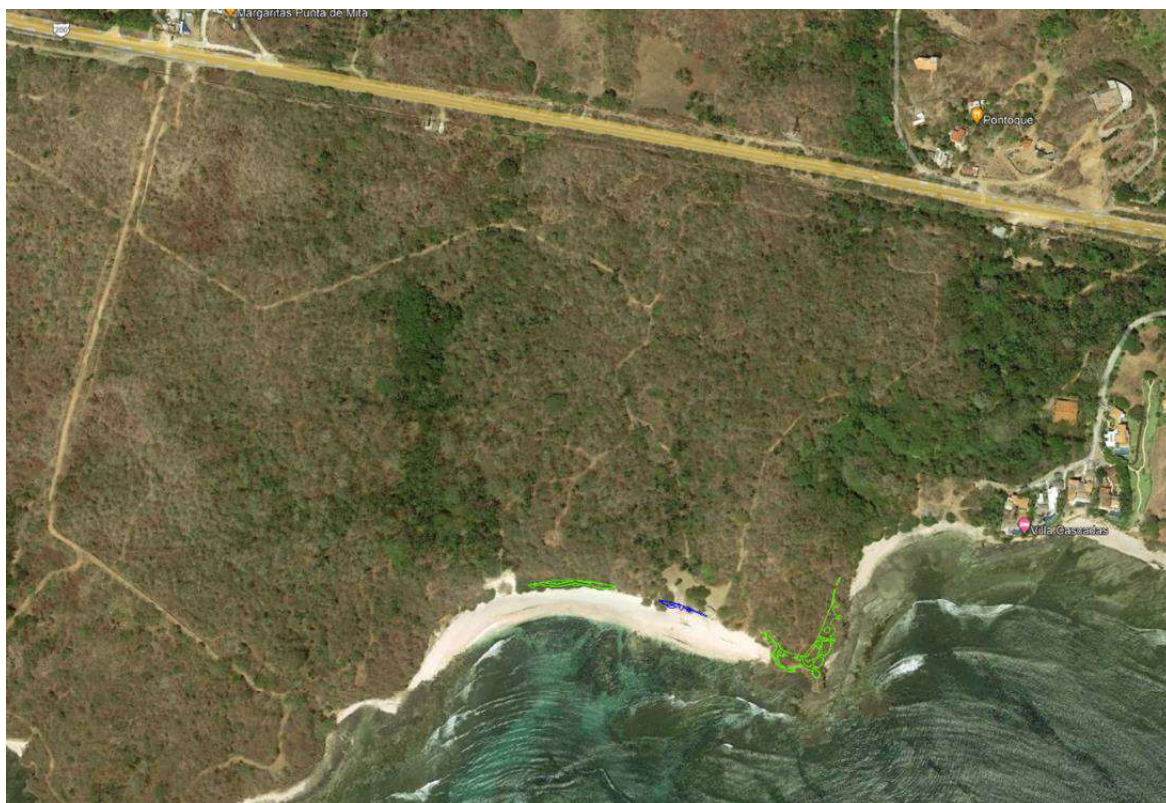
En ausencia del proyecto, las tendencias de desarrollo habitacional y hotelero de la zona, se concentrarán en los puntos de alto desarrollo que se observan hacia el desarrollo Punta Mita, así como hacia Higuera Blanca y Sayulita, toda vez que los instrumentos locales de planeación local como el Plan de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, así como los proyectos de promoción y desarrollo de la Riviera Nayarit, han identificado a esta región como un sitio en donde se fomentará el desarrollo turístico hotelero, náutico y habitacional de alta calidad.

En presencia del proyecto no habrá impactos ambientales significativos sobre el sistema ambiental o en el sitio de proyecto, ya que en la actualidad ya existe una actividad antropogénica importante. Sin embargo, el resultado esperado de la aplicación de los programas ambientales como la reducción de la cantidad de residuos sólidos generados; el rescate y reforestación de la flora nativa; minimizar la generación de gases por combustión de hidrocarburos y de ruido etc., permitirán un buen control sobre las actividades relacionadas con el proyecto y podrá favorecer que la dinámica ambiental mantenga su equilibrio, de manera que el estado general actual de la zona se conserve, en tanto que se permite la realización de la actividad productiva de construcción y desarrollo, generadora de empleo y consecuentemente, de un gradual mejoramiento en el nivel de vida.

El escenario modificado ha sido analizado, planeado y autorizado por los instrumentos de planeación urbana y ambiental, de manera que el proyecto se insertará en un área con tendencias de desarrollo constructivo de baja densidad en la zona, de acuerdo con lo establecido y programado por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas (Ver capítulo III).

La figura siguiente muestra el sitio del proyecto con el montaje de las cuatro áreas constructivas propuestas, con lo que se observa que la modificación a la condición actual de la zona es marginal.

FIGURA VII. 2 SITIO MODIFICADO POR EL PROYECTO



A continuación, se presenta un cuadro que resume los pronósticos del escenario en ausencia de proyecto y con el proyecto en operación por componente ambiental.

