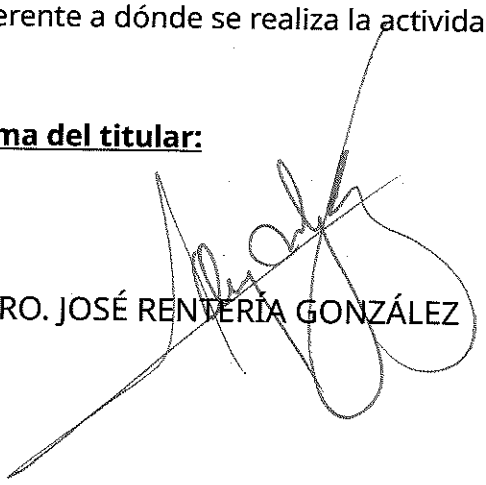
Unidad administrativa que clasifica: Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit.

Identificación del documento: Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Mod. A: No incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 7 y 8

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP, consistentes en: Cédula profesional, CURP, Correo electrónico particular, Domicilio particular de contacto o para recibir notificaciones y que es diferente a dónde se realiza la actividad, Teléfono particular.

Firma del titular:



MTRO. JOSÉ RENTERÍA GONZÁLEZ

Fecha, número de resolución e hipervínculo al acta del Comité dónde se aprobó la versión pública:

Resolución ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69, concertada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf

NAUKA

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Capítulo I.
Datos Generales del Proyecto.

Von Borstel Asesores Ambientales
ABOGADOS & ASESORES AMBIENTALES

CONTENIDO

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

Datos generales del proyecto 1

I.1. Nombre del proyecto. 1

I.2. Ubicación del proyecto. 1

I.2.1. Duración del proyecto 3

I.3. Datos generales del Promovente 3

I.3.1. Nombre o razón social 4

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente 4

I.3.3. Datos del representante legal 4

I.3.4. Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones 5

I.3.5. Persona autorizada para recibir notificaciones 5

I.4. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 5

I.4.1. Nombre o razón social 5

I.4.2. Registro Federal de Contribuyentes 5

I.4.3. Nombre del representante técnico del estudio 5

I.4.4. Dirección del responsable técnico 5

I.5. Anexos 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I. 1.Ubicación del proyecto. 2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. 1. Dirección para recibir y oír notificaciones del Promovente. 5

Tabla I. 2. Dirección del responsable técnico. 6

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto.

El proyecto que se describen en la presenta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular corresponde al sector turístico, el nombre del proyecto y el cual se hará referencia en los capítulos siguientes es: **"Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela, Nayarit"** en el Municipio de Compostela, Estado de Nayarit.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto **"Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela Nayarit"** forma parte del crecimiento del Desarrollo Turístico Residencial Nauka, se ubica en el estado de Nayarit, al oeste de la República Mexicana, específicamente en el Municipio de Compostela, expresamente junto a la localidad de la Peñita de Jaltemba (Ver Figura I.1).

Sus coordenadas UTM extremas son: X min. 475903.93 Y min. 2335472.55 y X máx. 475962.61 Y máx. 2335545.17.

La carretera Federal No. 200 corresponde a su vía principal de comunicación y a menos de 500 m de desarrollo turístico se tiene acceso a la Autopista Las Varas-Puerto Vallarta.

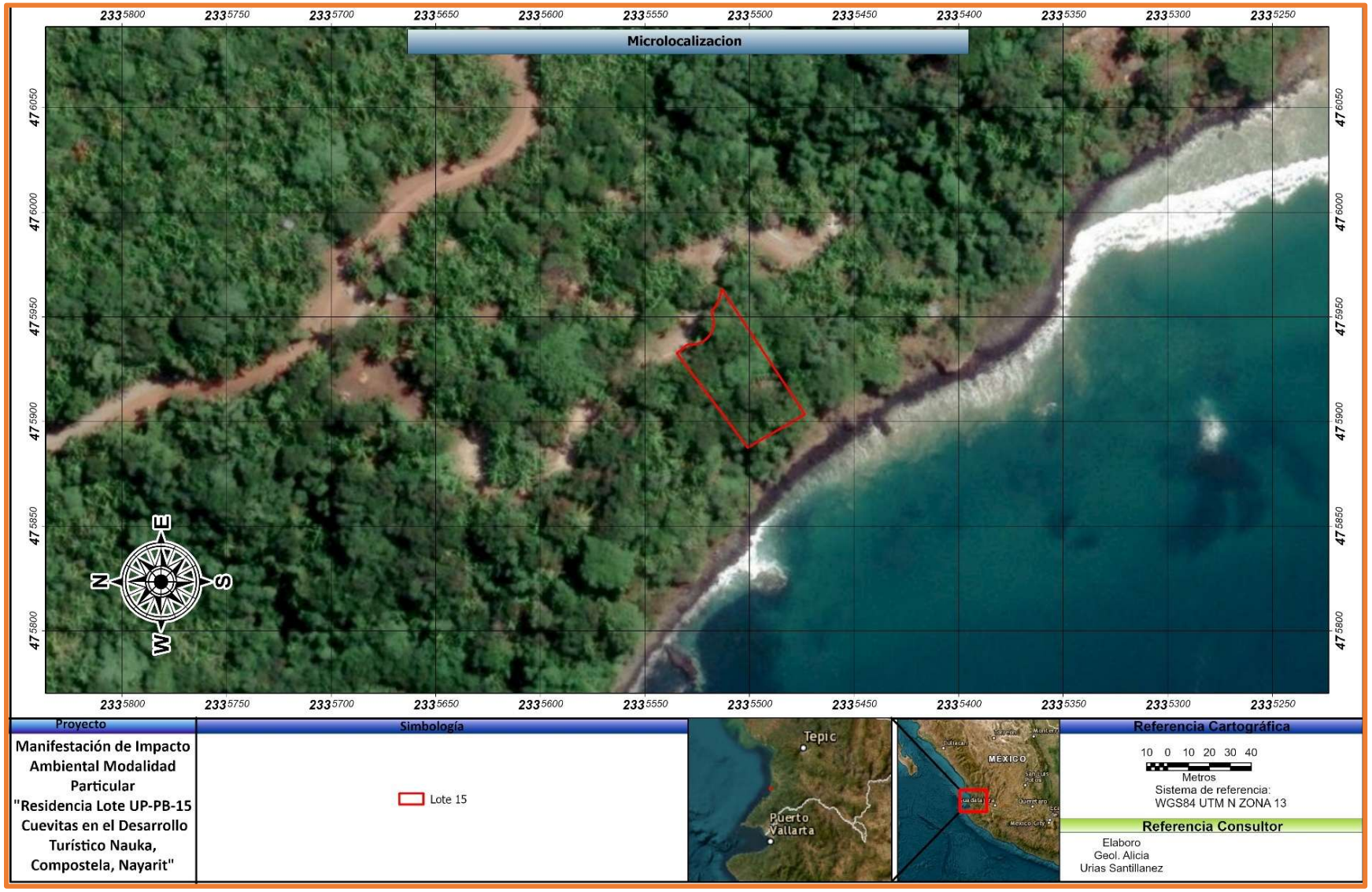


Figura I. 1.Ubicación del proyecto.

De acuerdo con el Atlas de Riesgo y peligros Naturales del Municipio de Compostela, Nayarit 2012, no existen fallas geológicas cercanas al Área del Proyecto, de acuerdo al mapa de zonificación sísmica, se puede decir que el Proyecto se ubica en la zona D. Esto representa en riesgo por sismo latente para la zona, no solo por encontrarse en una zona en donde las aceleraciones del suelo pueden ser superiores al 70%, sino que además por su ubicación geográfica se encuentra rodeado directamente por las placas de Rivera y Cocos, siendo esta ultima una de las placas donde mayor actividad sísmica de gran magnitud se registra. Sin embargo, se llevarán a cabo cada una de las recomendaciones del estudio geotécnico.

I.1.3. Duración del proyecto

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se requiere de 2 años (24 meses), mientras que la etapa de Operación y mantenimiento se considera indefinida siempre que se lleve a cabo el Programa de mantenimiento adecuado, por lo tanto, no se contempla la etapa de abandono del sitio.

I.2. Datos generales del Promovente

Nota aclaratoria para mejor proveer.

1.-La transmisión de dominio de la superficie correspondiente al lote 15 se realizó en un acto jurídico denominado "Extinción parcial de Fideicomiso", en este caso Fideicomiso empresarial **CIB/ 3728**, contenido en escritura pública número **11, 946**, de fecha 21 de diciembre de 2023, otorgada ante el Notario público Alonso González López, de la notaría 36 en la primera demarcación en Tepic Nayarit.

2.- Fideicomisario se refiere a una persona física o moral que recibe los beneficios de un fideicomiso, para el presente caso quien posee la titularidad de los derechos fideicomisarios citados en el párrafo inmediato anterior, es VILLA ANANDA, LLC (LIMITED LIABILITY COMPANY), quien es representada por el señor Fernando Molina Izabal, por virtud del poder notarial contenido en la Escritura Publica antes referida, ver **Anexo I.1**.

3.- Es así que con fecha 25 de febrero del presenta año, el citado representante legal del Fideicomisario VILLA ANANDA, LLC extendió carta anuencia a la Constructora THPR S.

DE R.L. DE C.V., a fin de que esta última tramitara y gestionara en su nombre, todos los trámites y procedimientos relativos a autorizaciones y permisos en materia de impacto ambiental y zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar ante las Autoridades Federales competentes ver **Anexo I.2**.

Es así como se detallan los antecedentes jurídicos y de cómo Constructora THPR S. DE R.L. DE C.V., se constituye legalmente en promovente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular y se somete al procedimiento de evaluación de acuerdo a la Ley Marco y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

I.2.1. Nombre o razón social

Constructora THPR, S. de R.L. de C.V.

La documentación que se presenta es la siguiente:

Anexo I.3 Copia simple del Instrumento **72,071**, libro 2788, de fecha 18 de noviembre 2022, ante Héctor Manuel Cárdenas Villarreal, titular de la notaría 201 de la Ciudad de México, en la cual se consta la constitución de Constructora THPR S. de R.L. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El Registro Federal de Contribuyente (RFC) del Promovente es CTH221118KL9 en el **Anexo I.4** se presenta la Cédula de Identificación Fiscal.

I.2.3. Datos del representante legal

El C. Alejandro Rodríguez Lara funge como representante legal, lo cual se consta con la siguiente documentación:

Anexo I.5 copia simple de la escritura pública **72, 675**, Libro 2814, con fecha de 03 de febrero de 2023, ante Héctor Manuel Cárdenas Villarreal, titular de la notaría 201 de la Ciudad de México.

Anexo I.6 copia simple de la Identificación oficial del representante legal el C. Alejandro Rodríguez Lara.

Anexo I.7 copia simple del Clave Única de Registro de Población (CURP) del C. Alejandro Rodríguez Lara.

I.2.4. Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones

La dirección para recibir y oír notificaciones se presenta en la Tabla I.1

Tabla I. 1. Dirección para recibir y oír notificaciones del Promovente.

CALLE Y NÚMERO:	[redacted]
COLONIA:	
CÓDIGO POSTAL:	
MUNICIPIO/ALCALDÍA:	
ENTIDAD FEDERATIVA:	
TELÉFONO	
CORREO ELECTRÓNICO	

I.2.5. Persona autorizada para recibir notificaciones

Se autoriza para recibir y oír notificaciones a la Lic. Lorena de Jesús Von Borstel García, con correo electrónico: [redacted] y número telefónico [redacted]

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

Von Borstel Asesores Ambientales S.A. de C.V.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

RFC: BAA180523181

I.3.3. Nombre del representante técnico del estudio

La persona responsable de elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), es la Lic. Lorena Von Borstel García, con el apoyo de los Biol. Mercedes Susana Ortega Hernández y Biol. José Antonio Hernández Gutiérrez.

En el **Anexo I.8** se presentan las cédulas profesionales de los responsables técnicos.

I.3.4. Dirección del responsable técnico

La dirección del responsable técnico se presenta en la siguiente tabla

Tabla I. 2. Dirección del responsable técnico.

CALLE Y NÚMERO:	[redacted]
COLONIA:	
CÓDIGO POSTAL:	
MUNICIPIO/DELEGACIÓN:	
ENTIDAD FEDERATIVA:	
TELÉFONO	
CORREOS ELECTRÓNICOS	

I.4. Anexos

Anexo I.1
Copia simple de la Escritura Pública 11, 946

Anexo I.2

Carta de anuencia a favor de Constructora THPR S. DE R.L. DE C.V.

Anexo I.3

Copia simple del Instrumento 72, 071

Anexo I.4

Cédula de Identificación Fiscal del Promovente

Anexo I.5

Copia simple del Instrumento 72, 675

Anexo I.6

Copia simple de la Identificación oficial del Representante Legal

Anexo I.7

Copia simple de la CURP del Representante Legal

Anexo I.8

Cédulas de los responsables técnicos

NAUKA

Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad Particular



Capítulo II.
Descripción del Proyecto.

Von Borstel Asesores Ambientales
Abogados & Asesores Ambientales

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 1
II.1. Información del proyecto. 1
II.1.1. Naturaleza del proyecto 1
II.1.2. Selección del sitio 2
II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto 2
II.1.2.1. Superficie requerida 5
II.1.3. Inversión requerida 17
II.1.4. Uso actual del suelo 18
II.1.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 21
II.2. Características particulares del proyecto 35
II.2.1. Programa general de trabajo 52
II.2.2. Representación gráfica local 54
II.2.3. Etapa de Preliminares 56
II.2.4. Etapa de Preparación del sitio 56
II.2.5. Etapa de Construcción 57
II.2.5.1. Descripción de obras y actividades provisionales 65
II.2.6. Etapa de Operación y mantenimiento 66
II.2.7. Etapa de abandono del sitio 67
II.2.8. Utilización de explosivos 67
II.2.9. Requerimiento de maquinaria, herramientas, Personal e Insumos 67
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 69
II.2.10.1. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 71
II.3. Anexos 75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II. 1. Coordenadas de la superficie total del Lote UP-PB-15 Cuevitas 5
Tabla II. 2. Cuadro de área de construcción de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas. 8
Tabla II. 3. Superficies temporal y permanente requerida para la construcción de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas 8
Tabla II. 4. Niveles y áreas contempladas en la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas. 9

Tabla II. 5. Áreas y superficie de incidencia en superficie de ZOFEMAT. 13
Tabla II. 6. Áreas y superficie en Terrenos Ganados al Mar. 13
Tabla II. 7. Inversión considerada para las etapas del proyecto. 17
Tabla II. 8. Especies registradas en el área del proyecto. 18
Tabla II. 9. Cuadro de construcción de plataforma que alberga el tanque de agua potable. 24
Tabla II. 10. Programa de trabajo del Proyecto "Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela Nayarit". 53
Tabla II. 11. Maquinaria que se prevé utilizar en la construcción del Proyecto 68
Tabla II. 12. Equipo menor que se prevé utilizar en la construcción del Proyecto 68
Tabla II. 13. Emisiones estimadas por tipo de vehículo a utilizar en la construcción del Proyecto. 74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II. 1. Ubicación del proyecto Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela, Nayarit. 3
Figura II. 2. Vías de comunicación cercanas al proyecto. 4
Figura II. 3. Render de la vista suroeste de la Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas. 6
Figura II. 4. Render de la vista aérea de la Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas. 7
Figura II. 5. Distribución general de las áreas a construir en la Residencia Lote UP-PB 15. 11
Figura II. 6. Áreas del Primer piso con incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre y en Terrenos Ganados al Mar. 14
Figura II. 7. Áreas del Segundo piso con incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre y en Terrenos Ganados al Mar. 15
Figura II. 8. Render Trayectoria línea Zona Federal Marítimo Terrestre. 16
Figura II. 9. Incidencia del Proyecto con el Programa Parcial de Urbanización "Costa Canuva". 20
Figura II. 9. Trayectoria de la vialidad principal dentro del Desarrollo Turístico Residencial Nauka. 22
Figura II. 10. Vialidades secundarias que conectarán al Proyecto. 23
Figura II. 12. Ubicación de la trayectoria de la tubería hidráulica con bombeo que dará servicio al Proyecto. 26
Figura II. 13. Ubicación de la trayectoria de drenaje sanitario del Lote UP-PB 15 Cuevitas a la PTAR. 28

Figura II. 14. Acercamiento de la Ubicación de la trayectoria drenaje sanitario del Lote UP-PB 15 Cuevitas. 29
Figura II. 15. Perfil hidráulico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. 32
Figura II. 16. Diagrama funcional de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). 33
Figura II. 17. Corte transversal secciones E-E y F-F de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas. 36
Figura II. 18. Corte transversal sur y vista norte de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas. 37
Figura II. 19. Corte transversal vista frontal oeste y sección transversal JJ de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas. 38
Figura II. 20. Corte transversal secciones KK y LL de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas. 39
Figura II. 21. Corte transversal secciones MM y NN de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas. 40
Figura II. 22. Corte transversal secciones OO y PP de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas. 41
Figura II. 23. Planta arquitectónica del nivel de Primer piso. 43
Figura II. 24. Planta arquitectónica del Segundo piso. 45
Figura II. 25. Planta arquitectónica del tercer piso. 47
Figura II. 26. Render del tercer piso. 48
Figura II. 18. Planta arquitectónica de la azotea. 50
Figura II. 19. Superficie permeable e impermeable. 51
Figura II. 29. Representación gráfica local del Proyecto Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela, Nayarit. 55
Figura II. 30. Detalle de desplante de la losa de cimentación. 59
Figura II. 31. Detalle de desplante de zapatas corrida. 60
Figura II. 32. Render de la vista de acceso, en el cual se puede aprecias la creación de jardines. 64

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto **"Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela Nayarit"** forma parte del crecimiento del Desarrollo Turístico Nauka, localizado en el vecindario Cliff Estates III, el cual se caracteriza por combinar la naturaleza, aventura y la sustentabilidad.

El proyecto estará conformado por una residencia de 3 niveles cuyo objetivo es ser compatible con el entorno y respetar el medio ambiente. La edificación tendrá un diseño arquitectónico escalonado tratando de ajustarse a las condiciones naturales del terreno. La arquitectura mantendrá un diseño compatible con el entorno buscando integrar la construcción con vegetación de la Región, conservando ciertos ejemplares ya presentes en el sitio, constituyendo diversos espacios sociales y privados jugando con su disposición y haciendo uso de elementos como jardinería para darle más intimidad a ciertos espacios.

Los accesos y circulaciones están diseñados con la intención de emplear materiales permeables para permitir la absorción y paso natural del agua. El proyecto tendrá el 69% de la superficie total del terreno cubierto por áreas verdes, que permitirán mantener un equilibrio ecológico con el entorno natural, preservar el ecotono y disminuir la erosión del suelo.

Objetivos

General

- La construcción y operación de una residencia de 3 niveles, compuesto por 7 recamaras y diversos espacios sociales interiores y exteriores.

Particulares

- Presentar la Manifestación de impacto Ambiental modalidad Particular, con la finalidad de cumplir con las disposiciones en materia de impacto ambiental.

- Detectar todos aquellos impactos adversos o benéficos que puedan alterar las condiciones ambientales de la zona en que se desarrollará el proyecto.
- Ejecutar las mejores medidas ambientales, así como la innovación tecnológica en el uso eficiente de recursos, materiales, para la prevención, reducción y/o mitigación de los impactos negativos ambientales identificados.

II.1.2. Selección del sitio

El Lote UP-PB 15 Cuevitas, se ubica en el predio del Desarrollo Turístico Residencial Nauka y forma parte de la primera línea de casas a construirse en el desarrollo.

El Proyecto está contemplado dentro del Master Plan del desarrollo, el área cuenta con un atractivo paisajístico, se contempla dotar de servicios básicos como, agua, luz, teléfono, internet, etc., la carretera Federal 200 y la nueva autopista Las Varas-Puerto Vallarta permitirá el acceso a los huéspedes y proveedores que brindarán su servicio al desarrollo.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto **"Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela Nayarit, Compostela Nayarit"** forma parte del crecimiento del Desarrollo Turístico Residencial Nauka, se ubica en el estado de Nayarit, al oeste de la República Mexicana, específicamente en el Municipio de Compostela, expresamente junto a la localidad de la Peñita de Jaltemba (Ver Figura II.1).

Sus coordenadas UTM extremas son: X min 475903.93 Y min 2335472.55 y X máx. 475962.61 Y máx. 2335545.17.

La carretera Federal No. 200 corresponde a su vía principal de comunicación y se tiene en mucha cercanía acceso a la Autopista Las Varas-Puerto Vallarta a menos de 500 metros de la entrada del desarrollo (Ver Figura II.2).

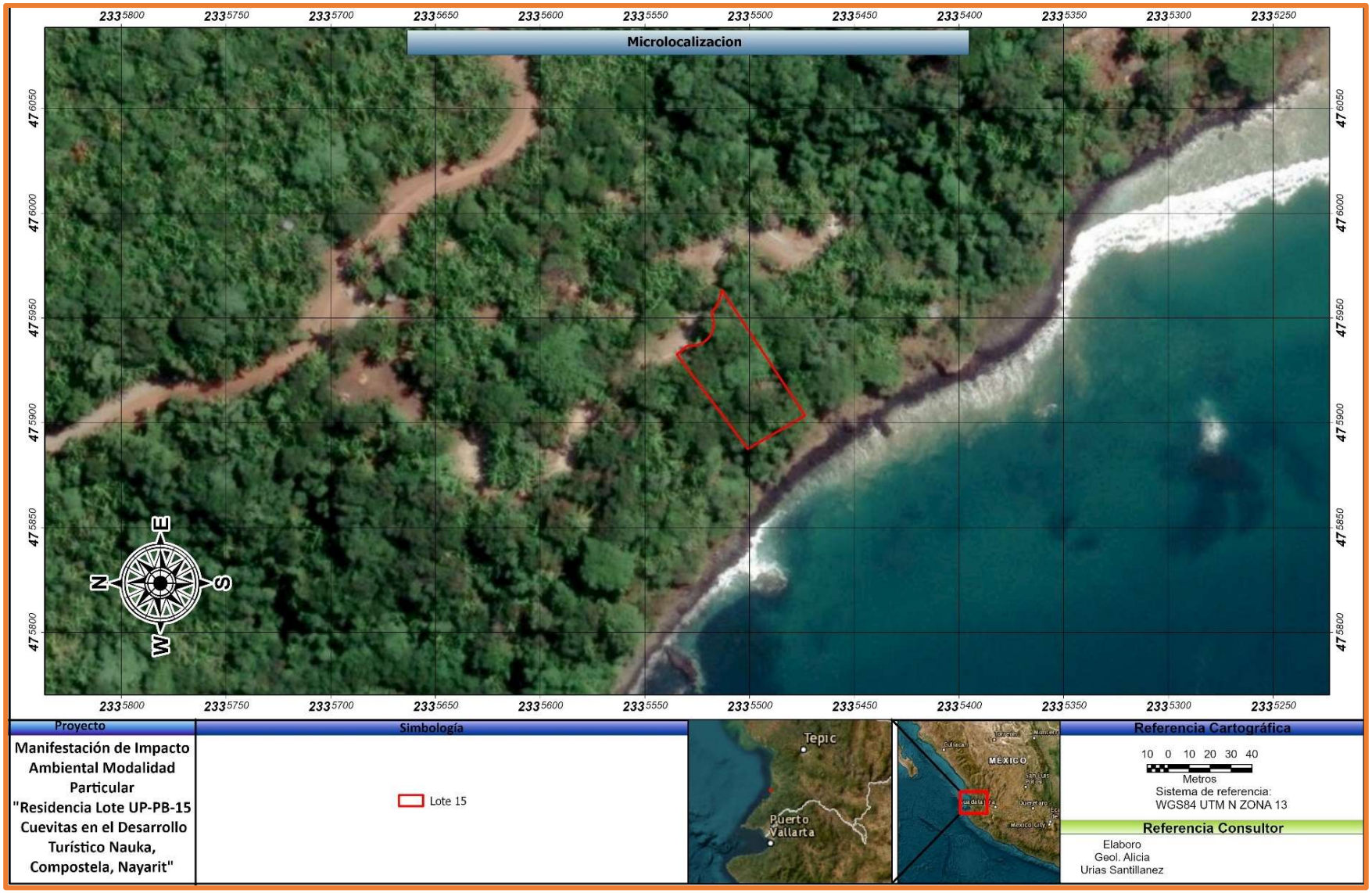


Figura II. 1. Ubicación del proyecto Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela, Nayarit.

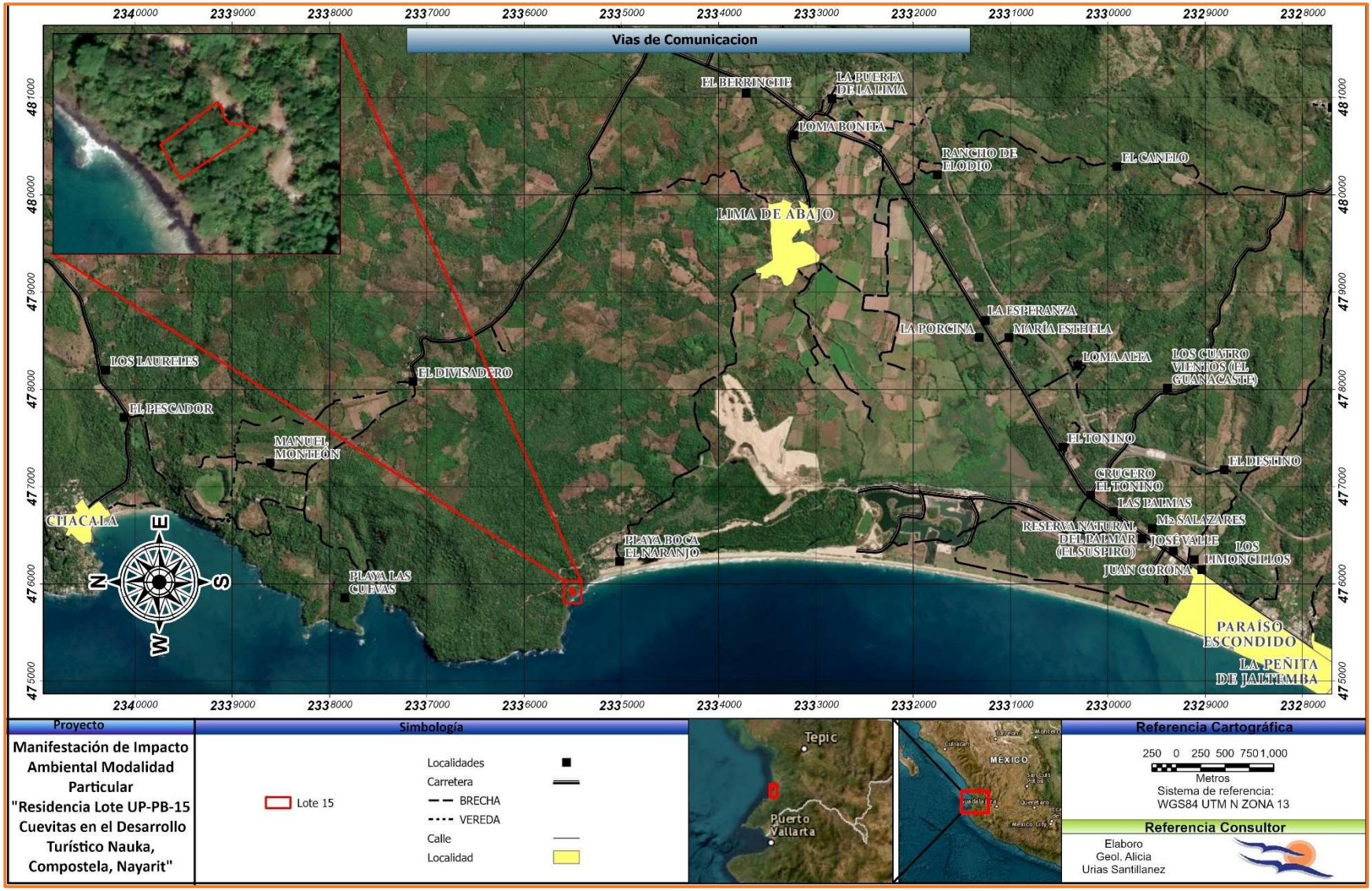


Figura II. 2. Vías de comunicación cercanas al proyecto.

II.1.2.1. Superficie requerida

El Proyecto plantea una residencia de 3 niveles, aprovechando las condiciones topográficas se optó por un desplante escalonado, optimizando el acceso por el tercer piso e ir descendiendo a los demás espacios. La residencia estará integrada por 7 recamaras y diversos espacios sociales interiores y exteriores, en las Figuras II.3 y II.4 se presentan los renders.

Ubicado en la primera línea de lotes frente al Mar del desarrollo Nauka, el predio cuenta con una superficie total de 1,992.76 m^2 o 0.19 ha (ver Tabla II.1), con un área construible de 1,164.83 m^2 y un área de construcción no vertical de 198.59 m^2, de acuerdo con los lineamientos del desarrollo.

Tabla II. 1. Coordenadas de la superficie total del Lote UP-PB-15 Cuevitas.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	475,932.75	2,335,534.24
1	*2*	S53°1'13.44"W	*56.14*	*2*	475,887.66	2,33S,500.28
2	*3*	S30°9'22.68'' E	*31.6*	*3*	475,903.53	2,335,472.97
3	*4*	56°23'23.28"E	*72.15*	*4*	475,463.62	2,335,512.90
4	*5*	N68°6'7.92"W	*11.08*	*5*	475,953.52	2,335,510.96
5	*6*	N80°31'50.S2''W	*2.12*	*6*	475,951.50	2,335,517.30
6	*7*	N53°2'25.08"W	*21.85*	*7*	475,936.92	2,335,528.27
7	*8*	N19'0'58.32"W	*1.88*	*8*	475,936.33	2,335.530.00
8	*1*	N4O°10'35.04"W	*5.54*	*1*	475,932.75	2,335,534.24
Área: 1,992.77 m^2						



Figura II. 3. Render de la vista suroeste de la Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas.



Figura II. 4. Render de la vista aérea de la Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas.

En cuanto a la superficie de construcción para el desplante esta consta de 928.33 m^2 en la Tabla II.2 se presenta el cuadro de construcción del área de desplante.

Tabla II. 2. Cuadro de área de construcción de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,335,524.04	475,923.41
1	2	S 36°57'27.72" E	5.3	2	2,335,519.81	475,926.60
2	3	S 53°2'32.28" W	7.17	3	2,335,515.50	475,920.86
3	4	S 24°8'7.44" E	6.7	4	2,335,509.38	475,923.61
4	5	S 53°0'55.44" W	5.99	5	2,335,505.78	475,918.83
5	6	S 36°59'4.56" E	7.7	6	2,335,499.63	475,923.46
6	7	N 53°5'44.16" E	7.56	7	2,335,504.17	475,929.50
7	8	N 22°11'12.84" W	0.7	8	2,335,504.82	475,929.23
8	9	N 3°34'1.20" W	0.63	9	2,335,505.44	475,929.19
9	10	N 53°1'23.16" E	2.57	10	2,335,506.99	475,931.25
10	11	S 36°59'4.56" E	2.84	11	2,335,504.73	475,932.96
11	12	N 53°0'55.44" E	5.5	12	2,335,508.04	475,937.35
12	13	S 36°59'4.56" E	7.02	13	2,335,502.43	475,941.58
13	14	S 56°33'20.16" W	19.51	14	2,335,491.68	475,925.30
14	15	S 62°10'50.52" W	7.85	15	2,335,488.01	475,918.35
15	16	S 53°3'53.64" W	14.69	16	2,335,479.19	475,906.61
16	17	N 38°31'36.84" W	19.18	17	2,335,494.19	475,894.66
17	18	N 36°59'11.04" W	6.55	18	2,335,499.43	475,890.72
18	1	N 53°0'55.44" E	40.92	1	2,335,524.04	475,923.41
AREA 928.33 m^2						

Como se puede observar en la tabla anterior, no habrá construcción en la totalidad del predio, sin embargo, se requerirá de superficie para la instalación de obras provisionales, es así que en la siguiente tabla se presenta la superficie de afectación temporal y permanente que se requiere para la construcción del Proyecto.

Tabla II. 3. Superficies temporal y permanente requerida para la construcción de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas.

SUPERFICIE (m^2)		TOTAL
TEMPORAL	PERMANENTE	
1065.43	928.33	1992.76

Cabe señalar que en el área temporal se instalaran de manera provisional almacenes, sanitarios móviles, comedor y patio de maniobras.

Como se mencionó anteriormente se requiere de una superficie de 928.33 m^2 para la construcción de la Residencia, en esta superficie, el área de desplante será distribuida en 3 niveles y la azotea, en la Tabla II.4 se presenta los niveles y sus respectivas áreas, así como sus superficies, mientras que en la Figura II. 5 se muestra su distribución.

Tabla II. 4. Niveles y áreas contempladas en la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas.

NIVEL	AREA	M2	M2 POR NIVEL
PRIMER PISO	Escaleras eje 17-19	12.84	479.08
	Lavandería	41.43	
	Cuarto de staff	17.77	
	Baño de cuarto de staff	7.53	
	Estancia de staff	15.58	
	Medio baño de staff	3.70	
	Pasillo de staff	4.44	
	Cuarto de juegos	142.43	
	Medio baño cuarto de juegos	7.34	
	Escaleras y circulación	56.04	
	Cisterna	22.44	
	Elevador	3.67	
	Almacén	27.61	
	Recamara 7	43.14	
	Baño recamara 7	20.26	
	Arena debajo de deck	52.86	
SEGUNDO PISO	Recamara 6	26.77	844.32
	Baño de recamara 6	33.93	
	Yoga	52.01	
	Cuarto familiar	55.51	
	Terraza exterior	78.81	
	Terraza	91.65	
	Alberca	141.82	
	Medio baño	8.35	
	Escaleras y circulación	33.66	
	Sala comedor	142.29	
	Circulaciones ejes I-A	71.12	
	Circulaciones ejes I-m1	20.35	
	Elevador	3.76	

NIVEL	AREA	M2	M2 POR NIVEL
	Baño exterior	9.80	
	Cocina familiar	34.92	
	Cocina para catering	52.16	
	Cuarto de maquinas	38.72	
	Escaleras eje 17-19	19.81	
TERCER PISO	Garage	64.29	530.43
	Recamara 5	34.68	
	Baño de recamara 5	22.29	
	Recamara 3	35.87	
	Baño recamara 3	26.34	
	Terraza recamara 2	20.42	
	Recamara 2	35.84	
	Baño recamara 2	21.22	
	Terraza recamara 2	11.63	
	Recamara 4	28.87	
	Baño recamara 4	32.65	
	Recamara principal	36.47	
	Baño recamara principal	39.91	
	Terraza de recamara principal	29.44	
	Circulaciones	30.69	
	Elevador	3.72	
	Recepción	56.10	
	Entrada de coches (permeable)	180.49	
	Jardín (permeable)	72.28	
AZOTEA	Terraza en azotea	112.54	112.54
ÁREA TOTAL			**2290.26**

Si bien la superficie total de desplante es de 2290.26 m^2, se hace la aclaración que las superficies marcadas en azul que corresponden al área circulaciones eje I-A (71.12 m^2), entrada de coches (180 m^2) y el jardín (72.28 m^2) son áreas libres, es decir no tienen construcción.

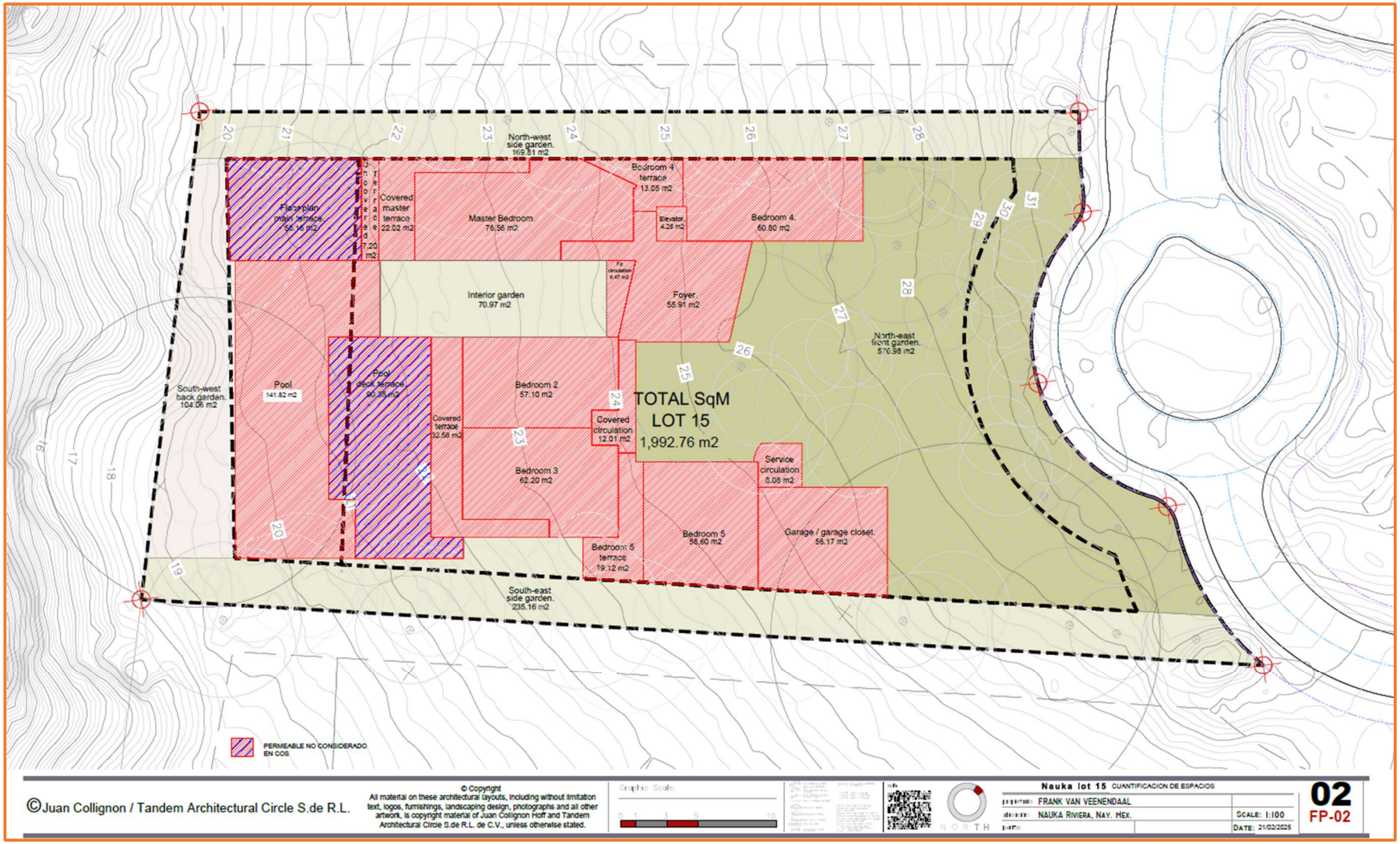


Figura II. 5. Distribución general de las áreas a construir en la Residencia Lote UP-PB 15.

Ahora bien, es importante mencionar que existen áreas que inciden en Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en Terrenos Ganados al Mar (TGM), al respecto se señala que la Promovente cuenta con la Concesión DGZF-188/08, misma que se encuentra vigente hasta el 10 de mayo de 2038, sin embargo, el 12 de febrero del presente año se solicitó a través del Oficio número MET-SEMAR/CANUVA-855/25 (**Anexo II.1**) a la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros la Verificación y/o rectificación de la delimitación llevada a cabo en el año 2022, con el fin de actualizarla a una delimitación 2025.

En dicho trámite y el cual está en proceso de evaluación se presentó una propuesta de delimitación de zona federal marítimo terrestre actualizada al año 2025, aplicando la metodología legal y técnica de transitabilidad de las zonas de los acantilados; asimismo se determinaron los Terrenos Ganados al Mar de acuerdo con la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre de abril de 2006. Los trabajos técnicos y legales se exponen en la memoria descriptiva (**Anexo II.2**), en ésta se describen los trabajos en campo y gabinete que se realizaron para la delimitación 2025, que fueron motivo de la verificación y/o rectificación, la cual una vez validada en los planos correspondientes por la autoridad competente, se ingresarán en alcance a la MIA-P.

Cabe aclarar que la Concesión vigente, se someterá a trámite de modificación para ajustarla a la Delimitación oficial del año 2025, una vez obtenida la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Por otro lado, se ha solicitado al H. Ayuntamiento de Compostela a través de escrito (**Anexo III.3**) expedir dictamen de congruencia de Uso de suelo correspondiente a la superficie amparada por dicha concesión.

En la Tabla II.5 se presenta las áreas de incidencia en ZOFEMAT, mientras que en la Tabla II.6 se presentan en las áreas en Terrenos Ganados al Mar (TGM).

Tabla II. 5. Áreas y superficie de incidencia en superficie de ZOFEMAT.

NIVEL	ÁREA	SUPERFICIE DE DESPLANTE M²	SUPERFICIE EN ZOFEMAT
Primer piso	Arena debajo de deck	52.86	42.28
Segundo piso	Terraza	91.65	8.72
	Alberca	141.82	111.21
Total		**286.33**	**162.21**

Tabla II. 6. Áreas y superficie en Terrenos Ganados al Mar.

NIVEL	ÁREA	SUPERFICIE TGM M²
Primer piso	Recamara 7	140.55
	Cuarto de juegos	
	Baño cuarto de juegos	
	Terraza inferior (área de arena)	
Segundo piso	Sala	318.13
	jardín interior (circulación I-A)	
	Circulación exterior	
	Baño exterior (alberca)	
	Terraza alberca	
	Alberca (parcialmente solo camastros)	
	Cuarto familiar	
Total		**458.68**

En las siguientes Figuras se muestran las áreas con incidencia en ZOFEMAT y en TGM, para ver detalle consultar **Anexo II.4**.

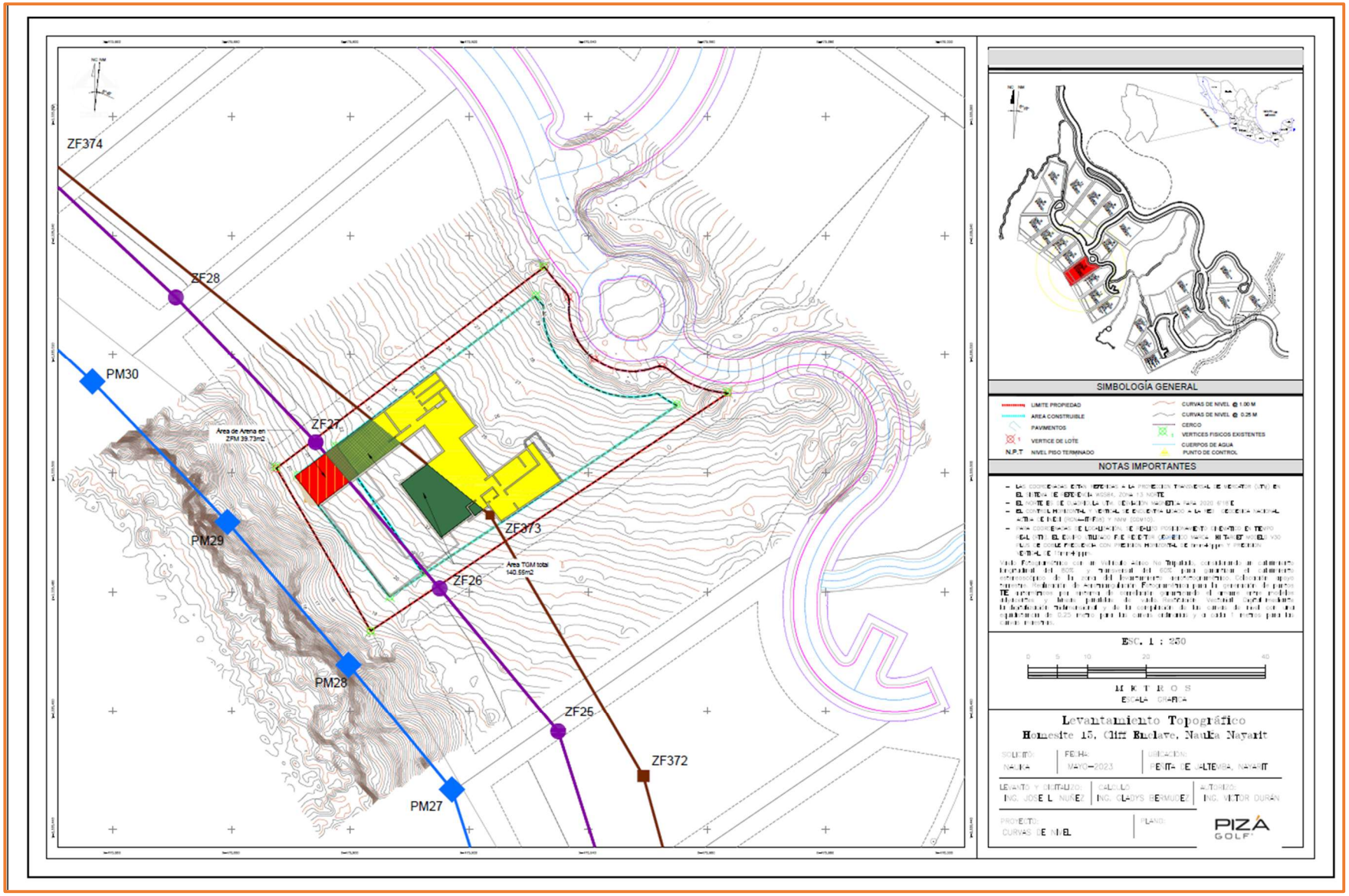


Figura II. 6. Áreas del Primer piso con incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre y en Terrenos Ganados al Mar.

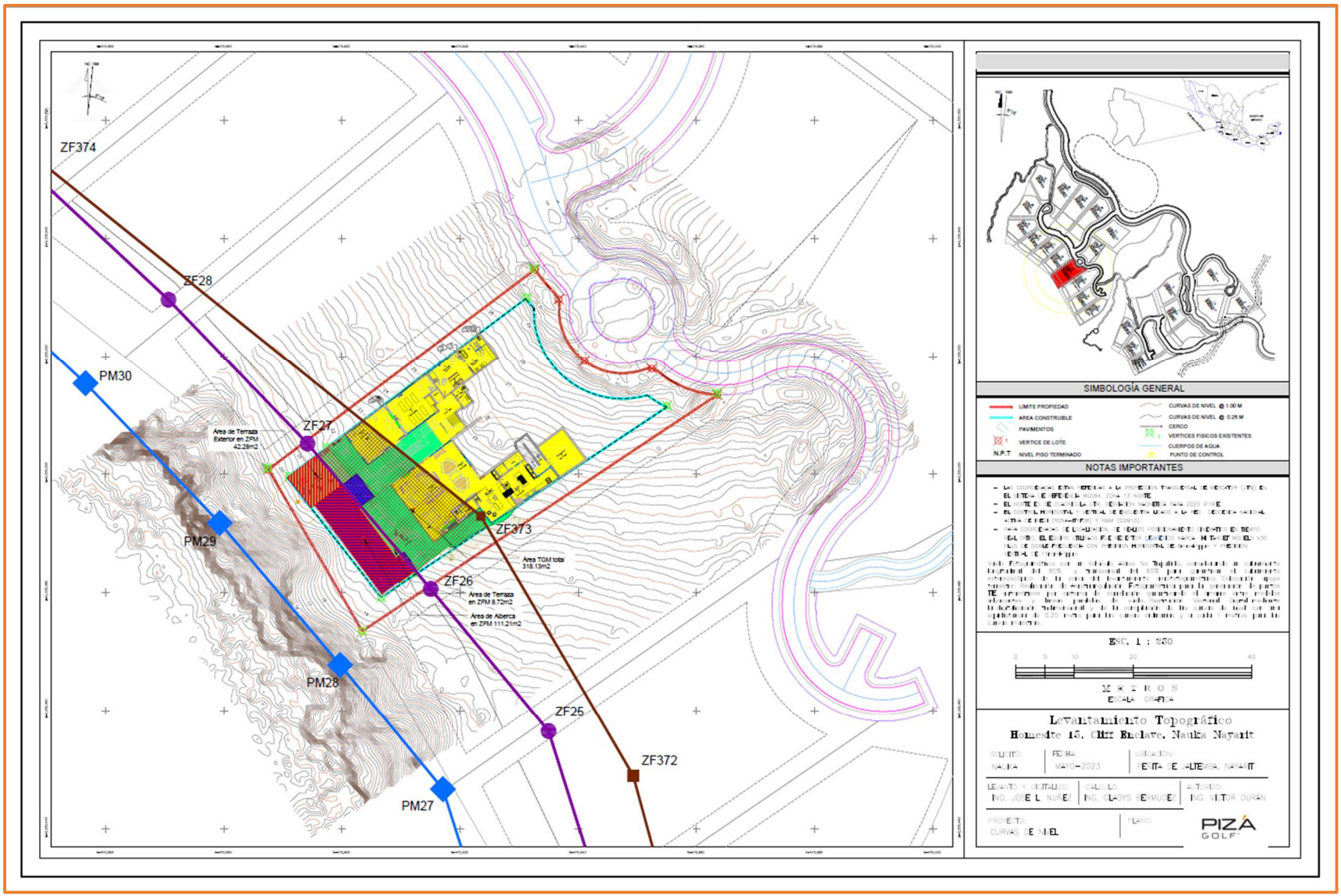


Figura II. 7. Áreas del Segundo piso con incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre y en Terrenos Ganados al Mar.



Figura II. 8. Render Trayectoria línea Zona Federal Marítimo Terrestre.

II.1.3. Inversión requerida

La inversión requerida para la Preparación del sitio y Construcción **"Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela Nayarit, Compostela Nayarit"** será de $94,312,011.00 (Noventa y cuatro millones trescientos doce mil once pesos 00/100 M.N) mismo que se desglosa en la Tabla II.7.

Tabla II. 7. Inversión considerada para las etapas del proyecto.

ITEM	PARTIDA	IMPORTE
1	**Obra civil**	**$30,359,895.00**
	Preliminares	
	Plataforma	
	Cimentación	
	Estructura	
	Albañilería	
	Cisternas	
2	**Acabados**	**$25,372, 913.00**
	Recubrimientos pisos	
	Recubrimientos muros	
	Cubiertas	
	Cancelería	
	Carpintería	
	Celosia	
	Herrería	
	Tablaroca	
	Pintura	
3	**Instalaciones**	**$17,490,822.00**
	Eléctrica	
	Luminarias	
	Hidráulica	
	Sanitaria y pluvial	
	Muebles y grifería	
	HVAC	
	Sistemas especiales	
	Gas	
4	**Equipamiento**	**$5, 517, 441.00**
	Línea blanca	
	Electrodomésticos	
5	**Exteriores**	**$15,570,940.00**
	Alberca	
	Muros de contención	
	Hardscape	

ITEM	PARTIDA	IMPORTE
	Lanscape y riego	
Total		$94,312,011.00

Es importante mencionar que del monto total de inversión se considera el 3% lo equivalente a $1,571,866.85 (Un millón quinientos setenta y un mil ochocientos sesenta y seis pesos 85/100 M.N) para llevar a cabo las medidas que prevendrán, mitigarán o compensarán los impactos identificados.