TABLA VII. 1 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL CLIMA

COMPONENTE: CLIMA

	Escenario sin proyecto.	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	Escenario con proyecto y con medidas de prevención y mitigación.
Tendencias	El clima continuara con sus características actuales.	Las tendencias de este componente ambiental continuaran sin cambios.	Debido a que la construcción del proyecto requiere de maquinaria y vehículos automotores, se generará la emisión de gases contaminantes que contribuyen al efecto invernadero, aunque en una proporción menor a la de las grandes construcciones. Lo anterior será controlado revisando las condiciones de los equipos utilizados asegurándose que funcionen en óptimas condiciones y por consecuencia las emisiones tengan un menor impacto.
Escenario ambiental esperado	El clima no sufriría cambios significativos, permaneciendo con una calidad similar a la actual.	Un escenario sin modificaciones significativas en la temperatura natural atribuibles al proyecto.	La conservación de la vegetación remanente y la ejecución de un programa de reforestación que se incluye en el ETJCUSF que se presenta a la par de la MIA-P, así como la aportación al fondo forestal mexicano permite esperar un escenario sin modificaciones puntuales en el clima, pero que contribuirá en alguna medida a mejorar el escenario del cambio climático regional.
Modificación de la calidad ambiental del sitio	Este componente ambiental no sufriría cambios significativos y tampoco el sistema ambiental.	No sufriría cambios significativos y tampoco el sistema ambiental, aunque un posible aumento de la contaminación atmosférica por falta de medidas de mitigación podría propiciar una afectación temporal.	La conservación de una mayor parte de la vegetación y el mantenimiento de las áreas verdes, así como la prevención de la erosión, permitirá que no se propicie el aumento de temperatura ni la modificación del clima y se favorecerá una mejor calidad ambiental

TABLA VII. 2 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL SUELO

COMPONENTE: SUELO

	Escenario sin proyecto.	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	Escenario con proyecto y con medidas de prevención y mitigación.
Tendencias	El suelo permanecerá sujeto a probables eventos de erosión por escurrimientos laminares ocasionales internos, lo que ocasionaría el continuo desgaste del talud del acantilado.	Sin la aplicación del sistema de medidas de mitigación aumentaría el impacto al suelo ya que la remoción de cobertura vegetal dejaría este componente expuesto a los efectos del intemperismo acelerando el desgaste del talud del acantilado. De igual manera el mal manejo de los residuos sólidos, especialmente durante la construcción del proyecto, afectarían a este componente.	Se realizarán obras de anclaje y colocación de malla de acero para la estabilización y protección del acantilado que se ubica en la colindancia del Hotel Omni con la zona de playa y acantilado, esto evitara el continuo desgaste del acantilado previniendo la alteración de la zona marina costera y de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
Escenario ambiental esperado	Continuará dentro del Sistema ambiental (SA) el desarrollo de la actividad constructiva y habitacional actual. El suelo podría ser sujeto a un proceso gradual de degradación en las áreas donde no cuenta con vegetación nativa ni introducida en cantidad importante, así como a procesos de erosión en caso de no existir medidas preventivas en el proceso de desarrollo.	Un escenario con alteraciones en el suelo por erosión y contaminación con residuos sólidos.	En el sistema ambiental seguirían presentándose tendencias de desarrollo turístico y habitacional de la misma naturaleza del proyecto, mientras que, en el sitio del proyecto, con la ejecución del sistema de medidas de mitigación y el Programa de Protección y Conservación de Suelos que se incluye en el ETJCUSF que se presenta a la par de la MIA-P, contribuirá al mantenimiento y fijación del suelo capaz de albergar vegetación nativa y sin erosión de suelos.
Modificación de la calidad ambiental del sitio	En el sitio de proyecto no existirían cambios, sin embargo, en el sistema ambiental proseguirá el deterioro de las condiciones del suelo por erosión y contaminación con residuos sólidos.	El sitio de proyecto vería afectada la calidad de este componente de manera moderada, por la erosión del suelo puntual en el sitio de desplante de las obras y de manera más extensa la afectación por residuos sólidos, ya que estos son de fácil dispersión.	Con la ejecución de las medidas de mitigación (ver capítulos V y VI), se mejorarán las condiciones de conservación y cuidado del suelo en general.

TABLA VII. 3 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL SUBSUELO

COMPONENTE: SUBSUELO

	Escenario sin proyecto.	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	Escenario con proyecto y con medidas de prevención y mitigación.
Tendencias	En ausencia del proyecto, el subsuelo continuará modificándose gradualmente en toda la franja costera destinada al desarrollo, a medida que se continúen construyendo los lotes disponibles.	El subsuelo permanecerá con las tendencias de cambio actuales en el SA. Sin la aplicación del sistema de medidas de mitigación posiblemente aumentaría en cierta medida la contaminación del subsuelo, a través de las actividades de cimentación, así como la posible modificación de su estructura y capacidad de filtración.	Con la aplicación del sistema de medidas de prevención y mitigación, los impactos al subsuelo se verán reducidos y compensados, en primera instancia, con la ejecución de un Programa de Protección y Conservación de Suelos que se incluye en el ETJCUSF que se presenta a la par de la MIA-P. Además, la reforestación de diferentes áreas dentro y fuera del sitio del proyecto, así como la implementación de áreas verdes dentro del sitio del proyecto, beneficiará la capacidad de filtración del subsuelo, con una tendencia a mejorar su calidad a medida que transcurra el tiempo.
Escenario ambiental esperado	Se espera un subsuelo con una leve disminución en su capacidad de filtración de agua y con modificaciones en su estructura a medida que continúe desplantando edificaciones con sus consecuentes trabajos de remoción de tierras y cimentación.	Un escenario con alteraciones en el subsuelo por las actividades preparativas del terreno y constructivas.	En el sistema ambiental se continuarán desarrollando las actividades turísticas, habitacionales y comerciales, sin embargo, con la ejecución del sistema de medidas de mitigación, dentro y fuera del proyecto contará con áreas rehabilitadas que anteriormente se encontraban impactadas por erosión o deforestación, devolviendo así en cierta medida sus propiedades al subsuelo.
Modificación de la calidad ambiental del sitio	No sufrirá cambios importantes a escala del SA, sin embargo, se esperan modificaciones puntuales en los sitios donde continúen desplantándose edificaciones, sobre todo en aquellos que requieran trabajos movimiento de tierras y cimentación.	La calidad ambiental se verá afectada de manera puntual en los sitios de cimentación y desplante de obras debido a la contaminación del subsuelo y a la modificación de algunas de sus características.	Con la ejecución de las medidas de mitigación (ver capítulos V y VI) se mejorarán las condiciones de del subsuelo y se rehabilitarán diversas áreas dañadas, con lo que se espera un leve aumento en la calidad del componente, particularmente en el talud del acantilado.