II.1.4. Uso actual del suelo

De acuerdo con los conjuntos de datos vectoriales de usos de suelo y vegetación, escala 1:250000 serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Proyecto incide en Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, de acuerdo con el conteo realizado en el Área del Proyecto existen 90 individuos de 9 especies, ver siguiente tabla, cabe señalar que no todos los individuos se afectarán ya que el diseño de la Residencia contempla el mantener la mayoría de estos.

Tabla II. 8. Especies registradas en el área del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-59	INDIVIDUOS
Arecaceae	*Attalea cohune*	Palma coquito de aceite	Pr	33
Burseraceae	*Bursera Simaruba*	Papelillo		24
Fabaceae	*Bauhinia variegata*	Pata de vaca		8
Fabaceae	*Pithecellobium lanceolatum*	Guamuchil		10
Moraceae	*Ficus insipida*	Matapalos		3
Moraceae	*Ficus crocata*	Higuera		2
Myrtaceae	*Eugenia capulí*	Capulin de mayo		2
Rubiaceae	*Guettarda elliptica*	Cascarillo		7
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito		1
			Totales	**90**

Para el retiro de los individuos arbóreos se ingresó el Estudio Técnico Justificativo el 04 de marzo del presente año, quedando registrado con el número de bitácora 18/DS-0009/03/25, Ver **Anexo II. 5**.

Por otra parte, el Programa Parcial de Urbanización denominado "Costa Canuva" ubicado en el municipio de Compostela, Nayarit, señala que el uso del suelo corresponde a Turístico Residencial de Baja densidad. (ver Figura II.9), siendo compatible el proyecto con el uso indicado en el Programa Parcial de urbanización.

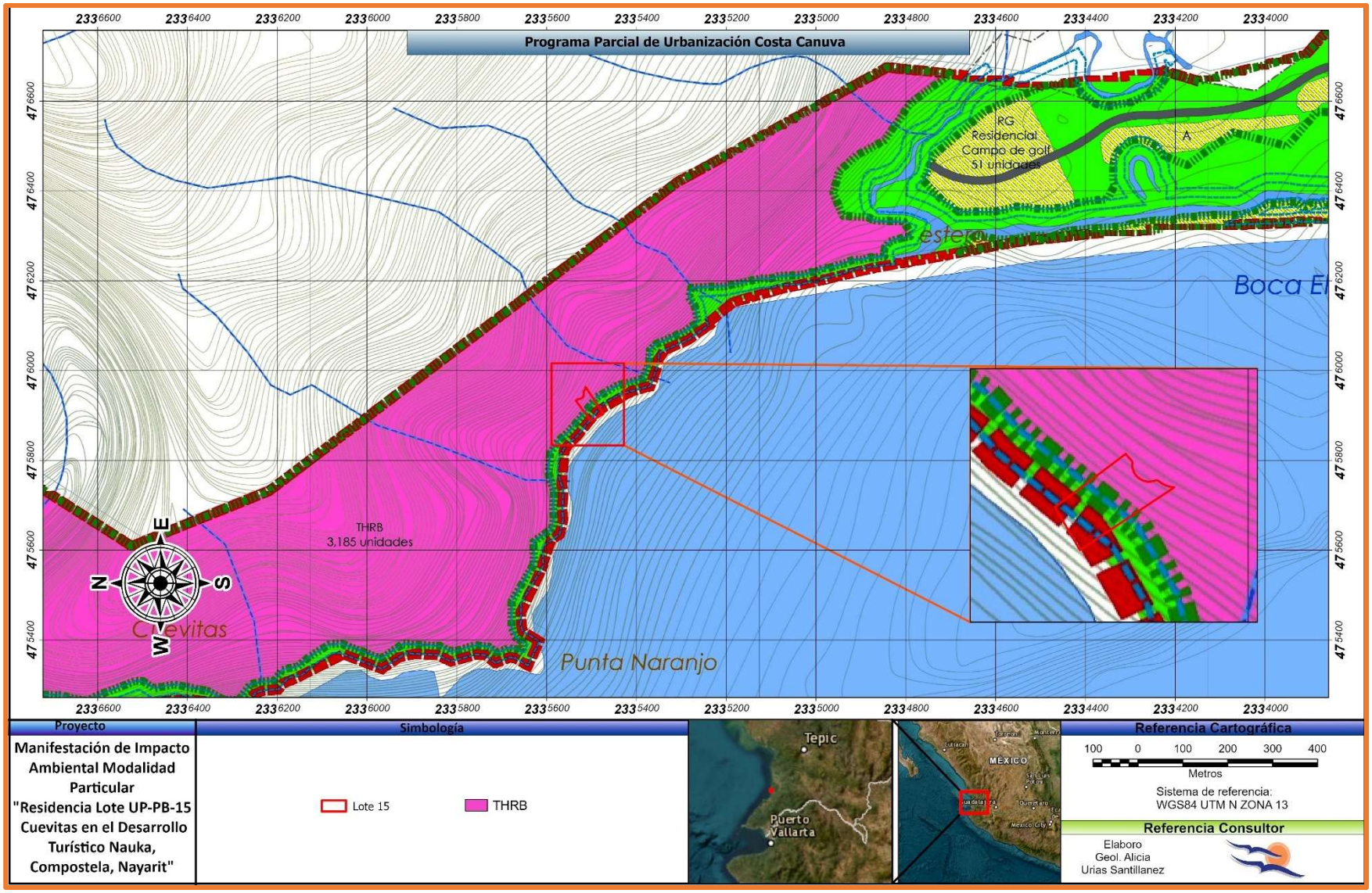


Figura II. 9. Incidencia del Proyecto con el Programa Parcial de Urbanización "Costa Canuva".

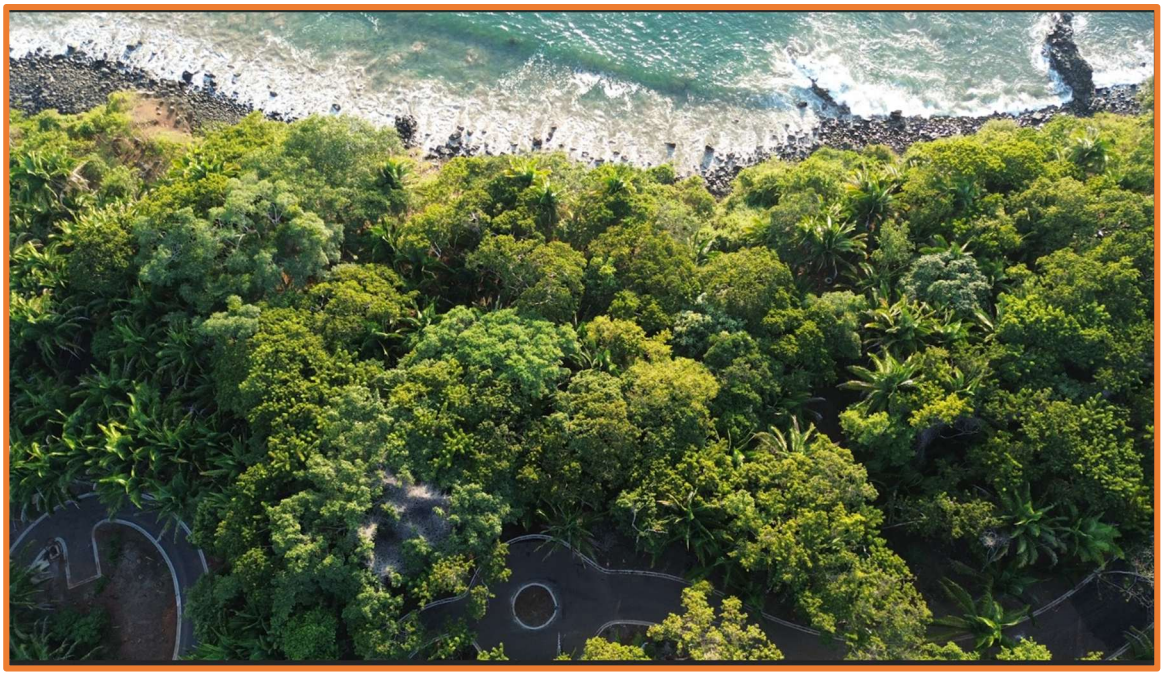
II.1.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se construirá el Proyecto presenta acceso a los servicios requeridos para su correcto funcionamiento, tales como: vías de comunicación, energía eléctrica, combustibles, agua potable y comunicaciones, mismas que se describen a continuación.

Comunicaciones.

El área del proyecto está ubicada en una zona urbana del Municipio de Compostela, junto a la localidad de La Peñita de Jaltemba, con acceso a vías de comunicación, la principal vía de acceso es la Carretera Federal 200 en el Km. 88+300, esta vía se conecta con una vialidad principal al interior del Desarrollo Turístico Residencial Nauka, misma que servirá para el traslado del equipo y material requerido en las diferentes etapas del proyecto. En la Figura II.10 se muestra la vialidad principal, mientras que en la Figura II.11 las vialidades al interior del Desarrollo que se conectan al Proyecto.

Mientras que en la Fotografía II.1 se muestra el camino existente que da acceso al Proyecto.



Fotografía II. 1. Vista del camino que da acceso al Proyecto.



Figura II. 10. Trayectoria de la vialidad principal dentro del Desarrollo Turístico Residencial Nauka.

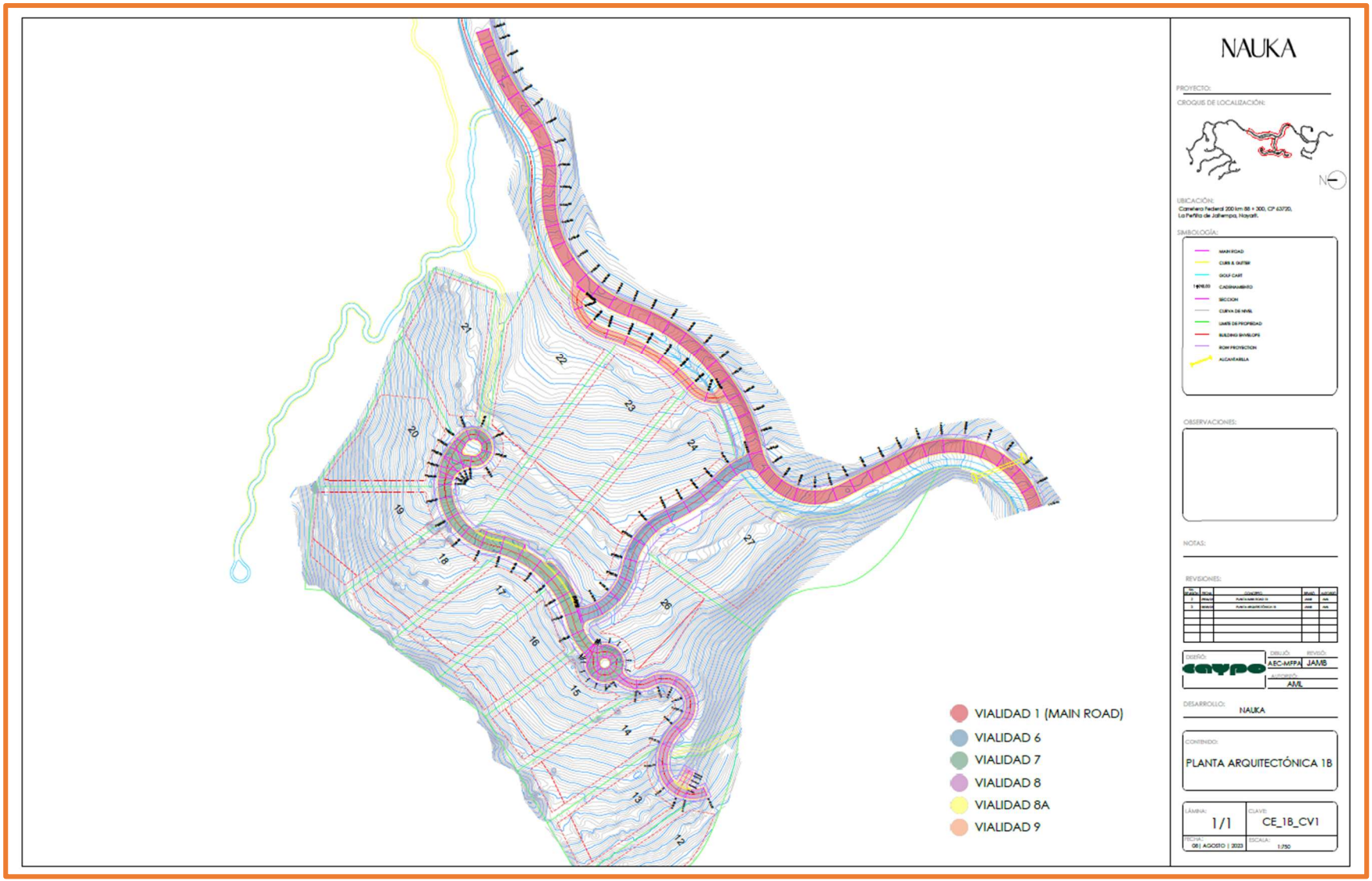


Figura II. 11. Vialidades secundarias que conectarán al Proyecto.

Agua Potable.

La Promovente cuenta con la concesión No. 08NAY159399/13EMDL17 (ver **Anexo II.6**), que ampara un volumen anual de 636,606.72 metros cúbicos del acuífero para uso condominal, que serán extraídos con el mismo uso, del pozo No. 1, ubicado en el predio denominado "COSTA CAPOMO", ubicado en la localidad de la Lima de abajo, Municipio de Compostela, Estado de Nayarit.

Para ello cuentan con una plataforma que alberga un tanque de agua potable, en la siguiente tabla se presentan el cuadro de construcción de la plataforma.

Tabla II. 9. Cuadro de construcción de plataforma que alberga el tanque de agua potable.

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV				Y	X
1	2	N 90°0'0.00" E	041.05	1	2,332,817.17	477,188.01
2	3	S 0°0'0.00"	046.90	2	2,332,817.17	477,229.06
3	4	N 90°0'0.00" W	041.05	3	2,332,770.27	477,229.06
4	1	N 0°0'0.00"	046.90	4	2,332,770.27	477,188.01
				1	2,332,817.17	477,188.01
ÁREA: 1,925.24 m2						

El agua potable durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del Proyecto será utilizada para consumo humano, mientras que, para el servicio de sanitarios y actividades de construcción, será agua tratada la cual será transportada al área de trabajo mediante pipas.

En la etapa de Operación y mantenimiento, el agua potable será abastecida por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del condominio NAUKA, para lo cual conectará a la red de distribución de agua potable la cual funciona a presión, se propone una sobrepresión de 2.0 kg / cm^2 misma que se lograra mediante un sistema de bombas presurizadoras tipo boosterpak. Debido a la sobrepresión que será inducida y a la topografía que presenta puntos bajos donde las presiones de la red pueden ser altas, se utilizará un arreglo de válvulas reguladoras de presión en las tomas de los lotes con frente al océano de 1.5 kg / cm2.

Se considera una dotación de 400 litros x habitante x día, el agua para riegos está incluida en esta dotación. Adicionalmente se dota de un gasto para protección contra incendio de 31.54 lps (500 gpm por una hora) para dotar los hidrantes contra incendio.

En la Figura II.12 se presenta la ubicación del tanque de agua y plataforma, así como la trayectoria de la tubería hidráulica con bombeo y del pozo de concesión.

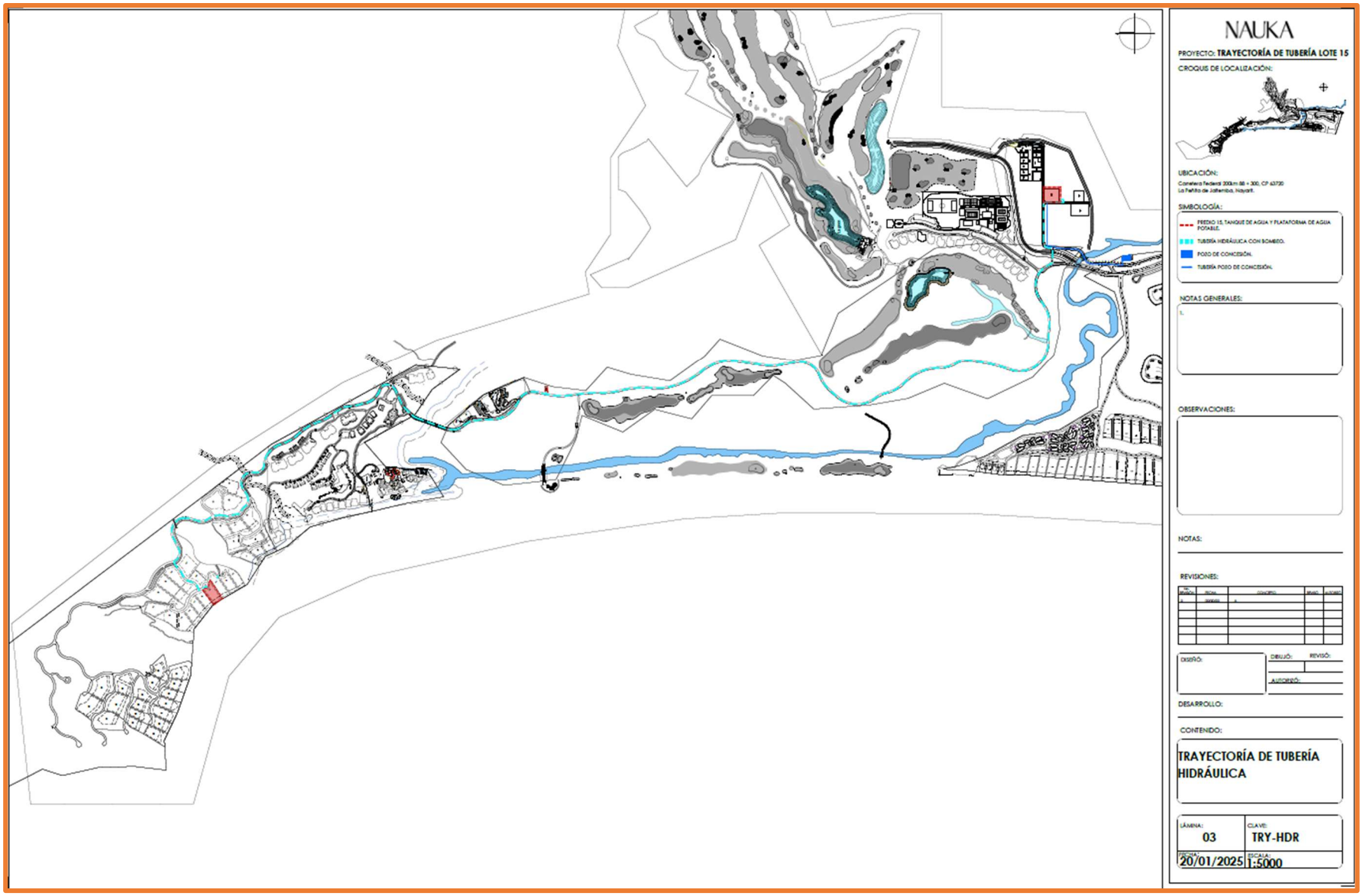


Figura II. 12. Ubicación de la trayectoria de la tubería hidráulica con bombeo que dará servicio al Proyecto.

Para el riego de áreas verdes comunitarias se utilizará el agua proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales; además de esto de acuerdo con los lineamientos de diseño de las Residencias ubicadas dentro del desarrollo estas deben incorporar un sistema de descarga de efecto cero, esto significa que al final del sistema de desagüe pluvial se incorpora una cisterna que capta el agua de lluvia y regula la cantidad de agua liberada durante las lluvias para tener el menor efecto posible en los escurrimientos debido a la disminución de la permeabilidad del terreno, esto permite la utilización y aprovechamiento del líquido captado para uso en riego domestico en las áreas ajardinadas de esta residencia.

Drenaje y alcantarillado.

Se tendrán una red sanitaria a gravedad construida con tubería de PVC serie 20 local o secundaria. El sistema sanitario a presión estará compuesto por una serie de tuberías, accesorios y elementos de conexión que permitirán el transporte de aguas residuales desde los puntos de generación (residencia) desde donde las aguas negras o residuales serán conducidas ya sea mediante las redes sanitarias secundarias a gravedad o a presión, hacia el sistema sanitario ubicado a lo largo de la vialidad principal hasta el cárcamo y después a la planta de tratamiento para su disposición final.

Este ciclo de impulsiones con bombeos y conducciones por gravedad se repetirá hacia el sur hasta llegar al predio de Naranjos, donde el sistema sanitario se convierte en un sistema a presión exclusivamente, conduciendo las descargas hacia la planta de tratamiento

La tubería será construida con tubería de alta densidad (PEAD) liso fusionable es elegida debido a sus propiedades físicas y mecánicas, que aseguran una larga vida útil, la posibilidad de seguir los cambios de dirección de mejor manera que la tubería de PVC y una alta resistencia a las condiciones de presión y corrosión.

En la Figura II.13 se muestra la trayectoria del drenaje de bombeo hasta la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, mientras que en la Figura II. 14 se presenta un acercamiento.



Figura II. 13. Ubicación de la trayectoria de drenaje sanitario del Lote UP-PB 15 Cuevitas a la PTAR.

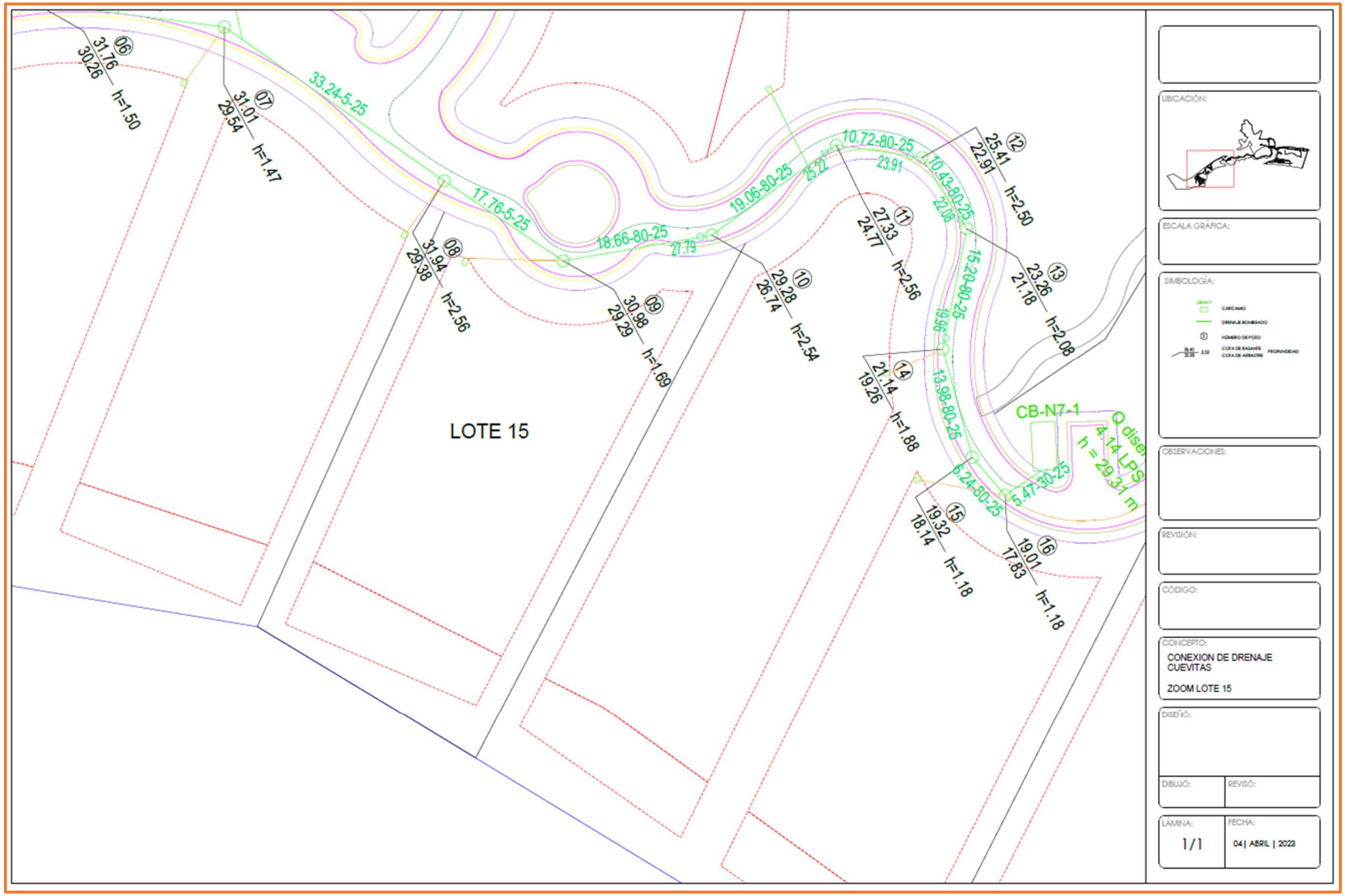


Figura II. 14. Acercamiento de la Ubicación de la trayectoria drenaje sanitario del Lote UP-PB 15 Cuevitas.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

La promovente cuenta con el servicio de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, es importante mencionar que no está contemplada en el presente Proyecto. Debido a que forma parte del proyecto "Adecuaciones a la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto 'El Capomo en Nayarit' debido a las modificaciones de la Ley en la Materia", el cual fue autorizado en materia de impacto ambiental, por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT (DGIRA) mediante el oficio S.G.P.A/DGIRA/DG/0213/09, con fecha del 30 de enero de 2009. La PTAR consideraba dos módulos con una capacidad de 60 litros por segundo (lps) cada uno (**Anexo II.7**).

En el año 2017 se presentaron modificaciones a la PTAR, las cuales consistieron en el diseño y capacidad (se estableció un desarrollo en seis etapas de 6 lps cada una, alcanzando una capacidad máxima de 36 lps.), estas modificaciones fueron autorizadas mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG.07453, con fecha del 6 de octubre de 2017 (**Anexo II.8**).

A continuación, se describen las actividades que se llevarán a cabo para el uso de la PTAR.

Se construirá un sistema de drenaje y alcantarillado interno en el desarrollo, las aguas grises y negras que se generen, se enviarán a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que se instalará en el proyecto.

El sistema de tratamiento propuesto busca la remoción de coliformes fecales, la suavización del agua, la remoción de olores y sabores, así como la remoción de trazas algunos compuestos orgánicos halogenados absorbibles y no halogenados presentes en trazas.

Se ha diseñado el sistema para crecimiento en etapas siendo la 1ª etapa de 10 litros/segundo (lps), posteriormente de 10, 20 y 10 lps pudiendo ajustarse según las necesidades y el crecimiento del desarrollo, presentamos la propuesta para 10 lps

El agua residual a tratar llegara al Pretratamiento en el cual se retira todo el material no biodegradable que no puede ser tratado en el proceso biológico, tales como arena y basura, una vez pretratada el agua residual esta se bombea a la Planta de tratamiento

en la cual se hace pasar por una serie de reactores biológicos donde se degrada la materia orgánica, mediante la acción bacteriana por el proceso de lodos activados, seguido de un sedimentador secundario donde se separa el lodo activado encargado del proceso biológico y se retorna a los reactores biológicos, teniendo como resultado por la parte superior agua tratada la cual finalmente será clorada en una etapa de pulimento.

La tecnología de la Planta de Tratamiento del Agua Residual es la de lodos activados en aireación extendida la cual ha sido integrada por la tecnología WEA® en un Sistema de Tratamiento sencillo y funcional que permite lograr una alta remoción de materia orgánica, en un proceso con mínima e incluso nula producción de lodos de desecho, a un bajo costo de operación y mantenimiento, en un proceso libre de malos olores con el cual se podrá alcanzar el cumplimiento de la NOM-003- SEMARNAT-1997 para servicios al público con contacto indirecto u ocasional, así como la NOM-001- SEMARNAT-2021.

La Planta de tratamiento estará integrada de manera modular por todas las etapas necesarias para el tratamiento tales como: 1) Acondicionador 2) Reactor de reproducción 3) Reactor de oxidación y mezcla completa, 4) Sedimentador secundario WEA®, 5) Cisterna de cloración, y 6) Digestor de lodos. En la Figura II.15 se presenta el perfil hidráulico de la PTAR.

En la Figura II.16 se presenta un diagrama funcional del proceso, donde se muestra cada una de las unidades y etapas requeridas para el Tratamiento del agua residual, seguido por la descripción de cada una de esas etapas (para ver detalle consultar el **Anexo II. 9.** Memoria descriptiva de la PTAR).

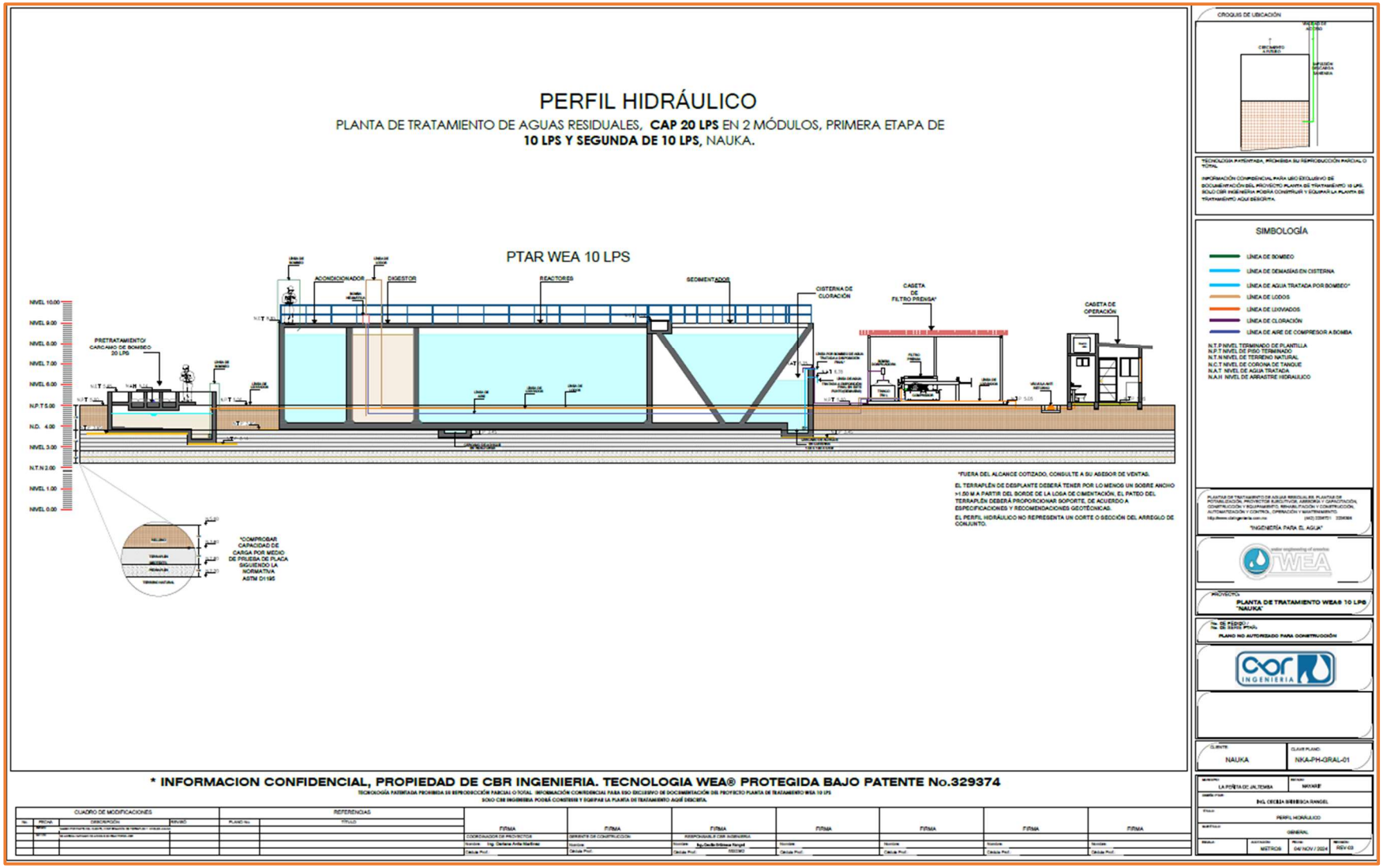


Figura II. 15. Perfil hidráulico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

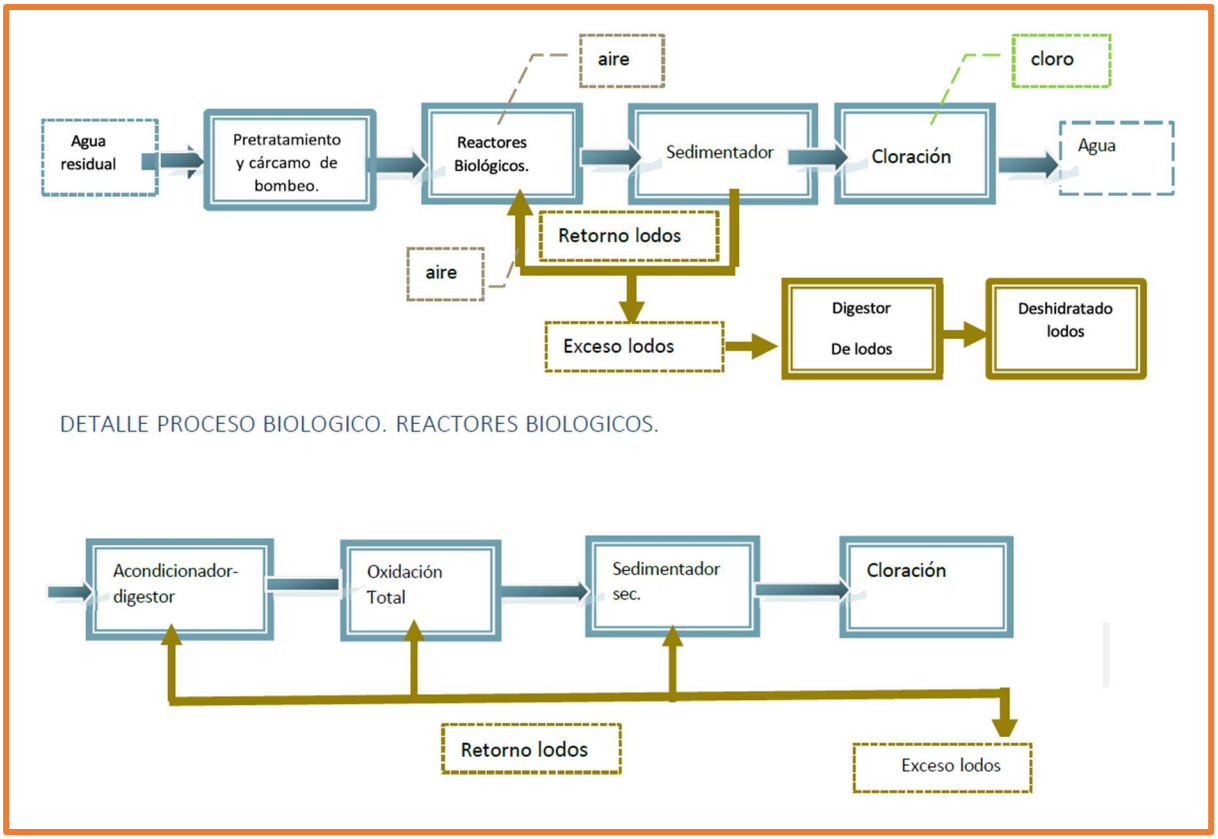


Figura II. 16. Diagrama funcional de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

- **Pretratamiento y cárcamo de bombeo**

Cada sistema de bombeo se podrá operar de manera manual o automática, por lo que se contará con un sistema alternador-simultaneador con electro niveles tipo pera, a su vez se contará con electro niveles para el paro por bajo nivel y protección por alto nivel.

Los equipos de bombeo serán del tipo sumergible con diámetro de paso mayor a 2" para evitar taponamientos.

- **Reactores biológicos**

El proceso de remoción de materia orgánica se lleva a cabo bajo el proceso de lodos activados en aireación extendida, en el cual se requiere de un reactor aerobio, donde se lleva a cabo la síntesis de la materia orgánica al adicionar oxigeno suficiente al licor mezclado consistente en agua residual y lodo activo, teniendo como productos de esta reacción CO_2 y agua.

- **Sedimentador secundario.**

El licor mezclado resultante del proceso biológico se separa en un sedimentador secundario que se encuentra en absoluto reposo, donde gracias a las fuerzas gravitacionales, el lodo se separa sedimentando al fondo del tanque, mientras que el por la parte superior se recoge el agua clarificada ya tratada y lista para su desinfección y disposición final.

- **Cloración**

A fin de matar los virus y bacterias que pudieron haber sobrenadado al agua clarificada se le agregara hipoclorito de sodio al 11 o 13% mediante un dosificador de cloro, en la cisterna de cloración. Para garantizar el adecuado mezclado del cloro y agua residual la cisterna de cloración se ha diseñado para un tiempo de contacto mínimo de 30 minutos, mientras que los equipos han sido seleccionados para que sean capaces de dosificar hasta una concentración de 8 mg/l.

Suministro de combustibles

La estación de combustible más cercana se ubica a 2.1 Km de la entrada del condominio NAUKA y aproximadamente 6.5 km del Lote 15, en la Localidad de La Peñita de Jaltemba, misma que se utilizará como fuente de abastecimiento.

Energía Eléctrica.

La energía eléctrica requerida para la etapa de Operación y mantenimiento del Proyecto será abastecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), con una red de Media Tensión Subterránea de 600A y cada lote incorporará su transformador con un tamaño máximo de 50kva.

Suministro de materiales y servicios

Se procurará abastecer al proyecto de materiales y servicios en los comercios de la localidad. De no ser suficientes y considerando la ubicación del predio con relación a la localidad de La Peñita de Jaltemba, Puerto Vallarta y Guadalajara, los servicios se adquirirán de alguna de estas ciudades.

Adicionalmente a esto se plantea hacer aprovechamiento de los materiales del mismo terreno producto de las excavaciones. Debido a las condiciones del terreno el material pétreo presente en esta área es abundante por lo que se utilizará para construir muros de mampostería y superficie de pavimentación en el landscape. En caso de requerirse de material pétreo este será obtenido de bancos autorizados, por proveedores con las licencias y los permisos correspondientes.

Se dará prioridad a conseguir localmente los insumos necesarios para el proyecto. Esto garantizara que los beneficios económicos del turismo sean distribuidos de mejor manera especialmente las comunidades cercanas. Apoyando a pequeñas y medianas empresas locales, fomentando el comercio en la región.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto estará conformado por una residencia cuyo objetivo es ser compatible con el entorno y respetar el medio ambiente. Como se puede observar en las Figuras II. 17 a la II. 22 la edificación tendrá un diseño arquitectónico escalonado tratando de ajustarse a las condiciones naturales del terreno. Debido a su naturaleza escalonada el proyecto tiene una mezcla de espacios del primer piso y segundo piso que se conectan y relacionan entre si dando pie a su desplante que abarca el 31.7% del terreno.

La arquitectura mantendrá un diseño compatible con el entorno buscando integrar las construcciones con vegetación de la Región, conservando ciertos ejemplares ya presentes en el sitio, constituyendo diversos espacios sociales y privados jugando con su disposición y haciendo uso de elementos como jardinería para darle más intimidad a ciertos espacios.

Los accesos y circulaciones están diseñados con la intención de emplear materiales permeables para permitir la absorción y paso natural del agua. El proyecto tendrá el 65% de la superficie total del terreno cubierto por áreas verdes, que permitirán mantener un equilibrio ecológico con el entorno natural, preservar el ecotono y disminuir la erosión del suelo.

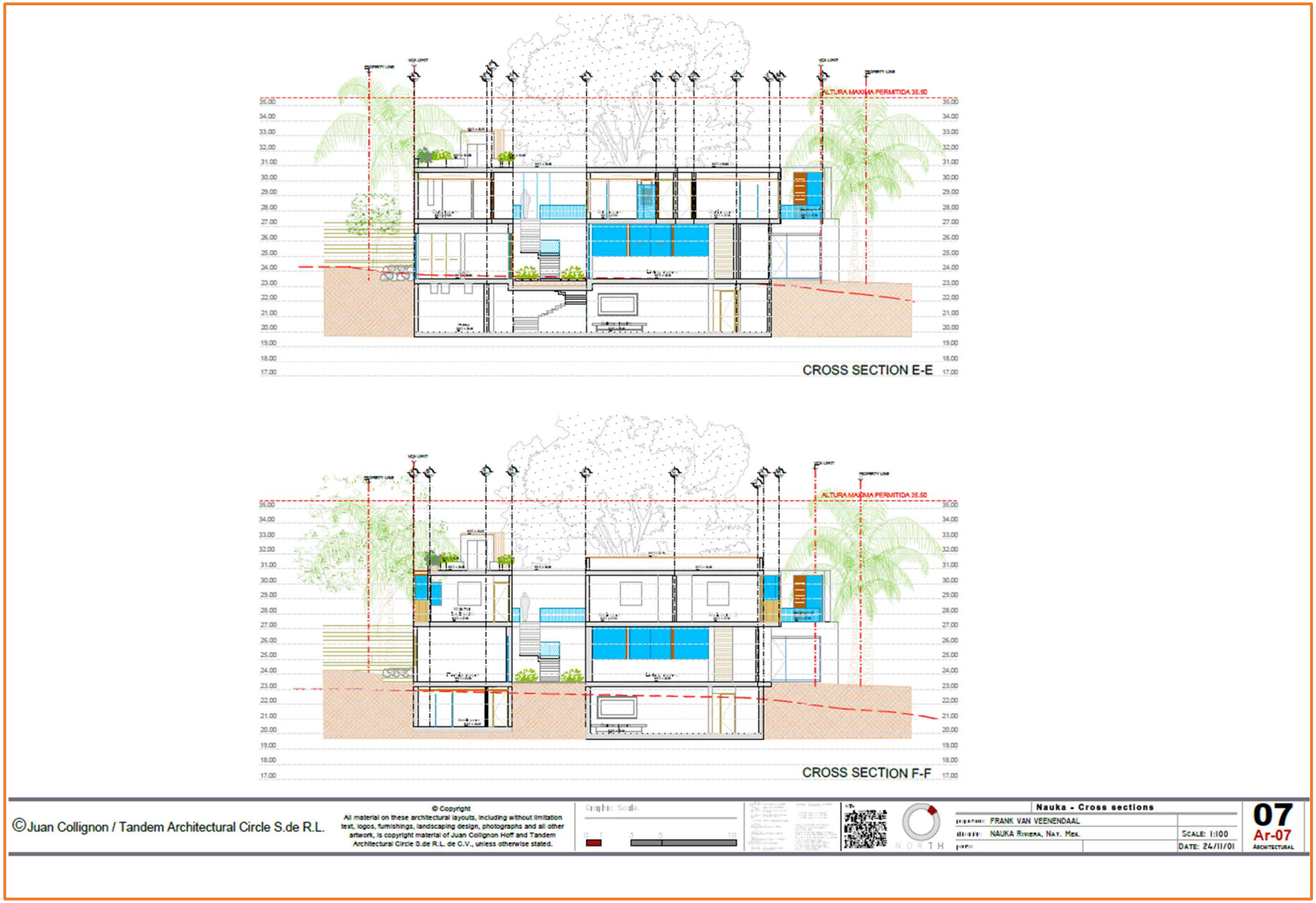


Figura II. 17. Corte transversal secciones E-E y F-F de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas.

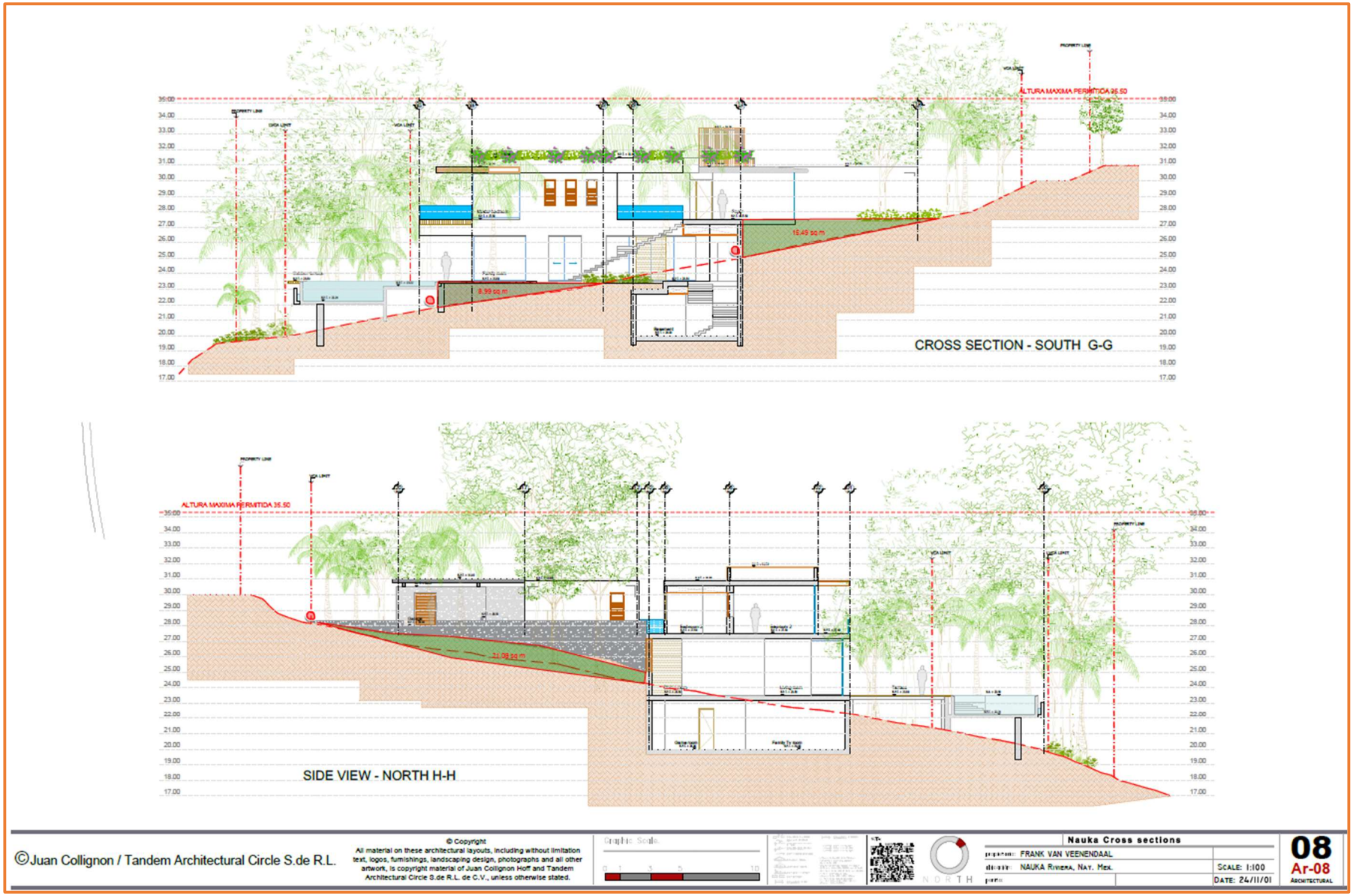


Figura II. 18. Corte transversal sur y vista norte de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas.

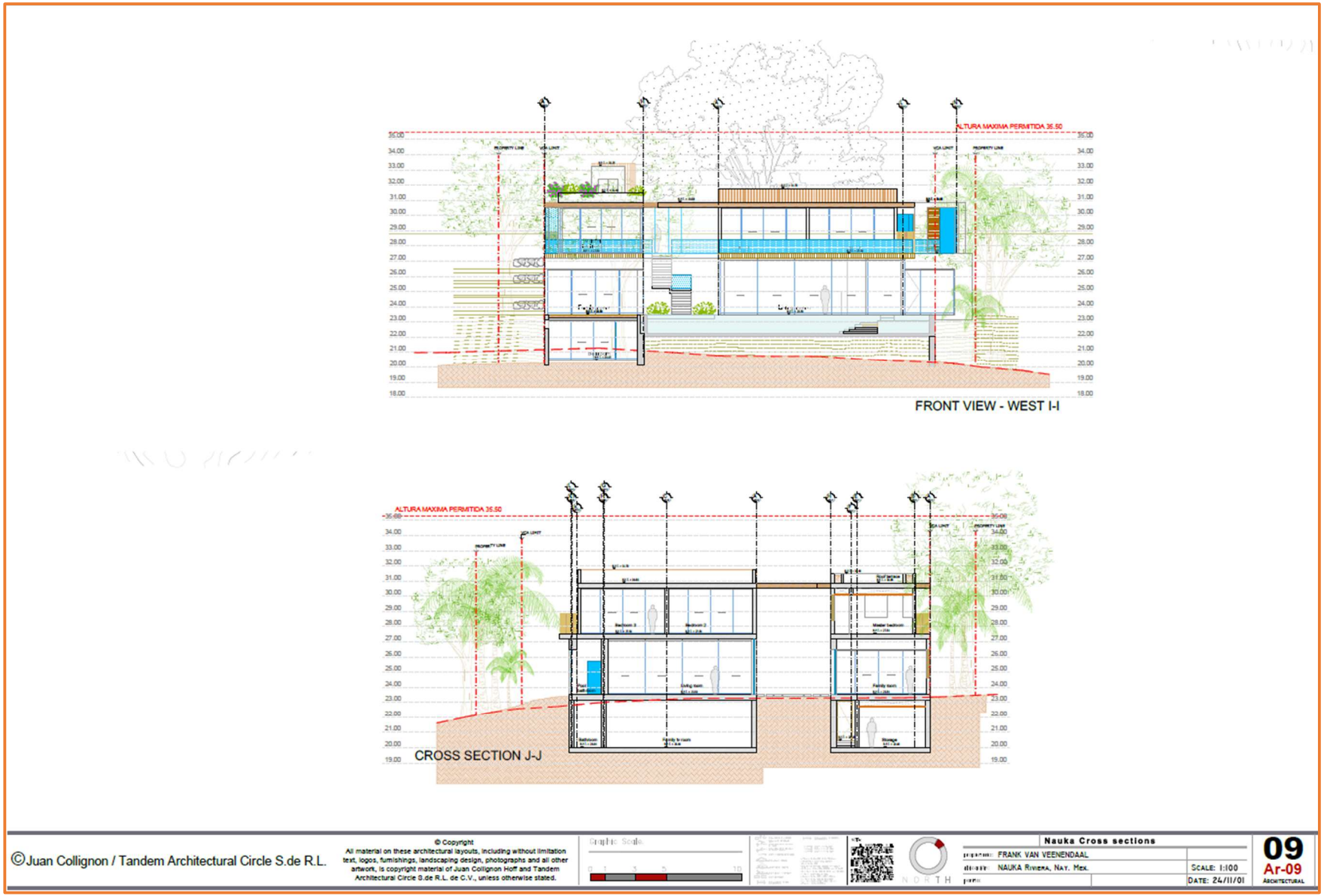


Figura II. 19. Corte transversal vista frontal oeste y sección transversal JJ de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas.