TABLA VII. 4 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL AGUA

COMPONENTE: AGUA

	Escenario sin proyecto.	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	Escenario con proyecto y con medidas de prevención y mitigación.
Tendencias	El gradual desarrollo en la zona creará una mayor carga en la disponibilidad de este componente, aun cuando la regulación interna, y el número de lotes disponible, evitará que se exceda la densidad habitacional permitida. Proporcionalmente existiría una mayor descarga de aguas residuales. En cuanto a los escurrimientos superficiales y cuerpos de agua, la tendencia de desarrollo podría afectarlos principalmente por la contaminación con residuos sólidos, así como descargas no autorizadas en ríos o el océano.	No se requiere de instalaciones de agua potable o tratamiento de aguas residuales en las obras del proyecto. Se obtendrá agua para la limpieza de las áreas colindantes del Hotel Omni. Únicamente se requerirá de energía eléctrica para iluminación.	Si bien no se requiere de instalaciones de agua potable o tratamiento de aguas residuales dentro de las obras del proyecto, se requerirá de agua potable para la limpieza de las terrazas y deck, disponiéndose de las aguas resultantes en la red interna del Hotel Omni que las conducirá a la PTAR de ese proyecto. Para el riego, se procurará el uso de agua tratada de la PTAR mencionada, debiendo cumplir con los parámetros que exigen las normas oficiales relativas. Únicamente se requerirá de energía eléctrica para iluminación.
Escenario ambiental esperado	La calidad del componente agua podría sufrir una reducción en cuanto a disponibilidad, aunque en un periodo de largo plazo.	El proyecto solo requerirá de abastecimiento de agua para la limpieza de las áreas.	El proyecto solo requerirá de abastecimiento de agua para la limpieza de las áreas y el riego de áreas verdes, lo cual podría hacerse con el agua tratada de la PTAR del Hotel Omni, debiendo cumplir con los parámetros que exigen las normas oficiales relativas.
Modificación de la calidad ambiental del sitio	Sufriría cambios menores al igual que el sistema ambiental.	No existiría una disminución en la calidad del agua ya que el proyecto no verterá agua residual al suelo, y únicamente requerirá de agua para la limpieza de las áreas.	No existiría una disminución en la calidad del agua ya que el proyecto verterá las aguas residuales producto de la limpieza de áreas en el sistema de drenaje del Hotel Omni que las conducirá a la PTAR de ese proyecto, y se procurará el uso de agua tratada para el riesgo, una vez se haya confirmado que cumple con los parámetros que exigen las normas oficiales relativas.

TABLA VII. 5 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PAISAJE

COMPONENTE: PAISAJE

	Escenario sin proyecto.	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	Escenario con proyecto y con medidas de prevención y mitigación.
Tendencias	En los alrededores del sitio de proyecto se pueden distinguir varios escenarios paisajísticos marcados, el primero de ellos lo conforman el asentamiento humano, sin embargo, aún persisten elementos que conservan parte de su estado natural, fuera del fraccionamiento. En la zona costera, la ausencia de construcciones en partes de la zona federal o en la zona marina, permite la permanencia de un paisaje mayormente natural.	Sin las medidas de mitigación el sitio podría verse afectado por la contaminación del suelo, la remoción descontrolada de vegetación y por emisiones no controladas y acumulación de residuos sólidos, todo ello afectando al paisaje.	El paisaje se favorecerá con las actividades de reforestación y el mantenimiento de los jardines. La construcción del proyecto, cuyo diseño se integra adecuadamente a los elementos del medio natural, favorece la imagen de los componentes naturales. La zona costera se verá beneficiada por las labores continuas de limpieza que la operación del proyecto traerá consigo y los trabajos de anclaje y enmallado en el talud del acantilado para estabilizarlo y detener la erosión.
Escenario ambiental esperado	El paisaje se mantendrá en su estado actual.	Se esperaría un escenario de un proyecto descuidado, con mala imagen y que sería erosionado gradualmente.	El paisaje permanecerá con sus atributos naturales actuales, como es la franja de zona federal con vegetación, así como algunos remanentes de vegetación natural existente en los jardines del proyecto, además de la reforestación que se realizará en las mismas y en áreas propicias para la subsistencia de los ejemplares sembrados.
Modificación de la calidad ambiental del sitio	A largo plazo, podría esperarse una gradual afectación por la acción antropogénica.	La calidad ambiental disminuiría debido al posible deterioro de la vegetación existente y la proliferación de residuos sólidos, además de la erosión de suelo.	La calidad ambiental del sistema ambiental seguirá siendo favorecida por la conservación y cuidados de la franja costera lo que le proporcionará una percepción de mayor naturalidad al proyecto.

TABLA VII. 6 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL AIRE

COMPONENTE: AIRE

	Escenario sin proyecto.	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	Escenario con proyecto y con medidas de prevención y mitigación.
Tendencias	La calidad del aire es buena, debido principalmente a la ventilación natural y ausencia de fuentes significativas de contaminación atmosférica en los alrededores del proyecto. La actividad de asentamientos urbanos podría sin embargo ir en aumento, como se anticipa por el uso de suelo considerado para esta zona por los ordenamientos relativos.	Sin la aplicación del sistema de medidas de mitigación el proyecto podría ocasionar una contaminación atmosférica importante por la operación de maquinaria en mal estado, dispersión de polvos resultantes del movimiento de tierras y el ruido excesivo durante la construcción.	Con las medidas de mitigación se esperaría que este componente conservara sus condiciones actuales, con afectaciones fugaces por las emisiones de la maquinaria, polvos y ruido.
Escenario ambiental esperado	La calidad del aire podría sufrir una relativa degradación acumulativa, en un periodo largo de tiempo debido a un posible aumento en la circulación de vehículos y el aumento de la población en la zona.	Ejecución de las actividades con emisiones temporales a la atmósfera, provenientes de la maquinaria utilizada para la construcción del proyecto, con la consecuente afectación al aire.	El aire del área de estudio seguirá con la calidad actual, pero el proyecto no contribuirá a un progresivo deterioro, presentándose únicamente afectaciones fugaces y de corta extensión.
Modificación de la calidad ambiental del sitio	Podría ser sujeta a una gradual, aunque mínima degradación de la calidad del aire en el sistema ambiental.	La calidad del aire en el SA disminuiría levemente de manera temporal.	Las actividades de reforestación aportarán servicios al sistema ambiental. El promotor se asegurará, sin embargo, que durante la construcción del proyecto la emisión de CO ₂ y otros contaminantes, sea mínima.

TABLA VII. 7 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA LA FLORA

COMPONENTE: FLORA

	Escenario sin proyecto.	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	Escenario con proyecto y con medidas de prevención y mitigación.
Tendencias	La cobertura de vegetación nativa podría continuar en decremento ya que la tendencia de desarrollo continuará dentro del sistema ambiental. Sin embargo, los desarrollos turístico-habitacionales consideraran superficies designadas específicamente a áreas verdes lo cual compensa en cierto grado la afectación al componente.	Se esperaría una tendencia que propicie el deterioro de la vegetación nativa protegida, como la palma de coquito de aceite, dentro del sistema ambiental, así como un aumento no controlado en la abundancia de la vegetación exótica. En el sitio de proyecto sin las medidas de mitigación áreas fuera de las previstas podrían verse afectadas por el desmonte, no se presentaría reforestación en ninguna superficie y tampoco existiría rescate de individuos.	Con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, se pretende reducir el impacto en la zona. Se prevendrían riesgos de incendios por quema de material vegetal y se coadyuvará con la protección de la diversidad de especies dentro del SA.
Escenario ambiental esperado	Se esperaría un escenario con deterioro de la vegetación por la acción antropogénica.	La cobertura vegetal nativa disminuiría en superficie y volumen dentro del sistema ambiental, mientras que la vegetación exótica dominaría dentro de los jardines del proyecto.	Dentro de los jardines del proyecto existirá una mayor cantidad de especies nativas, estas áreas serán conservadas con fines ornamentales, por lo que la cobertura vegetal se mantendría durante toda la operación del proyecto.
Modificación de la calidad ambiental del sitio	Se espera una leve disminución en la calidad debido al desarrollo de las actividades habitacionales y constructivas.	Disminuirá sensiblemente la calidad de la cobertura vegetal en el sitio.	La calidad aumentará debido al cuidado de los jardines, la reforestación y la inclusión de un mayor número de especies nativas.

TABLA VII. 8 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA LA FAUNA

COMPONENTE: FAUNA

	Escenario sin proyecto.	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	Escenario con proyecto y con medidas de prevención y mitigación.
Tendencias	La fauna continuaría viendo reducido su hábitat natural debido a la tendencia de desarrollo del sistema ambiental, obligándola a migrar a sitio con vegetación más densa, poniéndola en riesgo por interacción con caminos y carreteras, particularmente reptiles y mamíferos.	Se podría generar una migración local de fauna, y el riesgo de afectación de ejemplares de fauna por la realización de las actividades del proyecto.	Para las actividades de desmonte y durante la etapa de construcción, se realizarán acciones de ahuyentamiento de fauna para evitarles riesgo y propiciar su desplazamiento hacia áreas silvestres cercanas, con lo que se evitaría una afectación directa a los ejemplares de fauna del sitio de proyecto. En la operación del proyecto se espera que el aumento en la vegetación y en la superficie de jardines con especies nativas propicie el tránsito de dicha fauna silvestre.
Escenario ambiental esperado	Se esperaría un escenario con fauna reducida, desfavoreciendo la presencia de fauna silvestre debido a las actividades constructivas y comerciales que se realizan dentro del sistema ambiental.	Se esperaría un escenario con ausencia de fauna silvestre, particularmente reptiles y mamíferos ya que las aves por su fácil desplazamiento podrían observarse ocasionalmente.	El proyecto tomará las medidas necesarias para evitar la perturbación de la fauna silvestre que pudiese observarse, durante todas las etapas del proyecto. (Ver Capítulo VI). De igual manera se implementará un Programa de Rescate, Protección y Conservación de Fauna Silvestre y un Programa de Reforestación para proteger el hábitat de este componente.
Modificación de la calidad ambiental del sitio	Permanecería con una calidad ambiental similar o ligeramente inferior a la actual.	Disminuirá la calidad ambiental del sitio debido a la afectación a la distribución de la fauna.	Se espera que el proyecto no resulte en una afectación significativa a la calidad faunística y pueda funcionar como una zona de refugio de las especies de fauna silvestre que pudiesen incursionar en la zona, particularmente aves y reptiles.