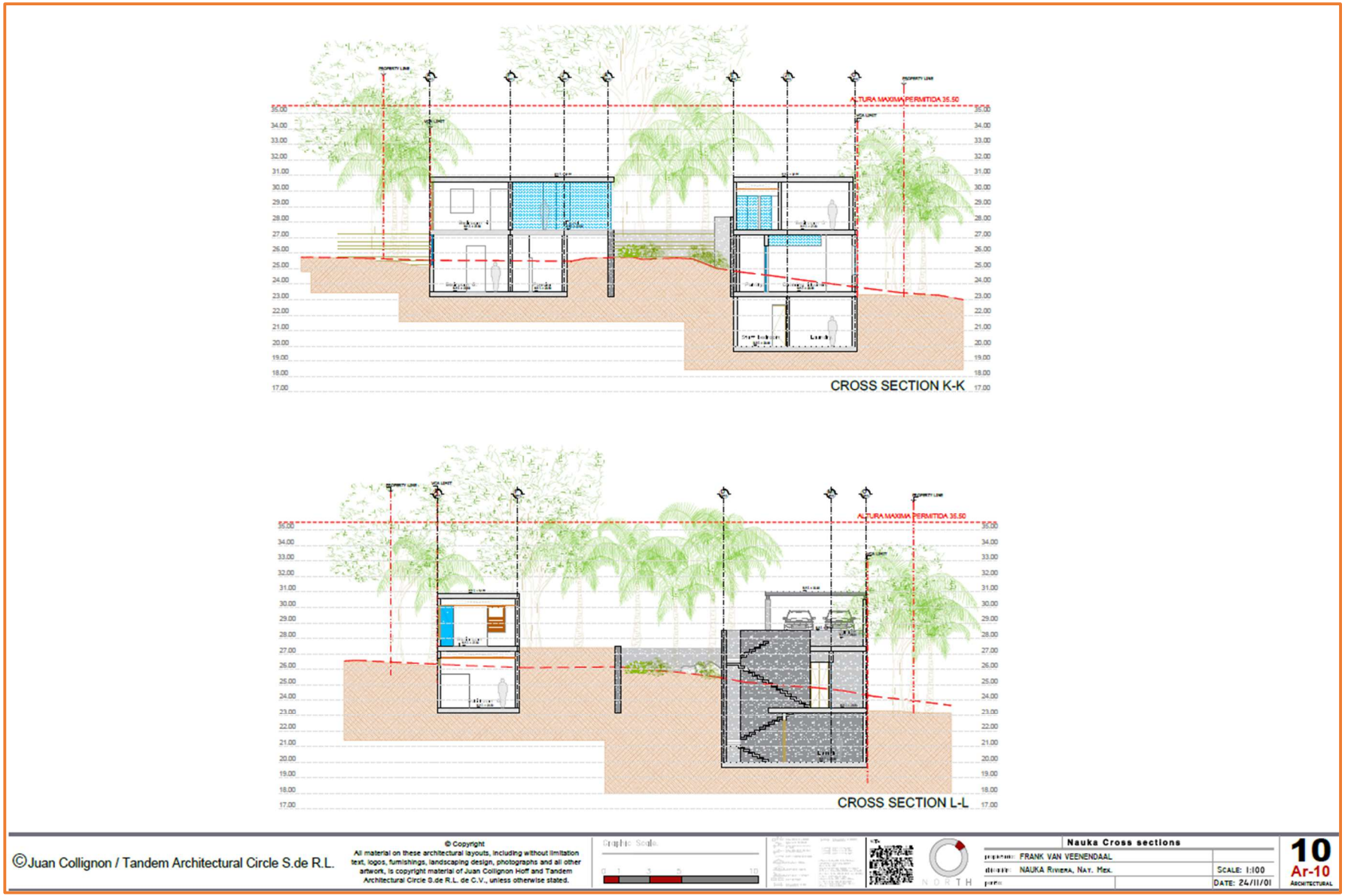


Figura II. 20. Corte transversal secciones KK y LL de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas.

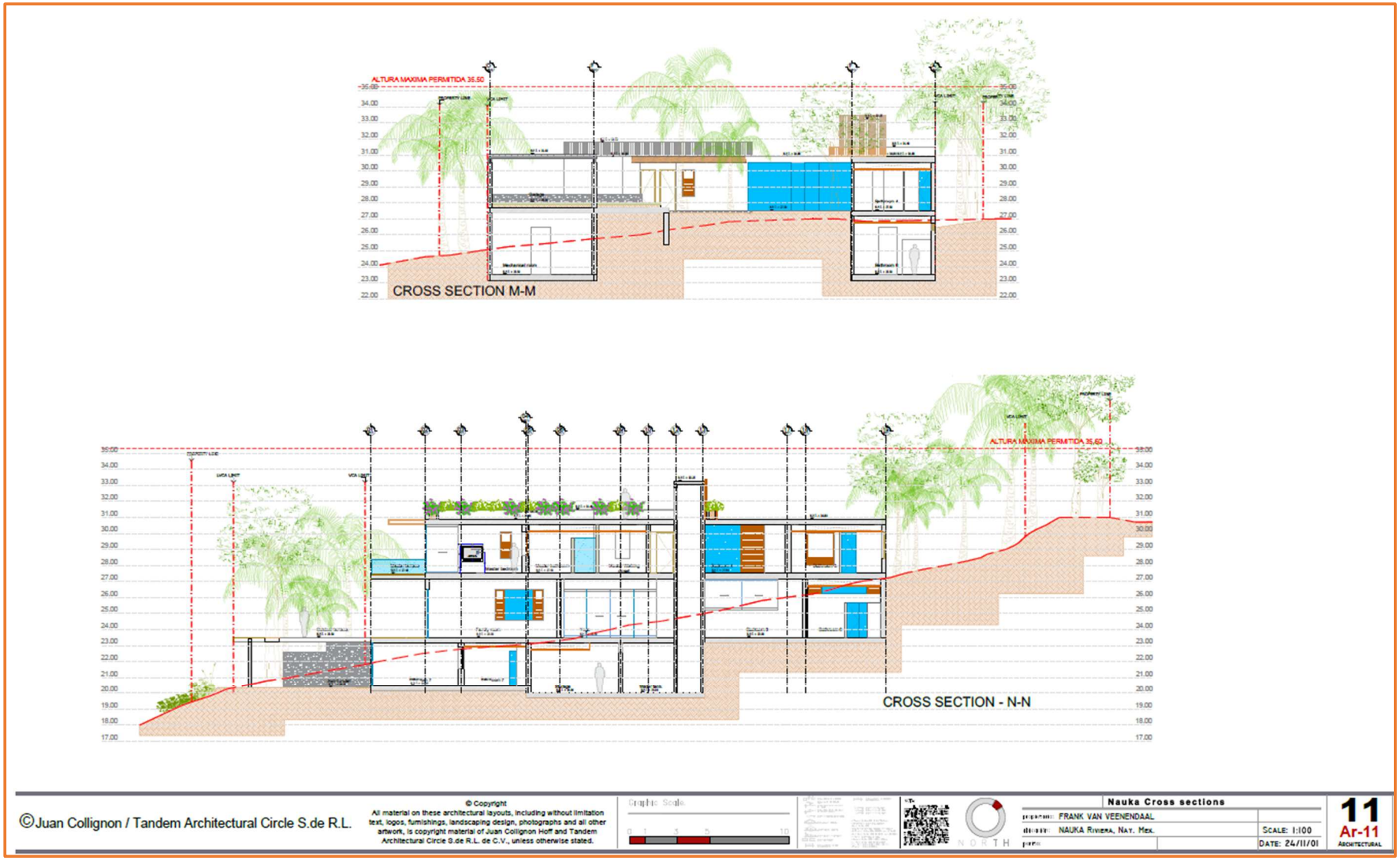


Figura II. 21. Corte transversal secciones MM y NN de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas.

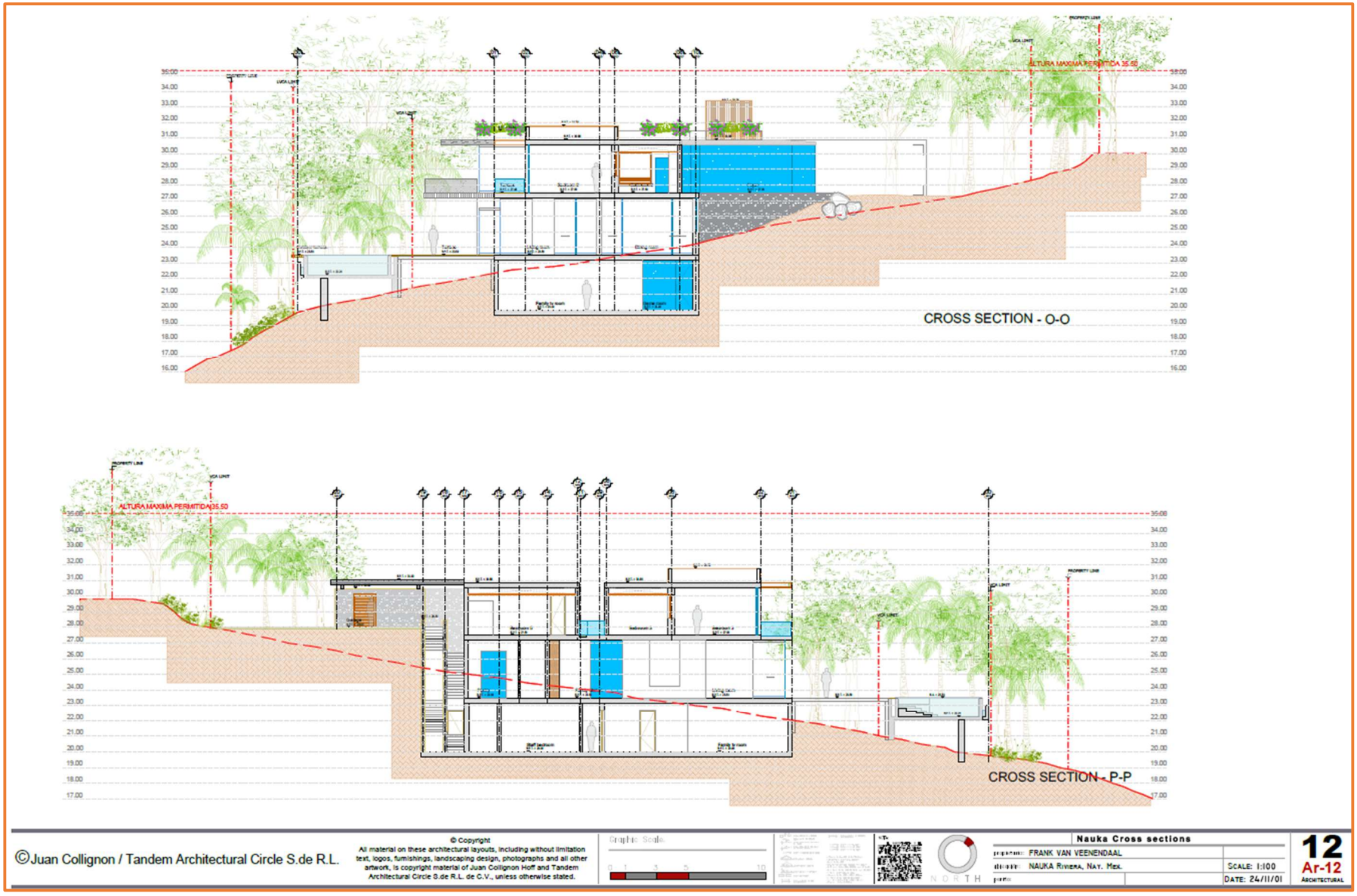


Figura II. 22. Corte transversal secciones OO y PP de la Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas.

A continuación, la descripción de espacios clasificándolos por nivel.

Primer piso

Con un área total de 479.08 m^2, dividido en 15 espacios, comenzando en el ala sur de la casa se contempla una circulación vertical de servicio; escaleras Eje 17-19 con un área de 12.84 m^2, espacio de circulación que accede a la lavandería con 41.43 m^2, el siguiente espacio es una Estancia para el Staff con 15.58 m^2 la cual da acceso a un medio baño de 3.70 m^2 y un pasillo de 4.44 m^2 que conduce al Cuarto de Staff con un interior de 17.77 m^2 y cuenta un baño completo de 7.53 m^2, este mismo pasillo nos da acceso al cuarto de juegos de 142.43 m^2 y su medio baño de 7.34 m^2.

El cuarto de juegos se relaciona directamente con la circulación vertical principal de la casa un cubo de escaleras con espacio de circulación de 56.04 m^2 y un elevador de 3.67 m^2. Esta circulación nos permite el acceso directo a un almacén de 27.61 m^2 y a la Recamara 7 de 43.14 m^2 y su baño de 20.26 m^2 con regadera, sanitario y bañera. Desde la recamara 7 y debido a como la casa sigue el terreno natural se contempla una terraza de arena que ve hacia el mar de 52.86 m^2, este último espacio el único exterior y está ubicado bajo un deck del primer nivel y brinda ventilación a la recamara 7, finalmente se contempla una cisterna de 22.44 m^2.

En la Figura II.23 se presenta la planta arquitectónica del primer nivel.

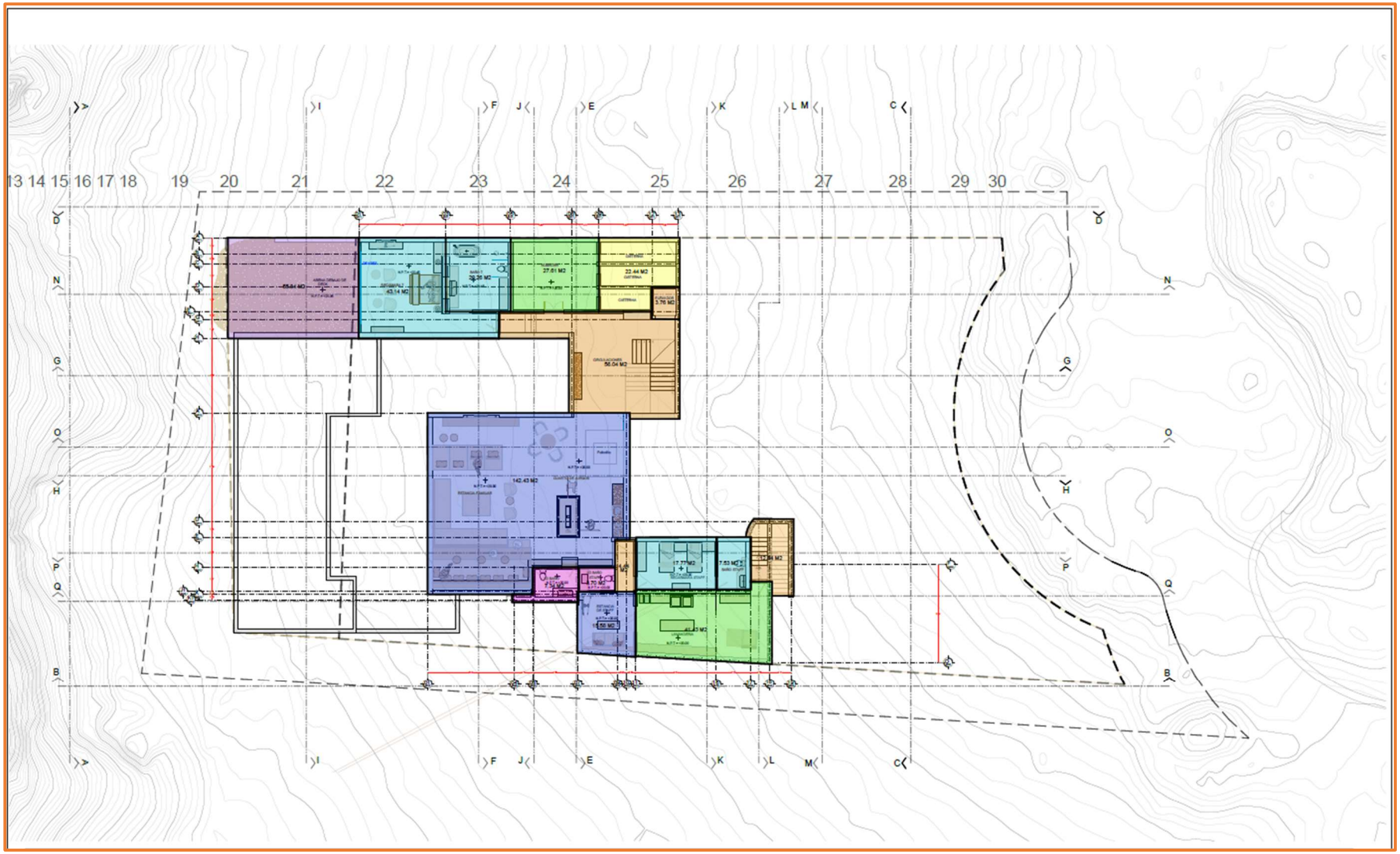


Figura II. 23. Planta arquitectónica del nivel de Primer piso.

Segundo piso

Tiene una superficie total de 915.44 m^2 la cual incluye espacios exteriores permeables como el jardín interior/ circulación I-A y una superficie impermeable de 844.32 m^2.

En el ala Norte del primer nivel en el interior se tiene la circulación vertical principal, escaleras y circulación de 33.66 m^2 y el elevador de 3.76 m^2 el cual conecta con un medio baño de 8.35 m^2, la recamara 6 de 33.93 m^2 y su baño completo de 26.77 m^2, los otros espacios accesibles desde las escaleras y circulación es la habitación de yoga de 52.01 m^2 y el patio interior circulación I-A el cual le permite vista al exterior a un jardín debajo de las escaleras ubicadas en este espacio de transición, volteando al ala Sur se accede a la sala comedor de 142.29 m^2 la cual conecta con la cocina familiar, un espacio de 34.92 m^2 del cual se continúa a la cocina de catering 52.16 m^2 una cocina secundaria para preparación de alimentos por parte del servicio . Este último espacio se conecta con la circulación vertical de servicio, escaleras eje 17-19 con 19.81 m^2 en este nivel, desde esta circulación se puede acceder al cuarto de máquinas de 38.72 m^2.

En su parte exterior esta se desplanta principalmente en el lado poniente del Lote donde se tiene la vista hacia el mar. Partiendo del patio interior circulación I-A ubicado entre el ala Norte y ala Sur de este nivel, este cuenta con un área de 71.12 m^2, se conecta con la circulación vertical principal, la sala comedor, la habitación de yoga y permite acceso a la estancia familiar 55.51 m^2, la cual también es un espacio interior cubierto pero cuyo acceso es por medio del patio interior, además también conecta por medio de escaleras exteriores el Foyer que se encuentra sobre la circulación vertical I-A en el nivel superior.

Avanzando al resto de exteriores conecta con el área de Alberca de 141.82 m^2 con zona de jacuzzi y asoleadero, la Terraza exterior 78.81 m^2 y Terraza de alberca 91.65 m^2, la terraza de alberca también incorpora una circulación ajardinada de 20.35 m^2, que lleva a un medio baño de 9.8 m^2. Todas estas áreas antes mencionadas se relacionan entre ellas, existe una relación muy grande entre espacios interiores y exteriores por medio de ventanas, ver Figura II.24.

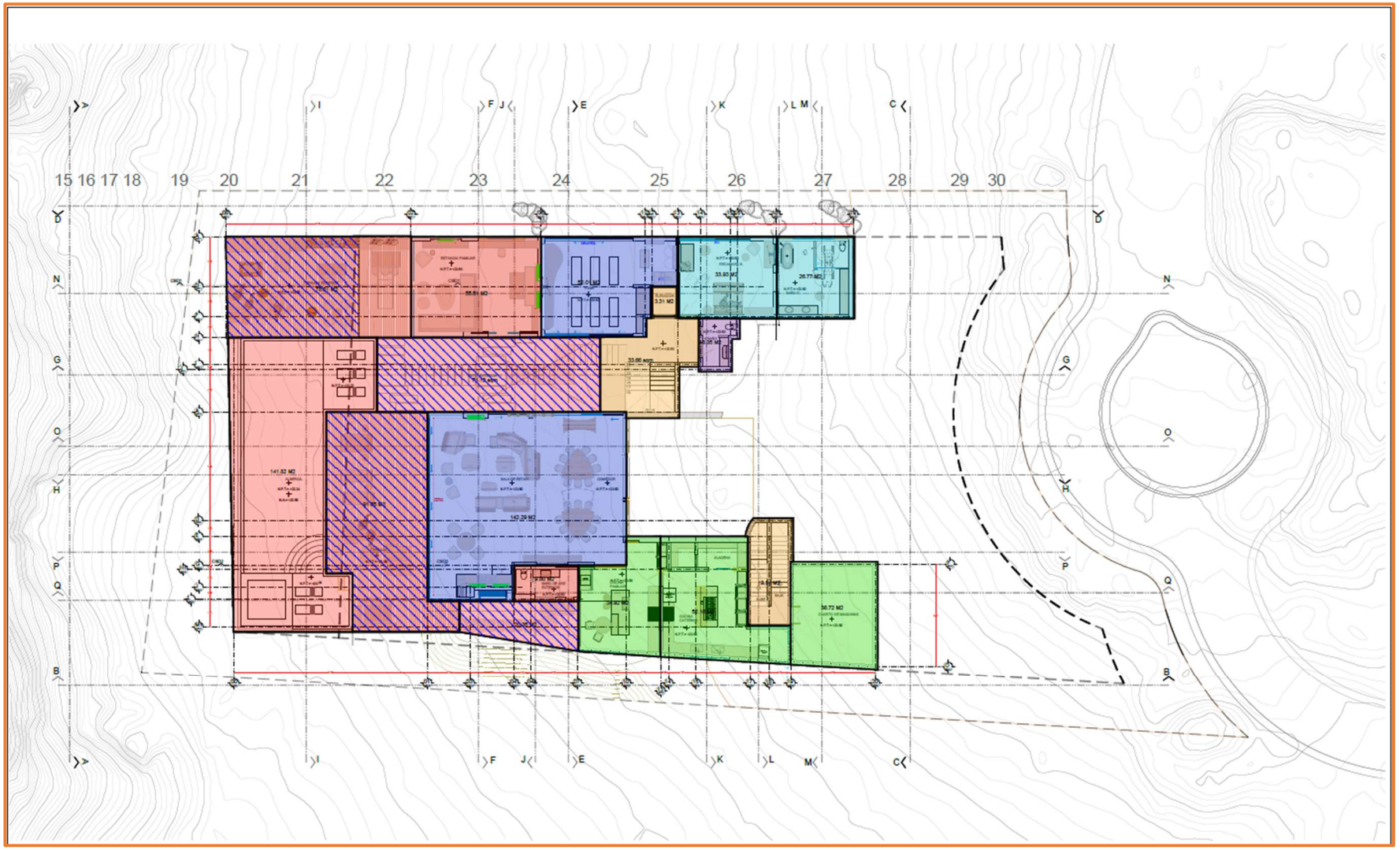


Figura II. 24. Planta arquitectónica del Segundo piso.

Tercer piso

El tercer piso tiene un área total de 783.20 m^2 la cual incluye el acceso permeable de autos, su superficie de edificaciones es de 530.43 m^2.

Debido a la topografía del terreno este es el nivel de acceso. Comenzando por la entrada para coches con una superficie de 180.49 m^2, este espacio da acceso desde el sureste desde la calle. Continuando este espacio accede a la casa por la cochera de 64.29 m^2 la cual también incorpora el espacio de la circulación vertical de servicio la cual conecta al nivel inferior.

Desde la entrada de coches al desplazarse al norte y luego al poniente se ubica un jardín de 72.28 m^2 que sigue el desnivel natural y desciende a la sala comedor, continuando al norponiente se encuentra el acceso principal a la casa, consistiendo en una recepción de 56.1 m^2 con el espacio de elevador de 3.72 m^2 y el ala norte de la casa, donde al salir a una circulación exterior ajardinada se encuentra la recamara 4 de 28.87 m^2 la cual tiene un baño y closet de 32.65 m^2, regadera, bañera y retrete en un cubículo privado. Siguiendo por la recepción tenemos la recamara principal, con 36.47 m^2, el baño y closet de la recamara, con 39.91 m^2, cuenta con regadera doble, bañera y espacio privado para el retrete. Además, también incorpora una terraza privada de 29.44 m^2 que da hacia el mar.

Continuando al ala Sur se tiene un pasillo de 30.69 m^2 que conecta la recepción con las recámaras restantes. Comenzando con la Recamara 2 con 35.84 m^2, esta tiene baño de 21.22 m^2 y una terraza de 11.63 mirando hacia el mar. La Recamara 3 con 35.87 m^2 también cuenta con baño de 26.34 m^2 y una terraza de 20.42 m^2. Por último, la Recamara 5 de 34.68 m^2 y un baño de 22.29 m^2.

En la Figura II.25 se muestra la planta arquitectónica, mientras que en la Figura II.26 el Render.

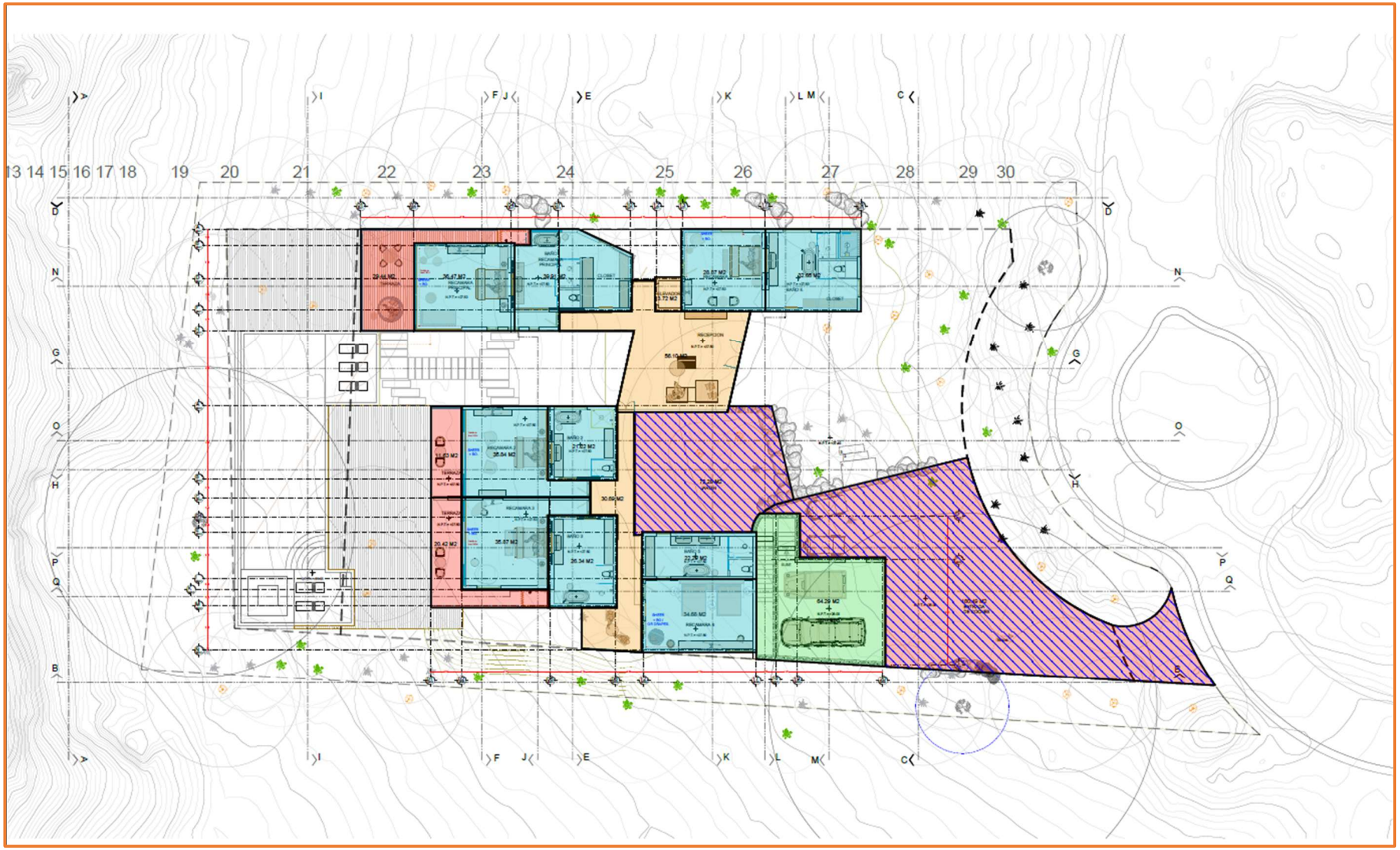


Figura II. 25. Planta arquitectónica del tercer piso.



Figura II. 26. Render del tercer piso.

Azotea

Como último espacio tenemos una Terraza en la Azotea la cual tiene un área de 112.54 m^2 se conforma de un espacio con plantas en maceta, un área social accesible desde la circulación vertical principal por medio del elevador. En la Figura II.27 se muestra la planta arquitectónica.

En total el área cubierta es de 633.14 m^2 (31.7% de la superficie total del lote) que corresponden a superficie impermeable de edificaciones (se incluyen techos y volados que cubren la superficie del terreno), mientras que 393.91 m^2 de superficies construidas son permeables como terrazas deck y pavimentos, el resto de la superficie del lote será ocupada por espacios de jardín, ver Figura II.28.

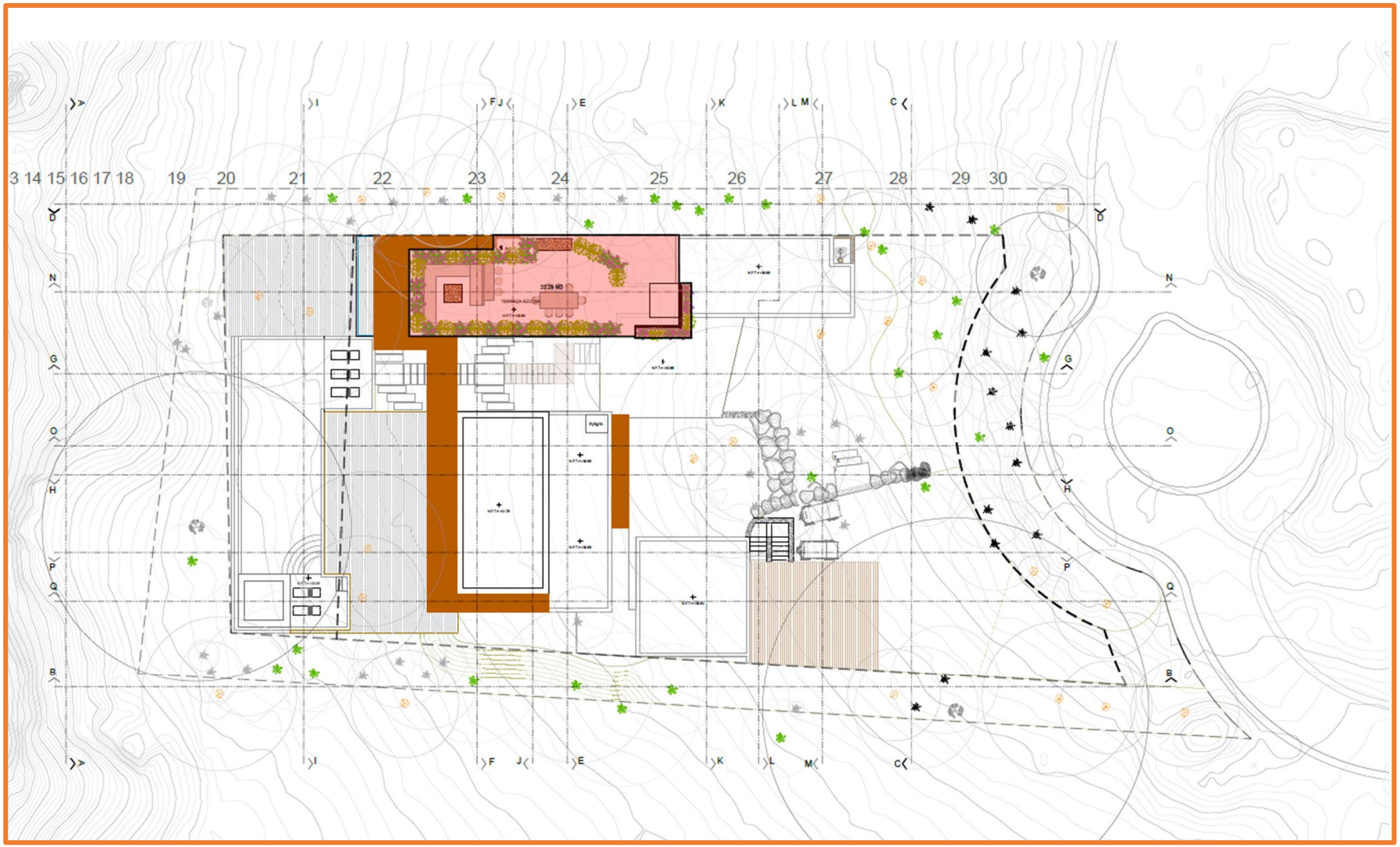


Figura II. 27. Planta arquitectónica de la azotea.

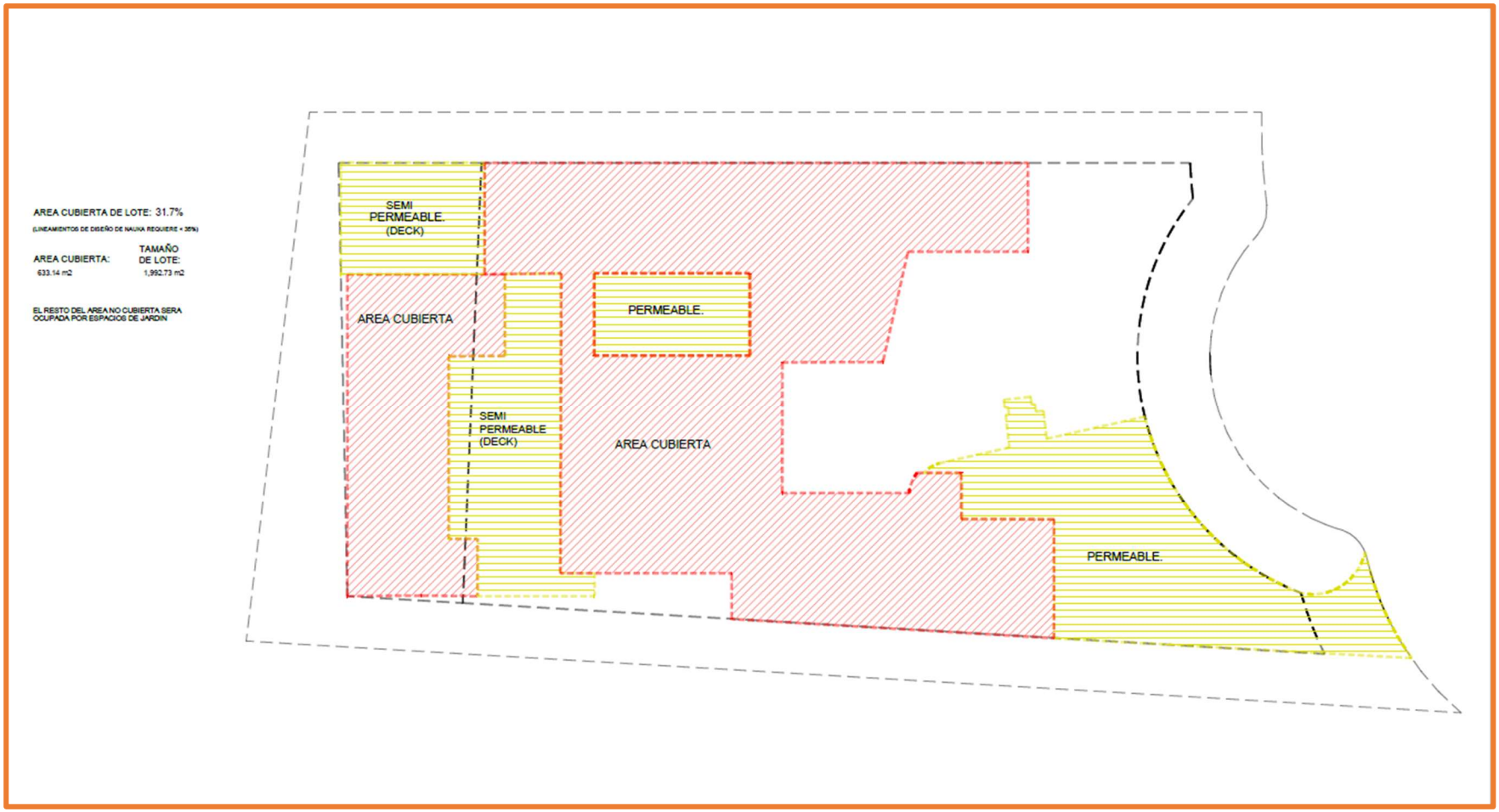


Figura II. 28. Superficie permeable e impermeable.

II.2.1. Programa general de trabajo

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se requiere de 2 años (24 meses), mientras que la etapa de Operación y mantenimiento se consideran 50 años o indefinida siempre que se lleve a cabo el Programa de mantenimiento adecuado, por lo tanto, no se contempla la etapa de abandono del sitio.

A continuación, en la Tabla II.10 se presenta el Programa de Trabajo, en el cual se plasman las principales actividades que se llevarán a cabo.

Tabla II. 10. Programa de trabajo del Proyecto "Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela Nayarit".

ACTIVIDAD	MESES																								Año 1	Año 2	Año 50
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
PRELIMANARES																											
Topografía																											
Estudio de mecánica de suelos																											
Análisis de vistas y paisaje																											
PREPARACIÓN DEL SITIO																											
Rescate de flora y fauna																											
Desmonte																											
Despalme																											
COSTRUCCIÓN																											
Excavación y compactación																											
Cimentación																											
Estructuras																											
Instalaciones																											
Albañilería y acabados																											
Herrería y canceleria																											
Jardinería y paisajismo																											
Limpieza final y entrega																											
OPOERACIÓN Y MANTENIMIENTO																											
Mantenimiento general de la Residencia																											
Mantenimiento de áreas verdes																											

II.2.2. Representación gráfica local

El proyecto **"Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela Nayarit"** forma parte del crecimiento del Desarrollo Turístico Residencial Nauka, se ubica en el estado de Nayarit, al oeste de la República Mexicana, específicamente en el Municipio de Compostela, expresamente junto a la localidad de la Peñita de Jaltemba.

En el Lote UP-PB 15 Cuevitas se encuentra Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, se ubican aproximadamente 90 árboles, entre los que destacan el palmiton, palma y papelillo, en la Fotografía II.2 se presenta la vista de la vegetación presente en el predio, mientras que en la Figura II.29 se presenta la ubicación local del Proyecto.



Fotografía II. 2. Perspectiva desde el mar donde se desplantará el proyecto.



Figura II. 29. Representación gráfica local del Proyecto Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela, Nayarit.

II.2.3. Etapa de Preliminares

Topografía

Se realizó un levantamiento topográfico detallado y un escaneo 3D con nube de puntos del predio.

Estudio de Mecánica de suelos

Se realizó el estudio de mecánica de suelo y cálculo estructural, este estudio tiene como finalidad conocer todas las características de los materiales sobre los que se va a desplantar la infraestructura. Con el estudio de mecánica de suelos se obtienen las características necesarias que los proyectistas ocupan para el desarrollo del Proyecto geométrico, de igual forma para la elaboración de los diagramas de masas y movimiento de tierras. Los resultados arrojados por la mecánica de suelos reflejan que el predio se clasifica de manera dinámica como suelo muy denso o roca blanda Tipo C, en el **Anexo II.10** se presenta el estudio.

Análisis de vistas y paisaje

Se realizó el estudio de perspectivas arquitectónicas, que permitieron definir la orientación de cada uno de los Edificios y su diseño interior a fin de asegurar las mejores vistas panorámicas y hacia los jardines incorporados en el diseño.

II.2.4. Etapa de Preparación del sitio

La preparación del sitio para la construcción del Proyecto conlleva la necesidad de realizar obras de limpieza, mejoramientos, relleno y nivelación en las áreas constructivas del predio.

A continuación, se describen las actividades que se realizaran.

Rescate de flora y fauna

Se realizará y ejecutará un programa de rescate de flora y fauna antes de iniciar con la preparación del sitio y construcción del proyecto, haciendo especial énfasis en las especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se contará con una brigada de personal para identificar y marcar los ejemplares susceptibles de ser rescatados, considerando su estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y /o que tengan una importancia ambiental.

En el caso de las especies vegetales rescatadas, estas se reubicarán en sitios con condiciones ambientales similares o en su caso serán utilizadas en las áreas verdes contempladas.

En lo que respecta a la fauna, aun cuando gran parte de ella haya sido retirada del sitio con la acción del desmonte, algunos organismos en específico los de lento desplazamiento pueden encontrarse dentro de madrigueras, nidos y refugios, y difícilmente se ahuyentarán con las maniobras, por lo tanto, se harán barridos en toda el área con la finalidad de rescatar individuos, los cuales serán reubicados en áreas dentro del sistema ambiental local.

Desmonte

Se realizará el retiro de vegetación que no haya sido rescatada, este se realizará de manera rápida, evitando así la exposición prolongada del suelo natural y disminuyendo la probabilidad de la dispersión de partículas de polvo por acción eólica e hídrica.

Los residuos vegetales serán troceados y picados para facilitar su procesado e incorporación al suelo orgánico rescatado.

Despalme

Las actividades de despalme consistirán en el retiro de la capa superficial del predio, la cual puede contener residuos orgánicos que pueden interferir en la calidad requerida para el establecimiento de la infraestructura o áreas del proyecto, posteriormente se nivelará de acuerdo con los planos arquitectónicos.

II.2.5. Etapa de Construcción

Excavación y compactación

Estas actividades se realizarán con la finalidad de proporcionar a las áreas del proyecto, las condiciones adecuadas de acuerdo a la infraestructura o zona a establecer para el mismo, la profundidad de dichas excavaciones se realizará de acuerdo a las

especificaciones de los planos, las cuales pueden alcanzar profundidades superiores a un metro.

Considerando las características geomorfológicas del área del proyecto, la cual presenta una inclinación de la calle hacia el mar, con bastante pendiente y el predio presenta una altura sobre el nivel del mar de entre 15.00 m en su punto más bajo a 30.00 m en su punto más alto, según los cálculos elaborados refieren que los volúmenes de corte serán de 2677.15 m^3, se requerirá de un volumen de material de relleno de 986.03 m^3 que será suministrados de bancos autorizados, por proveedores con las licencias y los permisos correspondientes.

Cimentación

Después de las excavaciones, se instalará el habilitado del acero correspondiente al armado estructural de cimentación, se cimbra la cimentación e instalan todas las tuberías correspondientes a instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, y se habilitan castillos y columnas correspondientes, se vierte el concreto hidráulico.

De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, realizado en el área del proyecto se llevará a cabo el siguiente procedimiento constructivo:

Losa de cimentación

- Limpieza, despalme, y retiro de material de corte.
- Trazo de perímetro de losa con equipo topográfico de precisión.
- Trazar nivel de piso terminado de planta baja.
- Realizar excavación con equipo mecánico (retroexcavadora). Del nivel de piso terminado, excavar 1.3 m.
- Rellenar con material de corte libre de boleos mayores a 2 pulgadas mezclado con 50 kg de cal por m3, en 6 capas de 20 cm, compactadas al 95 % de su peso volumétrico seco máximo Proctor estándar.
- Realizar excavación de cepas para alojar contratrabes. Compactar fondo de cepas y perfilar.
- Colocar hule negro en todo el desplante.
- Colocar plantilla de concreto de 10 cm, f´c = 150 kg/cm2.

- Cimbrar, habilitar y detallar acero de refuerzo para losa y contratrabes.
- Colar monolíticamente
- Impermeabilizar cimentación, con asfalto.

En la siguiente Figura se presenta el detalle del desplante de losa de cimentación.

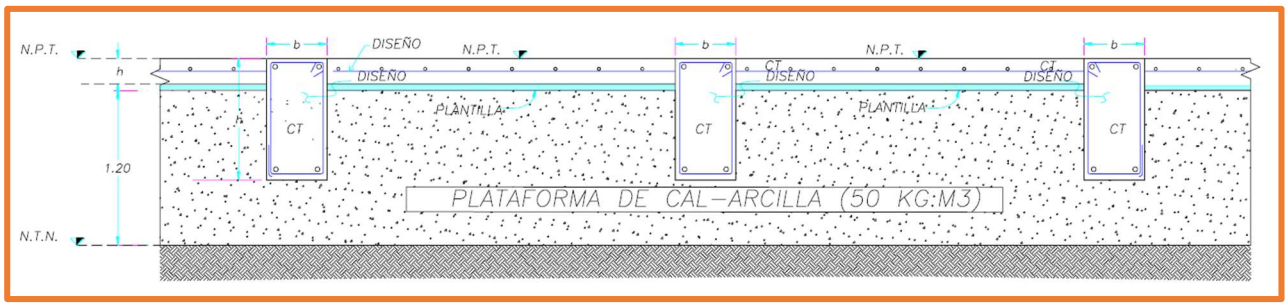


Figura II. 30. Detalle de desplante de la losa de cimentación.

Zapatas corridas:

- Limpieza, despalme, y retiro de material de corte.
- Trazo de zapatas y contratrabes con equipo topográfico de precisión.
- Realizar excavación con equipo mecánico (retroexcavadora). Del nivel de piso terminado, excavar 1.30 m.
- Rellenar con material de corte libre de boleos mayores a 2 pulgadas mezclado con 50 kg de cal por m3, en 6 capas de 20 cm, compactadas al 95 % de su peso volumétrico seco máximo Proctor estándar.
- Colocar hule negro, en toda el área de la cimentación.
- Colocar plantilla de concreto de 10 cm, f´c = 150 kg/cm2.
- Cimbrar, habilitar y detallar acero de refuerzo para zapatas, dados y contratrabes.
- Colar monolíticamente.
- Impermeabilizar cimentación, con asfalto.
- Para el relleno de cepas emplear material de corte libre de boleos mayores a 2 pulgadas mezclado con 50 kg de cal por m3, en capas de 20 cm, compactadas al 95 % de su peso volumétrico seco máximo Proctor estándar.
- Para el firme de la planta baja: Del nivel de piso terminado, abrir caja de 75 cm, y colocar tres capas de 20 cm, de cal-arcilla (mezclar 50 kg por m3 de material

de corte libre de boleos mayores a 2 pulgadas de diámetro), compactadas al 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo Proctor Estándar.

- Colocar firme de concreto de 15 cm, de espesor, f´c = 200 kg/cm2, y malla electrosoldada

En la Figura II.31 se presenta el esquema de la zapata corrida.

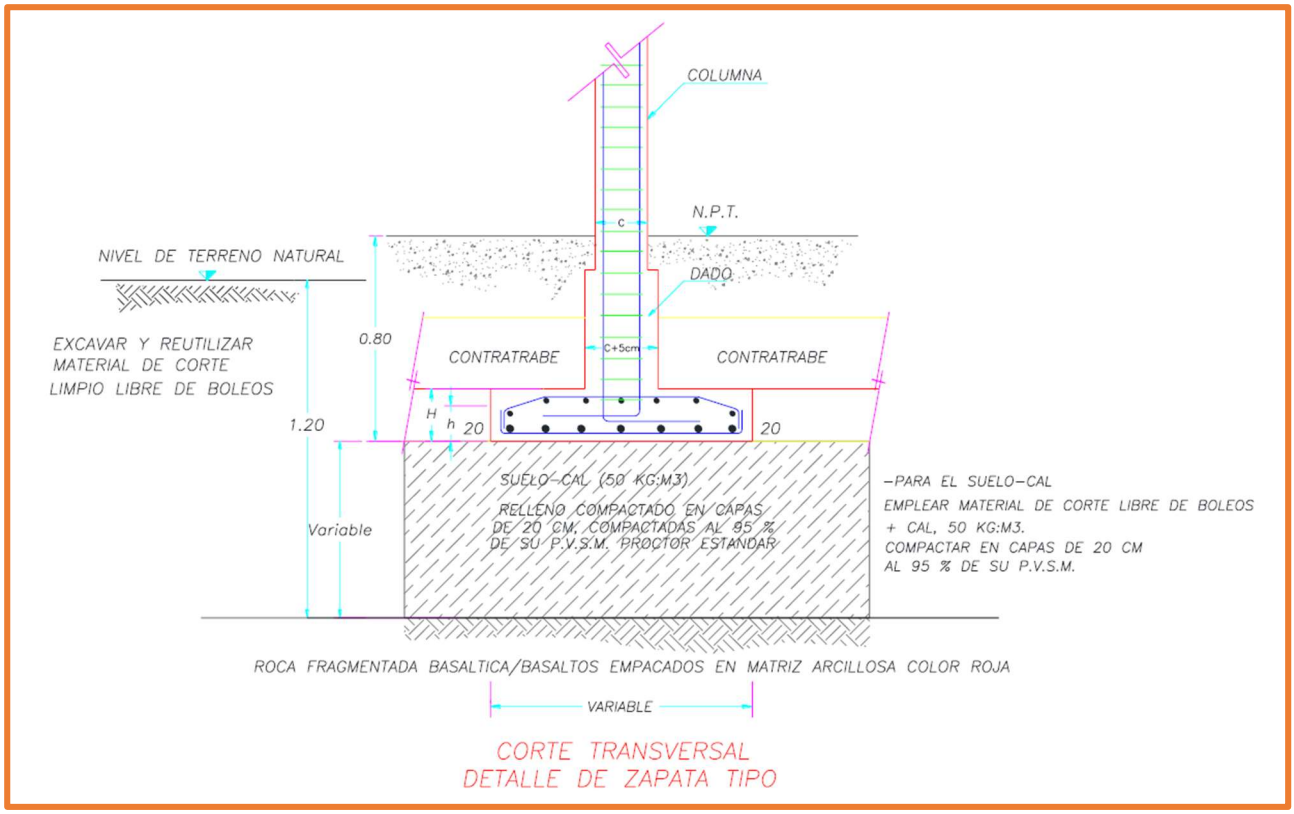


Figura II. 31. Detalle de desplante de zapatas corrida.

Estructuras (muros, paredes, techos)

Se inicia con la colocación de muros de mampostería de block cemento-arena, con mezcla de cemento arena hecha en sitio, se cimbran y cuelan castillos, columnas y dalas de cerramiento, posteriormente se habilita la cimbra de la losa, se habilitan trabes, nervaduras y casetones, en el armado de la losa, se cimbran fronteras, se habilitan instalaciones, se cierran los armados por temperatura y se cuela el concreto de losas, se realiza el proceso de curado, a los 28 días correspondientes se procede a descimbrar los

elementos fraguados, se colocan las instalaciones correspondientes y se cuela con concreto.

Instalaciones

- **Instalación eléctrica**

La instalación constará de todos los elementos especificados en los planos, los cables serán de hilo de cobre vulcanizado bajo tubo flexible, contará con los sistemas normales de protección y puesta a tierra, las conducciones discurrirán en general por techo, por lo que se instalará por muros una vez llegado al nivel deseado y en losa antes de proceder al colocado del concreto.

- **Instalación hidro-sanitaria**

El sistema sanitario a gravedad estará compuesto por una serie de tuberías, pozos de visita y accesorios que permitirán la conducción de aguas residuales a gravedad. Desde los puntos de conexión con las líneas de impulsión o las descargas domiciliarias hacia los puntos bajos del sistema donde las descargas volverán a ser impulsadas hacia los puntos altos del sistema.