TABLA VII. 9 PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

COMPONENTE: SOCIOECONÓMICO

	Escenario sin proyecto.	Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.	Escenario con proyecto y con medidas de prevención y mitigación.
Tendencias	En ausencia del proyecto se mantendrán las tendencias actuales de insuficiencia de empleo, permaneciendo el precario nivel de calidad de vida de los pobladores de las localidades cercanas. En este sentido, se desincentivará la inversión en el sector turístico habitacional, ya que todavía persisten los efectos negativos de la situación económica mundial, y una percepción negativa respecto de la seguridad pública en el país. Con la cancelación del proyecto, se perdería una inversión directa equivalente a 30,280,000.00 de pesos por la construcción del proyecto, además de la generación de 40 empleos directos promedio durante la construcción y 22 directos durante la operación.	Las tendencias en la zona se mantendrán, aunque el proyecto sin medidas de mitigación propiciaría que se dejen de aplicar medidas que favorecerían una tendencia de crecimiento económico sostenido.	El monto de inversión estimada asciende a 30,280,000.00 de pesos, de los cuales 300,000.00 serán para las acciones y medidas ambientales y tecnologías verdes, sin considerar los beneficios subsecuentes e inherentes a esta inversión. El proyecto se adosará a las edificaciones del proyecto Hotel OMNI, el cual fue autorizado mediante el oficio no. 138.01.00.01/2064/2023. Para el desarrollo sustentable del Municipio la captación de divisas es y será fundamental, así como la recaudación de impuestos derivados de las actividades económicas que proyectos como este generan en la región, tales como pago de licencias y derechos, consumo de productos diversos, generación de empleos directos e indirectos, requerimiento de servicios e insumos, etc.
Escenario ambiental esperado	En términos de la economía local como un componente del sistema ambiental, es de esperarse un escenario más lento de desarrollo turístico y habitacional, ya que no se incentivaría la inversión en el ramo y en el área.	El escenario ambiental esperado sin la ejecución de las medidas de mitigación sería, en todo caso, el escenario más desfavorable es para la calidad ambiental, ya que no habría mitigación de impactos a los diferentes componentes ambientales, con el consecuente deterioro del ecosistema y amenazando, en consecuencia, la misma viabilidad económica del proyecto.	Con la aplicación del sistema de medidas de mitigación se garantiza la permanencia del proyecto y por ello, en todas las etapas del desarrollo se dará prioridad de empleo a personas residentes de la zona, de este modo se impulsará el desarrollo económico de las comunidades aledañas y la generación de 40 empleos directos durante la construcción y 22 directos durante la operación.
Modificación de la calidad ambiental del sitio	La calidad ambiental en términos de la economía local, sin un proyecto sustentable en el predio, continuará su lento crecimiento, al igual que en los asentamientos cercanos. Sin proyecto, la población local no sería beneficiada de ninguna forma en términos económicos directos.	En ausencia de medidas de mitigación, el ecosistema que permanecerá en el predio se verá afectado, ya que no se permitirá que las medidas cumplan con su objetivo de reducir y minimizar los impactos ambientales en presencia del proyecto, de tal manera que no se podrá conservar ni mejorar la calidad ambiental de acuerdo con lo planeado con las medidas de mitigación, perdiendo así gran parte del atractivo que motivo la inversión en primer lugar.	La ejecución del sistema de medidas de mitigación lo que garantizará la viabilidad ambiental y financiera del proyecto y su permanencia, por lo que el mejor escenario esperado en términos del apoyo a la economía local es precisamente este, en el que el proyecto operará en el marco del desarrollo sustentable, ejecutando todas y cada una de las medidas y acciones de mitigación establecidas en la MIA-P y además las que determine la autoridad, de tal suerte que, mientras esto se cumpla, el proyecto podrá seguir operando, generando empleos, favoreciendo el consumo de productos y servicios y captando divisas.

VII.2. PROGRAMA DE MANEJO Y MONITOREO AMBIENTAL

En una zona con atributos ambientales significativos como es la Bahía de Banderas y el municipio del mismo nombre en Nayarit, es importante dar cumplimiento a todo el sistema de programas y medidas de prevención, mitigación y compensación que se han establecido, para que el proyecto garantice la mínima afectación posible a los recursos naturales del sitio. Para ello se diseñará y ejecutarán acciones que permitan dar cumplimiento a todas y cada una de las medidas detalladas en el Capítulo VI de la de la presente Manifestación, así como las condicionantes que la autoridad determiné en su momento, en el resolutivo de impacto ambiental correspondiente, mediante la elaboración y ejecución de un Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental que incluya las condicionantes que imponga la autoridad ambiental en el resolutivo correspondiente a la autorización del proyecto. Dicho programa será la guía y base para el cumplimiento en materia ambiental y la generación de datos para los informes ambientales que establezca la autoridad.

El objetivo general será el de evaluar periódicamente y de manera sistemática las acciones del proyecto y las condiciones ambientales, así como el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente estudio, así como las condicionantes oficiales. El programa llevará un calendario de seguimiento y cumplimiento. También incluirá una estrategia expedita para reevaluar las medidas establecidas y, en su caso, actualizarlas o proponer nuevas medidas para prevenir, minimizar, mitigar, corregir o evitar afectaciones al ambiente.

VII.2.1. Selección de variables

Se seleccionarán principalmente los indicadores de impacto por componente ambiental identificados previamente en el capítulo V. Asimismo, se tomará como base el sistema de medidas de prevención, mitigación y compensación descrito en el capítulo anterior, así como las condicionantes expuestas en el resolutivo correspondiente que llegue a emitir la autoridad.