Para la construcción se realizará lo siguiente:

- Trazo y nivelación con equipo topográfico: Se deberá realizar el trazo de la trayectoria de la red sobre las terracerías terminadas. Teniendo precaución de cerciorarse que exista el colchón necesario desde el lomo de tubo a instalar hasta las siguientes capas que serán trabajadas con maquinaria o equipo pesado. Esto con el fin de evitar daños en la tubería.
- Excavación por medios mecánicos: Una vez liberado el trazo se deberá excavar de acuerdo a los anchos y profundidades establecidos en el proyecto. Tomando en cuenta la sobre excavación necesaria para alojar la plantilla.
- Plantilla con material de banco: Se deberá colocar una plantilla con material de banco de acuerdo a lo especificado en el proyecto. Dicho material no beberá tener sobre tamaños o partículas filosas que puedan dañar la tubería. El espesor de la plantilla deberá ser el

especificado en proyecto o el necesario para evitar que el fondo de la zanja pueda dañar la tubería. La plantilla deberá presentar la pendiente y alineación de proyecto.

- Colocación de tubería de PVC: La tubería sobre la plantilla hecha con material de banco. Teniendo cuidado de no dañar la tubería al bajarla a la zanja. Una vez colocada sobre la plantilla se deberá centrar sobre la plantilla. Para unir los tubos de PVC se puede hacer empujando con una barra un carrete de tubería. O con la ayuda de un tecle. Es importante lubricar los sellos antes de la unión de tubos. EVITANDO EL USO DE GRASA ANIMAL ya que deteriora los sellos. se deberá acostillar por lo menos 20 centímetros sobre el lomo de tubería con material de banco compactado a pisón. Dicho material no deberá tener sobre tamaños o partículas filosas que puedan dañar la tubería.
- Rellenos con material del lugar: Sobre el acostillado se procederá a realizar el relleno en capas no mayores a 20 centímetros. Aunque en proyecto se indica que dicho relleno se ejecutara con material del lugar queda a criterio de control de calidad el determinar si el material del lugar es adecuado para los rellenos. Se deberá controlar la humedad y cuidar el grado de compactación de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

- **Instalación especial**

Colocación de tuberías y preparaciones para instalaciones de sistemas de telecomunicaciones.

- **Gas**

Instalación de líneas de gas.

Albañearía y acabados

Se inicia el trabajo de forjados de nichos, detalles, mesetas, pretiles, chaflanes, firmes y sobre firmes, una vez cerrados los volúmenes arquitectónicos se procede a realizar los aplanados de mezcla cemento arena, interiores y exteriores, finalmente se da el acabado fino cemento-arena.

Se realizarán las siguientes actividades:

- Colocación de pisos, azulejos y recubrimientos en baños y cocinas.
- Colocación de muebles de baño
- Instalación de ventanas, puertas y cancelería.
- Instalación de carpinterías.
- Aplicación de pintura en muros, plafones y exteriores
- Impermeabilización de techos y azoteas: Aplicación de membranas impermeables o selladores para evitar filtraciones y de Áreas húmedas: Impermeabilización de baños y zonas expuestas al agua.
- Equipos y Sistemas: Instalación de calentadores, sistemas de aire acondicionado, bombas de agua, y otros equipos según el diseño.

Herrería y cancelería

Se instalan canceles y ventanas, según proyecto.

Jardinería y Paisajismo

Todas las áreas perturbadas serán estabilizadas con las plantaciones propuestas en el proyecto ejecutivo, para prevenir la erosión antes de finalizar la construcción.

Se preparará el suelo, realizando una nivelación y relleno, se colocará el césped, plantas y árboles (preferentemente nativas) según el diseño paisajístico, posteriormente se instalará el sistema de riego automatizado.

Se plantea conservar arboles clave para resaltar su belleza e incorporarlos al proyecto, pero también se trasplantarán los árboles que tengan que ser removidos por la construcción, en la Figura II.32 se muestra el render que muestra la creación de jardines.

Además, se tiene contemplado instalar malla geotextil en el borde del terreno que da al mar con el propósito de prevenir erosión en zonas donde no se pueda instalar jardinería.

Limpieza Final y Entrega

Se limpiará la obra eliminando restos de obra, escombros y polvo, posteriormente se verificará que todo cumpla con las especificaciones del proyecto. Finalmente se hará la transferencia del inmueble al propietario con toda la documentación correspondiente.



Figura II. 32. Render de la vista de acceso, en el cual se puede aprecias la creación de jardines.

II.2.5.1. Descripción de obras y actividades provisionales

Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, se requerirá de la instalación de obras provisionales, las cuales se instalarán en áreas que no serán intervenidas de manera permanente dentro en el Lote UP-PB 15 Cuevitas. Todas las obras serán construidas con materiales de fácil montaje y desmontaje.

Las obras y servicios provisionales que se consideran son las siguientes:

- Instalación de oficinas móviles.

Estas instalaciones se compondrán por estructuras móviles, las cuales no requieren de un espacio extenso ya que se caracterizan por ser casetas de materiales ligeros montadas en un chasis metálico tipo remolque y equipadas con aire acondicionado, iluminación eléctrica e instalaciones sanitarias

- Almacenes y bodegas.

Estas estructuras se instalarán dentro del área de Proyecto y serán temporales y ocuparán un espacio mínimo; las instalaciones se compondrán básicamente de materiales ligeros, como madera, lámina galvanizada, mallas ciclónica etc. y se desplantará en un terreno nivelado con un firme de concreto de 8 cm a 10 cm de espesor. las cuales albergarán materiales y herramientas que se utilizarán para la ejecución de la obra

- Comedor

Se acondicionará un área de comedor para los trabajadores.

- Sanitarios provisionales

Estas estructuras portátiles se instalarán durante la ejecución de la obra y debido a su tamaño ocuparán un espacio reducido; de acuerdo con la cantidad de personal que elaborará durante la ejecución del Proyecto se instalará la cantidad adecuada de estos baños a razón de un (1) sanitario por cada 10 a 15 trabajadores. Cabe mencionar que las aguas residuales generadas serán manejadas por la empresa contratista que arrendará los sanitarios móviles.

- Patio de maniobras

Se acondicionará un área para el estacionamiento de la maquinaria y vehículos, así como para reparaciones menores.

Adicionalmente, se colocará malla ciclónica con cinta rompevientos en todo el perímetro del terreno, esto con la finalidad de no causar disturbios y evitar que la suspensión de polvos moleste a los habitantes del lugar, así como de brindar seguridad al espacio de trabajo.

Estas instalaciones como se ha señalado son de carácter provisional y deberán ser removidas al finalizar los trabajos de construcción devolviendo en la medida de lo posible las condiciones previas en las que se encontraban estos sitios antes de ser ocupados. De la misma forma, será necesario contar con bancos de material y bancos de tiro que desde luego cuenten con la autorización legal para operar. Asimismo, durante la etapa de preparación del sitio se deberá realizar la señalización preventiva correspondiente con la finalidad de evitar accidentes durante el desarrollo de los trabajos.

II.2.6. Etapa de Operación y mantenimiento

Mantenimiento general

Se realizará un programa de mantenimiento de la infraestructura del Proyecto para mantenerlas en excelente situación, el mantenimiento consistirá en la limpieza diaria.

Incluirá también la revisión física de las estructuras, retoque de pintura en el edificio, revisión y mantenimiento de tuberías sanitarias, hidráulicas y de gas, así como el de resto de equipamiento de manera anual o según sea requerido.

En el caso de la red hidrosanitaria, debido a que las descargas no serán constantes se enjuagara las redes 1 vez al mes, o cuando se presenten malos olores. Para enjuagar las líneas de impulsión se descargará agua sin sólidos en las estaciones de bombeo en los puntos aguas arriba. Haciendo fluir el agua por arriba de las velocidades mínimas retirando los sólidos dentro de las tuberías. Se podrá hacer uso de las descargas laterales para este fin.

Asimismo, se establecerá un plan de mantenimiento quincenal para la inspección y de ser necesario, limpieza de pozos, asegurando su funcionamiento óptimo.

Mantenimiento de áreas verdes

Se desarrollará un programa de mantenimiento de las áreas verdes. Las áreas verdes requieren de mantenimiento, riego y poda para que se conserven en buen estado, mismo que se realizará de forma constante.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

La vida útil del proyecto se considera indefinida siempre que se lleve a cabo el Programa de mantenimiento adecuado, por lo que no se requiere programa de abandono del sitio.

II.2.8. Utilización de explosivos

Para la construcción del Proyecto No se requerirá del uso de explosivos.

II.2.9. Requerimiento de maquinaria, herramientas, Personal e Insumos

Para la ejecución de este Proyecto se requerirá de materiales y mano de obra calificada y esencial.

Para los materiales de ejecución de obra serán básicamente materiales pétreos como grava, arena, cemento, material de banco de préstamos para rellenos. De igual forma se requerirá de equipo electromecánico (compactador neumático, generador eléctrico, luminarias, etc.). También se requiere de vehículos y maquinaria pesada como: camionetas, camiones de volteo, retroexcavadoras, camión revolvedora para suministro de concreto premezclado entre otros.

Requerimiento de maquinaria y herramientas

Para la ejecución del Proyecto se utilizarán diversos equipos y maquinaria los cuales se muestran en la Tabla II.11 cabe señalar que los tiempos de uso de dicha maquinaria dependerán de la programación y el plan de trabajo de la empresa encargada de realizar las labores

Tabla II. 11. Maquinaria que se prevé utilizar en la construcción del Proyecto

MAQUINA O VEHÍCULO	UNIDADES	COMBUSTIBLE
Camioneta tipo pick up	2	Gasolina
Camioneta de 3.5 ton	1	Diesel
Camión autotanque para agua	1	Diesel
Camión de volteo	2	Diesel
Retroexcavadora	1	Diesel
Motoconformadora	1	Diesel
Excavadora	1	Diesel

También se contará con equipo menor para apoyo de la ejecución de obra, algunos de estos se indican en la Tabla II. 12.

Tabla II. 12. Equipo menor que se prevé utilizar en la construcción del Proyecto

MAQUINA O VEHÍCULO	UNIDADES	COMBUSTIBLE
Compactador apisonador (bailarina)	2	Gasolina
Luminaria móvil motor Diesel	1	Diesel
Planta generador eléctrico móvil	1	Diesel
Revolvedora	2	Diesel
Cierra eléctrica	1	Diesel

De igual manera se contará con herramienta menor para los empleados que participen en la ejecución de la obra como martillos, palas, serrotes, amarradores y cizallas entre otros.

Requerimiento de Personal

El personal requerido para Preparación del sitio y Construcción podrá variar en función de los ajustes que se puedan realizar en las actividades del proyecto. En todo momento tendrán capacitación y se establecerán medidas de seguridad. Se dará prioridad a la contratación de personal de la localidad. Las cuadrillas activas en sitio dependerán de las actividades en ejecución y de su demanda de personal.

Se plantea que existan aproximadamente 25 trabajadores en sitio la mayor parte del tiempo, pudiendo subir el número de trabajadores según sea necesario, se requerirá de más personal durante las fases más intensivas (cimentación, albañilería, acabados).

Requerimientos de insumos

Como se mencionó en párrafos anteriores, los insumos de obra son todo tipo de material que se utiliza en la elaboración o ejecución del Proyecto u obra. Los materiales más comunes que se ocupan para la construcción son materiales pétreos como grava, arena, cemento, material de banco de préstamos, etc. Para la realización de estos trabajos también se requerirá la utilización de maquinaria ligera y pesada como retro excavadoras, motoconformadoras, tractores, camiones de volteo etc., también se requiere equipo electromecánico como compactador neumático, generador eléctrico, luminarias, etc.

- **Agua**

El Proyecto requerirá para su ejecución de obra, el suministro de agua potable para el consumo de los trabajadores y agua cruda para las operaciones de ejecución como riegos y mezclas. El agua cruda podrá obtenerse por medio del abastecimiento municipal cuyo suministro se prevé por medio de pipas ya que por ningún motivo se extraerá agua de los mantos freáticos o de cuerpos o escurrimientos de agua cercanos. En el caso del agua potable para uso de los trabajadores se obtendrá comprada a distribuidores autorizados en garrafones de 20 litros.

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos

Se generarán residuos del desmonte (material vegetal), despalme, excavaciones y nivelación del terreno natural resultante de las actividades de la Preparación del sitio y Construcción del Proyecto. Sin embargo, la capa superficial del suelo se almacenará a las orillas del predio para poder reutilizarla en las áreas verdes. Los troncos que serán removidos serán troceados para facilitar su reincorporación al suelo.

Asimismo, se generarán Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que resultan de las actividades cotidianas relacionadas con productos de consumo humano y de sus envases, embalajes o empaques. En el presente Proyecto, estos residuos se generarán por los trabajadores al consumir sus alimentos. Entre estos se encuentran: restos de comida, botellas, vasos de plástico, unicel, tetra pack, envases de refresco, entre otros.

Los Residuos de Manejo Especial (RME) que serán generados por las actividades de Construcción, son, por ejemplo, residuos de construcción, residuos de soldadura, cartón, madera, metal.

Los principales Residuos Peligrosos (RP) que se generarán durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento serán: escoria de soldadura, remanentes de la cubierta epóxica para tubería, pinturas, solventes, aceites lubricantes, estopa, trapos y recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas.

Aguas residuales

Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, las aguas residuales domésticas (sanitarias) provenientes de los sanitarios portátiles instalados en los frentes de trabajo, se descargarán en los sitios que tenga autorizado el prestador del servicio de renta y mantenimiento (limpieza, desazolve, transporte y disposición de los residuos) de los sanitarios portátiles tipo SANIRENT.

En la etapa de operación las aguas residuales generadas se conducirán a través de una red sanitaria a gravedad construida con tubería de PVC. Cada red local o secundaria ira aportando aguas negras o residuales a una estación de bombeo que impulsará las aguas antes mencionadas hasta la red troncal o colectora a gravedad para posteriormente conducirlas hasta un cárcamo de bombeo donde un sistema sanitario a presión impulsará el agua residual cuesta arriba, hasta los puntos altos del desarrollo, donde se volverá a conducir las aguas negras o residuales por gravedad. Este ciclo de impulsiones con bombeos y conducciones por gravedad se repetirá hacia el sur hasta llegar al predio de Naranjos, donde el sistema sanitario se convierte en un sistema a presión exclusivamente, conduciendo las descargas hacia la planta de tratamiento.

Emisiones a la atmósfera y ruido

Las emisiones a la atmósfera provendrán básicamente de la combustión interna de vehículos, maquinaria y equipo, por lo que se cumplirá con los programas de verificación vehicular aplicables y vigentes en el estado.

En Preparación del sitio y Construcción, la producción de polvo está relacionada principalmente con:

- Tráfico vehicular
- Tareas de excavación
- Transportación de material polvoriento o tierra

La producción de humo está relacionada principalmente con:

- Motores de combustión: vehículos, equipo generador, compresores, etc.
- Actividades de soldadura

II.2.10.1. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El manejo de residuos durante las diferentes etapas del Proyecto se basará en estrategias de minimización de generación de residuos; la segregación adecuada de los mismos para maximizar el reúso o reciclaje; el almacenamiento seguro a corto plazo y el transporte, tratamiento, reciclaje o disposición final de los mismos, que será a través de empresas autorizadas y con las medidas de control adecuadas. Todo esto se llevará a cabo para evitar o reducir al máximo el riesgo a la salud humana y al ambiente.

Minimización

Los principales pasos a seguir para la minimización de residuos en todas las etapas serán plasmados dentro de los procedimientos de manejo de residuos que se desarrollarán incluyendo lo siguiente:

- Estimación adecuada de los materiales requeridos para la Construcción y, Operación y Mantenimiento, para evitar al máximo excesos de materiales residuales
- Reducción de la generación de residuos mediante una planeación correcta de los trabajos a realizar en cada etapa

- Promoción de prácticas de minimización de residuos
- Concientización entre el personal, incluyendo subcontratistas que labore durante las diferentes etapas

Segregación y almacenamiento

La segregación de los residuos tendrá el fin de evitar contaminación de residuos sólidos urbanos por residuos peligrosos, optimizar el manejo y almacenamiento de los residuos y maximizar el reciclaje o reutilización de los residuos generados. Los residuos generados en todas las etapas serán segregados inicialmente en residuos sólidos urbanos y peligrosos, se volverán a segregar conforme a sus características de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Los RSU se segregarán en: reciclables (metales ferrosos y no ferrosos, plástico, papel, vidrio, madera) y no reciclables (orgánicos e inorgánicos)
- Los RP se segregarán con base en sus características de riesgo (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico e Inflamable)
- Todos los residuos se identificarán de acuerdo a lo establecido en las leyes y reglamentos aplicables

Acopio y almacenamiento

Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, existirán contenedores adecuados para el acopio de residuos. Se establecerán áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y peligrosos. Dichas áreas estarán señalizadas y se ubicarán en áreas separadas de las áreas de trabajo y almacenamiento de materiales y donde se minimicen los riegos en caso de accidentes o derrames, cumpliendo con lo especificado en las NOM vigentes y aplicables.

En la etapa de Operación y mantenimiento, se tendrá un área destinada al almacenamiento temporal de residuos. Esta área tendrá cajas de drenajes de contención con acceso restringido para prevenir fugas o derrames de materiales que causen contaminación al entorno, estarán provistas de ventilación adecuada y mantendrán una distancia mínima de otras instalaciones y de los límites de propiedad, cumpliendo con lo especificado en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes y aplicables. El material

almacenado en estas áreas será desalojado periódicamente para su tratamiento o disposición final.

Se llevará un control de ingresos y egresos de los residuos. Las áreas de almacenamiento de residuos serán inspeccionadas de manera regular.

Transporte, tratamiento y disposición

Los procedimientos incluirán los aspectos de transporte, tratamiento, reciclaje y/o disposición final de residuos sólidos urbanos y peligrosos, para lo cual se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- Los residuos se transportarán únicamente a través de empresas autorizadas para dichos servicios
- Los residuos se entregarán a empresas autorizadas para su tratamiento, reciclaje o disposición final de acuerdo al tipo y características de los residuos

II.2.11. Generación de gases efecto invernaderos

El Proyecto principalmente contempla la implementación de maquinaria pesada y vehículos tanto motor diésel, como a gasolina, durante la ejecución de la obra, el cual su funcionamiento de estos motores es de combustión interna y por ende generarán emisiones de bióxido de carbono a la atmósfera. Por ello, todos los equipos estarán en constante supervisión y mantenimiento, lo que reduce significativamente la emisión gases de efecto invernadero a la atmosfera.

En la Tabla II.13 se presenta un aproximado de emisiones estimadas por tipo de vehículo durante la ejecución de los trabajos.

Tabla II. 13. Emisiones estimadas por tipo de vehículo a utilizar en la construcción del Proyecto.

TIPO DE VEHÍCULO	OPERACIÓN	CO2 MG/S	CO MG/S	NOX MG/S	BC MG/S
Retroexcavadora	Encendido	(1421.8, 1524.4)	(2.2, 3.4)	(44.0, 47.8)	(31.0, 36.3)
	Trabajo cubeta	(7243.1, 8949.0)	(16.7, 46.2)	(73.4, 92.5)	(2653.6, 11855.0)
	Trabajo pala	(6683.4,7669.2)	(6.3, 10.8)	(71.1, 77.6)	(1604.9, 2466.0)
Motoconformadora	Encendido	(24660.8, 26810.1)	(29.3, 85.0)	(215.4, 225.9)	(5780.3, 7133.7)
	Trabajo	(46854.4, 65757.7)	(1267.9, 8720.5)	(186.5, 300.1)	(7653.2, 107020.0)
Vibrocompactador	Encendido	(1569.5, 1739.8)	(3.8, 6.9)	(46.6, 48.7)	(23.5, 27.2)
	Trabajo	(2369.9, 5746.8)	(6.3, 13.3)	(73.1, 95.4)	(294.2, 2995.2)
Generador eléctrico 4B39- G1	Trabajando	(2021.9, 2075.3)	(34.5, 35.5)	(35.3, 36.5)	(23.4, 26.8)

II.3. Anexos

Anexo II.1
Acuse de solicitud de verificación ZOFEMAT

Anexo II.2

Memoria descriptiva delimitación ZOFEMAT y TGM

Anexo II.3

Solicitud de congruencia de uso de suelo

Anexo II.4

Áreas con incidencia en ZOFEMAT y TGM

Anexo II.5

Bitácora de ingreso ETJ

Anexo II.6

Concesión No.

08NAY159399/13EMDL17

Anexo II.7

Copia simple del oficio S.G.P.A/DGIRA/DG/0213/09 con fecha del 30 de enero de 2009

Anexo II.8

Copia simple del oficio SGPA/DGIRA/DG.07453, con fecha del 6 de octubre de 2017.

Anexo II.9

Memoria descriptiva de la PTAR

Anexo II.10
Estudio de Mecánica de suelo

NAUKA

Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad Particular



Capítulo III.
Vinculación Normativa con los Instrumentos Aplicables en Materia Ambiental.

Von Borstel Asesores Ambientales
ABOGADOS & ASESORES AMBIENTALES

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 5

Introducción. 5

III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio 5

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 5

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California 19

III.1.3. Ordenamiento Ecológico Local 24

III.2 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas 24

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas 24

III.2.2 Áreas de Interés Ambiental 33

III.2.2.1 Región Terrestre Prioritaria 33

III.2.2.2 Región Marina Prioritaria 38

III.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano 41

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 41

III.3.2. Programa Sectorial de Turismo 2020 – 2024 43

III.3.3. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 2024 44

III.3.4. Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021-2027 46

III.3.5. Programa Parcial de Urbanización denominado "Costa Canuva" ubicado en el Municipio de Compostela, Nayarit. 48

III.3. 6. Plan Municipal de Desarrollo de Compostela 2021-2024 53

III. 4 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos, o Normas de los Tres Niveles De Gobierno. 54

III. 4.1 Leyes y Reglamentos Federales. 54

III. 4.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 54

III. 4.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 55

III. 4.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 61

III. 4.1.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 62

III. 4.1.5 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 64

III. 4.1.6 Ley General de Vida Silvestre 65

III. 4.1.7 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 67

III. 4.1.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 68

III. 4.1.9 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 72
III. 4.1.10 Ley de Aguas Nacionales 79
III.4.1.11 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 80
III.4.1.12 Ley General de Bienes Nacionales 81
III.4.1.13 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al mar 82
III. 4.1.14 Ley General del Cambio Climático 85
III. 4.1.15 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 86
III. 4.2. Leyes y/o Reglamentos Estatales 87
III.4.2.1 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit. 87
III. 4.3 Convenios Internacionales 95
III. 4.3.1 Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático ... 95
III. 4.3.2 Protocolo de Kyoto 96
III. 4.3.3 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres 97
III. 4.4. Normas Oficiales Mexicanas 97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III. 1. Descripción de las Unidades Ambientales Biofísicas en las que incide el Proyecto 8
Tabla III. 2. Ficha descriptiva de la Unidad Ambiental Biofísica 47 9
Tabla III. 3.Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT. 11
Tabla III. 4. Vinculación jurídica del Proyecto con las estrategias aplicables de la UAB 47 13
Tabla III. 5. Ficha técnica de la UGC15 del Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California 20
Tabla III. 6. Ficha técnica de la ANP Federal C.A.D.N.R 043 Estado de Nayarit. 24
Tabla III. 7. Ficha Técnica de la ANP Federal Islas Marías. 29
Tabla III. 8. Ficha Técnica de la ANP Estatal Sierra de Vallejo. 32
Tabla III. 9. Ficha técnica de la RTP Sierra Vallejo-Río Ameca. 33
Tabla III. 10. Ficha técnica de la RMP Bahía de Bandera. 38
Tabla III. 11. Vinculación con el plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 43
Tabla III. 12. Vinculación con el Programa sectorial de turismo 2020-2024. 44

Tabla III. 13. Vinculación con la estrategia y acción del objetivo 2. 45
Tabla III. 14. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021-2027..... 48
Tabla III. 15. Vinculación jurídica con la zonificación del Programa Parcial de Urbanización denominado "Costa Canuva". 51
Tabla III. 16. Cumplimiento con los Coeficientes de uso y ocupación permitidos. 51
Tabla III. 17. Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo de Compostela 2021-2024. 54
Tabla III. 18. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 55
Tabla III. 19. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables de la LGEEPA 56
Tabla III. 20. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la LGEEPA..... 61
Tabla III. 21. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 63
Tabla III. 22. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 64
Tabla III. 23. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de Vida Silvestre. 65
Tabla III. 24. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con el Reglamento de la LGVS. 67
Tabla III. 25. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos..... 69
Tabla III. 26. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. .. 73
Tabla III. 27. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con la Ley de Aguas Nacionales. 79
Tabla III. 28. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 80
Tabla III. 29. Vinculación jurídica con la Ley General de Bienes Nacionales..... 81
Tabla III. 30. Vinculación jurídica del Proyecto con Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al mar. 83
Tabla III. 31. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con la Ley General de Cambio Climático 85

Tabla III. 32. Vinculación jurídica del Proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental..... 86
Tabla III. 33. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit. 87
Tabla III. 34. Vinculación con el Protocolo de Kyoto..... 96
Tabla III. 35. Vinculación con la Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre..... 97
Tabla III. 36. Vinculación con la Normas Oficiales Mexicanas..... 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III. 1. Incidencia del proyecto en la UAB 47 del POEGT..... 10
Figura III. 2. Cercanía del Proyecto con el Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California. 23
Figura III. 3. Distancias del Proyecto con relación a las Áreas Naturales Protegidas a nivel Federal y Estatal. 31
Figura III. 4. Incidencia del Proyecto con la Región Terrestre Prioritaria Sierra Vallejo-río Ameca. 37
Figura III. 5. Incidencia del Proyecto con la Región Terrestre Prioritaria Sierra Vallejo. ... 40
Figura III. 6. Ubicación del proyecto y su incidencia en la zonificación Turístico Hotelero Residencial Densidad Baja. 52

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

Introducción.

Para el análisis y desarrollo de este capítulo, se revisaron las Leyes, Reglamentos Estatales y Federales, Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, así como los programas sectoriales, planes de desarrollo, y demás instrumentos de política ambiental que son aplicables al proyecto, así como la naturaleza de este. Lo anterior, atendiendo a lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, preceptos que establecen la obligación de vincular las obras a desarrollar con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales.

De esta manera, se prevé que, a través del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades del proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables, para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas.

III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Este Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)[1], resulta ser un instrumento de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática. De conformidad con el Artículo 34 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio

[1] Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, disponible en https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/ordenamiento-ecologico-del-territorio (consultado el 20 de enero de 2025)

Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en sus programas operativos anuales, en sus Proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA), la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Regionalización Ecológica

De acuerdo con el Programa, la base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. En este sentido cada UAB cuenta con lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Asimismo, como parte de las áreas de atención prioritaria del territorio, que son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. Se establecieron cinco niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se

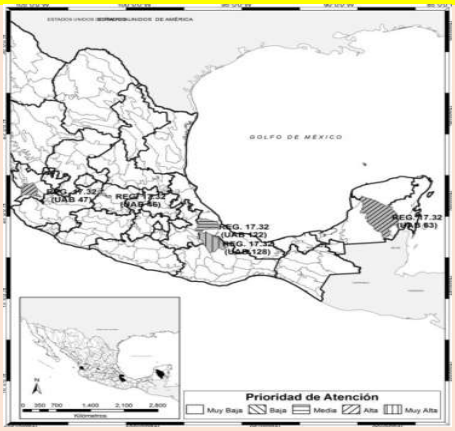
aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

De acuerdo con los lineamientos del presente instrumento de ordenamiento ecológico, en la Tabla III.1, se describen los atributos generales de las UAB 47 en las que incide el Proyecto.

Tabla III. 1. Descripción de las Unidades Ambientales Biofísicas en las que incide el Proyecto

CLAVE REGIÓN / UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS SECTORIALES
17.32 47	Sierras Neovolcánicas Nayaritas	Preservación de Flora y Fauna	Forestal – Minería	Agricultura-Ganadería	Restauración y aprovechamiento sustentable	Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III. 2. Ficha descriptiva de la Unidad Ambiental Biofísica 47.

UBICACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 14.16		
	REGIÓN ECOLÓGICA: 17.32	
	Unidad Ambiental Biofísica que la compone:	
	UAB 47 Sierras Neovolcánicas Nayaritas	
	Localización:	
	Sur y occidente de Nayarit	
	Población Total:	Superficie 5,323.64
	582,088	

Población Indígena:

Huicot o Gran Nayar

Estado actual:

Inestable. Conflicto Sectorial Alto

A continuación, se muestra la siguiente Figura III.1., en la que se presenta la ubicación del Proyecto y su incidencia en la UAB 47.

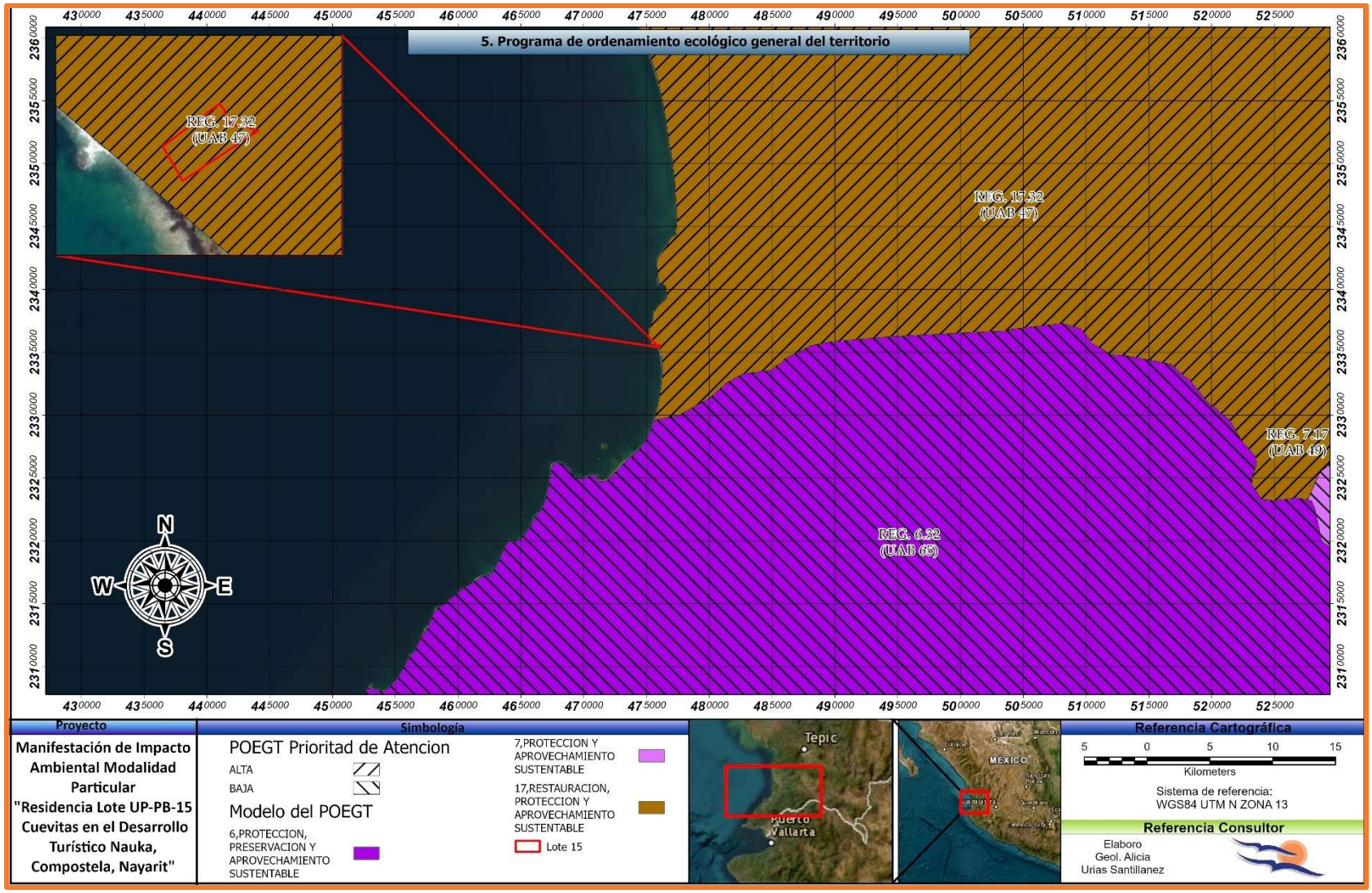


Figura III. 1. Incidencia del proyecto en la UAB 47 del POEGT.

A continuación, en la siguiente Tabla se presenta la vinculación con los lineamientos ecológicos del POEGT.

Tabla III. 3.Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT.

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	VINCULACIÓN JURÍDICA
Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Se llevarán a cabo medidas de prevención y/o mitigación a fin de llevar a cabo un proyecto amigable con el medio ambiente; por otro lado, durante todas las etapas del proyecto se dará apego a lo establecido en la normatividad ambiental y demás ordenamientos jurídicos aplicables, por lo que se da cumplimiento al presente lineamiento.
Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	Durante las etapas del proyecto será necesario la coordinación del Promovente con diversos sectores de gobierno y económicos para seguir con la instrumentación establecida en sus Planes y Programas.
Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se impartirán platicas de concientización ambiental al personal de obra, con la finalidad de salvaguardar la flora y fauna silvestre presente en el sitio del proyecto, por lo que este se alinea con el presente lineamiento.
Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	En cumplimiento con el lineamiento, es que se presenta el este estudio ambiental en el cual se indican las medidas de prevención y/o mitigación para la protección de la flora y fauna silvestre ubicada en el área del proyecto.
Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones	Para el cumplimiento del lineamiento, durante todas las etapas del proyecto será imperativo la implementación

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	VINCULACIÓN JURÍDICA
coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	de medidas de prevención y/o mitigación, con el fin de salvaguardar a los ejemplares en riesgo.
Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	Con la finalidad de conservar los recursos naturales, durante todas las etapas del proyecto se realizará el rescate y reubicación de la flora y fauna silvestre, así como del suelo orgánico, cumpliendo así con el lineamiento planteado.
Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	Con la construcción y operación del proyecto, aumentará la economía de la zona, ya que habrá compra de equipo y material para la construcción, así mismo se incrementará la oferta laborar local, por lo tanto, se cumple con este criterio.
Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	El proyecto no se encuentra dentro de áreas prioritaria para la conservación, no obstante, la realización de este se realizará en apego a lo estipulado en las regiones más cercanas cumpliendo así con el lineamiento.
Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	Con la finalidad de conservar los recursos naturales, durante todas las etapas del proyecto se realizará el rescate y reubicación de la flora y fauna silvestre, así como del suelo orgánico, cumpliendo así con el lineamiento planteado.

De acuerdo con la información anterior, en la Tabla III.4 se vinculan únicamente aquellas estrategias que están relacionadas con la naturaleza del Proyecto, cuya naturaleza corresponde al turismo.

Tabla III. 4. Vinculación jurídica del Proyecto con las estrategias aplicables de la UAB 47

Criterios ambientales de la UAB 47		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		**VINCULACIÓN JURÍDICA**
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto no tiene por objeto la conservación in situ de los ecosistemas, la recuperación de especies en riesgo y monitoreo de ecosistemas, no obstante, en cumplimiento se implementarán acciones de prevención como son la reubicación de flora y fauna silvestre y la creación de áreas verdes con especies nativas, por lo tanto, el proyecto tiene armonía con las estrategias señaladas.
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.	En función de sus características, ubicación y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias, toda vez que no se pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, suelos agrícolas o pecuarios, ni recursos forestales.

Criterios ambientales de la UAB 47		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		**VINCULACIÓN JURÍDICA**
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar al equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotado. 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.	En función de sus características, ubicación y alcances, el Proyecto no presenta vinculación con estas estrategias, toda vez que no se pretende el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes, recursos naturales, suelos agrícolas o pecuarios, ni recursos forestales. En el caso de la valoración de los servicios ambientales, en el capítulo IV se presentará la valoración de los servicios que serán afectados por la construcción del proyecto.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Respecto del contenido de esta estrategia, si bien es cierto que el Proyecto no tiene por objeto la restauración de ecosistemas; se tiene contemplado la creación de jardines con especies nativas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Las estrategias 15, 15 Bis, 19, 21, 22 y 23 no guardan relación con el Proyecto, pues están encaminadas a las funciones del sector público, turístico y energético a cargo de las autoridades y particulares.

Criterios ambientales de la UAB 47		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		**VINCULACIÓN JURÍDICA**
producción y servicios	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		**Vinculación con el Proyecto**
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No es aplicable al proyecto, pues tiene como finalidad el desarrollo urbano.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Son actividades de las autoridades de protección civil, por lo que no tienen relación con el proyecto.

Criterios ambientales de la UAB 47		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		**VINCULACIÓN JURÍDICA**
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Las presentes estrategias están encaminadas al desarrollo de las actividades del sector público, por lo que no son aplicable al Proyecto. Es importante mencionar que el proyecto respetará la normatividad ambiental, asimismo utilizará los recursos hídricos y naturales de manera responsable y sostenible.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y	Las presentes estrategias pertenecen al sector de comunicaciones y transportes, así como de las autoridades, por lo que no son aplicables para el proyecto.

Criterios ambientales de la UAB 47		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		**VINCULACIÓN JURÍDICA**
	aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud,	Para el proyecto no se realizarán acciones que discriminen a las personas, ya sea por su condición o pensamiento. Asimismo, se fomentará en todo momento el empleo de la población local, impulsando de esa forma el crecimiento de la economía local.

Criterios ambientales de la UAB 47		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		**VINCULACIÓN JURÍDICA**
	especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		**Vinculación con el Proyecto**
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Las obras y actividades del proyecto, no se ubican en zonas de propiedad rural, por lo que no son aplicables.
B)	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria	Las presentes estrategias están encaminadas a desempeñar actividades

Criterios ambientales de la UAB 47		
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		**VINCULACIÓN JURÍDICA**
Planeación del ordenamiento territorial	para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	directas de las autoridades, por lo que no son aplicables al proyecto.

Conclusión

El presente Ordenamiento Ecológico tiene un carácter orientador de las actividades que se deben impulsar en todo el territorio nacional; de su contenido no se aprecian restricciones o prohibiciones que impidan ejecutar las obras que se someten al procedimiento de evaluación ante la autoridad ambiental; por lo tanto, existe viabilidad y congruencia jurídica.

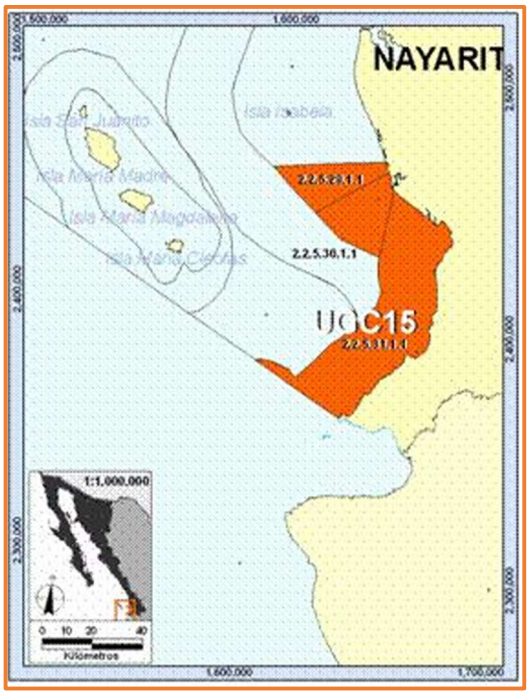
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California

El Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California es un instrumento de la política ambiental, a través del cual gobierno y sociedad construyen de manera conjunta un proceso de planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente. Bajo este contexto, a lo largo de este proceso se deberán considerar los intereses y las necesidades de los diferentes actores sociales para establecer, de manera justa, los mecanismos de consenso y negociación en el que converja una visión regional de desarrollo, bajo un esquema de sustentabilidad.

De un análisis geoespacial efectuado a través del Sistema de Información Geográfica para la evaluación del Impacto Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SIGEIA**) se pudo verificar que el Proyecto No incide en el Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, la UGC más cercana es la UGC15, tal como se muestra en la Figura III.2, mientras que en la siguiente Tabla se presenta las características generales de la unidad referida.

Tabla III. 5. Ficha técnica de la UGC15 del Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California

CLAVE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA:	UGC15
NOMBRE:	Nayarit Sur
UBICACIÓN:	Limita con el litoral del estado de Nayarit que va del sur del Río San Pedro a la desembocadura del río Ameca
SUPERFICIE TOTAL:	3,390 km2
PRINCIPALES CENTROS DE POBLACIÓN:	San Blas y los que se encuentran en el municipio de Bahía de Banderas
PRESENCIA DE PUEBLOS INDÍGENAS:	En esta Unidad se localizan centros ceremoniales del pueblo Wixarika-Huicholes
SECTORES CON APTITUD PREDOMINANTE	**PRINCIPALES ATRIBUTOS AMBIENTALES QUE DETERMINAN LA APTITUD**
Pesca ribereña (aptitud alta)	○ Zonas de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico



Pesca industrial (aptitud alta)	○ zonas de pesca de camarón, de calamar, de corvina y de tiburón oceánico
Turismo (aptitud alta)	○ Playas de interés del sector zonas de distribución de tortugas marinas y aves marinas ○ Servicios para la práctica de surf ○ Áreas naturales protegidas: Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California
ATRIBUTOS NATURALES RELEVANTES	
○ Zonas de distribución de aves marinas ○ Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la tortuga laúd, la tortuga golfina y la ballena jorobada ○ Áreas naturales protegidas: Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California	
SECTORES	**INTERACCIONES PREDOMINANTES**
Pesca industrial y Pesca ribereña	Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial. Cabe señalar que este conflicto no presenta la misma intensidad que en otras Unidades de Gestión Ambiental, debido a que la flota industrial es de menor tamaño
Turismo y Pesca ribereña	competencia por uso de la zona costera para el desarrollo de infraestructura turística y la ubicación de campos pesqueros y áreas de resguardo para las embarcaciones - uso de las mismas especies
Turismo y Pesca industria	uso de los mismos especies y captura incidental de especies de interés para la pesca deportiva en algunas artes de pesca utilizadas por el sector de la pesca industrial. Cabe señalar que este conflicto no presenta la misma intensidad que en otras Unidades de Gestión Ambiental, debido a que la flota industrial es de menor tamaño
Turismo y Conservación	conflicto si las actividades turísticas se desarrollan de manera desordenada, presionando así algunos atributos naturales de interés para la conservación posibles sinergias asociadas al interés que ambos sectores tienen por la protección de los recursos naturales
CONTEXTO REGIONAL	
Nivel de presión terrestre: medio	asociada principalmente a las actividades agrícola y acuícola (principalmente cultivo de camarón) en el norte de la Unidad y al

	desarrollo turístico en los municipios de Compostela, Bahía de Banderas y San Blas.
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	Fragilidad: media Nivel de presión general: muy alto
LINEAMIENTO ECOLÓGICO	
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina muy alto.	

Vinculación Jurídica

Si bien el Proyecto no tiene incidencia con UGC15, durante la construcción de este, se aplicarán medidas preventivas y de mitigación con el objetivo de no afectar a las especies de flora y fauna, así como a su hábitat.

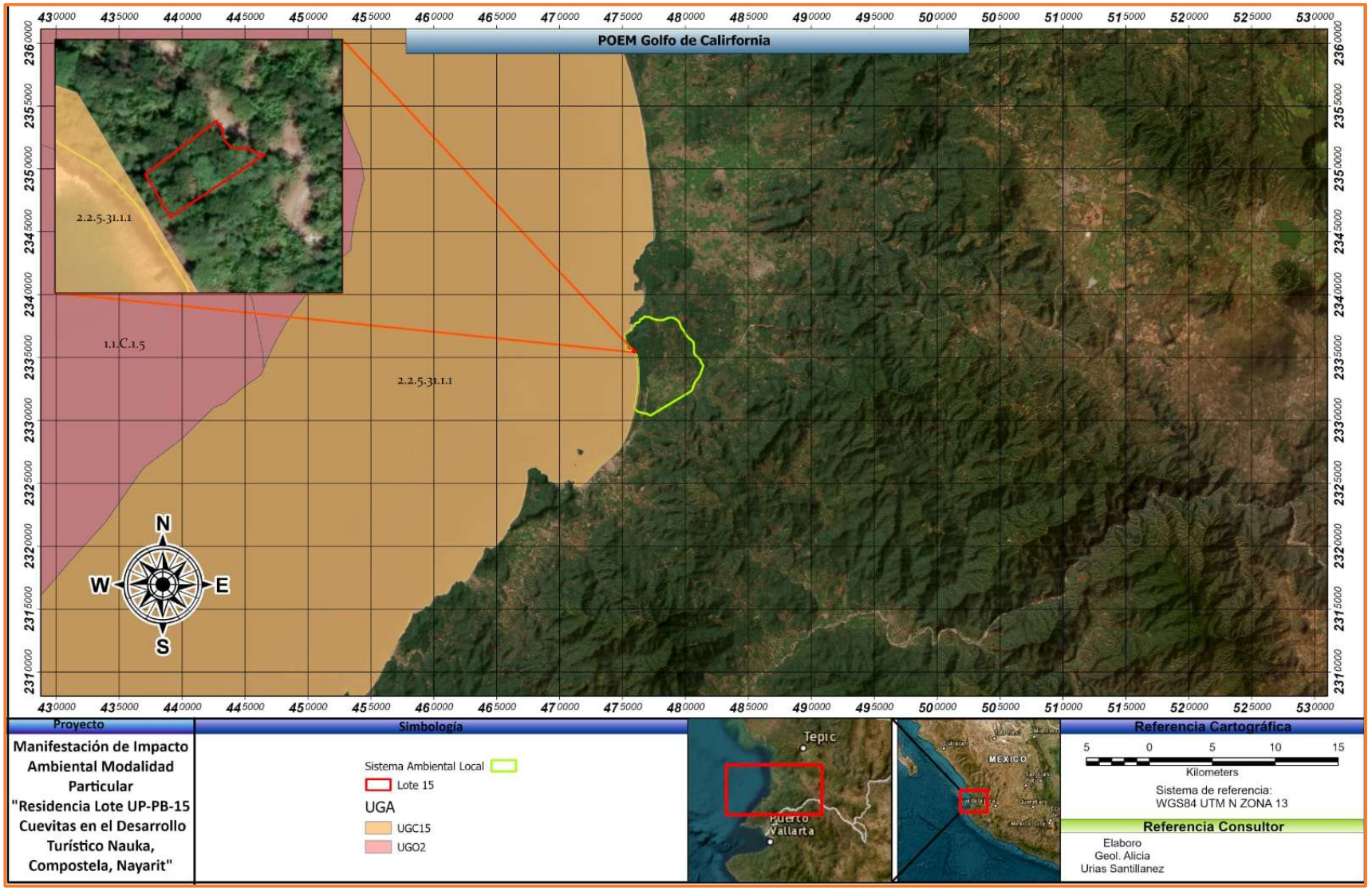


Figura III. 2. Cercanía del Proyecto con el Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California.

III.1.3. Ordenamiento Ecológico Local

De un análisis geoespacial efectuado en el SIGEIA, se pudo identificar que el Proyecto no incide en Ordenamientos Ecológicos Locales. Por lo anterior, no se hace la vinculación jurídica de las obras y actividades solicitadas en este estudio de impacto ambiental con ese instrumento.

III.2 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas

En relación con las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal y municipal, el Proyecto no incide en algún área de este tipo (ver Figura III.2), las más cercanas son C.A.D.N.R 043 Estado de Nayarit con categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, en las Tabla III. 6 se presenta su ficha técnica e Islas Marías con categoría de Reserva de la Biosfera en la Tabla III.7, se muestra su ficha técnica.

Tabla III. 6. Ficha técnica de la ANP Federal C.A.D.N.R 043 Estado de Nayarit.

CADNR 043 ESTADO DE NAYARIT	
Categoría de Manejo:	Área de Protección de Recursos Naturales
Ubicación:	Estados: Aguascalientes, Jalisco, Durango, Nayarit, Zacatecas Municipios: Abarca 4 municipios de Aguascalientes, 30 de Jalisco, 5 de Durango, 16 de Nayarit, 22 de Zacatecas
Tipos de Vegetación: ○ Bosque de Coníferas ○ Bosque de Encino ○ Bosque de Pino Encino ○ Bosque de Encino Pino ○ Pastizal Natural ○ Pastizal Inducido ○ Matorral Xerófilo ○ Selva Baja Caducifolia ○ Vegetación de Galería ○ Bosque Mesófilo de Montaña ○ Palmar Natural ○ Selva Subcaducifolia ○ Vegetación Hidrófila ○ Vegetación inducida ○ Selva Caducifolia ○ Sin Vegetación Aparente	
Especies Representativas:	

CADNR 043 ESTADO DE NAYARIT

- **Flora:**

pino piñonero, piñón (*Pinus cembroides*), pino triste (*Pinus lumholtzii*), pino colorado, teocote (*Pinus teocote*), pino blanco (*Pinus durangensis*), pino de navidad (*Pinus ayacahuite*), cedro de San Juan (*Cupressus lusitanica*), encino, encino jarrillo (*Quercus laurina*), encino (*Quercus rugosa*), biznaga cabeza de viejo (*Mammilaria senilis*), pino real (*Pinus engelmannii*), pino, ocote chino (*Pinus leiophylla*), pino de chihuahua (*Pinus chihuahuana*), sabino (*Juniperus deppeana*), táscate (*Juniperus durangensis*), (*Quercus resinosa*), (*Quercus potosina*), (*Quercus eduardii*), (*Quercus grisea*), (*Quercus sideroxyla*), (*Quercus chihuahuensis*), palo santo (*Bernardia mexicana*), (*Quercus uxoris*), (*Quercus gentry*), (*Artostaphylos pungens*), encino chaparro (*Quercus microphylla*), ejechí (*Mastichodendron capiri*), cedro (*Cedrela odorata*), (*Bouteloua sp.*), acacia (*Acacia spp.*), pino (*Pinus spp.*), (*Juniperus spp.*), (*Quercus spp.*), (*Tabebuia chrysantha*), amapa (*Handroanthus impetiginosus*), madroño (*Arbutus xalapensis*), saiya (*Amoreuxia palmatifida*), pinabeto (*Pseudotsuga menziensii var. glauca*), ciprés de Moctezuma (*Taxodium huegelii*)

- **Fauna:**

guajolote, pavo salvaje (*Meleagris gallopavo*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), pecari de collar (*Pecari tajacu*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), puma (*Puma concolor*), coyote (*Canis latrans*), conejo castellano o serrano (*Sylvilagus floridanus*), liebre cola negra (*Lepus californicus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), codorníz de moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*), chichimoco (*Tamias bulleri*), búho moteado (*Strix occidentalis*), serpiente de cascabel (*Crotalus lepidus*), guacamaya verde (*Ara militaris*), pato friso (*Anas strepera*), cerceta ala azul, pato media luna (*Anas discors*), pato cucharón norteño (*Anas clypeata*), codorniz cotuí (*Colinus virginianus*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), tórtola cola larga (*Columbina inca*), tórtola coquita (*Columbina passerina*), topote del Pacífico (*Poecilia butleri*), murciélago negruzco, murcielaguito oscuro (*Myotis nigricans*), jaguarundi, leoncillo (*Puma yagouaroundi*), nutria de río (*Lontra longicaudis*), jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), culebra nocturna ojo de gato (*Hypsiglena torquata*), culebra ciempiés del Pacífico (*Tantilla calamarina*), falsa coralillo real oriental estadounidense (*Lampropeltis triangulum*)

- **Especies Microendémicas:**

víbora cascabel ocelada (*Crotalus polystictus*), víbora cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*), trébol de la pradera (*Dalea nobilis*), rata canguro de Phillip (*Dipodomys phillipsii*), sardina norteña (*Dorosoma smithi*), sardinita agua dulce (*Lile gracilis*), matalote chuime

CADNR 043 ESTADO DE NAYARIT
(*Moxostoma austrinum*), zazal (*Stevia rzedowskii*), lagartija nocturna de Sánchez (*Xantusia sanchezi*)
○ **Especies Endémicas:** Matorral de Sombra (*Abelia occidentalis*), Asterácea (*Acourtia rigida*), Rana Cara de Niño (*Agalychnis dacnicolor*), Miembro de la Raíz de Serpiente (Asterácea) (*Ageratina oligocephala*), sándara (*Ageratina palmeri*), Zacatonero Cinco Rayas (*Amphispiza quinquestriata*), Cebollín (*Allium glandulosum*), Colibrí berilo (*Amazilia berillyna*), Sapo de la Meseta (*Anaxyrus compactilis*), Abaniquillo Oaxaqueño (*Anolis nebuloides*), Madroño (*Arbutus occidentalis*), Murciélago Frutero Peludo (*Artibeus hirsutus*), Araxi (*Asclepias mcvaughii*), Huico Llanero (*Aspidoscelis costata*), Escobilla (*Baccharis multiflora*), Lagarto Alicante del Popocatépetl (*Barisia imbricata*), Orégano (*Brickellia secundiflora*), Rascador cejas verdes (*Arremon vrenticeps*), Tepozán Cimarrón (*Buddleja parviflora*), Sapo Jaspeado, Sapo Marmoleado (*Incilius marmoreus*), Sapo Pinero (*Incilius occidentalis*), Casique Mexicano (*Cassiculus melanicterus*), Matraca Serrana (*Campylorhynchus gularis*), Chipe Rojo (*Cardellina rubra*), Pasto de zonas pantanosas (*Carex marianensis*), Zorzal Mexicano (*Catharus occidentalis*), Culebra Terrestre Narigona, Culebra gris nariz de pala (*Conopsis nasus*), Murciélago Mula Mexicano (*Corynorhinus mexicanus*), Bise'Ebeero (*Cosmos intercedens*), Rana Ladradora de Smith (*Craugastor hobartsmithi*), Rana Ladradora Costeña (*Craugastor occidentalis*), Rana Ladrona Sonora (*Craugastor vocalis*), Ahuitule (*Critoniopsis uniflora*), Cascabel Obscuro de Querétaro (*Crotalus aquilus*), Víbora Cascabel de Saye (*Crotalus basiliscus*), Iguana Espinosa Mexicana (*Ctenosaura pectinata*), Pega hormiga (*Cuphea lobophora*), Chara de San Blas (*Cyanocorax sanblasianus*), Chilillo (*Delphinium pedatisectum*), Hierba de Cangrejo (*Digitaria paniculata*), Coyamol (*Echeandia flavescens*), Lili (*Echeandia mexicana*), Lili (*Echeandia occidentalis*), Rana Fisgona Deslumbrante (*Eleutherodactylus nitidus*), Salamanquesa (*Plestiodon brevirostris*), Eslizón Pigmeo del Sur (*Eumeces parvulus*), Crucetillo (*Eupatorium leptodictyon*), Lipa-Cai-Nofal (*Euphorbia succedanea*), Quetzal Orejón (*Euptilotis neoxenus*), Kidneywoods (*Eysenhardtia platycarpa*), Biznaga Barril de Acitrón (*Ferocactus histrix*), Limiscui (*Ficus petiolaris*), Periquito Catarino (*Forpus cyanopygius*), Nanche (*Gaudichaudia subverticillata*), Culebra Minera de Chihuahua (*Geophis dugesii*), Granatelo Mexicano (*Granatellus venustus*), Gumplant (*Grindelia oxylepis*), Gutierrezia (*Gutierrezia sericocarpa*), Guishi (*Hilaria cenchroides*), Rata Cambalachera de Allen (*Hodomys alleni*), Rana de Árbol de Montaña (*Hyla eximia*), Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), Bagre del Lerma (*Ictalurus dugesii*), Bagre del Río Verde (*Ictalurus mexicanus*), Calandria Flancos Negros (*Icterus abeillei*), Sapo Sinaloense (*Incilius mazatlanensis*), Cuatolotlanenzi (*Iostephane heterophylla*), Quiebra Planto (*Ipomoea stans*),

CADNR 043 ESTADO DE NAYARIT

Casquito de Burro, Tortuga Pecho Quebrado Mexicana (*Kinosternon integrum*), Chichiltepetzacuxóchitl (*Laelia speciosa*), Culebra Real Potosina (*Lampropeltis mexicana*), Trepatroncos Mexicano (*Lepidocolaptes leucogaster*), Poace (*Leptocoryphium villaregalis*), Culebra Ojo de Gato del Suroeste (*Leptodeira maculata*), Culebra Perico Gargantilla (*Leptophis diplotropis*), Otác (*Lithobates magnaocularis*), Rana leopardo de Moctezuma (*Lithobates montezumae*), Ziix Hax Ano Quiij (*Lithobates pustulosus*), Biznaga de Flor Grande (*Mammillaria longiflora*), Pirul (*Marina grammadenia*), Estrella del zipolite (*Matelea pilosa*), Musaraña Desértica Sureña (*Megasorex gigas*), Carpintero Enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), Mulato Azul (*Melanotis caerulescens*), Rascador Nuca Canela (*Melozone kieneri*), Amor Seco (*Mentzelia hispida*), Estrellita , Azucena Silvestre (*Milla biflora*), Momoto corona canela (*Momotus mexicanus*), Zacate-pasto (*Muhlenbergia aguascalientensis*), Liendrilla de Pinar (*Muhlenbergia dubia*), Cola de Ratón (*Muhlenbergia emersleyi*), Zacatón, Soromuta (*Muhlenbergia macroura*), Zacate de Escobillas (*Muhlenbergia robusta*), Garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*), Rata Cambalachera, Rata Cambalachera Diminuta, Rata Montera, Rata-Cambalachera Diminuta (*Nelsonia neotomodon*), Pañuelo (*Norops nebulosus*), Zacatonero Serrano (*Oriturus superciliosus*), Chachalaca Vientre Castaño (*Ortalis wagleri*), Ratón Arbustero (*Peromyscus boylii subsp. glasselli*), Ratón de Patas Blancas, Ratón Orejudo, Ratón de las rocas (*Peromyscus difficilis*), Ratón de Campo, Ratón Norteamericano (*Peromyscus maniculatus*), Ratón Silvestre de Patas Negras, Ratón de manos negras de Zempoaltepec (*Peromyscus melanocarpus*), Ratón de Mesa, Ratón Montero Negruzco (*Peromyscus melanophrys*), Ratón Espiguero (*Peromyscus spicilegus*), Camaleón, Camaleón de Montaña, Lagartija Cornuda de Montaña, Tapayaxín (*Phrynosoma orbiculare*), Tuza (*Pappogeomys bulleri*), Ratón Piñonero (*Peromyscus gratus*), Salamanquesa Pata de Res (*Phyllodactylus lanei*), Alicante, Cincuate, Cincuate Mexicana, Culebra Sorda Mexicana (*Pituophis deppei*), Rana de Árbol de Pliegue Mexicana (*Plectrohyla bistincta*), Eslizón Encinero, Lincer de Encinos, Lagartija, Lagartija de Cola Azul,Lincer de Los Pinos (*Plestiodon lynxe*), Nardo de Varogachic (*Polianthes densiflora*), Nardo de Nueva Galicia (*Polianthes platyphylla*), Tlaconete Pinto (*Pseudoeurycea belli*), Gordolobo (*Pseudognaphalium inornatum*), Encino Chaparro (*Quercus aristata Hook. & Arn.*), Palo Blanco (*Quercus laeta Liebm.*), Encino Enano (*Quercus macrophylla*), Roble blanco (*Quercus resinosa Liebm.*), Rana de Moctezuma (*Rana montezumae*), Rana de Cascada (*Rana pustulosa*), Ratón Cosechero de la Sierra Madre Occidental, Ratón Cosechero Zacatecano, Ratón Silvestre de Zacatecas (*Reithrodontomys zacatecae*), Culebra Café de Occidente (*Rhadinaea hesperia*), Culebra Acotera, Culebra Café Coronada, Culebra de Collar, Hojarasquera Corona (*Rhadinaea laureata*), Murciélago Amarillo de Orejas Largas (*Rhogeesa gracilis*), Murciélago Amarillo Mayor (*Rhogeessa alleni*), Mirlo Azteca (*Ridgwayia pinicola*), Hediondilla (*Roldana lineolata*), Culebra Chata de Baird, Culebra Parchada de Baird,Culebra Rayada (*Salvadora bairdi*), Cuijera

CADNR 043 ESTADO DE NAYARIT

(*Salvadora mexicana*), Lagartija Escamosa de Dugués (*Sceloporus dugesii*), Lagartija Espinosa Jalisciense,Lagartija-Escamosa Dorso Carinado (*Sceloporus heterolepis*), Chintete Común, Lagartija Escamosa, Lagartija Escamuda, Roño Espinoso, Lagartija Espinosa del Pacifico (*Sceloporus horridus*), Lagartija Espinosa Menor (*Sceloporus jarrovi minor*), Lagartija Espinosa de Nelson (*Sceloporus nelsoni*), Lagartija Escamosa de Salvin (*Sceloporus salvini*), Lagartija espinosa de pastizal (*Sceloporus scalaris*), Espinosa, Lagartija Escamuda, Lagartija espinosa mexicana (*Sceloporus spinosus*), Lagartija Escamosa Barrada, Lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*), Ardilla Arborícola (*Sciurus nayaritensis*), Rata Algodonera Oreja Blanca (*Sigmodon leucotis*), Rata Híspida Jalisciense (*Sigmodon mascotensis*), Musaraña Coluda de Jalisco (*Sorex emarginatus*), Musaraña de Montaña (*Sorex vagrans monticola*), Gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), Culebra Parda Mexicana (*Storeria storerioides*), Vencejo Nuca Blanca (*Streptoprocne semicollaris*), Ninfa Mexicana (*Thalurania ridgwayi*), Culebra Listonada Errante (*Thamnophis errans*), Culebra de Agua (*Thamnophis scaliger*), Salta paredfeliz (*Thryothorus felix*), Saltapared sinaloense (*Thryothorus sinaloa*), Falsa Nauyaca Mexicana (*Trimorphodon tau*), Teocintle (*Tripsacum zopilotense*), Saltapared cola larga (*Tryomanes bewickii*), Mirlo dorso canela (*Turdus rufopalliatus*), Vireo amarillo (*Vireo hypochryseus*), Vireón alerquín (*VireolanIus melitophrys*), Gorrión Serrano (*Xenospiza baileyi*), Cucharita de Río (*Gobiesox fluviatilis*), Rana de Árbol de Tierras Altas (*Smilisca dentata*), (*Mexianthus mexicanus*), Palo prieto (*Mimosa rosei*), (*Muhlenbergia depauperata*), (*Muhlenbergia longiglumis*), (*Muhlenbergia polycaulis*), Miotis canelo (*Myotis fortidens*), Atzatzamolli (*Nymphaea gracilis*), (*Odontotrichum multilobum*), Rata-arrocera de pantano (*Oryzomys palustris*), (*Panicum decolorans*), (*Pedicularis glabra*), (*Perymenium uxoris*), (*Pinus maximartinezii*), (*Polyanthes geminiflora*), (*Psacalium amplum*), (*Psacalium megaphyllum*), (*Psacalium platylepis*), (*Psacalium sinuatum*), Encino enano (*Quercus coccolobifolia*), (*Rana magnaocularis*), (*Ruellia jaliscana*), (*Rynchospora jaliscensis*), (*Salvia keerlii*), (*Salvia ramamoorthyana*), Lagartija escamosa de suelo (*Sceloporus utiformis*), (*Schoenocaulon jaliscense*), (*Sedum minimum*), (*Senecio filaris*), (*Senecio guadalajarensis*), (*Senecio stoechadiformis*), (*Senecio toluccanus*), Rata de la caña del pacífico (*Sigmodon alleni*), (*Sinclairia palmeri*), Culebra de tierra de michoacán (*Sonora michoacanensis*), (*Stevia trifida*), (*Stipa eminens*), Amapola (*Tabebuia palmeri*), (*Tagetes pringlei*), Culebra encapuchada de Bocourt (*Tantilla bocourti*), Culebra de agua de panza negra (*Thamnophis melanogaster*), (*Tigridia mexicana*), rnica (*Trixis angustifolia*), Lagartija de Árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), (*Verbesina culminicola*), (*Verbesina oxylepis*), (*Vernonia autumnalis*), (*Vernonia bealliae*), Ahuitule (*Vernonia salicifolia*), (*Viguiera grahamii*), (*Viguiera linearis*), (*Viguiera pringlei*), (*Yucca jaliscensis*), Nopal arrastradillo (*Opuntia spraguei*)

Tabla III. 7. Ficha Técnica de la ANP Federal Islas Marías.

ISLAS MARÍAS	
Categoría de Manejo:	Reserva de la Biosfera
Ubicación:	Estado: Nayarit Municipio: Frente a la costa de San Blas

Tipos de Vegetación:

- Bosque Tropical Subcaducifolio
- Bosque Tropical Caducifolio
- Matorral Subtropical
- Matorral Crasicaule
- Selva Baja Espinosa
- Vegetación de Dunas Costeras
- Vegetación secundaria
- Manglar

Especies Representativas:

- **Flora:**

mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), borreguilla (*Acacia cochliacantha*), cacalosúchil, cacaloxúchitl (*Plumeria rubra*), papachito (*Randia thurberi*), mezquite (*Prosopis laevigata*), pitahaya (*Acanthocereus occidentalis*), tepeguaje (*Lysiloma watsonii*), alcaje (*Pereskiopsis porteri*), etcho (*Pachycereus pecten-aboriginum*), capulín de mayo (*Eugenia capuli*), (*Selenicereus vagans*), pitayo marismeño (*Stenocereus standleyi*), (*Cephalocereus aff. purpusii*), mamilaria (*Mammillaria spp.*), palmiche (*Zamia loddigesii*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), guayacán (*Guaiacum coulteri*), manzana de playa (*Crateva tapia*), palo amarillo (*Esenbeckia nesiotica*), saladilla (*Batis maritima*), frijol de playa (*Canavalia rosea*)

- **Fauna:**

iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), iguana verde (*Iguana iguana*), boa, boa constrictor (*Boa constrictor*), loro cabeza amarilla de Islas Marías (*Amazona oratrix subsp. tresmariae*), cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*), cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), murciélago (*Lasiurus blossevillii subsp. teliotis*), murciélago (*Macrotus waterhousii subsp. bulleri*), (*Rhogeessa parvula subsp. parvula*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), alcatraz patas azules (*Sula nebouxii*), bobo café (*Sula leucogaster*), fragata (*Fregata magnificens*), rabijunco pico rojo (*Phaethon aethereus*), ángel real (*Holacanthus passer*), mariposa guadaña (*Prognathodes falcifer*), bocón manchas azules (*Opistognathus rosenblatti*), ángel de Cortés (*Pomacanthus zonipectus*), damisela azúl (*Chromis limbaughi*), caballito del Pacífico (*Hippocampus ingens*), chupapiedra solita (*Gobiesox marijeanae*), trambollito pocas patas (*Paraclinus ditrichus*), tortuga verde o prieta (*Chelonia mydas*), tiburón nodriza del pacífico (*Ginglymostoma unami*), tiburón sarda (*Carcharhinus leucas*), tiburón tigre (*Galeocerdo cuvier*), tiburón limón (*Negaprion brevirostris*)

ISLAS MARÍAS
○ **Especies Microendémicas:** (*Acalypha verbenacea*), (*Gymnanthes insolita*), chupapiedra solita (*Gobiesox marijeanae*), trambollito panza escamosa (*Starksia lepidogaster*), trambollito pocas patas (*Paraclinus ditrichus*)
○ **Especies Endémicas:** mapache de las islas Marías (*Procyon lotor subsp. insularis*), conejo de las islas Marías (*Sylvilagus graysoni*), mapache de las islas Marías (*Procyon lotor subsp. insularis*), conejo de las islas Marías (*Sylvilagus graysoni*), loro Cabeza Amarilla de Islas Marías (*Amazona oratrix subsp. tresmariae*), (*Croton roxanae*), (*Euphorbia tresmariae*), chipe Tropical de Islas Marías (*Setophaga pitiayumi subsp. insularis*), granatelo de las Islas Marías (*Granatellus venustus subsp. francescae*), paloma arroyera de las Tres Marías (*Leptotila verreauxi subsp. capitalis*), mirlo nayarita (*Turdus rufopalliatus subsp. graysoni*)

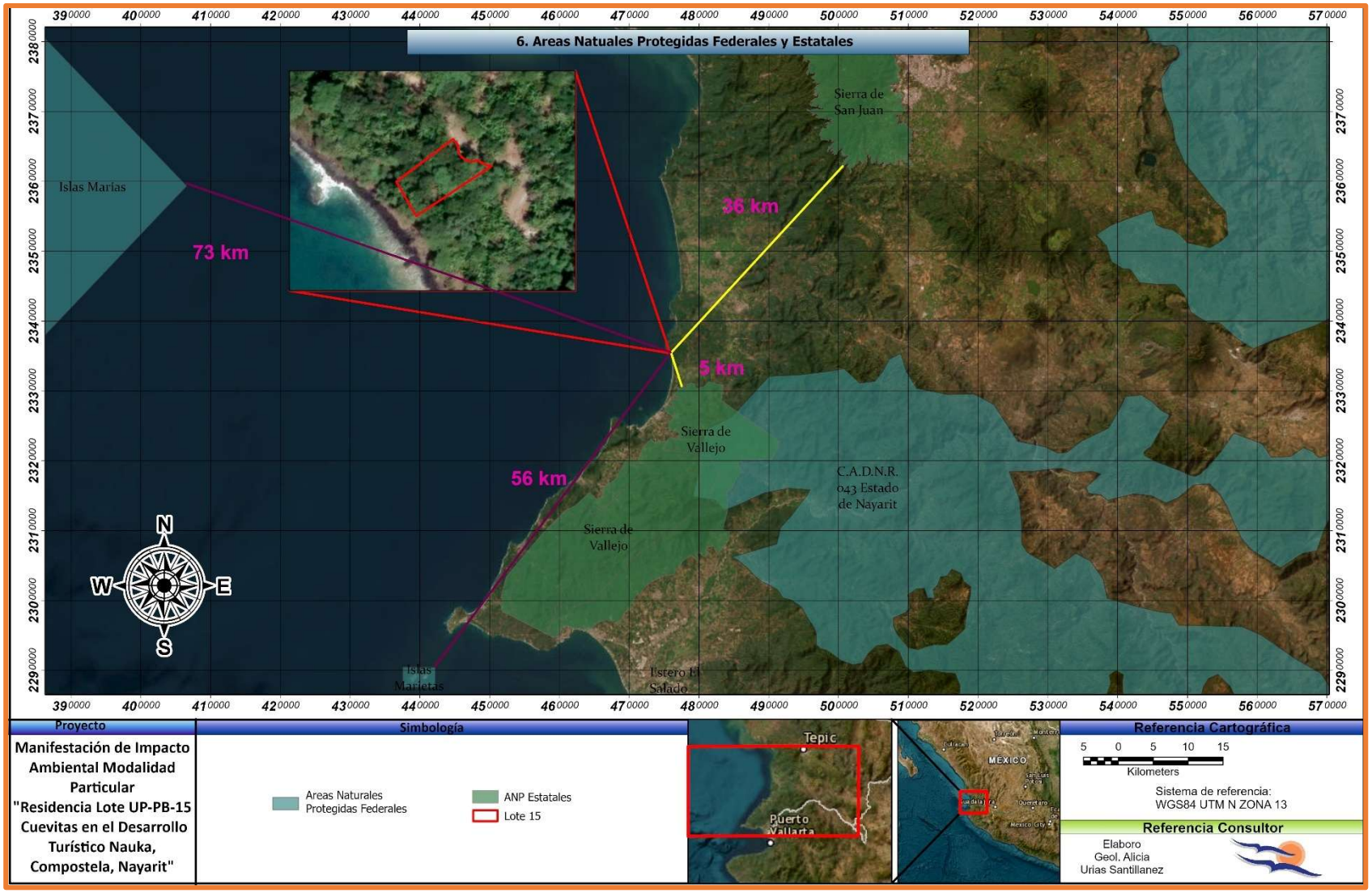


Figura III. 3. Distancias del Proyecto con relación a las Áreas Naturales Protegidas a nivel Federal y Estatal.

Como se pudo observar en la figura anterior, el Área Natural Protegida Estatal más cercana es Sierra de Vallejo, la cual está a 5 km de distancia del Proyecto, en la Tabla III. 8 se presenta la ficha técnica.

Lo anterior fue corroborado mediante el SIGEIA, por lo anterior, no se presenta vinculación jurídica con el proyecto.

Tabla III. 8. Ficha Técnica de la ANP Estatal Sierra de Vallejo.

SIERRA DE VALLEJO	
Categoría de Manejo:	Reserva de la Biosfera
Ubicación:	Estados: Nayarit, Jalisco Municipios: Bahía de Banderas, Compostela, Mascota, Mixtlan, San Sebastián del Oeste, Puerto Vallarta
Tipos de Vegetación: ○ Selva Alta Subcaducifolia ○ Selva Mediana Subcaducifolia ○ Selva Baja Caducifolia ○ Bosque de Encino ○ Selva Alta Subperennifolia ○ Selva Mediana Subperennifolia ○ Bosque de Pino Encino ○ Bosque de Encino Pino ○ Bosque de Pino ○ Vegetación Riparia ○ Bosque Mesófilo de Montaña	
Especies Representativas: ○ **Flora**: ramón (*Brosimum alicastrum*), guarumo (*Cecropia obtusifolia*), guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*), ceiba (*Ceiba aesculifolia*), mauto (*Lysiloma divaricatum*), botija (*Cochlospermum vitifolium*), copal (*Bursera bipinnata*), copal (*Bursera excelsa*), encino (*Quercus castanea*), palmillo (*Podocarpus matudae*), aguacatillo (*Persea liebmannii*) ○ **Fauna**: murciélago magueyero mayor (*Leptonycteris nivalis*), guacamaya verde (*Ara militaris*), jaguar (*Panthera onca*), murciélago lengüetón (*Glossophaga soricina*), colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*), colibrí cola pinta (*Tilmatura dupontii*), aguililla cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus*), perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), martín pescador verde (*Chloroceryle americana*), clarín jilguero, ruiseñor (*Myadestes occidentalis*), murciélago (*Leptonycteris yerbabuenae*), murciélago magueyero mayor (*Leptonycteris nivalis*), nutria de río (*Lontra annectens*), jaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), topote del Pacífico (*Poecilia butleri*)	

SIERRA DE VALLEJO
○ **Especies Microendémicas:** chacuanita de Puerto Vallarta (*Kinosternon vogti*)
○ **Especies Endémicas:** Rana chirriadora pálida (*Eleutherodactylus pallidus*), Oyamel de jalisco (*Abies jaliscana*), guasamayate (*Inga andersonii*), Falsa anona (*Cymbopetalum hintonii*), orquídea (*Hagsatera rosilloi*), Tepejilote canelillo (*Chamaedorea pochutlensis*), Palma del diablo (*Dioon tomasellii*), Pupo de Tepic (*Algansea avia*), Rana de Árbol Esmeralda (*Exerodonta smaragdina*), Ziix Hax Ano Quiij (*Lithobates pustulosus*), Lagartija escamosa de suelo (*Sceloporus utiformis*), Ratón Tlacuache (*Tlacuatzin canescens*), Ratón Espiguero (*Peromyscus spicilegus*), Ardilla gris del pacífico (*Sciurus colliaei*), Ratón nayarita (*Peromyscus simulus*), Tuza de Sinaloa (*Thomomys atrovarius*), Mameyito (*Saurauia serrata*), Papelillo (*Bursera arborea*), Encino (*Quercus aristata*), Encino negro (*Quercus devia*), Roble (*Clethra rosei*), Pino albellano (*Pinus douglasiana*), Loro Corona Lila (*Amazona finschi*), Periquito Catarino (*Forpus cyanopygius*), Urraca Cara Negra (*Calocitta colliei*).

III.2.2 Áreas de Interés Ambiental

III.2.2.1 Región Terrestre Prioritaria

El proyecto está inmerso en la Región Terrestre Prioritaria Sierra Vallejo-Río Ameca (ver Figura III.4), a continuación, en la Tabla III.9 se describen las características ambientales y su problemática.

Tabla III. 9. Ficha técnica de la RTP Sierra Vallejo-Río Ameca.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA SIERRA VALLEJO-RÍO AMECA	
Ubicación geográfica	Coordenadas extremas: Latitud N: 20° 27' 05'' a 31° 21' 02'' Longitud W: 104° 44' 42'' a 105° 32' 13'' Entidades: Jalisco, Nayarit. Municipios: Compostela, Mascota, Puerto Vallarta, San Pedro Lagunillas, San Sebastián del Oeste, Talpa de Allende, Xalisco. Localidades de referencia: Puerto Vallarta, Jal.; Compostela, Nay.; Ixtapa, Jal.; Las Varas, Nay.
Superficie	2,813 km² Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)
Características generales	Esta región incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico. Estas selvas

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA SIERRA VALLEJO-RÍO AMECA	
	medianas son del tipo subcaducifolio y caducifolio, 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 climáticos (y porcentaje de superficie)	Tipo(s) de clima: Aw1 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 49% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Aw2 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 45% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. C(w2)x' Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes 6% más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.
Aspectos fisiográficos	Geoformas: Sierra, planicie costera, bahías. Unidades de suelo y porcentaje de superficie: Feozem háplico PHh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelos con un horizonte A 73% mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm superficiales. Regosol éutrico RGe (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de 27% materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA SIERRA VALLEJO-RÍO AMECA	
	en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.
Aspectos bióticos	Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 3 (alto) Selvas medianas y bajas así como pequeñas áreas de pino-encino. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Selva mediana subcaducifolia Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de 58 % las especies conservan las hojas todo el año. Selva baja caducifolia Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % 15 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas. Bosque de encino Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas 14 % templados y en altitudes mayores a los 800 m. Otros 13 %. 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) Para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados. Función como centro de origen y diversificación natural: 3 (muy importante) Para plantas vasculares y vertebrados.
Aspectos antropogénicos	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. Valor para la conservación: Función como centro de domesticación o 2 (importante) mantenimiento de especies útiles: Para el maíz. Pérdida de superficie original: 1 (bajo) Se considera que está en aumento. Nivel de fragmentación de la región: 2 (medio) En general se mantiene conservada, sólo existen porciones de agricultura de temporal rodeando la costa de Bahía de Banderas. Cambios en la densidad poblacional: 1 (estable) La población regional no ha sufrido cambios

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA SIERRA VALLEJO-RÍO AMECA	
	significativos. Presión sobre especies clave: 2 (medio) Alta en áreas cercanas a las poblaciones. Concentración de especies en riesgo: 3 (alto) Para plantas vasculares. Prácticas de manejo inadecuado: 2 (medio) Existe poco manejo adecuado. Principalmente por la ganadería extensiva.
Conservación	Valor para la conservación: Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 0 (no se conoce) Información no disponible. Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto) Por la captación de agua y algunas especies económicamente importantes. Presencia de grupos organizados: 1 (bajo) Comunidades campesinas y la UAN. Políticas de conservación: Se desconocen actividades de conservación en la región. Conocimiento: Se desconoce cuál es el estado actual del conocimiento. Información: No disponible

Vinculación Jurídica

El proyecto no busca detonar las actividades agrícolas o ganaderas, pues su objetivo es dotar infraestructura turística que empate con el medio ambiente. Asimismo, se hace énfasis que la presente área de interés no establece restricciones o prohibiciones que limiten las actividades u obras del proyecto. Por lo que existe congruencia jurídica y ambiental.

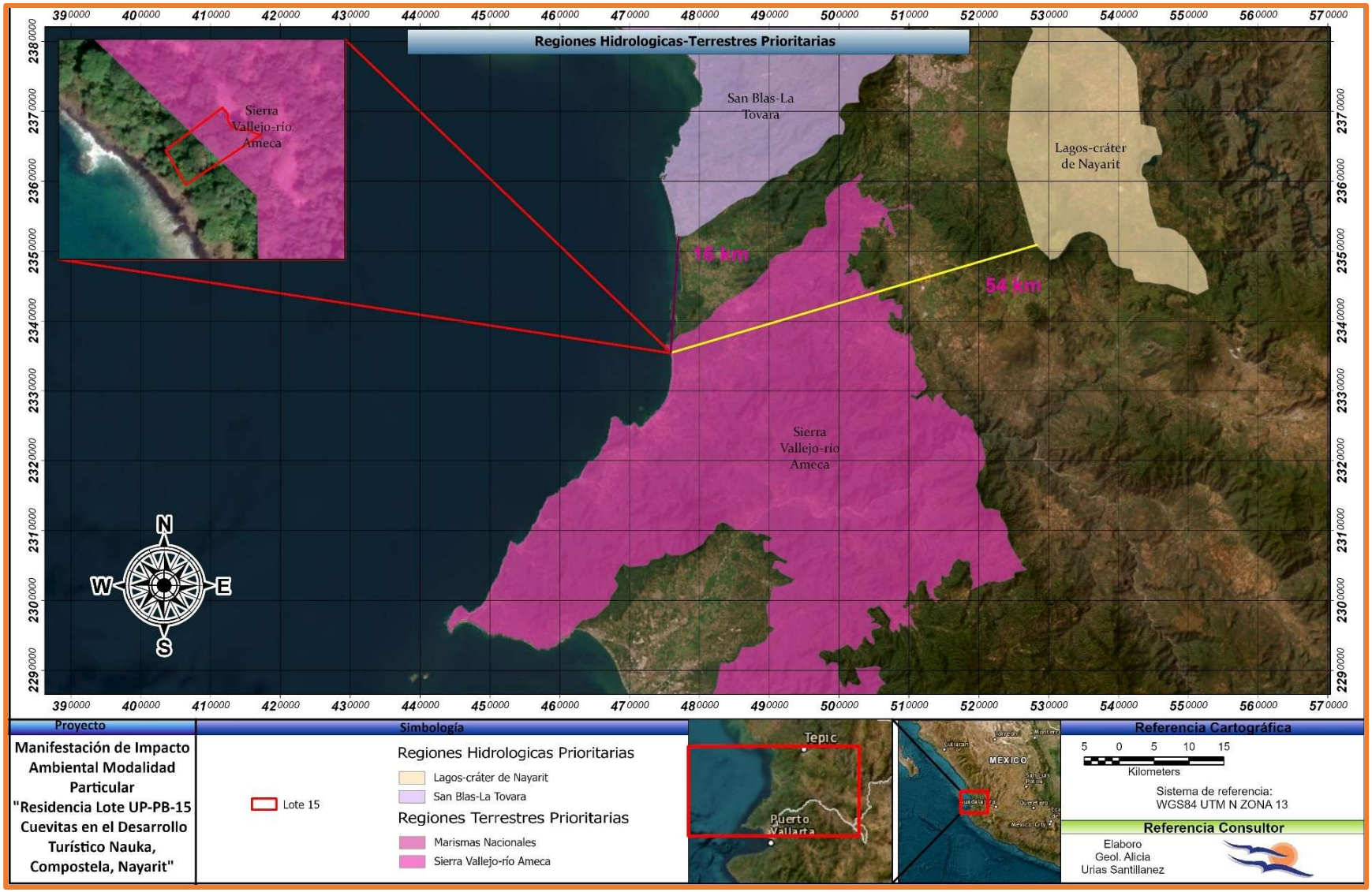


Figura III. 4. Incidencia del Proyecto con la Región Terrestre Prioritaria Sierra Vallejo-río Ameca.

III.2.2.2 Región Marina Prioritaria

El proyecto está inmerso en la Región Marina Prioritaria Bahía de Bandera (ver Figura III.5), a continuación, en la Tabla III.10 se describen las características ambientales y su problemática.

Tabla III. 10. Ficha técnica de la RMP Bahía de Bandera.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA SIERRA VALLEJO-RÍO AMECA	
Ubicación geográfica	Latitud. 21°27'36" a 20°23'24" | Longitud. 105°54' a 105°11'24"
Superficie	15 490 km^2
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 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	pesca poco intensiva (cooperativas y permisionarios); 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.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA SIERRA VALLEJO-RÍO AMECA	
	Contaminación: descargas de aguas residuales, aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.
Uso de recursos	presión sobre la 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, a nivel estatal, nacional e internacional ha mantenido un nivel de crecimiento hotelero sostenible

Vinculación Jurídica

El proyecto no busca detonar las actividades en la zona de costa o playa, pues su objetivo es dotar infraestructura turística que empate con el medio ambiente. Asimismo, se hace énfasis que la presente área de interés no establece restricciones o prohibiciones que limiten las actividades u obras del proyecto. Por lo que existe congruencia jurídica y ambiental.

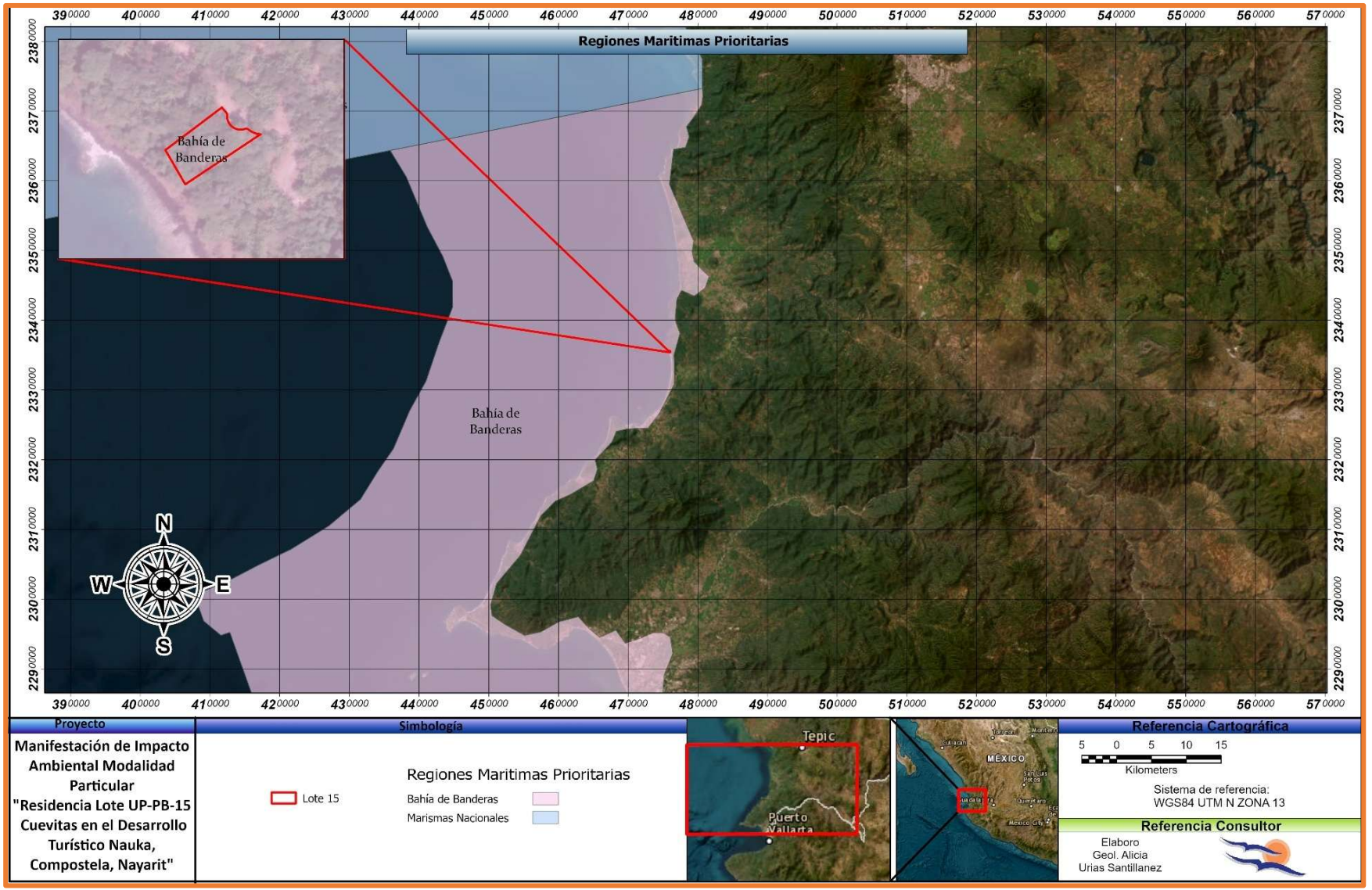


Figura III. 5. Incidencia del Proyecto con la Región Terrestre Prioritaria Sierra Vallejo.

III.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND)[2], se emite el Ejecutivo Federal con fundamento en el artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es un instrumento que sirve para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal, en él se enmarca la parte del pacto social que le corresponde cumplir al gobierno.

Este documento se basa en los ejes 1. Política y Gobierno, 2. Política Social, 3. Economía y 4. Epilogo: Visión 24; a continuación, se desarrollarán aquellos ejes aplicables al Proyecto.

II. Política Social

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

[2] Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024, disponible en https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019 (consultado el 20 de enero de 2025)

III. Economía

Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada

El gobierno federal respetará los contratos suscritos por administraciones anteriores, salvo que se comprobará que fueron obtenidos mediante prácticas corruptas, en cuyo caso se denunciarán ante las instancias correspondientes.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que generan la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas. En la siguiente Tabla se presenta la vinculación.

Tabla III. 11. Vinculación con el plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

VINCULACIÓN JURÍDICA
El Proyecto consiste en la ampliación de la infraestructura turística, buscando así el impulso de actividades económicas en esta región del país, situando el municipio en un punto estratégico de intercambio del turismo nacional e internacional. Asimismo, el proyecto cumple con la política de Desarrollo Sostenible al comprometerse a aplicar los Criterios de Turismo Sustentable emitido por la ONU y que se resumen a continuación: 1. Un desarrollo turístico respetuoso de los valores y la herencia cultural de Baja California. A través de una gestión eficaz de la planeación del proyecto integrando la variable ambiental desde la planificación hasta la consolidación. 2. Maximizar los beneficios sociales y económicos para la comunidad local y minimizar los impactos negativos. o Se refiere a la contratación de personal y mano de obra con equidad de género o Derrama económica en la región con apoyo a pequeños y medianos comerciantes y prestadores de servicios locales. o Fomento a la identidad cultural del estado, en este caso respetando e integrando el paisaje natural a sus diseños arquitectónicos y en áreas verdes. 3. Maximizar los beneficios para el medio ambiente y minimizar los impactos negativos. Por lo anterior, el Proyecto se ciñe a los objetivos y políticas de este PND, existiendo así congruencia y viabilidad jurídica.

III.3.2. Programa Sectorial de Turismo 2020 – 2024

El Programa Sectorial de Turismo 2020-2024 (PST)[3] es el documento rector de la política turística que atiende los ordenamientos jurídicos que conforman el Sistema Nacional de Planeación Democrática para el Desarrollo Nacional, establecido en el siguiente marco normativo.

El presente PST se basa en objetivos y estrategias, a continuación, se desarrollará el objetivo y estrategia aplicable al Proyecto.

[3] Programa Sectorial de Turismo 2020 – 2024, disponible en http%3A%2F%2Fsistemas.sectur.gob.mx%2FSECTUR%2FPROSECTUR_2020-2024.pdf&clen=17411278&chunk=true (consultado el 20 de enero de 2025)

Objetivos

- Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país.
- Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México.
- Fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional.
- Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional.
- Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional. El sector turístico es un gran generador de empleos y divisas que no debe poner en riesgo su desarrollo, por lo que se deberá fomentar la sostenibilidad, respetando los recursos naturales y culturales del país, la planeación territorial, generando mayores consideraciones de los ecosistemas y mejores medidas contra el cambio climático.

Tabla III. 12. Vinculación con el Programa sectorial de turismo 2020-2024.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN JURÍDICA
○ Promover proyectos sostenibles para impulsar el desarrollo turístico. ○ Promover el desarrollo de esquemas de cooperación social, de proyectos turísticos de economía social con perspectiva de género e identidad cultural.	El proyecto se ciñe a lo señalado en este PST, pues lo que se busca es ampliar la infraestructura turística y de servicios existente, con la finalidad de impulsar las actividades económicas en esta zona del país, mejorar las condiciones de la población de esta región del país y fomentar el turismo.

III.3.3. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 2024

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 – 2024 (PSMARN)[4], contempla Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones

[4] Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, disponible en https%3A%2F%2Fwww.gob.mx%2Fcms%2Fuploads%2Fattachment%2Ffile%2F566832%2FPROMARNAT-2020-2024.pdf&clen=9047592&chunk=true (consultado el 2º de enero de 2025).

puntuales, así como las labores de coordinación interinstitucional para la instrumentación u operación de dichas acciones y el seguimiento y reporte de estas, se realizarán con cargo al presupuesto autorizado de los ejecutores de gasto participantes en el Programa.

A continuación, se señala el objetivo prioritario, estrategia y acción aplicable al proyecto.

Objetivo prioritario

2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles. A continuación, en la Tabla III.13 se presenta la vinculación correspondiente.

Tabla III. 13. Vinculación con la estrategia y acción del objetivo 2.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN JURÍDICA
Estrategia prioritaria 2.2. Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales. Acción 2.2.2 Reducir emisiones por deforestación y degradación del suelo, impulsando el modelo de manejo integrado del territorio, instrumentos de fomento al desarrollo rural bajo en carbono y resiliente, la conservación e incremento de acervos de carbono	El proyecto busca dotar a la población de una infraestructura turística y servicios que impulse las actividades económicas y turísticas; asimismo se tiene contemplado implementar las siguientes acciones: ○ Un programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, dando prioridad a especies con algún estatus de riesgo. ○ Rescate del suelo orgánico para usarlo como sustrato en las áreas verdes. ○ La ejecución de un programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos, cumpliendo así con la NOM-041-SEMARNAT-2015, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Por lo anterior existe congruencia y se da cumplimiento al objetivo, estrategia y acción citados.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN JURÍDICA
forestal y la distribución equitativa de beneficios.	

III.3.4. Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021-2027

El Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021 – 2027 (PEDN)[5], es un instrumento de gobierno, construido bajo el interés público con la participación de la ciudadanía y cada uno de los sectores que conforman la dinámica del nuestro estado, todo bajo la premisa de generar un sistema de planeación democrática alineada a la estrategia nacional definida en el Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024 y la Agenda Internacional de Desarrollo Sostenible.

Con base en la participación ciudadana, los instrumentos internacionales de evaluación del desarrollo y el Plan Nacional, se establece la estructura general del Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021–2027 con visión estratégica de largo plazo, se distribuye en Cuatro Ejes Rectores que le dan estructura y forma:

01. Gobernanza, seguridad y cultura de la legalidad.

02. Disminuir la pobreza y desigualdad.

03. Desarrollo regional sustentable.

04. Competitividad, crecimiento económico y empleo.

OBJETIVO

El **Objetivo General** del PLAN ESTATAL DE DESARROLLO NAYARIT 20212027 CON VISIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO, se concibe como el pensamiento central de miles de mujeres y hombres nayaritas que buscan mejores resultados en sus condiciones generales de vida, comprendiendo la importancia de este Plan que permitirá dar orden a la verdadera transformación de Nayarit, naciendo así el presente Objetivo General:

[5] Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021 – 2021, se encuentra disponible en https://sds.nayarit.gob.mx/index.php/plan-estatal-de-desarrollo-21-27/ (consultado el 21 de enero de 2025)

Misión

La Misión, es el corazón del PLAN ESTATAL DE DESARROLLO NAYARIT 2021 – 2027 CON VISIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO" ya que establece su fin último y orientan su instrumentación hacia la atención de las necesidades de las y los nayaritas con la premisa de alcanzar un desarrollo incluyente y sostenible.

Visión

El PLAN ESTATAL DE DESARROLLO NAYARIT 2021–2027 CON VISIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO, es el Plan Estratégico con visión de largo plazo que integra el programa de gobierno para el periodo 2021- 2027 y busca hacer de Nayarit el mejor lugar para vivir en el corto, mediano y largo plazo, siguiendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 impulsada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Plan Nacional de Desarrollo.

03. DESARROLLO REGIONAL SUSTENTABLE.

Objetivo general del Eje 3. Desarrollo integral sustentable Impulsar la conectividad y el crecimiento equilibrado de las regiones del estado, a partir de su vocación natural y aptitud, aprovechando sosteniblemente sus recursos, para disminuir la pobreza en todas sus expresiones, creando infraestructuras estratégicas y de movilidad que detonen desarrollo y crecimiento ordenando del territorio, servicios públicos de calidad y mejores espacios para vivir en sana convivencia, respetando y conservando el medio ambiente.

Eje General: Infraestructura y Ordenamiento Territorial

Alinear las inversiones públicas y privadas para impulsar las obras de desarrollo y conservación de la infraestructura productiva y social, tanto de servicios públicos como de equipamiento urbano, respetando los principios rectores de movilidad, ordenamiento territorial y desarrollo urbano, de forma que estimulen el crecimiento económico potenciando las vocaciones regionales de manera sostenible y subsanen las injusticias sociales sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, la diversidad cultural y el pleno ejercicio de los derechos humanos.

7.2 OBJETIVO ESTRATÉGICO 2021-2027

Consolidar un sistema de infraestructura para la productividad, como medio para facilitar la realización de las actividades para un desarrollo integral sustentable; tales como: rendimiento agrícola, aprovechamiento de la energía, parques para industria, bodegas agrícolas, centros de investigación aplicada, infraestructuras para el turismo.

En la Tabla III. 14 se presenta la vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021-2027.

Tabla III. 14. Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021-2027.

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN JURÍDICA
ESTRATEGIA 7.2.5 Consolidar una Infraestructura para la Productividad Sustentable, como medio para facilitar a los pobladores y emprendedores, la realización de las actividades para un desarrollo integral sustentable; tales como: sistemas de riego, acercamiento de la energía, parques para industria, bodegas agrícolas, centros de investigación aplicada, infraestructuras para el turismo, entre otros proyectos estratégicos.	El proyecto se ciñe con los objetivos, misión, visión y ejes señalados, puesto que lo que se busca es la construcción de infraestructura turística que detone el desarrollo económico de esta región del país. Esto aprovechando los beneficios y elementos naturales existentes, respetando en todo momento la regulación existente y protección del medio ambiente.

III.3.5. Programa Parcial de Urbanización denominado "Costa Canuva" ubicado en el Municipio de Compostela, Nayarit.

Este Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva (PPU Costa Canuva), actualiza lo contenido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Costa Canuva publicado en 2018. Esta actualización se realiza con el objetivo de ajustar la normatividad para satisfacer las nuevas condiciones del proyecto para aumentar su viabilidad económica y ambiental.

Asimismo, la actualización se lleva a cabo toda vez que a los tres predios originales que conforman el proyecto: Boca de Becerros, Naranjos y Anexo Cuevitas, se añade un cuarto de propiedad privada, denominado El Ganso; localizado al oriente del área

de aplicación original. Con base en lo anterior, la superficie de aplicación del presente PPU Costa Canuva pasa de 323.16 ha a 401.62 ha, incrementando en 22% el área de aplicación del instrumento de planeación urbana.

A continuación, se presentan los objetivos, metas, estrategias, políticas y zonificación en la cual incide el Proyecto.

Objetivos generales

- Estimular el desarrollo turístico en el Corredor Turístico Bahía de Banderas-Compostela-San Blas y consolidarlo a nivel nacional e internacional por medio de una oferta diversificada de alojamientos, en los cuales se aprovechen de manera sustentable los recursos y que cuenten con diseños que respeten el equilibrio ecológico de su entorno inmediato.
- Consolidar la actividad turística de Nayarit, en particular de la región Costa Sur del estado, como alternativa para la generación de empleos y coadyuvar a mejorar la calidad de vida de los residentes del área de influencia.

Objetivos particulares

Ampliar, mejorar y diversificar la oferta turística por medio de la introducción de la infraestructura adecuada, así como consolidar una imagen urbana- arquitectónica propia, a fin de lograr posicionarlo como uno de los destinos turísticos referentes a nivel nacional e internacional.

Metas

Establecer una zona turística que se integre ambientalmente a su entorno, y proporcione una estructura urbana ordenada, servicios de calidad y diversidad de usos y actividades.

Políticas

El presente PPU de Costa Canuva, contempla las políticas de crecimiento, Desarrollo Turístico de Control Especial, y de Uso Restringido. A continuación, se describe la primera de ellas por ser aplicable al Proyecto.

Política de crecimiento

La Política de Crecimiento será implementada de forma principal pero no exclusiva en el polígono de Boca de Becerros toda vez que, a partir de su ubicación y sus características paisajísticas, existe un potencial para el desarrollo de actividades turísticas. Por estas condiciones se consideran como aptas para el desarrollo urbano y turístico, por lo que se deberán incentivar usos de suelo que permitan el desarrollo de viviendas residenciales, comercios y servicios. Asimismo, se identifica que en estas áreas es necesaria la inversión para la consolidación de la infraestructura a fin de asegurar la provisión y calidad de los servicios urbanos básicos.

Estrategias

Estrategia ambiental, estrategia de desarrollo urbano

Estrategia de desarrollo urbano

La estrategia de Desarrollo Urbano se centra en determinar las zonas de cada una de las actividades propuestas para el desarrollo de Costa Canuva con la finalidad de impulsar su consolidación como polo turístico, además de procurar un equilibrio entre estas actividades que permita una agradable experiencia entre los residentes, visitantes y trabajadores.

Zonificación

Se pudo identificar que el Proyecto incide en la zonificación secundaria de Turístico Hotelero Residencial Densidad Baja (THRB), la cual tiene un uso comerciable, 30 cuartos de densidad máxima, 6 niveles, COS 0.40, CUS 2.40, altura máxima 24 m. En la Figura III.6 se muestra la incidencia del Proyecto en la zonificación Turístico Hotelero Residencial Densidad Baja.

A continuación, se presenta la vinculación correspondiente.

Tabla III. 15. Vinculación jurídica con la zonificación del Programa Parcial de Urbanización denominado "Costa Canuva".

ZONIFICACIÓN	VINCULACIÓN JURÍDICA
Turístico Hotelero Residencial Densidad Baja (clave THRB) Las zonas hoteleras-residenciales de densidad baja podrán tener una densidad máxima de 30 cuartos por ha o 15 viviendas por ha, con un Coeficiente de Ocupación de Suelo máximo de 0.4, un Coeficiente de Utilización de Suelo máximo de 2.4 y seis niveles de altura máximos. En la Tabla de usos y destinos se presentan los usos específicos permitidos, compatibles y condicionados de acuerdo con el uso por que opte el promovente, ya sea hotelero o de vivienda plurifamiliar, quedando el resto como prohibidos.	El Proyecto plantea una residencia de 3 niveles, aprovechando las condiciones topográficas se optó por un desplante escalonado optando por acceder por el segundo nivel e ir descendiendo a los demás espacios. Siendo integrada la casa por 7 recamaras y diversos espacios sociales interiores y exteriores. En ese sentido, las obras y actividades solicitadas en este estudio ambiental son congruentes con la zonificación en la que incide, así como con los objetivos, metas, políticas y estrategias, puesto que se busca consolidar está región del país como un polo turístico.

A Continuación, en la siguiente Tabla se presenta el cumplimiento a los coeficientes permitidos.

Tabla III. 16. Cumplimiento con los Coeficientes de uso y ocupación permitidos.