VII.2.2. Procedimientos de supervisión

- a. Se realizarán visitas periódicas de verificación, tanto de las condicionantes sugeridas en el estudio de impacto ambiental, como las impuestas por la autoridad.
- b. Se utilizarán hojas o fichas de verificación de condicionantes previamente elaboradas, en formato especial y específico para cada tipo de obra, en la que se identificarán los componentes a verificar y el grado de cumplimiento de cada uno de ellos.
- c. Si al momento de la visita se identifican posibles afectaciones o impactos que no fueron previstos, se procederá a verificar las posibles causas y de ser necesario, se indicarán medidas adicionales inmediatas, con el fin de minimizar dichos impactos, procediendo a informarlo al encargado de obra.
- d. Una vez capturada la evaluación se creará una base de datos específica del proyecto, en la que se identificará el grado de efectividad de las medidas sugeridas y de ser necesario, se corregirán e idearán nuevas formas de mitigación y control.

- e. Se procederá a informar por escrito de las acciones de urgente aplicación, además del grado de aplicación obtenido por cada medida realizada.
- f. De considerarse necesario será informada la autoridad correspondiente, con el fin de que determine medidas adicionales.

VII.2.3. Retroalimentación de la información

La información resultante del Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental será analizada periódicamente para identificar la pertinencia y posibles omisiones, insuficiencias y deficiencias en cuanto a la aplicación oportuna de las medidas de prevención, compensación y mitigación, a efecto de mejorar, modificar, aumentar o eliminar las mismas medidas y/o sus procedimientos de aplicación.

VII.3. CONCLUSIONES

El desarrollo sustentable de Bahía de Banderas, Nayarit esta ya programado y autorizado por los instrumentos de planeación de municipal, mismos que ya han considerado la promoción para atraer inversiones en el sector turístico para contribuir con el desarrollo sustentable y evitar el crecimiento desordenado de la frontera urbana con sus consecuentes afectaciones negativas al sistema ambiental, de tal manera que se propicie un uso de suelo ordenado que permita el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad con los que nuestro país se ha comprometido, y asegura un continuo progreso para la región y las comunidades asentadas.

Puntualizando que el proyecto consiste en obras ligeras complementarias del Hotel Omni, consistentes en decks de madera, terrazas, jardineras, áreas verdes y muros bajos, adosados a las obras del hotel que ocuparan únicamente 2,012.59 m² de superficie, además de la colocación de anclaje y malla de acero para proteger de la erosión al acantilado, se considera como un proyecto ambiental y socialmente viable.

- Se ajusta y cumple con los instrumentos locales de planeación.
- Se invertirán 30,280,000.00 (treinta millones doscientos ochenta mil pesos 00/100 M.N.) en total que beneficiarán a la economía local.
- Se ejecutarán medidas para proteger el acantilado y reducir su erosión.
- Considera en su diseño áreas verdes para la absorción de agua pluvial.
- Considera en sus actividades opciones de mitigación para una mínima afectación al entorno.
- Se vincula y se da cumplimiento a lo establecido en la normatividad ambiental aplicable.
- Los impactos ambientales evaluados resultaron ser no significativos. No obstante, se ejecutarán medidas de mitigación para los impactos identificados.

Generará empleos directos e indirectos y mantendrá activada la economía en la zona.

Se estima que se generarán aproximadamente 40 empleos directos durante la etapa de preparación y construcción y 22 empleos directos permanentes durante la etapa de operación y mantenimiento, siendo la generación de empleos una prioridad de acuerdo con los instrumentos de planeación (ver punto IV.2.4 Medio socioeconómico, inciso b) Población económicamente activa).

Se favorecerá el desarrollo urbano y turístico de la región y del Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, prioridades para el gobierno federal y el gobierno estatal, lo que redundará en una mejor calidad de vida.

Se dará continuidad y ligero aumento en la captación de divisas en la zona, así como una significativa recaudación de impuestos que ingresarán a los órdenes municipal, estatal y federal.

Por lo anterior, se somete la presente manifestación de impacto ambiental a las autoridades correspondientes para su evaluación y resolución.

CAPITULO VIII

Contenido

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.-----	1
VIII.1 Las técnicas utilizadas para la descripción del medio biótico general son:-----	1
VIII.2 Las técnicas utilizadas para la descripción del medio físico son:-----	1
VIII.3 Las técnicas utilizadas para la descripción del medio socioeconómico son:-----	2
VIII.4 Bibliografía, referencias bibliográficas, cartografía, referencias internet.-----	3

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

VIII.1. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO GENERAL

Fotointerpretación preliminar de fotografías en el sitio, así como imágenes satelitales a color para identificar los rasgos ambientales generales del sistema ambiental.

Análisis preliminar de las diferentes cartas geográficas temáticas del INEGI y CONABIO, así como planos del Plan de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit y Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Punta Mita, Nayarit vigentes de la zona para identificar atributos del medio biótico.

Recorridos prospectivos para verificar en campo los rasgos ambientales generales del sistema ambiental en el área de estudio.

Con apoyo de las imágenes analizadas previamente, se realizó la observación directa en el área de estudio, para la identificación de diferentes unidades de vegetación y los diferentes ambientes terrestres identificados en los alrededores, definiendo puntos de interés para la observación y registro de información.

Identificación directa o indirecta (rastros) de especies de flora y fauna silvestres, nativas y exóticas, con apoyo de guías de campo nacionales, estatales y locales, específicas para los principales grupos florísticos y faunísticos.

Estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo forestal, que será entregado a la SEMARNAT para su evaluación y, en su caso, autorización, que incluye los programas de reforestación, conservación de suelos, rescate de flora, ahuyentamiento y rescate de fauna.

Censo de especies arbóreas y arbustivas partiendo de observación y conteo directo.

Descripción de la vegetación secundaria arbustiva y herbácea, mediante observación directa, tanto dentro del lote como en el área de estudio.

Estimación de cobertura vegetal del estrato herbáceo.