LOTE	SUPERFICIE DEL TERRENO	DESPLANTE PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	COS MÁXIMO	COS PROYECTO	CUS MÁXIMO	CUS PROYECTO
15	1,992.78	698.02	2,293.24	0.4	0.35	2.4	1.15

Como se puede observar en la Tabla anterior el Proyecto está por debajo del COS y CUS permitidos, por lo que se alinea con el Programa Parcial de Urbanización denominado "Costa Canuva".

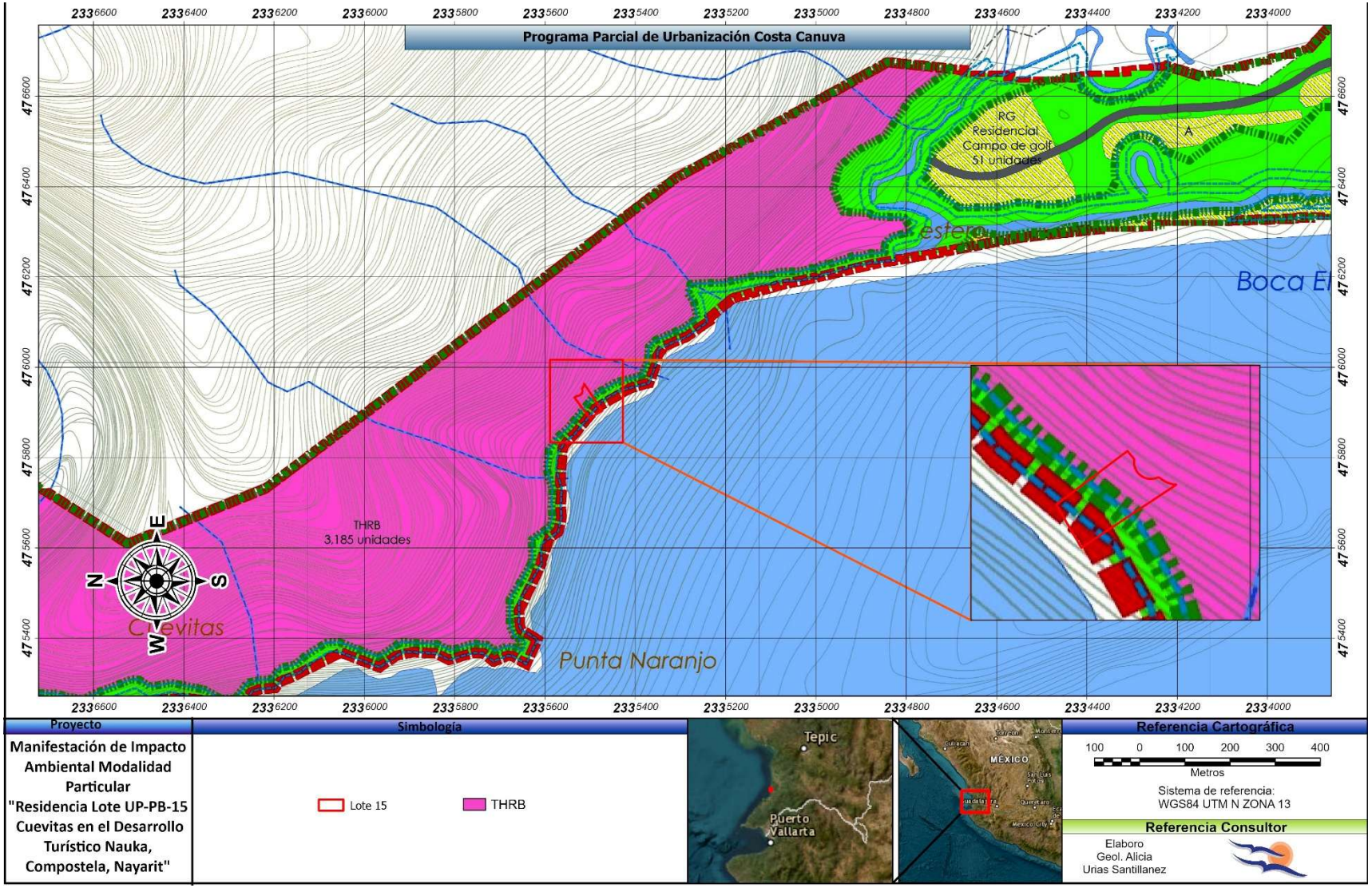


Figura III. 6. Ubicación del proyecto y su incidencia en la zonificación Turístico Hotelero Residencial Densidad Baja.

III.3. 6. Plan Municipal de Desarrollo de Compostela 2021-2024

El presente Plan Municipal de Desarrollo de Compostela 2021-2024 (PMD)[6] tiene por objetivo la reestructuración de la forma de hacer un buen gobierno, implementar los programas, lineamientos, mecanismos y procedimientos para que la diversificación de la riqueza sea igualitaria para todos los sectores del municipio de Compostela.

En un marco de ejes transversales el presente PMD, en relación con el plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Nayarit. Se establecerán los siguientes ejes de acción para el Plan Municipal de Desarrollo de Compostela:

- Diversificación económica para el bienestar social
- Gobernanza, seguridad y cultura de la legalidad
- Gobierno eficiente, confiable e incluyente
- Desarrollo con justicia social
- Crecimiento y transformación sustentable

El proyecto se ciñe al contenido del eje Diversificación económica para el bienestar social. A continuación, se describe esa justificación.

El PMD busca el fomento y promoción de nuevos sectores, como la Industria Alimentaria, Turismo Rural Minería, Generación de Energías Limpias, Biotecnología, Biomedicina, Maricultura, Desarrollo Inmobiliario para jubilados y pensionados extranjeros, etc.

MISIÓN

Lograr que Compostela sea un gobierno de cambio cercano e incluyente comprometido con el desarrollo, la innovación, la competitividad, el orden y la sustentabilidad brindando un trato justo y de igualdad social. Un Gobierno abierto y participativo donde las decisiones, acciones y obras tengan por objetivo el beneficio ciudadano para elevar su calidad de vida.

[6] Plan Municipal de Desarrollo de Compostela 2021-2024, se encuentra disponible en https://www.e-compostela.gob.mx/pdf/pmd2021-2024.pdf (consultado el 21 de enero de 2025)

VISIÓN

Llegar a ser un Municipio que en sus decisiones se apegue a las Leyes, Reglamentos y disposiciones generales, así como ser un ejemplo de transparencia, prosperidad y honestidad. Donde Compostela sea un municipio de todos y para todos, líder con oportunidades para sus habitantes, eficaz y eficiente en la prestación de servicios públicos, posicionándose como referente nacional a través de su magia. Dejando los cimientos de un proyecto a 25 años para no detener el progreso y la transformación de un entorno global.

Tabla III. 17. Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo de Compostela 2021-2024.

VINCULACIÓN JURÍDICA
El proyecto se ciñe con la misión, visión y ejes señalados en este PMD, puesto que lo que se busca es la construcción de infraestructura turística que detone el desarrollo económico de esta región del país. Lo anterior en armonía con el entorno ambiental y respeto fundamental de la normatividad ambiental y de desarrollo urbano.

III. 4 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos, o Normas de los Tres Niveles De Gobierno.

III. 4.1 Leyes y Reglamentos Federales.

III. 4.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución con base en el punto de vista material se entiende como el conjunto de normas jurídicas fundamentales que regulan la estructura y organización del Estado, la determinación de los órganos, la relación de estos órganos entre sí y con los particulares, la forma en que se incorporan los particulares al ejercicio del poder público, su control, así como a los criterios programáticos que servirán de guía para la actuación de los órganos del Estado, en la siguiente Tabla se presenta la vinculación correspondiente.

Tabla III. 18. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 1, establece el deber de las autoridades y particulares de respetar los derechos humanos que se han suscrito y ratificado por el Estado mexicano, así como interpretar las normas conforme a la Constitución y los tratados internacionales.	El promovente del proyecto cumple con este Artículo, debido a que se presenta la MIA-P de acuerdo como marca las Leyes Generales que derivan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en este caso la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y la Ley General de Desarrollo Forestal y su reglamento, así como los tratados internacionales y el resto de la normatividad aplicable a estas materias.
Artículo 4º, párrafo sexto. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El Promovente del proyecto cumple con la garantía constitucional de garantizar la permanencia de un ambiente sano y la conservación de los recursos naturales, entre otros aspectos de la siguiente manera: El proyecto se diseñó considerando cada uno de los criterios de los instrumentos de planeación y de carácter normativo, prevé de antemano las medidas necesarias que eviten el deterioro del patrimonio natural de la región y del país.

III. 4.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente (LGEEPA), es un ordenamiento reglamentario de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

A continuación, en la Tabla III.19, se señalan los preceptos aplicables al Proyecto.

Tabla III. 19. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables de la LGEEPA

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: I- …" III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; VI.- La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.	En acatamiento de este precepto y de la obligación del promovente en la protección del ambiente, previo al inicio de las obras y actividades, se deberá obtener las autorizaciones, así como implementar las acciones de mitigación que eviten afectaciones adversas al ambiente. Asimismo, con la finalidad de preservar y proteger al ambiente se consideran la ejecución de los siguientes programas: ○ Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. ○ Monitoreo y seguimiento post-reubicación de la vegetación. ○ Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre. ○ Programa de rescate de suelo orgánico. ○ Pláticas de concientización ambiental. ○ Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria. ○ Programa Integral de manejo de residuos (RSU, RME y RPs) y ○ Programa de Manejo Ambiental.
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las	El Promovente presenta la MIA-P para obtener la autorización de impacto ambiental, asimismo solicitará la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: I.- […] VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	forestales, previo a la ejecución de las obras y actividades, por lo tanto, se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	
Artículo 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	El proyecto se alinea con el presenta artículo, ya que el uso que se pretende desarrollar es compatible (habitacional turístico) esto de acuerdo con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Costa Canuva. Ahora bien. respecto a la preservación y aprovechamiento del suelo, se contempla la aplicación de una serie de medidas enfocadas directamente a mantener la integridad de la estructura y propiedades físicas de este, así como a evitar su erosión, tales como: ○ Ejecutar el Programa de Rescate de suelo orgánico, el cual se aprovechará para el acondicionamiento de áreas verdes, con la finalidad de evitar la erosión de estas zonas. ○ Además, se tiene contemplado instalar malla geotextil en el borde del terreno que da al mar con el propósito de prevenir erosión en zonas donde no se pueda instalar jardinería. ○ Aplicar un Programa integral de manejo de residuos (RSU, RME y RPs) que conllevé acciones enfocadas a prevenir la contaminación del suelo. Se vigilará y dará seguimiento a estas acciones a través del Programa de Manejo Ambiental

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	El proyecto contempla la prevención y control de la contaminación del agua, para ello se considera ejecutar medida, tendientes a optimizar el recurso, así como a prevenir la contaminación de las posibles fuentes de suministro superficiales locales próximos al lugar de su emplazamiento. Las medidas consideradas son: ○ Obtener el agua cruda para la construcción de fuentes autorizadas previamente. ○ Colocar sanitarios móviles durante las primeras dos etapas del Proyecto y dar seguimiento a su mantenimiento e higiene por medio de una empresa especialista en el ramo con las respectivas autorizaciones vigentes. ○ Operar la planta de aguas residuales sanitarias, con la que ya cuenta el Promovente y la que cumple con la NOM-003-SEMARNAT-1997. ○ Emplear tecnologías eficientes en el uso del agua (llaves, regaderas y sanitarios).
Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o	Para la construcción del Proyecto: ○ Se instalarán sanitarios portátiles a los que se les proporcionará el mantenimiento e

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población	higiene adecuado, además dará seguimiento a la disposición de las aguas sanitarias generadas en esta etapa, verificará que el tratamiento y disposición este a cargo de una empresa con autorización vigente para tal efecto. En la etapa de Operación: o La Promovente hará uso de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que forma parte del Proyecto "Adecuaciones a la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto 'El Capomo en Nayarit' debido a las modificaciones de la Ley en la Materia", el cual fue autorizado en materia de impacto ambiental, por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT (DGIRA) mediante el oficio S.G.P.A/DGIRA/DG/0213/09, fechado el 30 de enero de 2009, para mayor referencia ver **Anexo II.8**.
Artículo 122.- Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir; I. Contaminación de los cuerpos receptores; II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;	El Proyecto dará cumplimiento puntual de los principios de prevención y control de la contaminación del suelo; tan es así que los residuos que se generen serán manejados y tratados de tal manera que se evite sean mezclados, que se derramen y que existan fugas que contaminen el suelo. Lo anterior es así pues desde que se generen los residuos serán separados y depositados en contenedores previamente etiquetados de acuerdo con su naturaleza, para después ser entregados a una empresa autorizada para su traslado y disposición final. Con esto se da cumplimiento a lo ordenado en el presente artículo.

III. 4.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Este Reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Al respecto, en la Tabla III. 20, se señalan los artículos correlativos que resultaron aplicables del análisis del presente Reglamento.

Tabla III. 20. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la LGEEPA.

ARTICULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) […] O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS	Para dar cumplimiento a este artículo, no se ejecutarán obras y actividades, sin que se encuentren autorizadas previamente por las autoridades competentes.

ARTICULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
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;	

III. 4.1.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades

indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El Proyecto cumplirá con lo ordenado en esta ley previa y durante su ejecución de este y sus obras asociadas ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, tal y como se aprecia en la siguiente Tabla III.21.

Tabla III. 21. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de 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 cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	Las obras solicitadas requieren obtener de esta Secretaría el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para ello se ingresó el Estudio Técnico Justificativo el 04 de marzo del presente año, quedando registrado con el número de bitácora 18/DS-0009/03/25 (**Anexo II.6**). En ese sentido se manifiesta que no se ejecutará ninguna obra sin que se obtenga la autorización.

III. 4.1.5 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El presente reglamento deriva de la Ley General de Desarrollo Forestal y debido a que el proyecto requiere cambio de uso de suelo forestal como ya se ha mencionado, y en su momento se realizará con la autoridad correspondiente para ello, razón por lo cual es vinculante el presente Reglamento. A continuación, se presenta la vinculación.

Tabla III. 22. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente: Nombre, denominación o razón social y domiciliodel solicitante; Lugar y fecha; Datos de ubicación del predio o conjunto de predios, y Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar. Junto con la solicitud, deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y originalo copia certificada del título de propiedad debidamente inscrita en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio de uso desuelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.	Como ha quedado de manifiesto, en su momento y antes del inicio de cualquier obra, se realizará la gestión con la autoridad competente encargada de la evaluación del Estudio Técnico Justificativo, por lo que el cambio de uso de suelo en materia forestal quedará cubierto con la tramitología correspondiente.

III. 4.1.6 Ley General de Vida Silvestre

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

En la siguiente Tabla III.23, se presenta la vinculación jurídica del Proyecto con los preceptos que resultan aplicables.

Tabla III. 23. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	Se dará cumplimiento a lo establecido en este precepto, en el sentido de que no se contemplan acciones de daño o destrucción de la vida silvestre ni en perjuicio de los intereses de la Nación. Es importante evidenciar que las obras se van a ejecutar respetando la normatividad aplicable. Asimismo, se va a ejecutar acciones de mitigación como la reubicación y rescate de flora y fauna que representan gran relevancia ambiental. En caso de identificarse fauna se va a ahuyentar para evitar su perturbación.
Artículo 27 Bis.- No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras. La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y	En acatamiento de lo ordenado en este artículo, así como del equilibrio ecológico y estabilidad biológica de las especies, no se liberarán especies exóticas.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica. Asimismo, expedirá las normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales relativos a la prevención de la entrada de especies exóticas invasoras, así como el manejo, control y erradicación de aquéllas que ya se encuentren establecidas en el país o en los casos de introducción fortuita, accidental o ilegal.	
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	Se dará cumplimiento a lo establecido en este precepto, en el sentido de que no se contemplan acciones de daño o destrucción de la vida silvestre ni en perjuicio de los intereses de la Nación. Al implementar el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se aplicarán los métodos y técnicas recomendadas por la academia para garantizar el correcto manejo de los organismos desde su captura hasta su liberación.
Artículo 106.- Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de	El Promovente adopta la obligación de ejecutar las medidas propuestas en la presente MIA-P, para el componente fauna, para el cual se considera el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	Asimismo, en caso de ocurrir un incidente no previsto que provoque algún daño a la vida silvestre o a su hábitat, el Promovente se responsabilizará de implementar las estrategias de corrección y/o compensación correspondiente, de conformidad con la Ley Marco, Normatividad aplicable y lo previsto en los Programas de rescate y reubicación de fauna silvestre

III. 4.1.7 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

El Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre, en la Tabla III.24 se presenta la vinculación.

Tabla III. 24. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con el Reglamento de la LGVS.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 56. La importación, exportación y reexportación de material biológico de especies incluidas en los apéndices de CITES, se sujetará a lo señalado en dicha Convención	Con el fin de conservar la diversidad biológica y contribuir a su utilización sostenible, teniendo en cuenta lo establecido en el mencionado convenio CITES; durante el desarrollo del Proyecto se implementará los programas de rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre. Por otro lado, se prohibirá la utilización y venta de cualquier especie que se encuentre dentro del área del Proyecto y en la zona de influencia (aun las que no se encuentren en el CITES).

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 78. Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo al orden de prelación que se indica: I. La captura o colecta para el desarrollo de proyectos de recuperación, actividades de repoblación y reintroducción II. La captura o colecta para actividades de investigación o educación ambiental; III. La reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación; IV. La captura de ejemplares, en cuyo caso la Secretaría determinará el destino de los mismos; V. La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y VI. Las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.	El Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre conlleva el ahuyentamiento, captura, traslado y liberación de especímenes de fauna silvestre en el Sistema Ambiental Local. Se garantizará su ejecución a través del Programa de Manejo Ambiental, la supervisión en campo y gabinete y la administración ambiental del proyecto con equipo técnico especializado. Por lo anterior, existe congruencia y armonía con lo señalado en este artículo.

III. 4.1.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Esta Ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Para efecto de esta Ley, de conformidad con el artículo 5, se entiende por Residuo, el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

En la siguiente Tabla III.25, se presenta la vinculación jurídica del Proyecto con los preceptos aplicables.

Tabla III. 25. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	El Proyecto es congruente con este precepto, en virtud de que los residuos que se generen se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a lo establecido en la legislación y en las normas oficiales mexicanas vigentes.
Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El promovente y en su caso la empresa constructora deberá dar atención a esta Ley, responsabilizándose por el manejo integral de los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto. La empresa constructora se encargará de dejar libre las instalaciones en las que se hayan generado y almacenado cualquier residuo peligroso que pudiera representar un riesgo a la salud o al ambiente.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	El Proyecto es congruente con este criterio en virtud de que se contratará a una empresa especializada y autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. En este sentido es importante mencionar que los residuos peligrosos generados tendrán la característica de microescala, pues su volumen será mínimo. Asimismo, los residuos que se generen por el Proyecto se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a lo establecido en la legislación correspondiente y en las normas oficiales mexicanas vigentes.
Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	El promovente notificará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos conforme a lo previsto en

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
	esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.
Artículo 44. Generación de los Residuos Peligrosos Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	El promovente y en su caso la empresa constructora aplicará el correcto manejo, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto. En este sentido, el Proyecto generará residuos catalogados en el numeral III Microgenerador de este artículo, pues debido al proceso constructivo, el volumen de los residuos a generarse será en mínimas cantidades.
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	El promovente en atención a esta Ley deberá responsabilizarse por el manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto. Identificará, clasificará y manejará los residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. Asimismo, la empresa constructora se encargará de dejar libres las instalaciones en las que se hayan generado y almacenado cualquier residuo peligroso que pudiera representar un riesgo a la salud o al ambiente.
Artículo 48. Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las	El promovente y en su caso la empresa constructora será la responsable en dar la atención a esta Ley, para el manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos sólidos y peligrosos que se generen durante el desarrollo de las obras. Asimismo, la empresa constructora estará registrada ante las autoridades competentes de

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.	los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda, y someterá a su consideración las acciones de manejo integral de residuos sólidos y peligrosos, también generará una bitácora y presentará el informe correspondiente según lo especifique la autoridad correspondiente.
Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente LEY, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	Durante las tres etapas de implementación del Proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), se les dará un adecuado manejo a los residuos generados, evitando la contaminación del ambiente. El promovente y en su caso la empresa constructora, en atención a esta Ley deberá responsabilizarse por el manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generen durante el desarrollo del Proyecto.

III. 4.1.9 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La siguiente Tabla III.26 contiene la vinculación jurídica del Proyecto con los preceptos aplicables.

Tabla III. 26. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera. Los residuos peligrosos que se encuentren mezclados en lodos derivados de plantas de tratamiento autorizados por la autoridad competente deberán de caracterizase y cumplir las condiciones particulares de descarga que les sean fijadas y las demás disposiciones jurídicas de la materia. En la norma oficial mexicana se determinarán aquellos residuos que requieran otros requisitos de caracterización adicionales de acuerdo con su peligrosidad. Los residuos peligrosos generados por las actividades de dragado para la construcción y el mantenimiento de puertos, dársenas, ríos, canales, presas y drenajes serán manejados de acuerdo con las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan. Los residuos peligrosos provenientes de la industria minero-metalúrgica y aquéllos integrados en lodos y aguas residuales, se regularán en las normas oficiales mexicanas correspondientes.	El Proyecto contempla la implementación de acciones de manejo integral de residuos, para evitar derrames o fugas de residuos peligrosos. Sin embargo, para el caso de que por accidente se mezclará alguna sustancia potencialmente peligrosa con el suelo, se manejará como se establece en este y otros preceptos normativos.
Artículo 43. Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:	De acuerdo con el presente artículo, la empresa constructora se registrará ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales como generador de residuos peligrosos, conforme a la clasificación

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información: a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante; b) Nombre del representante legal, en su caso; c) Fecha de inicio de operaciones; d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal; e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad; f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro; II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada. En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los	establecida en el reglamento. Con lo anterior se dará cumplimiento a lo establecido en este precepto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de estos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia.	
Artículo 65. Los generadores o prestadores de servicios que soliciten prórroga de seis meses adicionales para el almacenamiento de residuos peligrosos presentarán ante la Secretaría una solicitud con veinte días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo autorizado por la Ley para el almacenamiento, la cual contendrá la siguiente información: I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda, y II. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento. La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.	Los residuos que se generen como resultado de las obras y/o actividades del Proyecto serán depositados temporalmente en contenedores, previamente etiquetados para después ser puestos a disposición de la empresa contratada por el promovente o la empresa constructora, y se encargará de su tratamiento, manejo y disposición final.
Artículo 68. Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.	Se dará cumplimiento a este precepto, pues una vez que se suspenda la generación de residuos peligrosos, o exista la suspensión de la actividad generadora de sus residuos, se notificará a la autoridad tal determinación.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones, y II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán: a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos; b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación; c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo; d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores. Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
verdad, que la información proporcionada es correcta. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.	
Artículo 71. Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán: I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos: a) Nombre del residuo y cantidad generada; b) Características de peligrosidad; c) Área o proceso donde se generó; d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos; e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior; f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y g) Nombre del responsable técnico de la bitácora. La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del	Para dar cumplimiento a este precepto, se elaborará una bitácora para el registro de los residuos peligrosos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, los generados en etapas de mantenimiento se manejarán según lo establezca la Ley. Asimismo, se cumplirá con los requisitos señalados en este artículo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.	
Artículo 83. El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente: I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.	El almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen en las etapas de preparación y construcción del Proyecto se realizará de conformidad por este precepto, pues estos serán separados y dispuestos en contenedores previamente etiquetados de acuerdo con su naturaleza, evitando fugas, derrames que contaminen el suelo y así garantizando la seguridad de las personas, los trabajadores y los recursos naturales aún presentes en el ecosistema.
Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses. No se tiene contemplado el almacenamiento por periodos mayores a 6 meses, sin embargo, en caso de requerirlo, la empresa constructora o el promovente tramitarán la prórroga a que se refiere el artículo 65 del presente ordenamiento, en tiempo y forma.	No se tiene contemplado el almacenamiento por periodos mayores a 6 meses; sin embargo, en caso de requerirlo, la empresa constructora o el promovente tramitarán la prórroga ante la autoridad.

III. 4.1.10 Ley de Aguas Nacionales

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Al respecto, en la Tabla III.27, se señalan los artículos correlativos que resultaron aplicables del análisis del presente Reglamento.

Tabla III. 27. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con la Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
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.	El proyecto da cumplimiento a este artículo, pues no se realizarán actividades en cuerpos de agua o terrenos federales sin que se cuente con la concesión u autorización respectiva.
Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de	El proyecto no contempla la descarga de aguas residuales en cuerpos de agua ni en zonas federales. En caso de que se requiera, se deberá obtener el permiso de la autoridad competente.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	

III.4.1.11 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

La Tabla III.28 contiene la vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables.

Tabla III. 28. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
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.	Las aguas residuales durante las dos primeras etapas del Proyecto se atenderán mediante sanitarios móviles cuyo manejo estará a cargo de una empresa especializada en el ramo con autorización vigente; asimismo, en la etapa operativa, se hará uso de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) la cual cumple con los límites máximos permisibles señalados en la NOM-003-SEMARNAT-1997. Por lo tanto, existe congruencia con este artículo.
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura,	El promovente contempla ejecutar un Programa integral de manejo de residuos para los tres

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	tipos (RSU, RME Y RPs) aplicable a las diferentes etapas del Proyecto con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación a los cauces cercanos. Asimismo, según las necesidades en cada etapa, se contará invariablemente con un almacén temporal de residuos sobre firme de concreto, además de sitios cubiertos con material impermeable para el almacenamiento de cualquier sustancia peligrosa.

III.4.1.12 Ley General de Bienes Nacionales

La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación, su régimen de dominio, así como las bases y normas para su regulación, se publicó en Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004, Última reforma publicada el 14 de septiembre de 2021. A continuación, se presenta su vinculación con el Proyecto.

Tabla III. 29. Vinculación jurídica con la Ley General de Bienes Nacionales

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 3.- Son bienes nacionales: I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley; III.- Los bienes muebles e inmuebles de la Federación;	En virtud de las características del Proyecto y que algunas de las áreas se llevarán a cabo inciden en Zona Federal Marítimo Terrestre (162.21 m^2) y en Terrenos ganados al Mar (458.68 m^2), es de observancia las disposiciones de la presente ley. La Promovente cuenta con la Concesión DGZF-188/08 para uso de protección, misma que se encuentra vigente hasta el 10 de mayo de 2038, sin embargo, el 12 de febrero del presente año se solicitó a través del Oficio número MET-SEMAR/CANUVA-855/25 (**Anexo II.1**) a la Dirección General de Zona
Artículo 7. Son bienes de uso común:	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
I. .. II. Las aguas marinas interiores, conforme a la LeyFederal del Mar; III. El mar territorial en la anchura que fijela Ley Federal del Mar; IV. La zona federal marítimo terrestre;	Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros la Verificación y/o rectificación de la delimitación llevada a cabo en el año 2022, con el fin de actualizarla a una delimitación 2025. En dicho trámite, el cual se encuentra en proceso de evaluación se presentó una propuesta de delimitación de zona federal marítimo terrestre actualizada al año 2025, aplicando la metodología legal y técnica de transitabilidad de las zonas de los acantilados; asimismo se determinaron los Terrenos Ganados al Mar de acuerdo con la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre de abril de 2006. Cabe aclarar que la Concesión vigente se someterá a trámite de modificación para ajustarla a la Delimitación oficial del año 2025, así como para el uso general, una vez obtenida la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental.
Artículo 8. Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.	
Artículo 72.- Las dependencias administradoras de inmuebles podrán otorgar a los particulares derechos de uso o aprovechamiento sobre los inmuebles federales, mediante concesión, para la realización de actividades económicas, sociales o culturales, sin perjuicio de leyes específicas que regulen el otorgamiento de concesiones, permisos o autorizaciones sobre inmuebles federales.	

III.4.1.13 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al mar

Este Reglamento fue publicado en el Diario oficial de la Federación el día 21 de agosto de 1991 y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, el cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al

uso, aprovechamiento, control, administración inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas. En la Tabla III.30 se presenta la vinculación correspondiente.

Tabla III. 30. Vinculación jurídica del Proyecto con Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al mar.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 5. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional. Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del Recinto Portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	La Promovente cuenta con la Concesión DGZF-188/08 para uso de protección, misma que se encuentra vigente hasta el 10 de mayo de 2038, sin embargo, el 12 de febrero del presente año se solicitó a través del Oficio número MET-SEMAR/CANUVA-855/25 (**Anexo II.1**) a la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros la Verificación y/o rectificación de la delimitación llevada a cabo en el año 2022, con el fin de actualizarla a una delimitación 2025. En dicho trámite, el cual está en proceso de evaluación se presentó una propuesta de delimitación de zona federal marítimo terrestre actualizada al año 2025, aplicando la metodología legal y técnica de transitabilidad de las zonas de los acantilados; asimismo se determinaron los Terrenos Ganados al Mar de acuerdo con la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre de abril de 2006. Cabe acarar que La Concesión vigente se someterá a trámite de modificación para ajustarla a la Delimitación oficial del año 2025 y obtener el uso general, una vez obtenida la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
	Asimismo, la Promovente ha solicitado al H. Ayuntamiento de Compostela a través de escrito (**Anexo II.3**) expedir dictamen de congruencia de Uso de suelo correspondiente a la superficie amparada por dicha concesión.
Artículo 37.- La cesión de derechos y obligaciones derivados de las concesiones a que se refiere este Reglamento, podrá ser autorizada por la Secretaría, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos: I. Que el cedente esté al corriente del pago de los derechos señalados en la concesión otorgada; II. Que el cedente hubiere cumplido con las obligaciones señaladas en la concesión otorgada; III. Que el cesionario reúna los mismos requisitos que se tuvieron en cuenta para el otorgamiento de la concesión respectiva; para ello las empresas pertenecientes al mismo grupo o sean filiales se entenderá que reúnen los mismos requisitos; IV. Que la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas que estuvieren concesionados, no estén sujetos a resolución administrativa o judicial; y V. Que la continuidad del uso, aprovechamiento o explotación para el que fue concesionada el área en cuestión, sea congruente con las determinaciones del programa maestro de control y aprovechamiento de la zona federal.	La Promovente ha cumplido cabalmente con el pago correspondiente del uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre, asimismo se cumplen con los requisitos señalados en el presente artículo.

III. 4.1.14 Ley General del Cambio Climático

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En la Tabla III.23, se desarrollará la vinculación jurídica del proyecto con los preceptos aplicables.

Tabla III. 31. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con la Ley General de Cambio Climático

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios: VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;	El Proyecto da cumplimiento a este artículo pues para evitar afectaciones al medio ambiente o incrementar el cambio climático se implementarán las siguientes: ○ Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. ○ Mantenimiento de vehículos, equipo y maquinaria. ○ Empleo de tecnologías eficientes en el ahorro del agua.
Artículo 37. Para los efectos de esta Ley serán reconocidos los programas y demás instrumentos de mitigación que se han desarrollado a partir del Protocolo de Kioto y cualquier otro que se encuentre debidamente certificado por alguna organización con reconocimiento internacional. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los requisitos que deberán cumplirse para el reconocimiento y	El proyecto adoptará las mejores prácticas y técnicas reconocidas bajo los compromisos internacionales en el empleo de tecnologías más eficientes en el ahorro de agua y energía.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
registro de los programas e instrumentos referidos en el presente artículo.	

III. 4.1.15 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Si bien las disposiciones legales de la presente Ley regulan las obligaciones derivadas de los daños ocasionado al ambiente, es imprescindible señalar que, para la ejecución de Proyecto, se han adoptados acciones y medidas que prevendrán o mitigarán los efectos negativos que puedan ocasionarse, evitando daños graves al ambiente.

Tabla III. 32. Vinculación jurídica del Proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	Una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, durante el desarrollo del Proyecto, la Constructora a cargo del Proyecto y el Promovente observarán y se ajustarán a lo dispuesto en la Resolución emitida por la autoridad, no obstante, en caso de generar un daño al ambiente, se reparará o compensará el mismo, conforme a las disposiciones legalmente aplicables y vigentes y en cumplimiento a lo establecido en el artículo en cita.
Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las	La presente MIA-P se sujeta al procedimiento de evaluación del impacto ambiental a fin de obtener la autorización correspondiente y en la

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades	que la autoridad precisará las condiciones a que se sujetarán la ejecución del Proyecto y la Constructora a cargo del Proyecto y el Promovente se ajustarán a la misma. Lo anterior, para no realizar acciones que pudieran ser ilícitas y den lugar a una responsabilidad por daños ocasionados al ambiente.

III. 4.2. Leyes y/o Reglamentos Estatales

III.4.2.1 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit.

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto mejorar el patrimonio natural, la calidad de vida de los habitantes del estado y propiciar el desarrollo sustentable de los recursos naturales del Estado de Nayarit.

A continuación, se presenta la siguiente Tabla III.33 en donde se observará la vinculación jurídica del proyecto con esta Ley.

Tabla III. 33. Vinculación jurídica del Proyecto con los artículos aplicables con la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 39.- Las personas físicas o morales interesadas en la realización de obras o actividades públicas o privadas que impliquen o puedan implicar afectación del medio ambiente	El proyecto por su ubicación y características es de competencia de la federación, ahora bien, ninguna obra se ejecutará sin que se cuente

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
o generación de riesgos, requieren autorización de impacto ambiental y, en su caso de riesgo, previo a la realización de estas. XIV.- Obras y actividades en humedales de competencia estatal, así como en los litorales o zonas federales;	con las autorizaciones respectivas, destacando aquella en materia de impacto ambiental. En esa tesitura, las obras del proyecto se ciñen a lo señalado en este artículo, existiendo congruencia.
Artículo 46.- El promovente deberá publicar, a su costa, en un diario de circulación nacional o en uno de los periódicos de mayor circulación estatal, según defina la Secretaría el impacto del proyecto, un resumen del proyecto dentro de los dos días siguientes a la integración del expediente. Las personas que participen en la consulta pública podrán presentar al Instituto por escrito sus observaciones o comentarios, dentro de los quince días hábiles siguientes a la publicación del resumen. Una vez presentados las observaciones y comentarios, la Secretaría los ponderará y los considerará al momento de resolver sobre la autorización en materia de impacto ambiental. En su caso, la Secretaría deberá responder por escrito a los interesados las razones fundadas por las cuales los comentarios a que se refiere el párrafo primero de este artículo no fueron tomados en consideración dentro de la resolución correspondiente, pudiendo los afectados interponer los recursos a su alcance en contra de la resolución que afecte sus derechos.	Sin importar que esta disposición se refiere a obras de competencia Estatal, el promovente deberá publicar a su costa el extracto del proyecto en un día de amplia circulación, garantizando así la participación ciudadana.
Artículo 47.- Al realizar la evaluación del impacto ambiental, la Secretaría se ajustará, entre otros aspectos, a los programas de	El proyecto se ciñe a lo ordenado en este artículo, muestra de ellos es este estudio de impacto ambiental y la vinculación jurídica que

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
ordenamiento ecológico del territorio, a los programas de desarrollo urbano, a las declaratorias de áreas naturales protegidas, sus programas de manejo, a las normas aplicables y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	se realiza con todos los ordenamientos legales aplicables, en donde se demuestra que se respeta lo señalado en ellos.
Artículo 53.- La persona que construya una obra nueva, amplíe una existente, o explote recursos naturales sin contar previamente con la autorización de impacto ambiental respectiva o que contando con ésta incumpla los requisitos y condiciones establecidos en la misma o en esta Ley, estará obligada a reparar los daños ambientales que con tal motivo hubiere causado a los recursos naturales o al ambiente, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones respectivas.	Ninguna obra del proyecto se ejecutará sin que se encuentre autorizada, garantizando así el principio de prevención que rige el derecho ambiental, así como lo ordenado en este artículo. Por lo anterior, existe congruencia con lo ordenado en este artículo.
Artículo 108.- Queda prohibido en el Estado el tráfico de especies y subespecies silvestres de flora o fauna, terrestres o acuáticas, de conformidad con las Convenciones Internacionales en la materia ratificadas por el Senado de la República, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables con criterios y normas técnicas ambientales estatales.	Para el proyecto no se realizará ninguna actividad que atente contra la vida silvestre, puesto que en todo momento se buscará su protección e integridad. Para ellos se implementarán acciones de mitigación de rescate y reubicación de aquellos individuos que se encuentren en la zona de obras.
Artículo 113.- El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora y fauna silvestres especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, debe hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para subsistencia de desarrollo y evolución de dichas especies.	Para el proyecto no se realizarán aprovechamientos de recursos naturales, en todo momento se evitará alguna acción que modifique definitivamente las condiciones donde se ubiquen especies de vida silvestre con una protección especial. Por lo anterior existe congruencia con lo señalado en este artículo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
Artículo 113 C.- El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre en actividades económicas podrá autorizarse cuando los particulares garanticen su reproducción controlada o desarrollo en cautiverio o semicautiverio o cuando la tasa de explotación sea menor a la de renovación natural de las poblaciones, de acuerdo con las normas técnicas ambientales que para efecto expida la Secretaría, en congruencia con las normas oficiales mexicanas. No podrá autorizarse el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garantice la reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan. El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre requiere del consentimiento expreso del propietario o legitimo poseedor del predio en que estas se encuentren. Asimismo, la Secretaría podrá otorgar a dichos propietarios o poseedores, cuando garanticen la reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de fauna silvestre, los permisos cinegéticos que correspondan.	Dentro de las actividades descritas para el proyecto, no se observa que exista la posibilidad de realizar alguna actividad económica de aprovechamiento de flora o fauna, por lo anterior, no es aplicable este artículo.
Artículo 119 A.- Para la protección y aprovechamiento del suelo en el estado, se considerarán los siguientes criterios: I. El uso del suelo debe ser compatible con su condición de fragilidad ambiental y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas, por lo que, su adecuado aprovechamiento requerirá de un programa que contemple los aspectos	En congruencia con lo señalado en este artículo, se manifiesta que las obras son compatibles con lo señalado en todos los ordenamientos legales aplicables, así como con las condiciones naturales del ecosistema.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
emanados de los ordenamientos ecológicos regional del estado y locales; y (sic) II. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deberán incluir acciones equivalentes de mitigación, restauración, estabilización y rehabilitación; III. En el uso de los suelos la Secretaría, en coordinación con la Federación, con otros Estados, organismos internacionales y con instituciones de investigación, promoverá el uso de nuevas tecnologías ambientales que minimicen al máximo el impacto ambiental a los ecosistemas del Estado de Nayarit.	No obstante, lo anterior, de ser necesario se implementarán acciones preventivas, con la intención de evitar afectaciones al ambiente.
Artículo 121.- Deberá regularse la emisión de contaminantes a la atmósfera que ocasione o pueda ocasionar desequilibrios a los ecosistemas o daños al ambiente. No deberán emitirse gases de efecto invernadero o contaminantes a la atmósfera tales como olores o partículas sólidas y líquidas que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera deberán ser observadas las previsiones de esta Ley, de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las Normas Oficiales en la materia.	En cumplimiento de lo ordenado en este artículo, todos los vehículos utilizados para el proyecto deberán contar con la verificación vehicular, garantizando así que no se emitan emisiones a la atmossfera por encima de lo señalado en las normas oficiales.
Artículo 129.- Quienes realicen actividades que contaminen la atmósfera o emitan gases de efecto invernadero deberán: I.- Instalar y operar equipos o sistemas para el control de sus emisiones, que garanticen el	Ninguna obra o actividad que se desarrolle para el proyecto se ejecutará con la intención de contaminar la atmósfera, o buscando emitir gases de efecto invernadero, por lo que se da cumplimiento a lo ordenado en este artículo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
cumplimiento de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas; y II.- Proporcionar toda la información que las autoridades les requieran a efecto de integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes fijas de contaminación a la atmósfera.	Sin importar lo anterior, para el proyecto se implementarán acciones de mitigación para evitar emitir emisiones a la atmósfera, destacando aquellas de mantenimiento de los vehículos utilizados para las obras, puesto que se deberán verificar.
Artículo 132.- Las emisiones de contaminantes atmosféricos tales como: gases de efecto invernadero, partículas sólidas y liquidas que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones o inmisiones por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezca en las Normas Oficiales Mexicanas.	Ninguna emisión que provenga del proyecto excederá lo ordenado en las normas oficiales, por lo anterior, existe congruencia con este artículo.
Artículo 137 A.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera se observarán las prevenciones de esta Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen; así como las normas oficiales expedidas por el ejecutivo federal y la normatividad reglamentaria que al efecto expida el Gobierno del Estado.	Ninguna obra o actividad que se desarrolle para el proyecto se ejecutará con la intención de contaminar la atmósfera, o buscando emitir gases de efecto invernadero, por lo que se da cumplimiento a lo ordenado en este artículo. Sin importar lo anterior, para el proyecto se implementarán acciones de mitigación para evitar emitir emisiones a la atmósfera, destacando aquellas de mantenimiento de los vehículos utilizados para las obras, puesto que se deberán verificar.
Artículo 138.- Los propietarios de fuentes móviles deberán: I.- Realizar el mantenimiento regular de las unidades, a efecto de conservar el funcionamiento del vehículo dentro de los límites permitidos de emisiones señalados en la normatividad aplicable;	Acatando con lo establecido en este artículo, todos los vehículos utilizados para el proyecto deberán estar verificados y cumplir con las normas oficiales, evitando así el incremento y emisiones a la atmósfera. Asimismo, se acatarán las disposiciones emergentes que emitan las autoridades.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
II.- Verificar periódicamente las emisiones de contaminantes a la atmósfera, de acuerdo con los programas, mecanismos y disposiciones establecidos; y III.- Observar las medidas y restricciones que las autoridades competentes dicten para prevenir y controlar emergencias y contingencias ambientales, así como para mejorar la vialidad.	
Artículo 152.- No podrán descargarse en los sistemas de drenaje y alcantarillado, aguas residuales, con excepción de las de origen doméstico, que contengan contaminantes, sin previo tratamiento o autorización de la autoridad respectiva en el que se justifique la necesidad de esta.	Para el proyecto no se emitirán descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua, suelo o sistema de drenaje municipal, sin que se cuente con la autorización respectiva, garantizando así el cumplimiento de lo ordenado en este artículo.
Artículo 155.- Todas las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, deberán satisfacer los requisitos y condiciones señalados en el reglamento, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Técnicas Ambientales y criterios ecológicos correspondientes, así como los que se señalen en las condiciones particulares de descarga que fijen las autoridades federales, o la Secretaría, según sea el caso. Estas aguas en todo caso deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir: I.- Contaminación de los cuerpos receptores; II.- Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y	Como se mencionó en el anterior artículo, no se emitirán descargas de aguas residuales sin que se autoricen, asimismo, estas deberán garantizar los parámetros señalados en las normas oficiales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
III.- Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas de drenaje y alcantarillado.	
Artículo 163.- Se prohíbe la emisión de ruidos, vibraciones, energía térmica o lumínica y olores, en cantidades que excedan los límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas, así como en contravención a lo establecido en el reglamento de esta Ley, criterios y normas técnicas ambientales que para tales efectos expida la Secretaría. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, lumínica, ruido o vibraciones, así como la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de dichos contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	En cumplimiento de este artículo, para el proyecto se cumplirán los parámetros de ruido permitidos, así como los horarios de trabajo. Se implementarán acciones de mitigación como lo es la fijación de tapiales en las zonas urbanas o de tránsito de personas, las zonas de obras deberán regarse con agua suministrada por pipas, evitando así el incremento de polvo u olores.
Artículo 171.- Toda descarga, depósito o infiltración de materiales contaminantes en los suelos, dentro de la circunscripción territorial del Estado de Nayarit, se sujetará a lo que disponga esta Ley y las normas oficiales mexicanas aplicables.	El proyecto busca en todo momento descargar, depositar o infiltrar contaminantes al suelo, para ellos los residuos generados deberán depositarse en contenedores previamente etiquetados por su naturaleza, para ser entregados a una empresa encargada de su traslado y disposición final. Con lo anterior, es evidente que el proyecto cumple con este artículo.
Artículo 172.- La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta	El proyecto se ciñe a lo ordenado en este artículo, puesto que los residuos generados deberán depositarse en contenedores

ARTÍCULO	VINCULACIÓN JURÍDICA
degradación deberá sujetarse a lo que dispongan las normas aplicables.	previamente etiquetados por su naturaleza, para ser entregados a una empresa encargada de su traslado y disposición final.
Articulo 180 A.- Los habitantes del Estado de Nayarit, las empresas, establecimientos mercantiles, instituciones públicas y privadas, dependencias gubernamentales y en general todo generador de residuos urbanos y de manejo especial, que sean entregados a los servicios de limpia, tienen la obligación de separarlos desde la fuente, con el fin de facilitar su disposición ambientalmente adecuada y ponerlos a disposición de los prestadores del servicio de recolección, o llevarlos a los centros de acopio de residuos susceptibles de reciclado, según corresponda y de conformidad con lo que establezcan las autoridades municipales correspondientes.	Para el proyecto se le deberá dar una gestión integral de los residuos, pues serán separados desde que se generen, evitando así sean mezclados, se depositarán en contenedores previamente etiquetados de acuerdo con su naturaleza, para ser entregados a una empresa encargada de su traslado y disposición final.
Artículo 182.- Toda persona que realice actividades por las que se generen, almacenen, recolecten, transporten, traten, usen, reúsen, 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 la Secretaría para su aprobación.	En cumplimiento de este artículo, todos los residuos generados deberán depositarse en contenedores previamente etiquetados por su naturaleza, para ser entregados a una empresa encargada de su traslado y disposición final. Asimismo, se evitará a toda costa almacenar residuos en la zona del proyecto.

III. 4.3 Convenios Internacionales

III. 4.3.1 Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático

La presente Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático tiene por objeto lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes la

estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Con el proyecto se alcanzará el objetivo trazado en esta Convención, puesto que se pretende implementar acciones de mitigación como lo es rescate de suelo orgánico, en la etapa de operación -instalar y operar dispositivos ahorradores de agua en las unidades privativas y a creación de jardines con especies nativas.

III. 4.3.2 Protocolo de Kyoto

El Protocolo de Kyoto compromete a los países industrializados a reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global, estableciendo una serie de mecanismo de mercado como: Comercio de Derechos de Emisiones, Implementación Conjunta y Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL).

Con el proyecto se alcanzará el objetivo trazado en este Protocolo, puesto que se pretende implementar acciones de mitigación como lo es rescate de suelo orgánico, en la etapa de operación -instalar y operar dispositivos ahorradores de agua en las unidades privativas y a creación de jardines con especies nativas.

Tabla III. 34. Vinculación con el Protocolo de Kyoto.

VINCULACIÓN JURÍDICA
Se da cumplimiento a este Protocolo, debido a que el Proyecto no pretende realizar actividades que incrementen los gases de efecto invernadero, además considera un programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos, con el cual se garantizará que durante las etapas del proyecto no rebasaran los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes de vehículos que usan gasolina, cumpliendo así con la NOM-041-SEMARNAT-2015.

III. 4.3.3 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

La 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. En la siguiente Tabla se presenta la vinculación.

Tabla III. 35. Vinculación con la Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.

VINCULACIÓN JURÍDICA
En armonía con lo anterior, el proyecto se ciñe a ese objetivo, puesto que no se pretende hacer ninguna actividad comercial con especies de flora y fauna, asimismo adopta el espíritu de la Convención al proponer los siguientes programas: ○ Programa de concientización ambiental, el cual será aplicado durante las etapas de preparación del sitio y construcción, estará dirigido al personal de obra a fin de evitar que estos realicen la captura, cacería, consumo y/o comercialización de cualquier especie animal o vegetal presente en el área del Proyecto. ○ Programa de rescate y reubicación de las especies de flora y fauna silvestre amparadas por el CITES y que se encuentren en riesgo de ser afectadas directamente por las actividades constructivas del Proyecto. Con la ejecución de estos programas el proyecto se alinea con la presente Convención.

III. 4.4. Normas Oficiales Mexicanas

Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación, conforme lo establece el artículo 37 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Para el presente proyecto se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma, identificando las NOM´s cuyos criterios aplican a dichas obras o actividades y que se presentan en la siguiente Tabla III.36.

Tabla III. 36. Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA OFICIAL	VINCULACIÓN JURÍDICA
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se da cumplimiento toda vez que el Proyecto utilizará la PTAR que forma parte del Proyecto "Adecuaciones a la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto 'El Capomo en Nayarit' debido a las modificaciones de la Ley en la Materia", el cual fue autorizado en materia de impacto ambiental, por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT (DGIRA) mediante el oficio S.G.P.A/DGIRA/DG/0213/09, fechado el 30 de enero de 2009
NOM-041-SEMARNAT-2015 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se dará cumplimiento mediante las medidas correspondientes, dentro de las cuales se establece la verificación de emisiones para los vehículos a gasolina que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto. El mantenimiento se dará en talleres que se encuentren ubicados en poblaciones cercanas al sitio del proyecto
NOM-045-SEMARNAT-2017 Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Se ejecutará el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, para los vehículos a diésel que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto, con esto se espera que los niveles de emisiones no superen los máximos permisibles.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Se implementará un Programa para el manejo de residuos el cual contempla los tres tipos de residuos (RSU, RME y RPs), además se establecerán las acciones para la identificación y clasificación de los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto, estos se acopiarán y almacenarán de manera temporal, para que posteriormente sea una empresa especializada quién preste los servicios de recolección, transporte y
NOM-054-SEMARNAT-1993.	

NORMA OFICIAL	VINCULACIÓN JURÍDICA
Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos	disposición final de estos residuos; dicha empresa deberá estar autorizada ante las dependencias.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	La maquinaria, equipos pesados y vehículos de carga empleados en el proyecto, se sujetarán a un programa de mantenimiento periódico, para evitar rebasar los niveles máximos permisibles establecidos en esta Norma. Además, que las actividades de construcción podrán sujetarse a un horario diurno, en caso de que la fauna silvestre presente mayor actividad durante las noches.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma establece que los límites máximos permisibles del nivel sonoro emitido son los siguientes: De 6:00 a 22:00 horas, 68 dB De 22:00 a 6:00 horas, 65dB Por lo anterior, el promovente instruirá a la empresa constructora para que los límites que esta norma oficial establece no sean rebasados en las diversas actividades constructivas.
NOM-138-SEMARNAT-SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	Se implementará un Programa para el manejo de residuos el cual contempla los tres tipos de residuos (RSU, RME y RPs), además en caso de un mal funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo y de repararse en sitio se utilizarán los medios necesarios para evitar derrames al suelo.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel,	

NORMA OFICIAL	VINCULACIÓN JURÍDICA
plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo	En el Área del Proyecto se identificaron 4 especies, una de flora *Attalea cohune* (Palma coquito de aceite) listada en la categoría de especie Sujeta a protección especial (Pr) y tres de fauna *Boa sigma* (Boa sigma), *Larus heermannii* (Gaviota Plomiza) y *Buteogallus anthracinus* (Aguililla Negra Menor), la primera con categoría de amenazada y las otra dos sujetas a protección especial. Para la protección de estas especies se ejecutará el Programa de Rescate y reubicación de Fauna silvestre
NOM-004.-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra, se le brindará el equipo de protección adecuado como guantes de obra, casco, googles, tapones auditivos para obra, entre otros, con la finalidad de salvaguardar su integridad en las diferentes etapas del proyecto.
NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Pese a que no se contempla que los niveles de ruido sean muy altos y que puedan provocar daños a la salud, se proporcionará equipo de protección auditiva a los operadores de maquinaria.

NAUKA

Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad Particular



Capítulo IV.
Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto.