VIII.2. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Uso, análisis e interpretación de las diferentes cartas temáticas de INEGI existentes, planos del Plan de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit y Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Punta Mita, Nayarit vigentes de la zona, así como otras cartas de diversas escalas e imágenes satelitales, como las cartas vectorizadas del INEGI y cartas de la CONABIO, además de diversos recursos bibliográficos para la descripción del medio físico, tales como Anuarios Estadísticos y mapas estatales.

Recorridos por el sitio y toma de fotografías para la identificación y caracterización de relieve, formaciones geológicas, hidrología superficial, suelos, microclimas, paisaje, infraestructura turística, servicios turísticos, infraestructura urbana, indicadores de perturbación y servicios urbanos existentes. Estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo forestal, ya entregado a la SEMARNAT.

VIII.3. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Recorridos, toma de fotografías y entrevistas para caracterizar las diferentes actividades humanas en el área de estudio y las zonas urbanas cercanas.

Recopilación de información socioeconómica en el Ayuntamiento.

Estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo forestal, ya entregado a la SEMARNAT.

Análisis, interpretación y selección de información de los Anuarios Estadísticos del Estado, de los Censos Oficiales del Estado, Plan Estatal de Desarrollo, Plan de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit y Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Punta Mita, Nayarit vigente de la zona, cuaderno estadístico municipal del INEGI y programa IRIS® del INEGI.

La información utilizada para la identificación y evaluación de impactos se presenta en la siguiente lista:

- a. La información técnica de la descripción del proyecto manifestada por la promovente en el Capítulo II de la MIA-P.
- b. La información técnica y ambiental que ha sido generada para los procesos de caracterización y zonificación ambiental y socioeconómica realizadas en el predio, área de influencia y SA, relativa al capítulo cuatro, misma que se puede consultar en el Capítulo IV de la presente MIA-P.
- c. Análisis cartográfico con SIG y datos vectoriales (shapes) obtenidos de la página web de la CONABIO para los temas de uso de suelo y vegetación, geología, edafología, geomorfología, clima y regiones hidrológicas.
- d. Levantamiento de datos topográficos.
- e. El cumplimiento de los instrumentos de planeación y la normatividad ambiental que se puede consultar en el Capítulo III de la presente MIA-P.
- f. Las técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental desarrolladas por Gómez-Orea, 2003 y Canter, 1977 entre otros.

En el anexo I se presenta la documentación legal

En el anexo II se presentan los planos del proyecto y la cartografía.

En el anexo III se incluye la memoria fotográfica.

En el anexo IV se incluyen estudios preliminares

En el anexo V se incluye el resumen ejecutivo.

VIII.4. BIBLIOGRAFÍA, REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, CARTOGRAFÍA, REFERENCIAS INTERNET

- Atlas de riesgo de para el municipio de Bahía de Banderas, 2012, publicado en el periódico oficial del Estado de Nayarit el 29 de mayo de 2013.
- Avilés Javier L; Comisión Federal de Electricidad (México); Instituto de Investigaciones Eléctricas (Cuernavaca, Morelos), 1993, Manual de Diseño por Sismo, México: CFE: Instituto de Investigaciones Eléctricas, 1993.
- Cancino, J. (2012). Dendrometría Básica (Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento Manejo de Bosques y Medio Ambiente (ed.)). http://www.sibudec.cl/ebook/UDEC_Dendrometria_Basica.pdf
- Casas-Andreu. 1992. Anfibios y reptiles de las Islas Marías y otras Islas Adyacentes a la Costa de Nayarit, México. Aspectos sobre su biogeografía y conservación. Anales Instituto de Biología. UNAM. Ser. Zool. 63 (1): 95-112.
- Ceballos G. y G. Oliva, 2005. Los Mamíferos de México.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. Los Mamíferos de Chamela, Jalisco. Manual de Campo. Inst. Biól. UNAM. 436 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2007, Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Islas Marietas, 1ra edición: diciembre 2007 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México D.F. ISBN 978-968-817-851-5
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) - Subdirección General Técnica (2007). 'Regiones Hidrológicas, escala 1:250000. República Mexicana'. México, D.F.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2015 , Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Punta de Mita (1808), Estado de Nayarit, México, D.F. marzo de 2009.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009. Corredores Biológicos, en Portal de Biodiversidad Mexicana. Recurso en línea, consultado el 21 de enero de 2019. URL: <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredoresbio.html>
- CONABIO. 2008. Fichas de especies en la NOM-SEMARNAT-2002. <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/catRiesMexico.html>.
- CONABIO. 2015. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2 de septiembre de 2012. URL: <http://www.conabio.gob.mx/invasoras>
- Daehler, C.C. (2001) Two ways to be an invader, but one is more suitable for ecology. ESA Bulletin, 82, 206.
- Davis, M.A. & Thompson, K. (2000) Eight ways to be a colonizer; two ways to be an invader: a proposed nomenclature scheme for invasion ecology. ESA Bulletin, 81, 226–230.
- Dixon R. James y Lemos-Espinal, J. 2010. Anfibios y reptiles de Querétaro. México. 1ª Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. Texas A & M University, Comisión Nacional para la Biodiversidad.
- Enriqueta García, 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Universidad Autónoma de México, 98 pp.