Von Borstel Asesores Ambientales
Abogados & Asesores Ambientales

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... 1
IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Local (SAL) del proyecto..... 1
IV. 1.1. Delimitación del SAL..... 1
IV.1.1.1. Proceso de delimitación del SAL..... 3
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL..... 7
IV.2.1 Aspectos Abióticos..... 7
IV.2.1.1 Fisiografía..... 7
IV.2.1.2 Clima..... 10
Temperatura y precipitación..... 12
Calidad del aire..... 13
Fenómenos especiales..... 14
Geomorfología..... 21
Fallas y fracturas..... 21
Sismicidad..... 21
IV.2.1.4 Edafología..... 24
Descripción de los suelos presentes en el SAL y AP..... 24
Degradación del suelo..... 25
Estudio de mecánica de suelos..... 25
IV.2.1.5 Hidrología..... 28
Acuífero..... 30
IV.2.2 Aspectos Bióticos..... 33
IV.2.2.1 Vegetación..... 33
Componente vegetal en Sistema Ambiental Local..... 37
Descripción de los tipos de vegetación y usos presentes en Sistema Ambiental Local del proyecto..... 40
Especies potenciales de distribución en el SAL y Área del Proyecto..... 45
Diseño de cuadrantes, número y su distribución en el SAL..... 47
Tipos de vegetación en el área del Proyecto..... 55
Caracterización de herbáceas..... 59

Resultados en el Sistema Ambiental Loca y Área del Proyecto 59
Sistema Ambiental Local 59
Área del proyecto 61
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT 2010 62
Metodología para el cálculo de diversidad y abundancia en el Área del Proyecto y SAL 63
Indicadores ecológicos del Sistema Ambiental Local. 65
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del Proyecto. 74
IV.2.2.2 Fauna 80
Introducción 80
Metodología 81
Abundancia relativa de las especies registradas en campo 104
Resultados 107
Fauna registrada en campo 120
Fauna registrada en campo con algún estatus de conservación 137
Distribución de la fauna 142
IV.2.3. Aspectos socioeconómicos 159
IV.2.3.1. Contexto Regional 159
Ubicación geográfica 159
IV.2.3.2. Demografía 161
Dinámica demográfica 161
Migración 166
Índices de marginación 167
Grupos étnicos 170
IV.2.3.3 Perfil económico 170
Economía 170
Población económicamente activa 171
IV.2.3.4. Equipamiento, vivienda y urbanización 173
IV.2.3.5. Educación 174
IV.2.3.6. Salud 176
IV.2.3.7. Vías de comunicación 178

IV.2.3.8. Perfil territorial 179
Aspectos socioculturales 179
Tenencia de la Tierra y su Centros de Población 180
IV.2.3.9. Aceptación del proyecto 183
IV.2.3.10. Consideraciones finales del proceso socioeconómico 184
IV.2.4. Paisaje 184
IV.2.4.1 Calidad del paisaje 184
IV.2.5. Diagnóstico 190
IV.3 ANEXOS 194

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV. 1. Incidencia del Sistema Ambiental Local y Área del proyecto en la provincia y subprovincia fisiográficas. 8
Tabla IV. 2. Incidencia del SAL y Área del Proyecto en el clima Aw2. 10
Tabla IV. 3. Huracanes en un radio de 100 km del municipio de Compostela del periodo 1950 al 2023. 16
Tabla IV. 4. Superficie de incidencia del SAL y el AP con las unidades geológicas. 18
Tabla IV. 5. Unidades litológicas presentes en el SAL y Área del Proyecto. 19
Tabla IV. 6. Superficie de incidencia del SAL y el AP con las unidades geológicas. 21
Tabla IV. 7. Superficie de Incidencia del SAL y Área del Proyecto en la unidad edáfica. 25
Tabla IV. 8. Superficie de incidencia del SAL y el AP con la cuenca y subcuenca 28
Tabla IV. 9. Uso y vegetación presente en el Sistema Ambiental Local 37
Tabla IV. 10. Especies de flora silvestre de distribución potencial en el SAL y predio del Proyecto. 45
Tabla IV. 11. Coordenadas del cuadrante de los sitios de muestreo censados para el Sistema Ambiental Local del proyecto 48
Tabla IV. 12. Metodología para la ubicación de los sitios censados. 52
Tabla IV. 13. Categorías para las medidas de diversidad. 56
Tabla IV. 14. Coordenadas del sitio de muestreo en el Área del Proyecto 57
Tabla IV. 15. Especies registradas en el SAL 60
Tabla IV. 16. Especies registradas en el área del proyecto 61
Tabla IV. 17. Categorías de diversidad de Simpson* 64
Tabla IV. 18. Categorías de diversidad de Shannon*. 65

Tabla IV. 19. Indicadores ecológicos de Simpson y Shannon en el estrato arbóreo de la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia en el SAL1. 67
Tabla IV. 20. Indicadores ecológicos de Simpson y Shannon en el estrato arbóreo de la vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia en el SAL 2. 68
Tabla IV. 21. Indicadores ecológicos de Simpson y Shannon en el estrato arbóreo de la Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia en Lote UP-PB 15. 70
Tabla IV. 22. Especies con estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. 74
Tabla IV. 23. Caracterización de la vegetación encontrada en el Sistema Ambiental Local y Área del Proyecto. 76
Tabla IV. 24.Documentos analizados para la identificación de la fauna presente en el SAL y Área del Proyecto. 82
Tabla IV. 25. Coordenadas de ubicación de los sitios de Muestreo de Fauna 85
Tabla IV. 26. Coordenadas de la instalación de cámaras trampa. 98
Tabla IV. 27. Rangos para determinar la abundancia relativa..... 105
Tabla IV. 28. Especies potenciales bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección Especial – Pr, Amenazada – A y Peligro de Extinción – P, SEMARNAT 2019). 109
Tabla IV. 29. Especies potenciales endémicas (Endémicas Endémica – EN, semiendémicas – SE. 113
Tabla IV. 30. Especies potenciales listadas en alguno de los apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; CITES 2021). 117
Tabla IV. 31. Especies potenciales bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la UICN 2022. 119
Tabla IV. 32. Herpetofauna registrada en campo. 122
Tabla IV. 33. Aves registradas en campo. Estacionalidad: Residente ®, Migratorio de Inverno (MI), Migratorio de verano (MV)..... 125
Tabla IV. 34. Mamíferos registrados en campo. 132
Tabla IV. 35. Especies bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en campo: Pr – Protección Especial, A – Amenazada y P – Peligro de Extinción; SEMARNAT 2019)..... 137

Tabla IV. 36. Especies endémicas registradas en campo (Endémica – EN, semiendémicas – SE – especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año, cuasiendémicas – CE – distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km2).... 138
Tabla IV. 37. Especies registradas en campo listadas en alguno de los..... 139
Tabla IV. 38. Especies potenciales bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la UICN (Vulnerable – VU, Casi Amenazada – NT, UICN 2021). 140
Tabla IV. 39. Abundancia relativa. 141
Tabla IV. 40. Tipos de vegetación por sitios de muestreo. 143
Tabla IV. 41. Índice de diversidad de Shannon-Wiener e índice de diversidad de Margalef generales. 144
Tabla IV. 42. Índice de diversidad de Shannon-Wiener e índice de diversidad de Margalef por grupo faunístico para el SAL. 146
Tabla IV. 43. Índice de diversidad de Shannon-Wiener e índice de diversidad de Margalef por grupo faunístico para el Proyecto. 148
Tabla IV. 44. Índice de similitud Jaccard para los diferentes puntos de muestreo. 149
Tabla IV. 45. Factores que se consideraron para determinar los corredores biológicos. 150
Tabla IV. 46. Especies de vertebrados terrestres exóticos registrados en el área de estudio. . 154
Tabla IV. 47. Especies de importancia cinegética registradas en el área de estudio para el estado de Nayarit con aprovechamiento autorizado por la SEMARNAT (SEMARNAT 2025). . 155
Tabla IV. 48. Especies de aves canoras y de ornato registradas en el área de estudio para el estado de Nayarit con aprovechamiento autorizado por la SEMARNAT (SEMARNAT 2025). . 157
Tabla IV. 49. Localidades urbanas y rurales en el municipio de Compostela, Nayarit, con número de pobladores por sexo, así como total de viviendas habitadas. 161
Tabla IV. 50. Población total del municipio de Compostela de 1970-2020. 163
Tabla IV. 51. Proyecciones de la población del municipio de Compostela hasta 2040. 164
Tabla IV. 52. Grado de marginación 2020 del municipio de Compostela. 169
Tabla IV. 53. Población económicamente activa Nayarit y el municipio de Compostela. 172
Tabla IV. 54. Condiciones de las viviendas en el estado de Nayarit y el municipio de Compostela. 174
Tabla IV. 55. Población alfabetizada en el municipio de Compostela. 175
Tabla IV. 56. Acceso a servicios básicos en las escuelas de primaria y secundaria en el municipio de Compostela 176
Tabla IV. 57. Unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público del municipio de Compostela. 177

Tabla IV. 58. Tipología de las unidades de salud y médicas en Compostela. 177
Tabla IV. 59. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada). 185
Tabla IV. 60. Valoración de la calidad ambiental para cada unidad de paisaje 186
Tabla IV. 61. Descripción del paisaje de la unidad geomorfológica llanura costera de piso rocoso o cementado. 187
Tabla IV. 62. Descripción del paisaje de la unidad geomorfológica Escudo de volcanes. 189
Tabla IV. 63. Factores ambientales y criterios de evaluación. 191
Tabla IV. 64. Escala de la calidad ambiental. 192
Tabla IV. 65. Evaluación de las unidades geomorfológicas. 193

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV. 1. Ubicación del área del Proyecto. 2
Figura IV. 2. Ubicación del Sistema Ambiental. 6
Figura IV. 3. Incidencia del Proyecto y SAL en la Provincia fisiográfica. 9
Figura IV. 4. Incidencia del Área del Proyecto y Sistema Ambiental Local en el clima Aw2 Cálido subhúmedo. 11
Figura IV. 5. Climograma de acuerdo con los elementos registrados en la estación 18021 Las Gaviotas. 13
Figura IV. 6. Velocidad del viento en el SAL y Área del Proyecto. 14
Figura IV. 7. Dirección de los vientos en el SAL y Área del Proyecto. 15
Figura IV. 8. Trayectoria de fenómenos hidrometeorológico. 17
Figura IV. 9. Unidades geológicas presentes en el SAL y AP. 20
Figura IV. 10. Incidencia del SAL y AP con las unidades Geomorfológicas. 23
Figura IV. 11. Incidencia del SAL y Área del Proyecto con las unidades edáficas. 27
Figura IV. 12. Incidencia del SAL y AP con la Región IX Región Lerma-Santiago- Pacífico. 29
Figura IV. 13. Vista de la red hidrográfica en el SAL y AP. 31
Figura IV. 14. Vista del Acuífero Zacualpan-Las Varas 32
Figura IV. 15. Incidencia del SAL y AP con la Provincia Biótica Nayaritense. 36
Figura IV. 16. Usos de suelo y vegetación 39
Figura IV. 17. Sitios de muestreo censados para el Sistema Ambiental Local del proyecto 49
Figura IV. 18. Forma y características de la unidad muestral utilizada para el censo arbóreo en las áreas de influencia del proyecto 51

Figura IV. 20. sitio de muestreo en el área del proyecto. 58
Figura IV. 20. Ubicación de los sitios de muestreo de fauna. 86
Figura IV. 21. Ubicación de la colocación de las redes niebla. 94
Figura IV. 22. Ubicación de las trampas Sherman. 97
Figura IV. 23. Ubicación de cámaras trampas. 101
Figura IV. 24. Dendograma de similitud de especies de fauna silvestre por sitio de muestreo, de acuerdo con el Índice de similitud Jaccard. 149
Figura IV. 25. Áreas de desplazamiento de fauna silvestre o corredores biológicos identificados en el SAL 152

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica IV. 1. Porcentaje de usos de suelo y vegetación presentes en el SAL. 38
Gráfica IV. 2. Abundancia y riqueza de especies registradas en el SAL 60
Gráfica IV. 3. Abundancia y riqueza de especies registradas en el Proyecto. 62
Gráfica IV. 4. Número de especies de fauna silvestre potenciales para el SAL. 107
Gráfica IV. 5. Número de especies de fauna silvestre potenciales en el Sistema Ambiental bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, especies en CITES y especies en la lista roja de la UICN. 108
Gráfica IV. 6. Riqueza de especies potenciales vs especies registradas en campo. 121
Gráfica IV. 7. Porcentaje de las categorías de abundancia relativa. 141
Gráfica IV. 8. Comparativo de las categorías de abundancia relativa de las especies registradas en campo. 142
Gráfica IV. 9. Distribución de especies de fauna silvestre registrada en campo. 143
Gráfica IV. 10. Población del municipio de Compostela de la década de 1970 a 2020. 164
Gráfica IV. 11. Proyecciones la población del municipio de Compostela hasta 2040. 165
Gráfica IV. 12. Tasa poblacional del municipio de Compostela de las décadas de 1970 a 2040. 166
Gráfica IV. 13. Migración en el estado de Nayarit (población con lugar de residencia distinto de 2025 al actual). 167
Gráfica IV. 14. Población según nivel de escolaridad en el estado de Nayarit. 175

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía IV. 1. Vegetación de manglar en el estero Los Becerros 41
Fotografía IV. 2. Vegetación de manglar. 41
Fotografía IV. 3. Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia. 43
Fotografía IV. 4. Vista aérea de Pastizal halófilo. 45
Fotografía IV. 5. Búsqueda intensiva de anfibios. 89
Fotografía IV. 6. Evidencias del muestreo de aves. 93
Fotografía IV. 7. Evidencia de la instalación del muestreo de roedores con trampas Sherman . 96
Fotografía IV. 8. Evidencia de la instalación y revisión de cámaras trampa para el muestreo de mamíferos. 100
Fotografía IV. 9. Evidencia del muestreo de murciélagos. 102
Fotografía IV. 10. Herpetofauna registrada en campo. 124
Fotografía IV. 11. Aves registradas en campo. 132
Fotografía IV. 12. Mamíferos registrados en campo. 137

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

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Local (SAL) del proyecto

Tomando en cuenta que uno de los principales objetivos de la Evaluación de Impacto Ambiental es evidenciar que con la construcción y operación del proyecto no se altera el equilibrio ecológico, es necesario delimitar un área geográfica (SAL) donde no solo se desarrolla o inserta el proyecto en estudio, si no que involucre los diferentes factores bióticos, abióticos y socioeconómicos y sus interrelaciones e interdependencias más allá del área puntual de desarrollo del proyecto.

IV. 1.1. Delimitación del SAL

Considerando que el proyecto **"Residencia Lote UP-PB-15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka, Compostela, Nayarit"** forma parte del crecimiento del Desarrollo Turístico Residencial Nauka y que se ubica en el estado de Nayarit, al oeste de la República Mexicana, específicamente en el Municipio de Compostela, expresamente junto a la localidad de la Peñita de Jaltemba (Ver Figura IV.1).

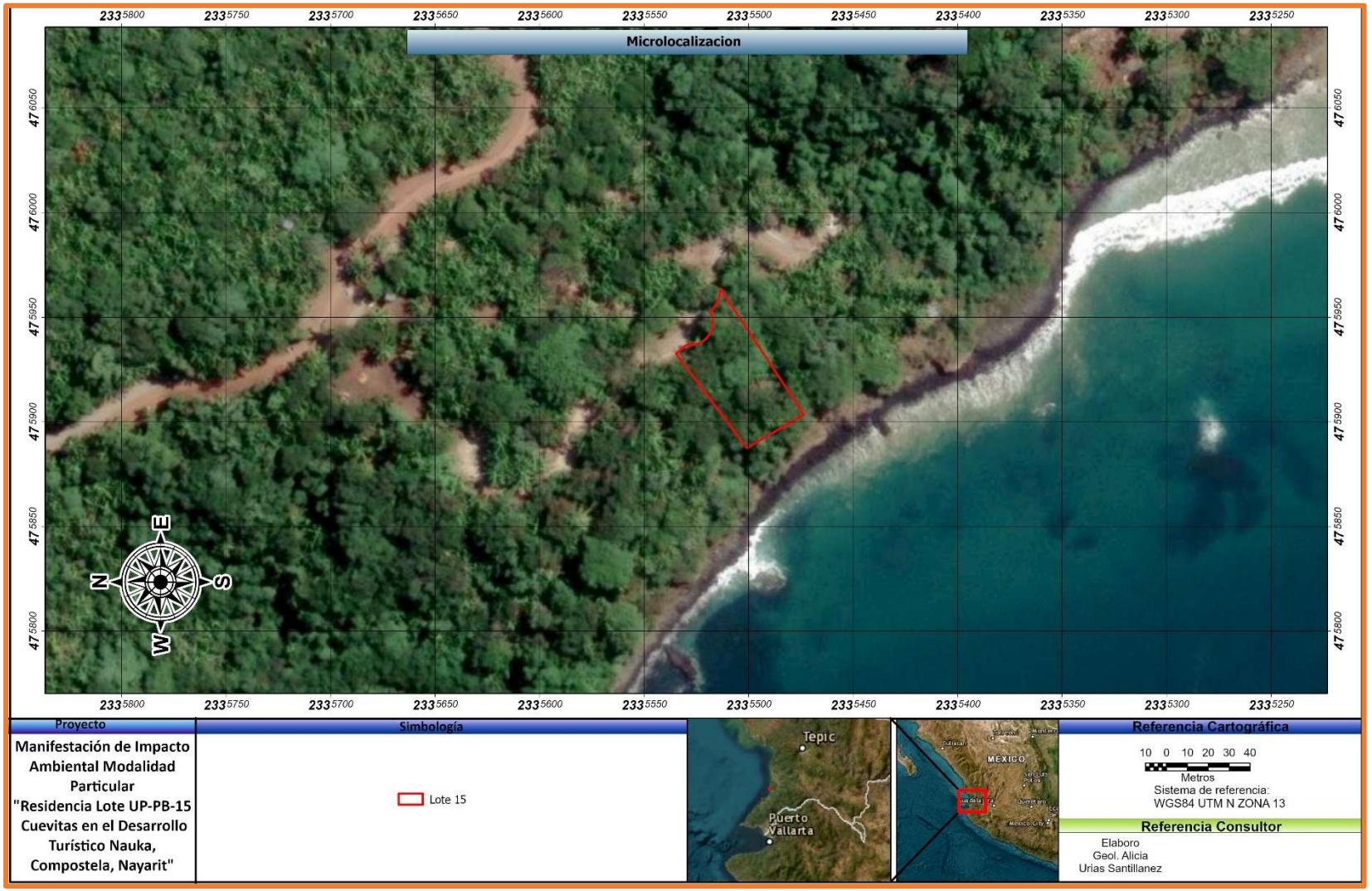


Figura IV. 1. Ubicación del área del Proyecto.

IV.1.1.1. Proceso de delimitación del SAL

Las afectaciones sobre los distintos factores ambientales (fauna, vegetación, suelos, hidrología y actividades humanas) tienen diferentes escalas de desarrollo, y por lo consiguiente de estudio. En este sentido, al establecer los límites para definir espacialmente un Sistema Ambiental, puede ser necesario cortar algunos elementos de grandes escalas cuyo seguimiento hasta el punto de origen puede resultar en un sistema de dimensiones muy desproporcionadas al proyecto bajo estudio.

La delimitación del Sistema Ambiental Local se realizó tomando en cuenta los siguientes factores:

- Nivel macro de cuencas hidrológicas
- Nivel de Unidades Geológicas.
- Nivel Unidades Geomorfológicas.
- Nivel de Unidades Edafológicas.
- Consideración de Hipsometría.
- Vías de comunicación.

Usando datos vectoriales de diferentes fuentes institucionales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Servicio Geológico Mexicano (SGM) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Utilizando los Sistemas de Información Geográfica (SIG), se realizó un análisis espacial de la información para delimitar el SAL. A continuación, se describen los factores analizados:

- **Hidrología.**

El proyecto está ubicado en la Región Hidrológica Río Huicicila-San Blas (RH 13 B). Esta región está dividida en dos porciones; la norte y la sur. Esta división se debe a que se interpone entre ambas la cuenca del río Ameca, la cual constituye la región hidrológica No. 14. La porción norte se localiza entre los 20°41 '00" y 21°48'00" de latitud norte y entre los 104°41 '00" y 105°31'00" longitud oeste, en el estado de Nayarit; la porción sur corresponde al estado de Jalisco.

La porción norte es alargada con eje de norte a sur, tiene una longitud aproximada de 123 km y una anchura máxima de 55 km.

Debido a las grandes proporciones que tiene este factor, fue descartado para la delimitación del SAL, debido a que esta cuenca tiene una extensión de más de 7,000 km², mientras que el proyecto solo tiene una superficie de 1,992 m^2.

Respecto de las cuencas hidrológicas, se encuentra ubicado en la denominada Río el Agua Azul, los límites de este factor se considera para delimitar la parte norte del SAL.

- **Geología**

El proyecto se desarrolla en su totalidad en la unidad clasificada como Litoral, son depósitos sobre la línea de costa hacia mar abierto y están constituidos por arenas, limos y arcilla, generalmente constituyendo zonas de barras. Dado que la superficie de esta unidad es mayor a 5,000 km², en comparación con el proyecto que, solo ocupa una superficie de 1,992 m^2 este criterio fue descartado para la delimitación del SAL.

- **Geomorfología.**

Analizando las geoformas, se observó, que el proyecto se encuentra ubicado en la unidad Llanura costera de piso rocoso o cementado, es una clase de topoforma definida como un área sin elevaciones o depresiones prominentes, con suelo duro formado por rocas y alto contenido de sales. Aun cuando es una unidad con menor superficie que la unidad de geología, esta tiene una superficie mayor a 1,000 km², en comparación con el proyecto, que solo ocupa una superficie de 1,992 m^2 por lo tanto, este criterio también fue descartado.

- **Edafología.**

Del análisis a este factor se observó que el proyecto cae solo en la unidad de tipo Regosol, los cuales se caracterizan por ser suelos poco desarrollados; con baja capacidad de retención de humedad, son fácilmente erosionables, de baja fertilidad, presentan muy poco contenido de materia orgánica y nutrientes. Este factor se descartó, debido a que el proyecto ocupa el 0.13% de la unidad, siendo un factor con grandes proporciones a diferencia del proyecto.

- **Hipsometría.**

Con el apoyo del Sistema de Información Geográfica, se elaboró un modelo digital de elevación del área del proyecto y sus alrededores, se pudo observar que el área donde se ubica el proyecto existe altitudes que van de los 5 a los 25 msnm, aunque la topografía es homogénea, en la parte norte este factor fue considerado para la delimitación del SAL

- **Vías de comunicación**

El acceso al Proyecto es a través de la Carretera Federal No. 200, esta vía fue considerada para la delimitación del SAL en su parte sureste.

Con base en lo anterior, se delimitó un Sistema Ambiental Local para el Proyecto; la superficie del SAL es de 3,151.98 ha (Figura IV.2), limitando al norte con los límites de la cuenca Río el Agua Azul, en el sureste con la Carretera Federal No. 200 y al oeste con la ZOFEMAT.

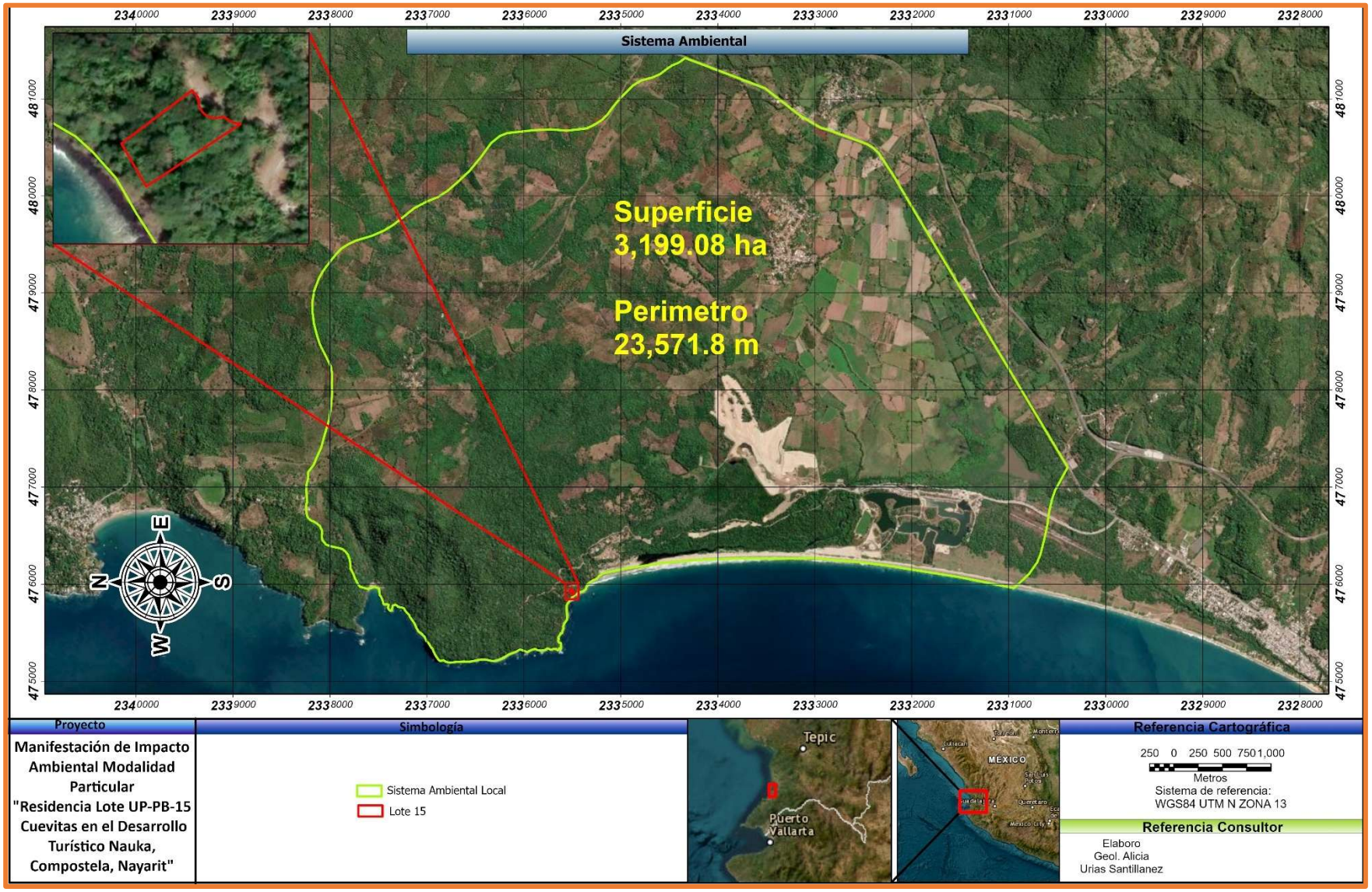


Figura IV. 2. Ubicación del Sistema Ambiental.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

A continuación, se describen los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos que se presentan en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental Local (SAL).

IV.2.1 Aspectos Abióticos

IV.2.1.1 Fisiografía.

El Sistema Ambiental Local y Área del Proyecto inciden en la Provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, es la provincia más alta del país, y una de las de mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se considera como una enorme masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de la era Cenozoica. Resultan características las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos (Pátzcuaro y Zirahuén), o los depósitos de lagos antiguos (Valle de México), o cuencas hundidas (Chapala). En el Eje Neovolcánico nacen dos de los ríos más importantes de México: el Río Lerma y el Balsas, conocido también como Mezcala.

Asimismo, el SAL y AP inciden en la Subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Se caracteriza por presentar formas volcánicas acumulativas originadas por la emisión de lavas y cenizas, que no han sido transformadas sustancialmente por procesos exógenos, lo que refleja su reciente formación. La intensa actividad volcánica sólo ha dejado tres áreas llanas de importante extensión, que son las de: Tepic, Compostela y la zona costera de Zacualpan. Su panorama fisiográfico, bastante complejo, está integrado por los siguientes sistemas de topoformas: sierra volcánica de laderas tendidas con lomeríos; valle de laderas tendidas; llanura aluvial con lomeríos; lomerío de aluvión antiguo con llanuras; lomerío de basalto con llanuras; llanura aluvial, en Tepic, Compostela y al sur de Mazatán; sierra volcánica con estratovolcanes o estratovolcanes aislados; sierra volcánica de laderas tendidas; lomerío de basalto; llanura aluvial de piso rocoso o cementado; meseta basáltica con cañadas; sierra volcánica de laderas escarpadas; llanura costera, que comprendede Ixtapan de la Concepción a Zacualpan y Las Varas; sierra de escudovolcanes; llanura costera de piso rocoso o cementado; sierra compleja y valle de laderas escarpadas con lomeríos.

En la siguiente Tabla se presenta la superficie de incidencia con la Provincia y subprovincia fisiográfica con el Proyecto.

Tabla IV. 1. Incidencia del Sistema Ambiental Local y Área del proyecto en la provincia y subprovincia fisiográficas.

FACTOR AMBIENTAL	SUPERFICIE (HA)	
	SISTEMA AMBIENTAL LOCAL	ÁREA DEL PROYECTO
Provincia Eje Neovolcánico	3,199.08	0.19
Subprovincia Sierras Neovolcanicas Nayaritas	3,199.08	0.19

En la Figura IV.3 se presenta la incidencia de la Provincia con el SAL y AP.

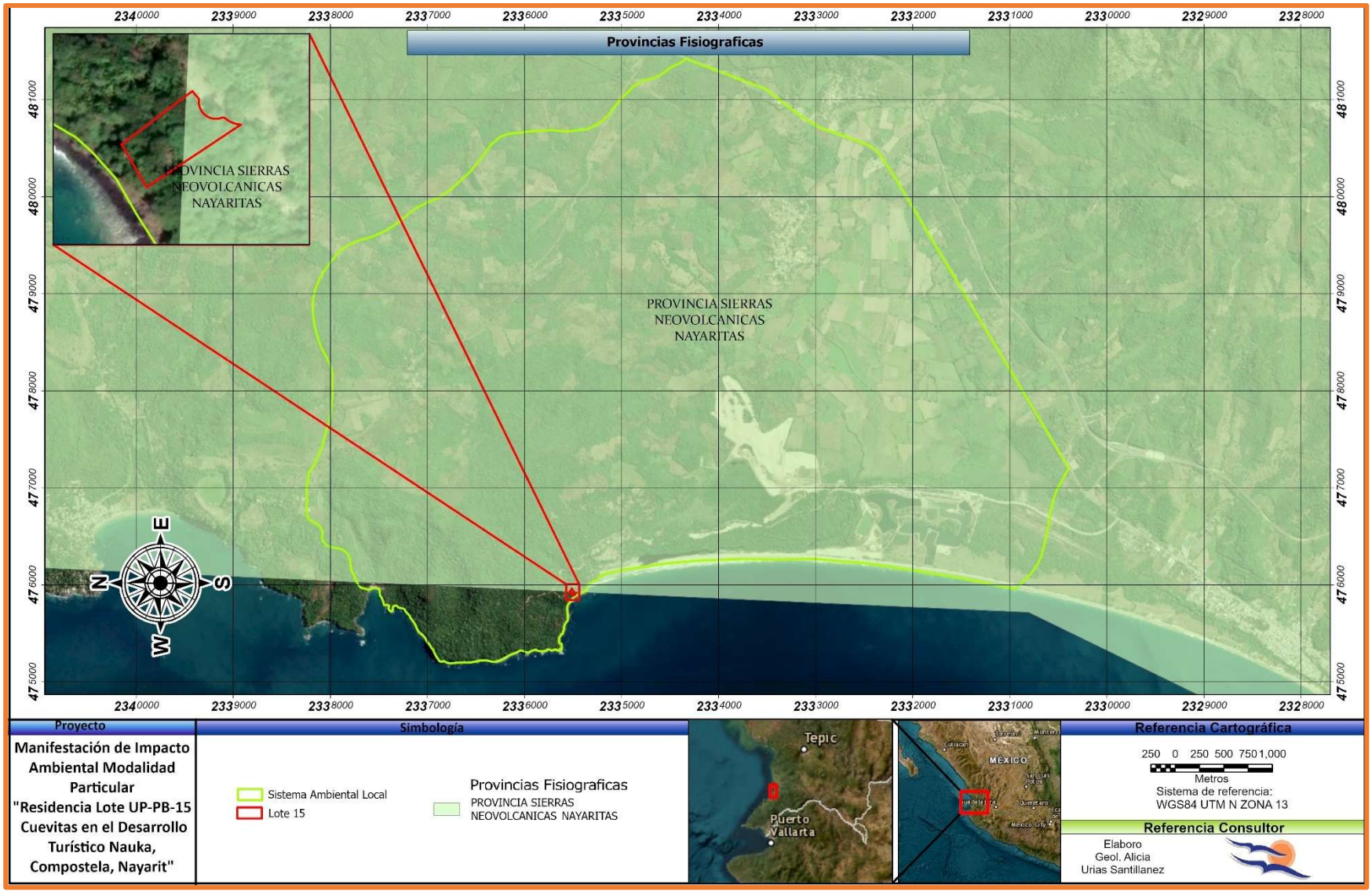


Figura IV. 3. Incidencia del Proyecto y SAL en la Provincia fisiográfica.

IV.2.1.2 Clima

Según la clasificación climática de Koppen, el clima del SAL corresponde a Aw2, es el más cálido de los tipos básicos presentes en el estado de Nayarit, con una temperatura media anual mayor a los 22° y sostiene principalmente comunidades vegetativas como: Selva baja, selva mediana, pastizales y bosques de pino encino.

Este tipo de clima, se le puede considerar intermedio en cuanto a humedad. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la siguiente tabla se presenta la incidencia del SAL y AP con este clima.

Tabla IV. 2. Incidencia del SAL y Área del Proyecto en el clima Aw2.

FACTOR AMBIENTAL	SUPERFICIE (HA)	
	SISTEMA AMBIENTAL LOCAL	ÁREA DEL PROYECTO
Clima Aw2 Cálido subhúmedo	3,199.08	0.19

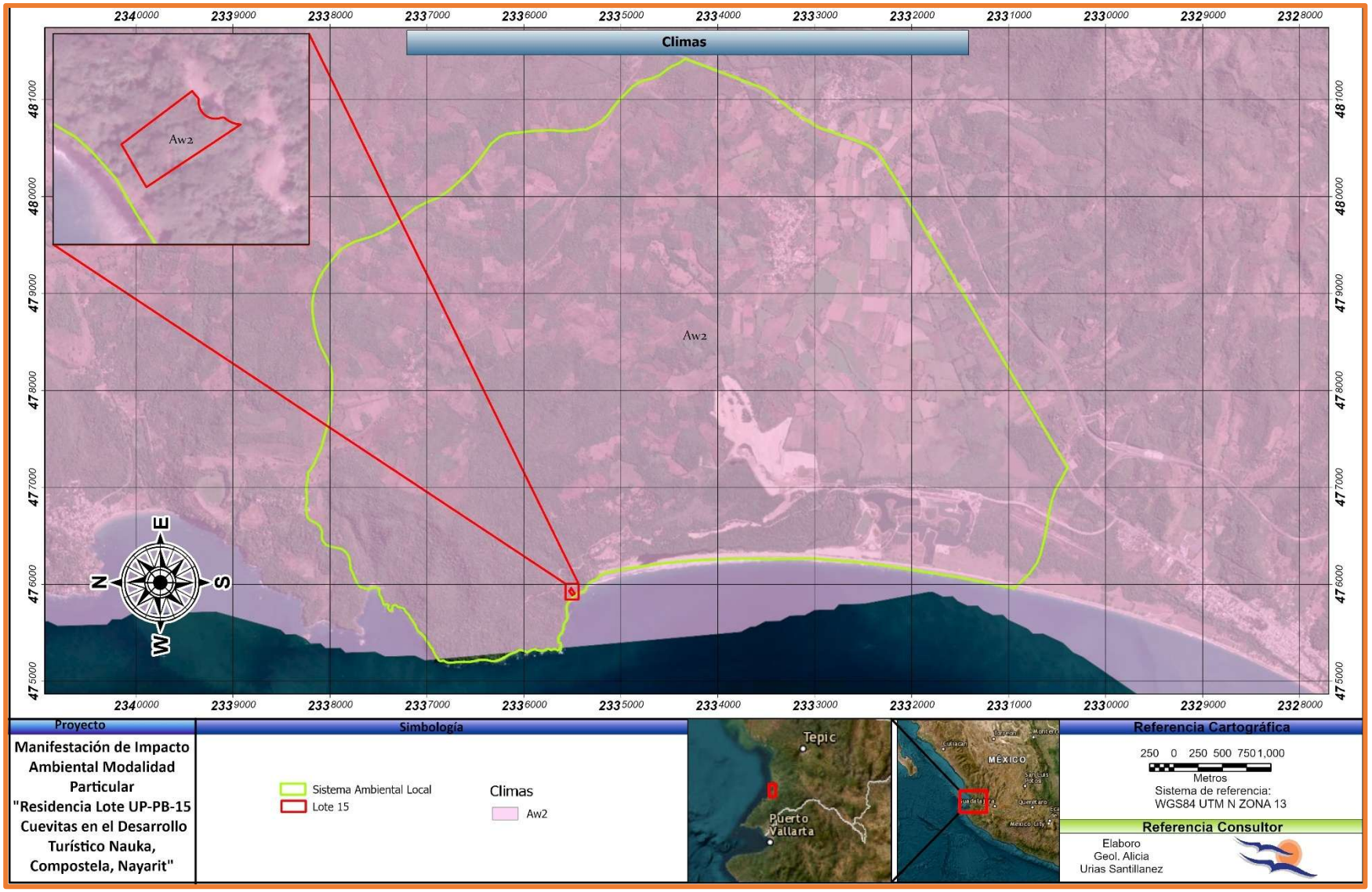


Figura IV. 4. Incidencia del Área del Proyecto y Sistema Ambiental Local en el clima Aw2 Cálido subhúmedo.

Temperatura y precipitación

Para la caracterización de estos parámetros, se consideraron los datos proporcionados por la estación climatológica 18021 Las Gaviotas.

En la siguiente tabla se presentan los datos de temperatura y precipitación del período 1991-2020 de la estación considerada.

Tabla III. 1. Datos de temperatura y precipitación de la estación climática Las Gaviotas (18021).

Estación 18021 Las Gaviotas Latitud: 20°88' N. Longitud: -105.13°. Altura: 56 MSNM													
Elementos	Meses												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima normal	32.2	32.9	33.8	34.7	36.1	35.8	35	34.9	34.6	35.1	34.6	33.1	34.4
Temperatura media normal	23.5	23.9	24.4	25.5	27.6	29.4	29	28.9	28.9	28.6	26.8	24.8	26.8
Temperatura mínima normal	14.7	14.9	14.9	16.3	19.1	23	22.9	23	23.1	22.2	19.1	16.5	19.1
Precipitación normal	17.9	12.7	4.9	1.5	6.2	191.1	364	411	423.5	182.8	24.1	9.3	1649
Evaporación total normal	94.1	114	165.2	186.3	207.7	170.1	137.7	127.6	110.5	113.6	99.3	68.1	1594.2
Número de días con lluvia	1.9	1.3	0.5	0.3	0.9	11.5	20.4	23.5	22.1	11.8	2.8	0.9	97.9

En este periodo la estación registró una temperatura máxima normal de 34.4°C, una media normal de 26.8°C y una mínima normal de 19.1°C, mientras que registró una precipitación normal de 1649 mm.

En la siguiente Figura se presenta el climograma de los elementos registrados.

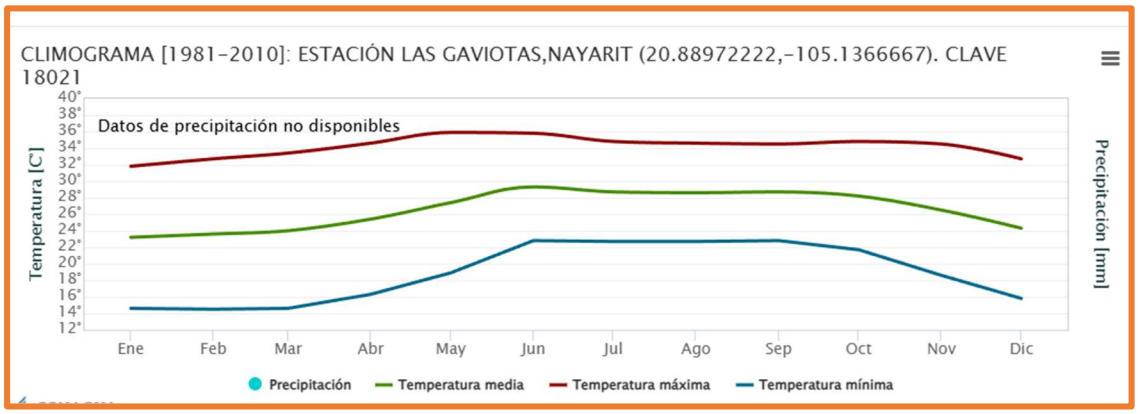


Figura IV. 5. Climograma de acuerdo con los elementos registrados en la estación 18021 Las Gaviotas.

Calidad del aire

En la parte correspondiente al SAL, no se encuentra ninguna red de monitoreo de calidad del aire, la más cercana se encuentra en Tepic y es la estación Universidad, esta marca que los parámetros CO (monóxido de carbono), el O_3 (Ozono), el NO_2 (dióxido de nitrógeno) están por debajo de los límites permisibles, mientras que los PM10 son aceptables.

En cuanto al SAL se puede inferir que la calidad del aire es buena, debido a diversos factores:

- La densidad de la población es baja.
- No existe una ciudad grande importante dentro del SAL.
- El tránsito de vehículos no representa un foco significativo de emisiones contaminantes.
- Y finalmente, por encontrarse en una zona costera, los vientos predominantes son los encargados de dispersar los contaminantes, principalmente aéreos que se presenten.

Fenómenos especiales.

- **Vientos**

Los vientos que circulan sobre el Golfo de California provienen del Noroeste afectándolo directamente y 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/hr. Estos vientos que son conocidos como "terrales", se inician normalmente después de 2 horas de la puesta del sol y son más frescos ya que en verano tienen una temperatura de 25 C y de 18 a 20 C en invierno, tal como se muestra en la siguiente Figura.

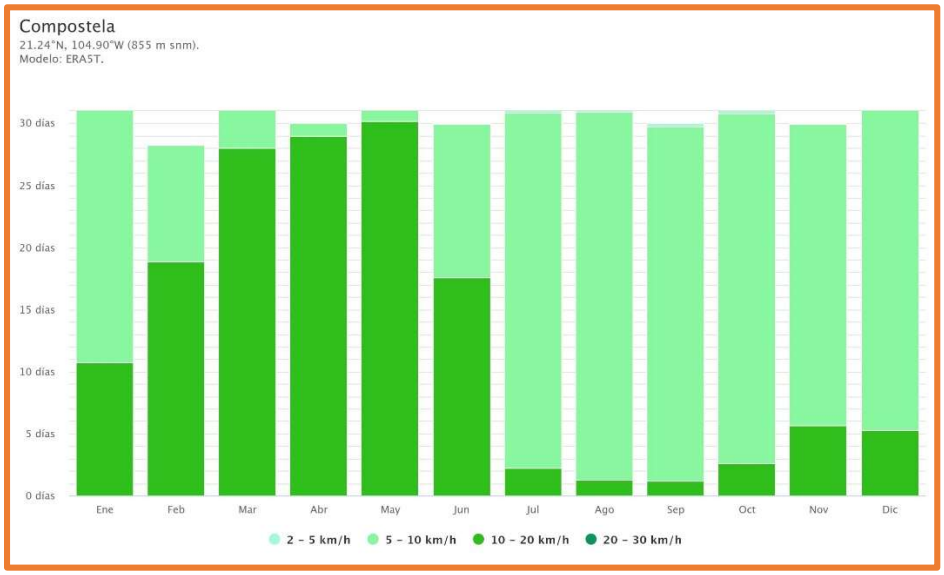


Figura IV. 6. Velocidad del viento en el SAL y Área del Proyecto.

La Rosa de los Vientos para Compostela muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE). Cabo de Hornos, el punto de la Tierra más meridional de América del Sur, tiene un fuerte viento característico del Oeste, lo cual hace los cruces de Este a Oeste muy difícil, especialmente para los barcos de vela, ver Figura IV.7.

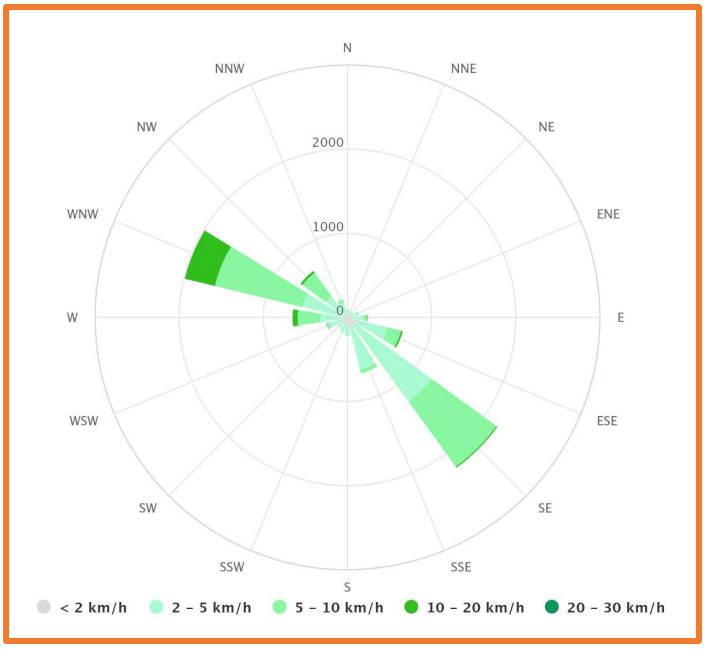


Figura IV. 7. Dirección de los vientos en el SAL y Área del Proyecto.

- **Sequía.**

Según el Atlas de Riesgo de Compostela, el análisis de los datos hidrometeorológicos revela que el municipio de Compostela no presenta sequía meteorológica. Esta conclusión se basa en la información recopilada de 5 estaciones hidrometeorológicas dentro del municipio, complementada con datos de 4 estaciones vecinas de municipios colindantes. En consecuencia, se determina que Compostela tiene un grado de sequía clasificado como "ausente".

- **Tormentas, depresiones tropicales y huracanes**

De 1876 a la fecha, hay registros de 23 huracanes que se han acercado a menos de 100km del municipio de Compostela; esto de acuerdo a la base de datos histórica del National Hurricane and Atmospheric Administration de los Estados Unidos (NHAA-US), quien registra, para el Océano Pacifico, información histórica desde ese año.

Tabla IV. 3. Huracanes en un radio de 100 km del municipio de Compostela del periodo 1950 al 2023.

AÑO	NOMBRE	VELOCIDAD KM/H	CATEGORÍA
1950	S/N	209	4
1957	S/N	209	4
1958	S/N	233	4
1959	S/N	209	4
1966	MAGGIE	193	3
1968	ANNETTE	193	3
1970	EILEEN	209	4
1971	LILY	193	3
1971	PRISCILA	193	3
1987	EUGENE	209	4
1990	DIANA	209	4
1992	VIRGIL	233	4
1993	CALVIN	209	4
1993	GERT	217	4
1996	DOLLY	209	4
1996	HERNAN	209	4
1998	JAVIER	233	4
2000	NORMAN	225	4
2002	KENA	270	5
2018	WILLA	205	3
2021	PAMELA	140	1

En la Figura IV.8 se presentan las trayectorias de algunos de los fenómenos hidrometeorológicos.

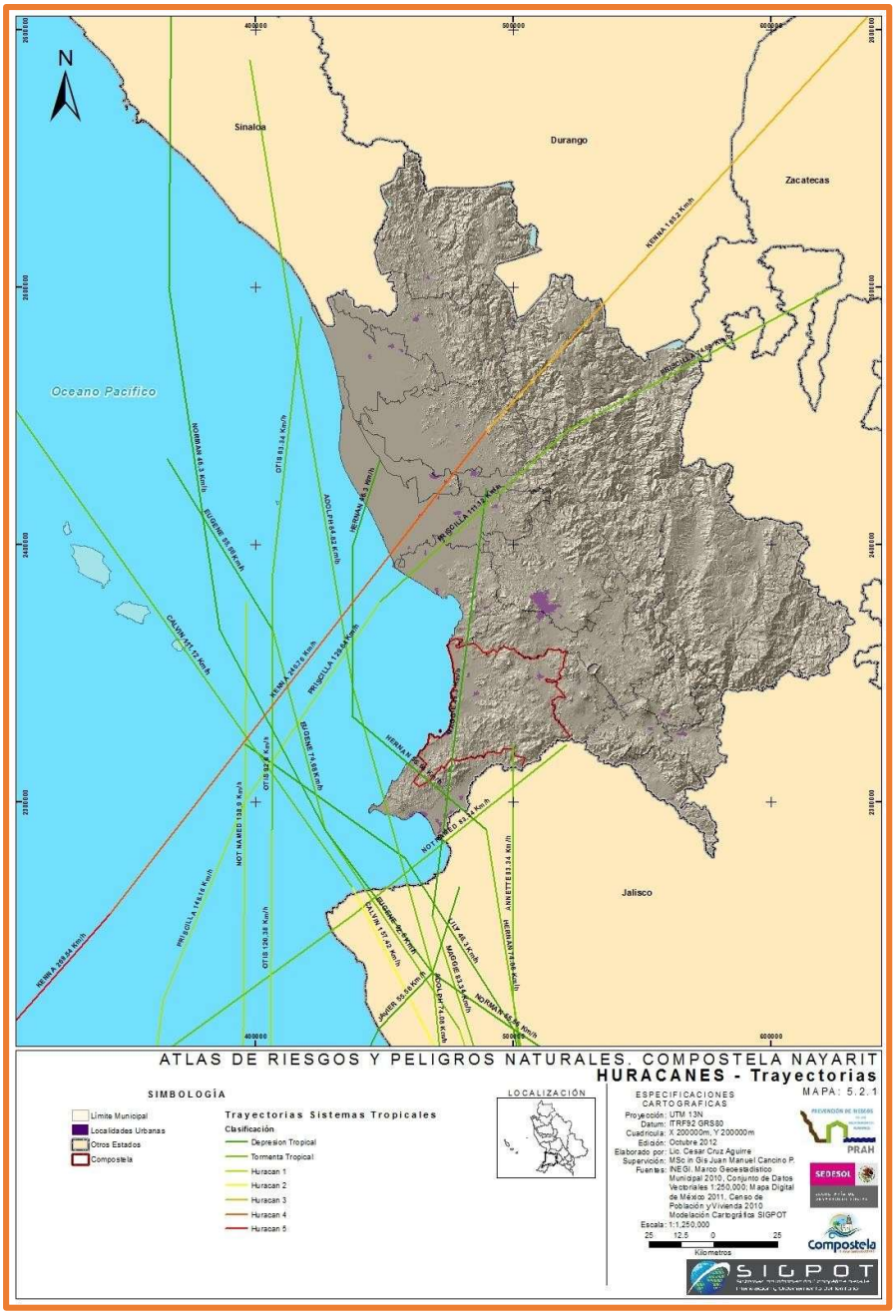


Figura IV. 8. Trayectoria de fenómenos hidrometeorológico[1].