- Flores.Villela, O., F. Mendoza-Quijano y G. González-Porter (compiladores). 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología Número 10. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. 78 pp.
- García, A. y G. Ceballos. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la Costa de Jalisco. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. e Instituto de Biología, UNAM.
- García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
- Gómez-Pompa A. y Vázquez-Yanes C. 1985. Estudios sobre la regeneración de selvas en regiones cálido-húmedas de México. En: Gómez-Pompa A y del Amo S. Eds. Investigaciones sobre la Regeneración de Selvas Altas en Veracruz, México, Vol. II, pp 1-25, Instituto Nacional de Investigaciones sobre los Recursos Bioticos y Editorial Alhambra Mexicana, México, D.F.
- Hammer Øyvind, David A. T. Harper, and Paul D. Ryan, 2001, PAST: PALEONTOLOGICAL STATISTICS SOFTWARE PACKAGE FOR EDUCATION AND DATA ANALYSIS, Palaeontological Association, 22 June 2001
- Howell, S. N.G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2002. Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2004. Guía para la interpretación de cartografía. Edafología
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2007. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 Serie II (Continuo Nacional).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010, RED HIDROGRÁFICA ESCALA 1:50 000 Edición: 2.0, SUBCUENCA HIDROGRÁFICA RH13Ba R. HUICICILA /CUENCA R. HUICICILA - SAN BLAS /R.H. HUICICILA
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2016, Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, serie VI (Capa Unión).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) de INEGI <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/continuoelevaciones.aspx>, visitado el 15 de febrero de 2018.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2014 carta topográfica F13D77 escala 1:50000 Punta Sayulita
- IUCN 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 05 December 2017.
- Kaufman, K. 2005. Guía de Campo de las Aves de Norteamérica.
- Kohler, G y P. Heimes. 2002. Stachelleguane. Herpeton. Verlag Elke Köhler. Alemania. 174 pp
- Lepage Denis, 2011. Avibase. Lista de Aves del Mundo. Nayarit.
- Lever, C. 1985. Naturalized mammals of the world. Longman, London, England, UK
- Magurran AE (1988) Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, Princeton. N. J. 179p.

- Magurran, A.E. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell.
- Margaleff, R. (1995). Ecología. Barcelona, Omega.
- Martínez-Ramos, M., & García-Orth, X. (2007). Sucesión Ecológica y restauración de selvas húmedas. Bol.Soc.Bot.Méx., 80, 69–84.
- Muñoz Pedreros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. En Revista Chilena de Historia Natural 77. 139-156.
- National Geographic, 2009. Field Guide to the Birds of North America.
- Palomera-García, C., Santana, E., Contreras-Martínez, S. y Amparán, R. 2007. Jalisco. En Ortiz-Pulido, R., Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T.A. (Eds), Avifaunas Estatales de México. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México. Pp. 1-48.
- Pennington T. y José Sarukhán, 2005, Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies, 2005, 3ra ed., Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de cultura económica
- Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 1998. Aves de México, Guía de campo de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y el Salvador.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo y A. Salame Méndez. 2001. Los Peromyscus (Rodentia:Muridae) en la colección de mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa (UAMI). Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), número 083 Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México. Pp 83-114.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista Taxonómica de los Mamíferos Terrestres de México. Occas. Papers Mus. Texas Tech Univ., 158:1-62.
- Rzedowsk, Jerzy, 1988 Vegetación de México. Cuarta reimpresión. México D.F. Editorial Limusa
- Rico-Gray, V.1981. Boln. Soc. bot. Mex. 41. 163-164 pag.
- Richardson, D.M., Pysek, P., Rejmánek, M., Barbour, M.G., Panetta, F.D. & West, C.J. (2000) Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and Distributions, 6, 93–107
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT 2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 31 de diciembre de 2010.
- SEMARNAT, & CONAFOR. (2015). Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Nayarit 2014.
- Smith T. & R. L. Smith, 2007, Ecología. 6.ª edición PEARSON EDUCACIÓN, S.A, Madrid, 2007 ISBN: 978-84-7829-084-0.
- Strahler, A. N., 1964. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. In Chow, V.T. (ed.) Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York. pp 439-476.
- Unión Geofísica Mexicana, A. C. 2002. Características Petrológicas y Geoquímicas de los basaltos de Punta Mita, Nayarit. Cruz-Ocampo, Juan Carlos; Prol-Ledesma, Rosa Ma. y Canet, Carles, GEOS Época II, Vol. 22, No. 2.
- Unión Geofísica Mexicana, A. C. 2005. El sistema de fallas de Bahía de Banderas. Álvarez Béjar Román. GEOS Época II, Vol. 25, No. 1.

- Van Perlo B. 2006. Birds of Mexico and Central America.
- Velázquez Ruiz, Antonio, Martínez R, Luis Manuel, & Carrillo González, Fátima Maciel. (2012). Caracterización climática para la región de Bahía de Banderas mediante el sistema de Köppen, modificado por García, y técnicas de sistemas de información geográfica. Investigaciones geográficas, (79), 7-19.
- Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Whitaker, J. O. 2000. Field Guide to Mammals of North America. National Audubon Society.
- YEOMANS, W.C. 1986. Visual impact assessment: Changes in natural and rural environment. In Smardon, R.C., Palmer, J.E. and Felleman, J.P. (Eds.). Foundation for visual project analysis. John Wiley and Sons, New York, 1986.
- Zarco-Espinosa V.M., J.I. Valdez-Hernández, G. Ángeles-Pérez, O. Castillo-Acosta, 2010, Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco www.ujat.mx/publicaciones/uciencia 26(1):1-17,2010.
- Caballero, C. (2017). Sedimentología y Estratigrafía Sedimentología y Estratigrafía. (F. d. Tierra, Editor) Obtenido de Geofísica UNAM: <http://usuarios.geofisica.unam.mx/cecilia/CT-SeEs/12RsVolcanoclast4X.pdf>
- Lips, K.R., J.K. Reaser, B.E. Young & R. Ibañez. 2001. Amphibian Monitoring in Latin America: A protocol Manual. Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Herpetological Circular No. 30, Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- SEMARNAT, 2012. Solicitud de información complementaria a la "MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN, EN EL LOTE G2-5/1, EN EL CONDOMINIO MAESTRO PUNTA DE MITA, MUNICIPIO DE BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT.", oficio No. 138.01.00.01/2547/12, 11 de Julio de 2012. Inédito.