Para el municipio de Compostela, particularmente en la Peñita de Jaltemba, que es donde se ha registrado constantemente el paso del mar a la mancha urbana, se observa una recurrente afectación por inundación provocada por las constantes marejadas

[1] Atlas de Riesgos y peligros naturales del municipio de Compostela, Nayarit, 2012.

principalmente en temporada de lluvias, donde más recurrencia tienen los fenómenos meteorológicos como Huracanes, Ciclones, Tormentas Tropicales, etc.

IV.2.1.3 Geología.

El SAL y el AP están situados en la intersección de la provincia del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, esta cadena volcánica de edad plio−cuaternaria, se extiende sobre más de 1,000 km del Océano Pacífico al Atlántico, con una orientación totalmente distinta a la de las demás unidades estructurales del país..

En la zona abundan las rocas ígneas extrusivas de la era cenozoica del tipo basalto (49%, 325.159 km2) donde inciden el Área del Proyecto y de toba ácida (30%, 196.131 km2). En menor proporción se encuentran rocas del tipo aluvial; así como andesita y volcanoclástico.

Las rocas basálticas, siendo estas las más abundantes de esta zona, se encuentran representadas por lavas, brechas, escorias y tezontle, de color negro, gris oscuro y rojizo. Esas rocas tienen un elevado grado de fracturamiento que probablemente se deba al enfriamiento rápido a que estuvieron sujetas.

A continuación, se presenta la superficie de incidencia con el tipo de roca de acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano[2].

Tabla IV. 4. Superficie de incidencia del SAL y el AP con las unidades geológicas.

FACTOR AMBIENTAL	SUPERFICIE (HA)	
	SISTEMA AMBIENTAL LOCAL	ÁREA DEL PROYECTO
Conglomerado	2192.36	0.19
N/A	965.19	

El sustrato litológico del SAL está conformado principalmente por aluviones dentro del valle en elcual se localiza, y limitado por materiales volcánicos de constitución basáltica, lo anterior a partir de la interpretación realizada a la Carta Geológica escala 1:250,000 elaborada por el Servicio Geológico Mexicano.

[2] https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/#

A pesar de estar constituido principalmente por rocas sedimentarias, también hay presencia de rocas ígneas (f). Su distribución en el sitio es la siguiente: en dirección sur – sureste del predio, hacia la línea de costa, se cuenta con materiales arenosos que constituyen los depósitos del litoral(Qli), en dirección noreste se tienen depósitos palustres (Qp) y aluviales(Qal), y hacia el norte hay presencia de rocas basálticas (Qb) es donde se encuentra el Proyecto. En la Tabla IV.5 se muestra la descripción de las unidades litológicas que conforman el SAL, mientras que en la Figura IV.9 se presenta la distribución.

Tabla IV. 5. Unidades litológicas presentes en el SAL y Área del Proyecto.

CLAVE	UNIDAD LITOLÓGICA	PERIODO	DESCRIPCIÓN
Qli	Litoral	Cuaternario	Estos depósitos son acumulaciones a lo largo de la costa, de constitución arenosa con espesores menores a 10 m.
Qb	Basaltos	Cuaternario	Asociados con acumulaciones de piroclásticos y basaltos fragmentados y muy fragmentados. Estos se encuentran por lo general menos intemperizados.
Qp	Palustres	Cuaternario	Constituidos por materiales arcillosos, se encuentran asociados a cuerpos de agua superficial. Hacia la zona norponiente del predio del Proyecto hay una porción de terreno rodeada de escurrimientos superficiales que dan lugara suelos inundables, que pudieran contener depósitos palustres.
Qal	Aluvial	Cuaternario	Están constituidos por materiales arcillo – arenosos, sus componentes provienen de las montañas circundantes, siendo principalmente de tipo basáltico las más cercanas.

Con las excavaciones para la construcción de la Residencia se afectará de manera puntual la geología de la zona en donde se realizará el desplante de la residencia.

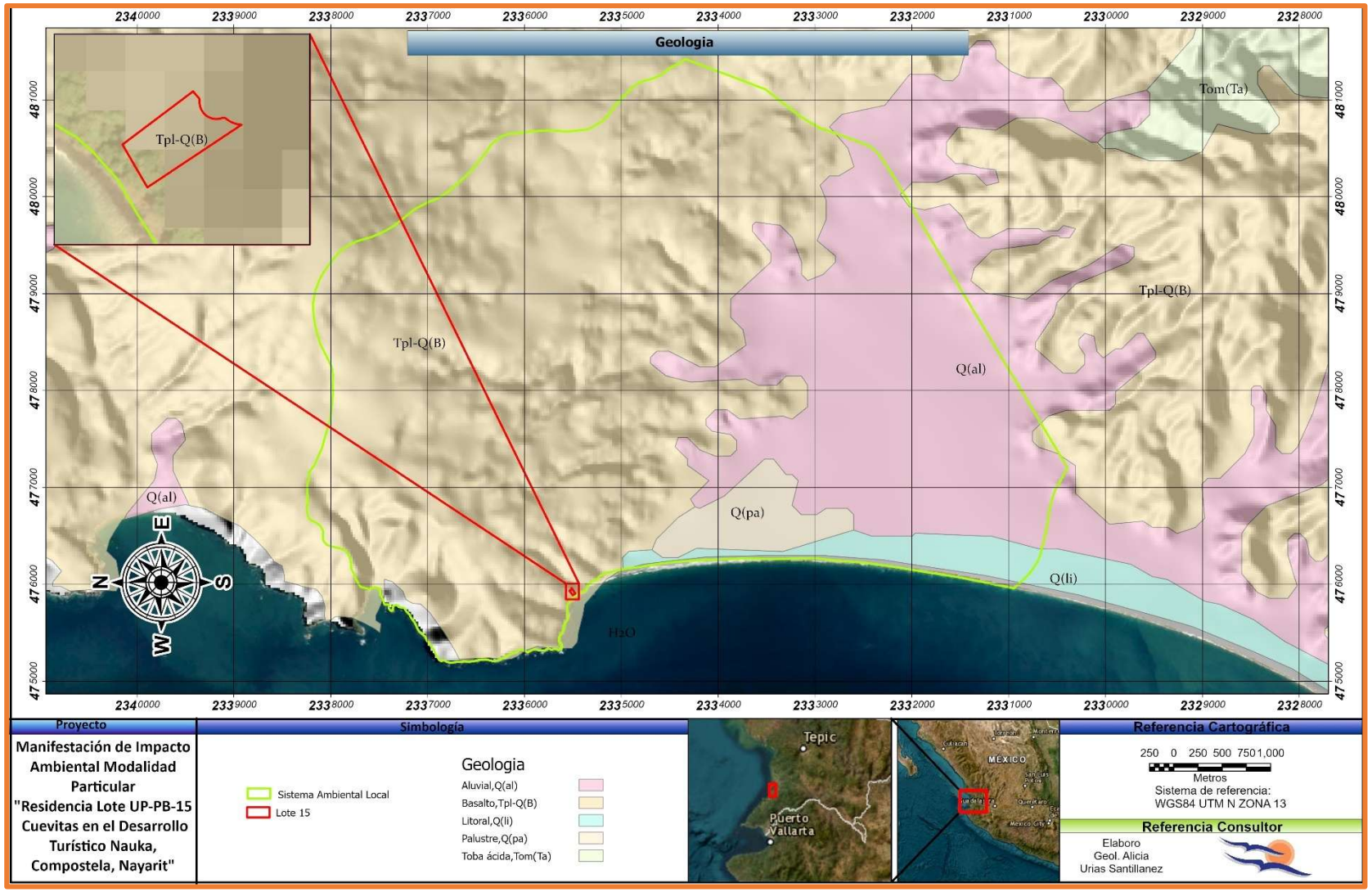


Figura IV. 9. Unidades geológicas presentes en el SAL y AP.

Geomorfología

De acuerdo con el Atlas de Riesgo y Peligro Naturales del Municipio de Compostela en el SAL se presentan dos unidades geomorfológicas (ver Figura IV.10), las cuales se describen a continuación.

- Escudo volcanes: es relieve volcánico de elevaciones bajas o lomeríos con alturas de relieve local siempre inferiores a los 200 m
- Llanura costera de piso rocoso o cementado: es una unidad formada por una costa rocosa baja o acantilada precedida de una playa.

Tabla IV. 6. Superficie de incidencia del SAL y el AP con las unidades geológicas.

FACTOR AMBIENTAL	SUPERFICIE (HA)	
	SISTEMA AMBIENTAL LOCAL	ÁREA DEL PROYECTO
Escudo volcanes	2,171	0.19
Llanura costera de piso rocoso o sementando	1,028	

Fallas y fracturas

En el municipio de Compostela se tienen identificadas 3 fallas normales y 46 fracturas. La primera se localiza paralela a la Carretera Federal 200, "Compostela - Puerto Vallarta", cercana a la localidad de Las Varas; la segunda en la costa del municipio, cercana a la localidad de Los Ayala y la tercera al sur del municipio, en colindancia con Bahía de Banderas, con una longitud aproximada, dentro del municipio, de 1 kilómetro, ninguna de ella cercana al SAL y Área del Proyecto.

Sismicidad

El municipio de Compostela y por ende el SAL y Área del Proyecto están ubicados en la región sur del estado de Nayarit, se encuentra dentro de la zona D de zonificación

sísmica. Esto indica que el municipio tiene un alto riesgo por sismos latentes, ya que las aceleraciones del suelo pueden superar el 70% en esta área.

En el área del Proyecto se llevó a cabo un Estudio Sismo Geotécnico (**Anexo IV.1**), se obtuvo un perfil en dos dimensiones en el que se definieron 3 unidades geosísmicas en el caso del análisis de ondas superficiales (MASW). Donde se consiguió deducir el cambio de litología en el subsuelo del sitio, el cual presenta las siguientes características geofísicas:

US-1 (260-360 m/s): Unidad asociada con material geológico de consistencia que varía de compacta a dura y/o compacidad variable (de denso a muy denso) de acuerdo con el aumento de la profundidad, con presencia de roca fragmentada de tipo ígnea extrusiva o sedimentaria. En los extremos del perfil se presentan las zonas con bajas características geofísicas (menor o igual a 300 m/s) a una profundidad entre 1.2 y 4.1 metros.

US-2 (360-600 m/s): Unidad que se relaciona con roca fracturada de tipo ígnea extrusiva o sedimentaria, también se relaciona con material geológico muy denso y/o consistencia dura.

US-3 (>600): Unidad relacionada con roca levemente fracturada y/o dura de tipo ígnea extrusiva o sedimentaria.

Utilizando la fórmula Vs30, el promedio de velocidad de la onda de corte en los primeros 30 m de profundidad se tiene que el suelo en el predio se clasifica de manera dinámica como suelo muy denso o roca blanda Tipo C.

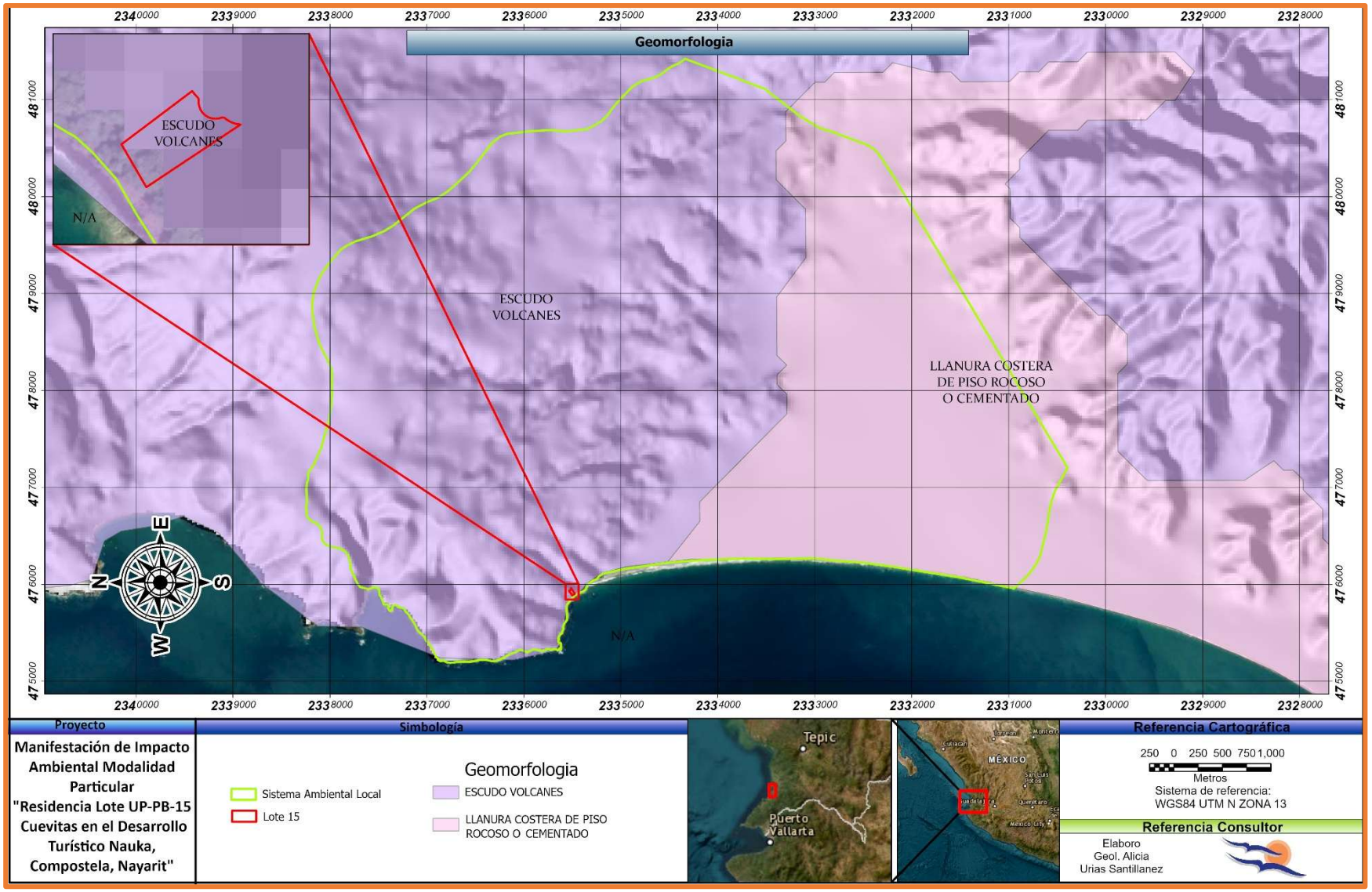


Figura IV. 10. Incidencia del SAL y AP con las unidades Geomorfológicas.

IV.2.1.4 Edafología.

En el SAL se identifican cuatro unidades edáficas, de las cuales, la de mayor representación es el Regosol.

Descripción de los suelos presentes en el SAL y AP

A continuación, se describen las unidades edáficas:

- **Luvisol**: Están frecuentemente asociados con tierras planas o ligeramente inclinadas de climas templados o cálidos con marcadas estaciones húmedas y secas. Son suelos donde las arcillas de alta actividad se han acumulado en el subsuelo y se vinculan frecuentemente con los bosques de coníferas y selvas caducifolias de las sierras escarpadas complejas. Una buena parte de los Luvisoles en México son rojos, pobres en calcio y magnesio, pero con alto contenido de Carbono Orgánico. Una propiedad destacable es que una gran proporción de ellos tienen un horizonte superficial menor a 18 cm debido a procesos de erosión constante.
- **Cambisol**: Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola. En esta unidad edáfica se ubica el Proyecto.
- **Regosol**: Son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua. Tienen poco desarrollo y colores claros amarillentos muy semejantes a la roca de la cual se formaron. Por lo general son poco profundos, con menos de 50 cm, pues presentan fase lítica la mayoría de ellos
- **Solanchak**: Generalmente son suelos constituidos por cualquier material no consolidado, principalmente en zonas inundadas.

En la Tabla IV.7 se indica la superficie de incidencia con el SAL y AP, mientras que en la Figura IV.11 se presenta la ubicación de estas.

Tabla IV. 7. Superficie de Incidencia del SAL y Área del Proyecto en la unidad edáfica.

CLAVE EDAFOLOGICA	PRIMER GRUPO DE SUELO	SEGUNDO GRUPO DE SUELO	SUPERFICIE DE INCIDENCIA	
			SAL	AP
RGsowszw+SCglso/2	Regosol (RG)	Solonchak (SC)	339.79	
PHlv+CMeu+LVcr/2	Phaeozem (PH)	Cambisol (CM)	880.124	
LVctum+CMdy+LVcrdy/3	Luvisol (LV)	Cambisol (CM)	555.24	
CMcrlep+RGsklep+PHlep/2R	Cambisol (CM)	Regosol (RG)	999.95	0.19
LVcrsk+PHsk/3R	Luvisol (LV)	Phaeozem (PH)	416.75	
PHlep+RGeulep/2	Phaeozem (PH)	Regosol (RG)	7.2260	
Total			**3,199.08**	**0.19**

Degradación del suelo

De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su mapa de Degradación del suelo en la República Mexicana, el suelo en el SAL y AP se presenta una degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, en grado ligero.

Los principales motivos de la degradación química se deben a actividades de agricultura, deforestación y enmenor proporción por actividades de sobrepastoreo.

Asimismo, de acuerdo Atlas de Riesgo de y Peligro Naturales del municipio de Compostela, Nayarit, 2012 indica que la erosión hídrica y eólica es mínima

Estudio de mecánica de suelos

Se realizaron seis (6) sondeos de penetración estándar a una profundidad de (3) 5.00 y (3) 7.00 metros para explorar los depósitos de suelo, y la interpretación del registro de exploración de campo y las muestras de suelo extraídas (**Anexo II.7**).

A continuación, se presenta el perfil estratigráfico encontrado en el Área del Proyecto:

SPE-1 0.00 a 0.80 m, arcilla roja con boleos de consistencia muy compacta (19 ≤ N ≤ 29 golpes). 0.80 a 1.60 m, arcilla roja con boleos de consistencia dura (N > 30 golpes). 1.60 a 4.80 m, rocas basales empacadas en arcilla roja de compacidad muy densa (N > 50 golpes). El nivel freático, (N.A.F.), no se detectó.

SPE-2 0.00 a 1.20 m, arcilla roja con boleos de consistencia muy compacta (20 ≤ N ≤ 29 golpes). 1.20 a 7.20 m, rocas basales empacadas en arcilla roja de compacidad muy densa (N > 50 golpes). El nivel freático, (N.A.F.), no se detectó.

SPE-3 0.00 a 1.20 m, arcilla roja con boleos de consistencia muy compacta (16 ≤ N ≤ 30 golpes). 1.20 a 4.80 m, rocas basales empacadas en arcilla roja de compacidad muy densa (N > 50 golpes). El nivel freático, (N.A.F.), no se detectó.

SPE-4 0.00 a 0.80 m, arcilla roja con boleos de consistencia muy compacta (21 ≤ N ≤ 25 golpes). 0.80 a 1.60 m, arcilla roja con boleos de consistencia dura (N > 30 golpes). 1.60 a 7.20 m, rocas basales empacadas en arcilla roja de compacidad muy densa (N > 50 golpes). El nivel freático, (N.A.F.), no se detectó.

SPE-5 0.00 a 1.20 m, arcilla roja con boleos de consistencia muy compacta (20 ≤ N ≤ 30 golpes). 1.20 a 7.20 m, rocas basales empacadas en arcilla roja de compacidad muy densa (N > 50 golpes). El nivel freático, (N.A.F.), no se detectó.

SPE-6 0.00 a 0.40 m, arcilla roja con boleos de consistencia muy compacta (N = 27 golpes). 0.40 a 0.80 m, arcilla roja con boleos de consistencia dura (N > 30 golpes). 0.80 a 4.80 m, rocas basales empacadas en arcilla roja de compacidad muy densa (N > 50 golpes). El nivel freático, (N.A.F.), no se detectó.

De acuerdo con los resultados del programa de exploración, muestreo y pruebas de laboratorio, en resumen, se tiene un estrato comprendido de 0.00 a 1.20 m, de arcilla roja con grava de consistencia muy compacta a dura. Finalmente, se tiene un estrato indefinido de 1.20 a 7.20 m, de rocas basales (andesitas y basaltos) empacadas en arcilla roja de compacidad muy densa. El nivel freático, (N.A.F.), no se detectó en ningún sondeo.

Con la implementación del Proyecto se presentan impactos al suelo como pérdida de las propiedades físicas por variaciones texturales y estructurales, pérdida física del suelo por la construcción de infraestructuras, además de una posible contaminación por un inadecuado manejo de residuos y sustancias.

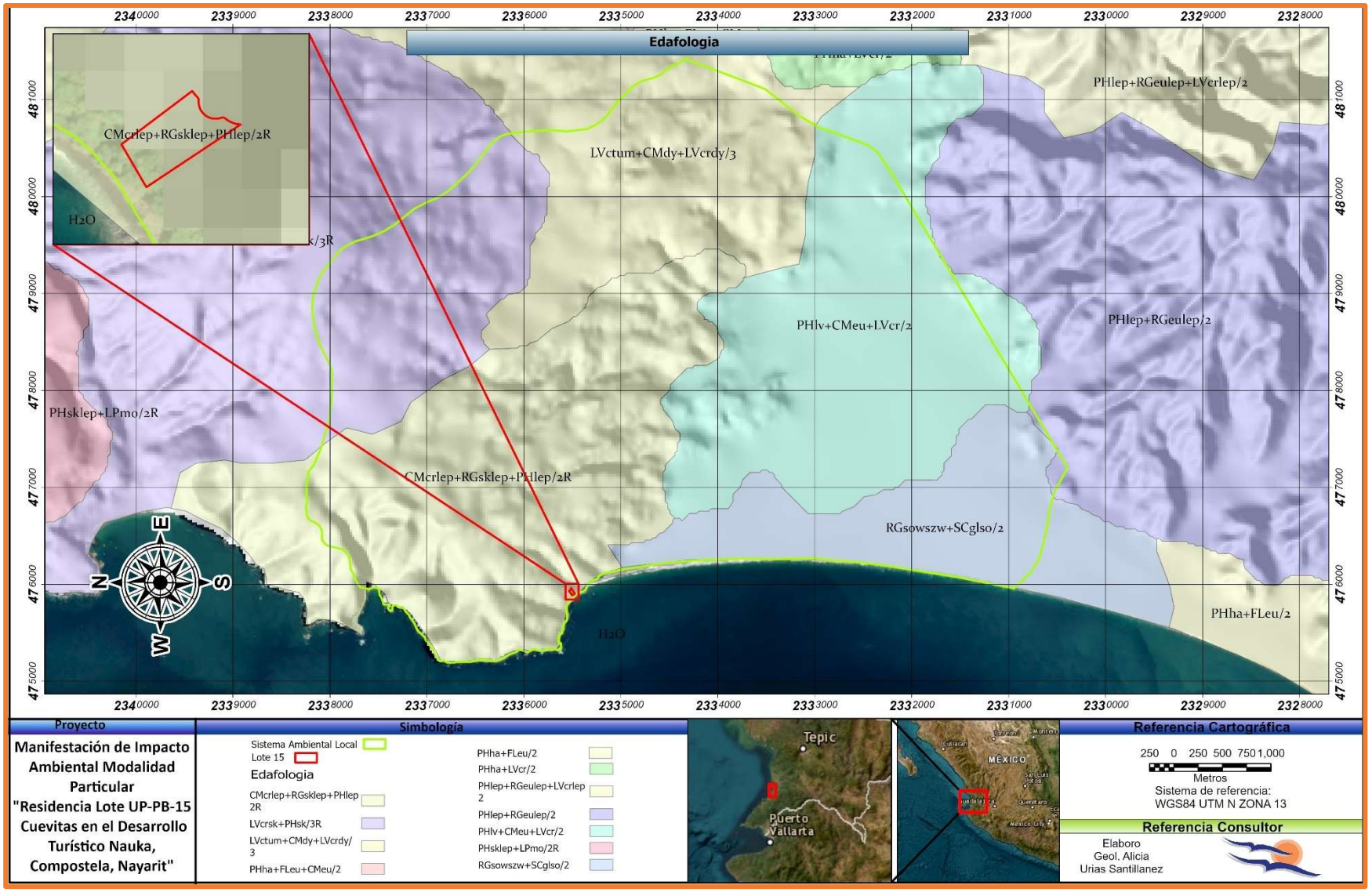


Figura IV. 11. Incidencia del SAL y Área del Proyecto con las unidades edáficas.

IV.2.1.5 Hidrología.

Tanto el SAL como el AP se ubican en la Región Hidrológica Administrativa número IX Región Lerma-Santiago- Pacífico, ubicada en el eje Neovolcánico transversal, asimismo, el SAL y AP también inciden en la Región Hidrológica 13 "Río Huicicila" ocupa una superficie de 5,225 $km^{2.}$ y en la Cuenca Río Huicicila-San Blas y subcuenca Río Huicicila, ver Figura IV.12.

En la siguiente Tabla se presenta la superficie de incidencia del proyecto y la cuenca.

Tabla IV. 8. Superficie de incidencia del SAL y el AP con la cuenca y subcuenca.

FACTOR AMBIENTAL	SUPERFICIE (HA)	
	SISTEMA AMBIENTAL LOCAL	ÁREA DEL PROYECTO
Cuenca Río Huicicila-San Blas	3,199.08	0.19
subcuenca Río Huicicila	3,199.08	0.19

Cuenca R. Huicicila-San Blas

Localizada en el suroeste, en la región costera, entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción sur abarca la parte norte de Bahía de Banderas. Representa 13.11% de la superficie estatal. Limita al norte y este con la cuencaF (RH-12), al sureste B (RH-14), al sur A (RH-13) y al oeste con el Océano Pacífico. La integran las subcuencas a, R. Huicicila; b, R. Ixtapa y c, R. San Blas. En esta cuenca escurren una serie de ríos que desembocan en el Océano Pacífico, de ellos destacan: El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigrera, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos; al norte de ésta se encuentra una zona de esteros y marismas cercanos a la población 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 (INEGI, 2000).

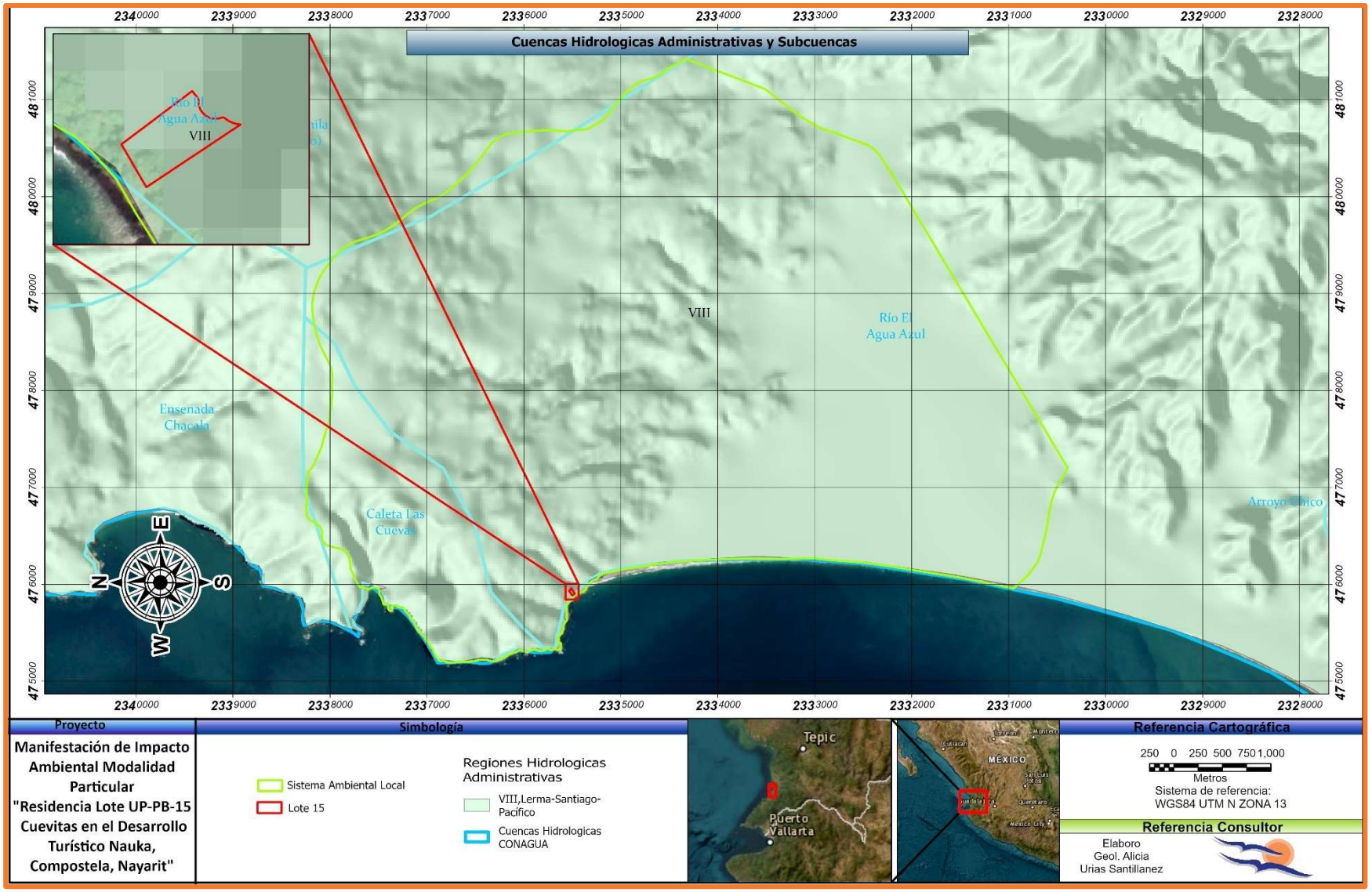


Figura IV. 12. Incidencia del SAL y AP con la Región IX Región Lerma-Santiago- Pacífico.

En el Sistema Ambiental Local la red hidrográfica está representada por escurrimientos provenientes de la Sierra, conformados por arroyos de caudal intermitentes y de recorrido muy corto, ver Figura IV.13.

En el Área del proyecto no se ubica ningún escurrimiento, por lo tanto, no habrá afectación por la construcción del Proyecto.

Acuífero

El ´SAL y Área del Proyecto inciden en el Acuífero Zacualpan-Las Varas, definido con la clave 1806 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción Suroeste del estado de Nayarit, entre las coordenadas geográficas 20° 46' y 21° 26' de latitud norte y 104° 52' y 105° 27' y abarca un área de 1363.0 km2.

El acuífero se encuentra parcialmente vedado y sujeto a diversas disposiciones jurídicas; Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 40,329,858 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.

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, con base a la Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Valle de Compostela, estado de Nayarit emitido por la CONAGUA no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario el déficit es de 9,829,858 m3 anuales.

El Proyecto cuenta con la concesión No. 08NAY159399/13EMDL17, que ampara un volumen anual de 636,606.72 metros cúbicos del acuífero para uso condominal, volumen que contempla la Operación del Proyecto, por lo que no será necesario el uso de otro pozo.

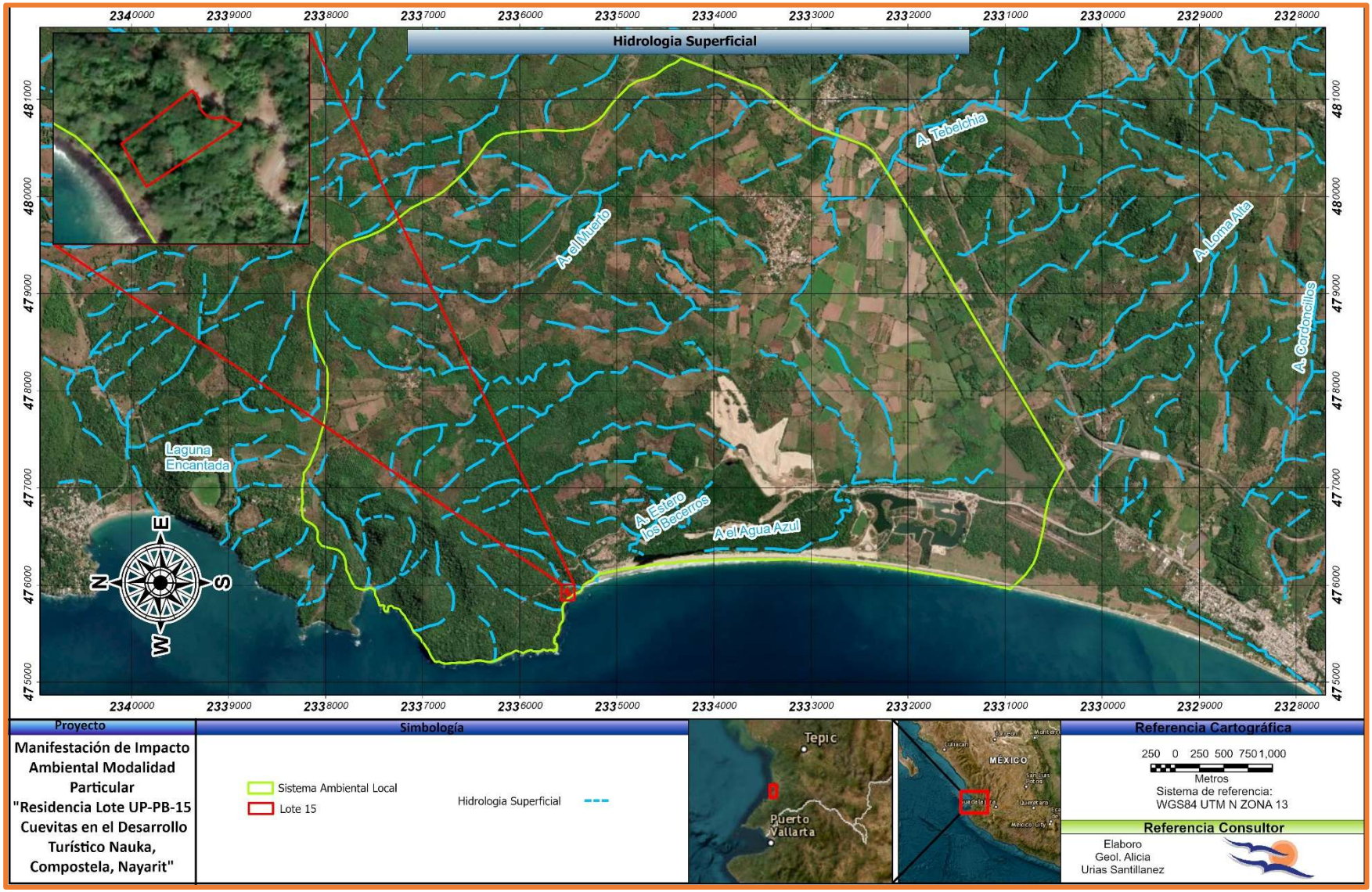


Figura IV. 13. Vista de la red hidrográfica en el SAL y AP.

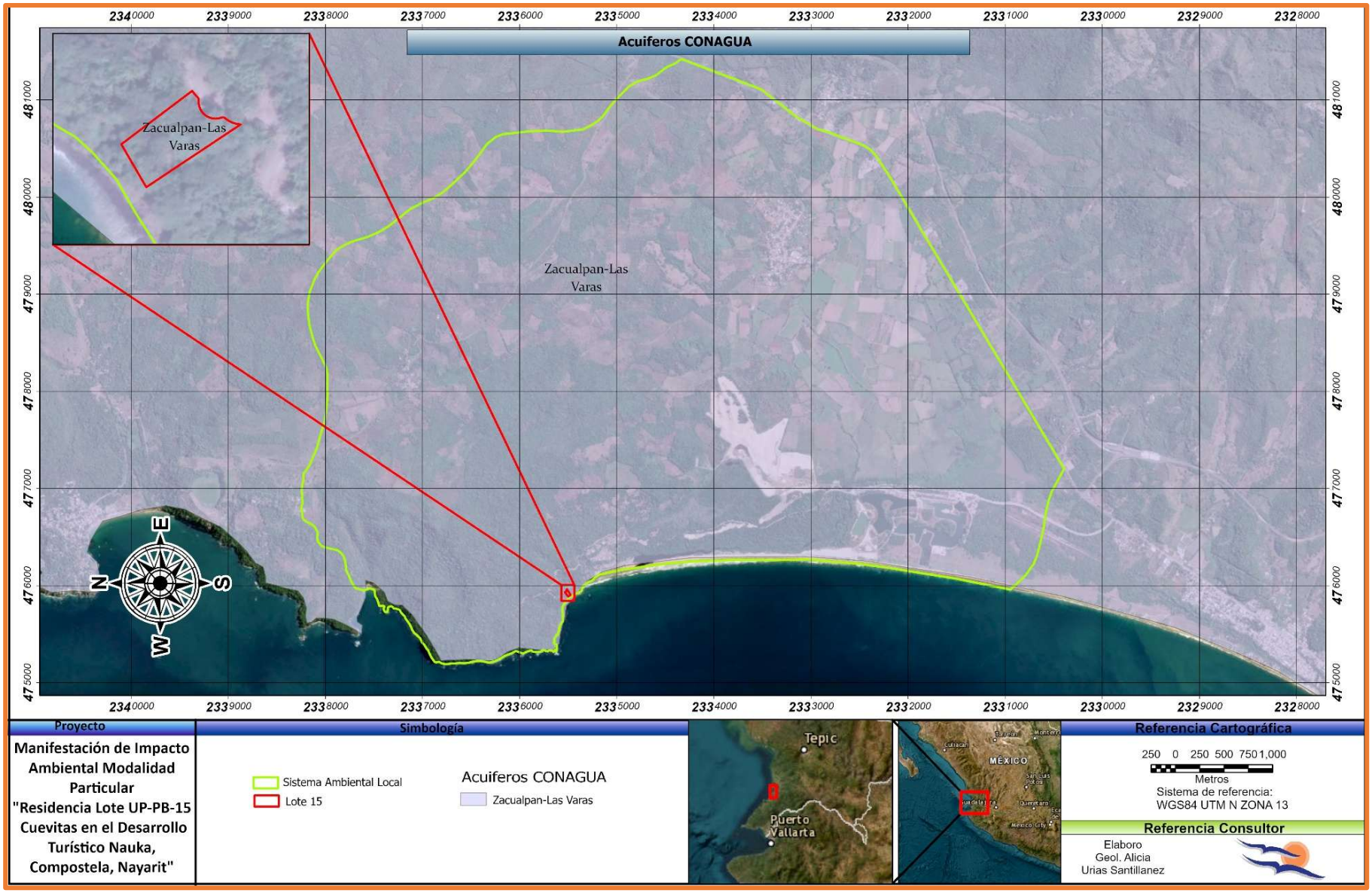


Figura IV. 14. Vista del Acuífero Zacualpan-Las Varas.

IV.2.2 Aspectos Bióticos

IV.2.2.1 Vegetación

La selva mediana Subcaducifolia de Nayarit es un ecosistema característico de las regiones bajas y costeras del estado, que se desarrolla en áreas donde predominan climas cálidos con una marcada estacionalidad. Este tipo de vegetación es influenciado principalmente por la alternancia entre una temporada lluviosa, generalmente de junio a octubre, y una temporada seca bien definida que puede extenderse hasta por seis meses. Durante la época seca, muchos de los árboles pierden sus hojas como una estrategia de adaptación para minimizar la pérdida de agua a través de la transpiración, un fenómeno que da nombre a esta formación vegetal.

Este ecosistema alberga una notable biodiversidad y un alto grado de endemismo, siendo hogar de una amplia gama de especies de flora y fauna adaptadas a las condiciones extremas de humedad y sequía. Entre los árboles más representativos de la Selva Mediana Subcaducifolia de Nayarit se encuentran:

- *Bursera simaruba* (papelillo): Conocida por su llamativa corteza rojiza y exfoliante, que ayuda a la planta a resistir ataques de plagas y enfermedades.
- *Pachira aquatica* (guarumbo): Una especie clave para la fauna por sus semillas y frutos comestibles.
- *Guaiacum sanctum* (guayacán): Árbol de madera dura altamente valorado, también clasificado como una especie vulnerable debido a la explotación excesiva.
- *Acacia spp.* (acacia): Arbustos y árboles resistentes que enriquecen el suelo a través de su asociación con bacterias fijadoras de nitrógeno.
- *Ceiba pentandra* (ceiba): Árbol majestuoso considerado sagrado en muchas culturas mesoamericanas, que proporciona hábitat para una variedad de especies.
- *Prosopis laevigata* (mezquite): Reconocido por su capacidad de sobrevivir en suelos pobres y áridos, además de ser una fuente de alimento tanto para animales como para humanos.

- *Pithecellobium dulce* (algarrobo): Árbol que produce vainas dulces y comestibles, altamente apreciadas por la fauna local.
- *Enterolobium cyclocarpum* (parota): Un árbol de gran tamaño que destaca por su imponente copa y su importancia en la provisión de sombra y madera.
- *Erythrina americana* (ceiba roja): Con flores vistosas que atraen polinizadores como aves e insectos.
- *Attalea cohune* (palma coquito de aceite): Una especie clave en el ecosistema, ya que sus frutos y hojas son utilizados por diversas especies animales y por comunidades humanas para fines alimenticios y artesanales.

La diversidad florística de este ecosistema no solo es visualmente impresionante, sino que desempeña un papel fundamental en el equilibrio ecológico de la región. Los árboles de la selva mediana subcaducifolia ofrecen servicios ecosistémicos esenciales, como la captura de carbono, la regulación hídrica, la protección del suelo contra la erosión y el mantenimiento de la biodiversidad. Proveen alimento, refugio y sitios de reproducción para una amplia variedad de fauna, que incluye mamíferos, aves, reptiles, insectos y hongos, creando una intrincada red de interacciones ecológicas.

A pesar de su importancia, este ecosistema enfrenta múltiples amenazas, como el cambio de uso del suelo para la agricultura, la urbanización y la tala desmedida. Estas actividades ponen en peligro la riqueza biológica y los servicios ecosistémicos que proporciona. Por ello, es crucial fomentar estrategias de manejo sostenible, conservación y restauración, asegurando la preservación de este invaluable patrimonio natural para las generaciones futuras.

El Sistema Ambiental Local del Área del Proyecto se localiza dentro de la Región Biogeográfica Neotropical, específicamente en la provincia biótica Nayaritense (Figura IV.15). Este territorio presenta una variedad de altitudes que oscilan entre los 0 y 300 metros sobre el nivel del mar (msnm), lo que da lugar a una diversidad de ecosistemas y condiciones ambientales.

Desde el punto de vista geológico y geomorfológico, el área se encuentra inmersa en un entorno caracterizado por tres principales sistemas de relieve:

- Sistema volcánico: Representado por laderas modeladas producto de procesos geodinámicos antiguos.
- Sistema fluvial: Conformado por valles amplios y planicies aluviales colmatadas, las cuales han sido moldeadas por la sedimentación de los ríos que atraviesan la región.
- Sistema costero: Incluye distintos tipos de costas, como playas no diferenciadas y zonas de inundación intermareal, además de montañas de bloque, elevaciones bajas, valles aluviales y costas rocosas sometidas a erosión.

Esta combinación de características geográficas y geológicas influye directamente en la biodiversidad y en la dinámica ecológica del área, definiendo hábitats específicos que favorecen la presencia de diversas especies de flora y fauna adaptadas a estas condiciones.

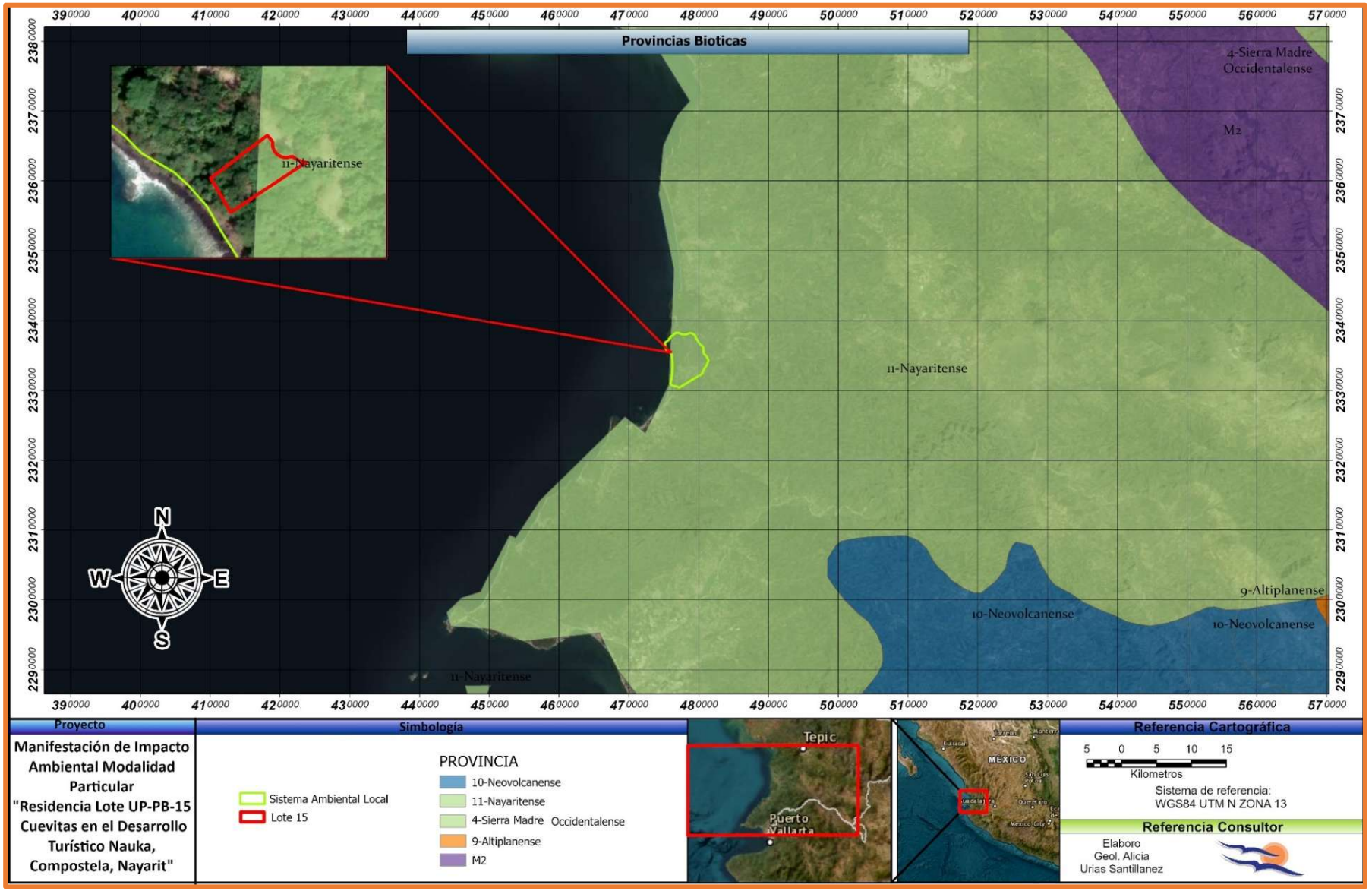


Figura IV. 15. Incidencia del SAL y AP con la Provincia Biótica Nayaritense.

Componente vegetal en Sistema Ambiental Local

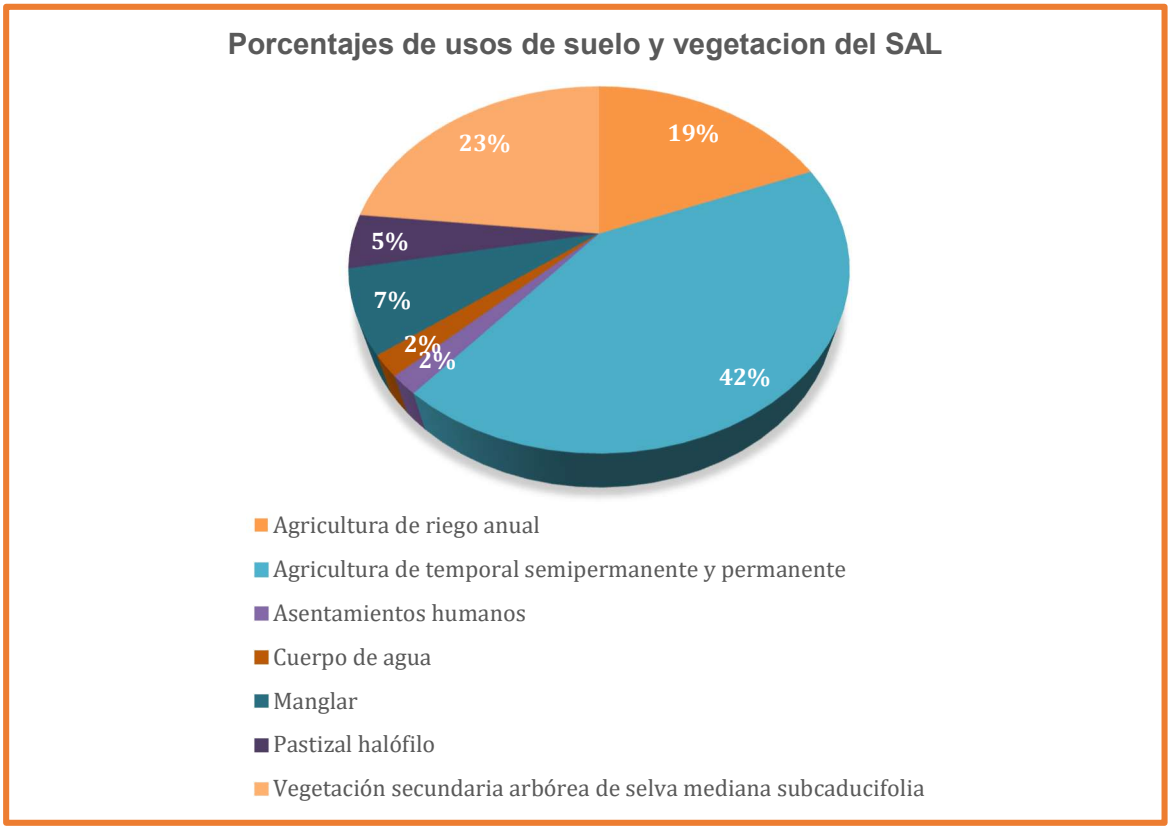
Una vez delimitado el Sistema Ambiental Local (SAL), a través de la carta de uso de suelo y vegetación serie VII del INEGI, se determina que el SAL contiene superficies donde el uso de suelo y vegetación comprende áreas de: Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, manglar, pastizal halófilo, Agricultura de riego anual, Agricultura de temporal semipermanente y permanente, Asentamientos humanos, Cuerpo de agua.

Las superficies por uso de suelo y vegetación presentes en el SAL del proyecto se presentan en la siguiente Tabla y Figura.

Tabla IV. 9. Uso y vegetación presente en el Sistema Ambiental Local.

ID	FACTOR	SUPERFICIE (HA)	
	USO Y VEGETACIÓN	SISTEMA AMBIENTAL LOCAL	ÁREA DEL PROYECTO
1	Agricultura de riego anual	603.06	
2	Agricultura de temporal semipermanente y permanente	1,351.32	
3	Asentamientos humanos	53.84	
4	Cuerpo de agua	60.04	
5	Manglar	235.10	
6	Pastizal halófilo	152.17	
7	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	744.92	0.19
Total		**3,200.44**	**0.19**

La distribución de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en el SAL del proyecto se muestran en la Gráfica IV.1.



Gráfica IV. 1. Porcentaje de usos de suelo y vegetación presentes en el SAL.

En la Figura IV.16 se presentan la ubicación y superficie de incidencia del Área del Proyecto.

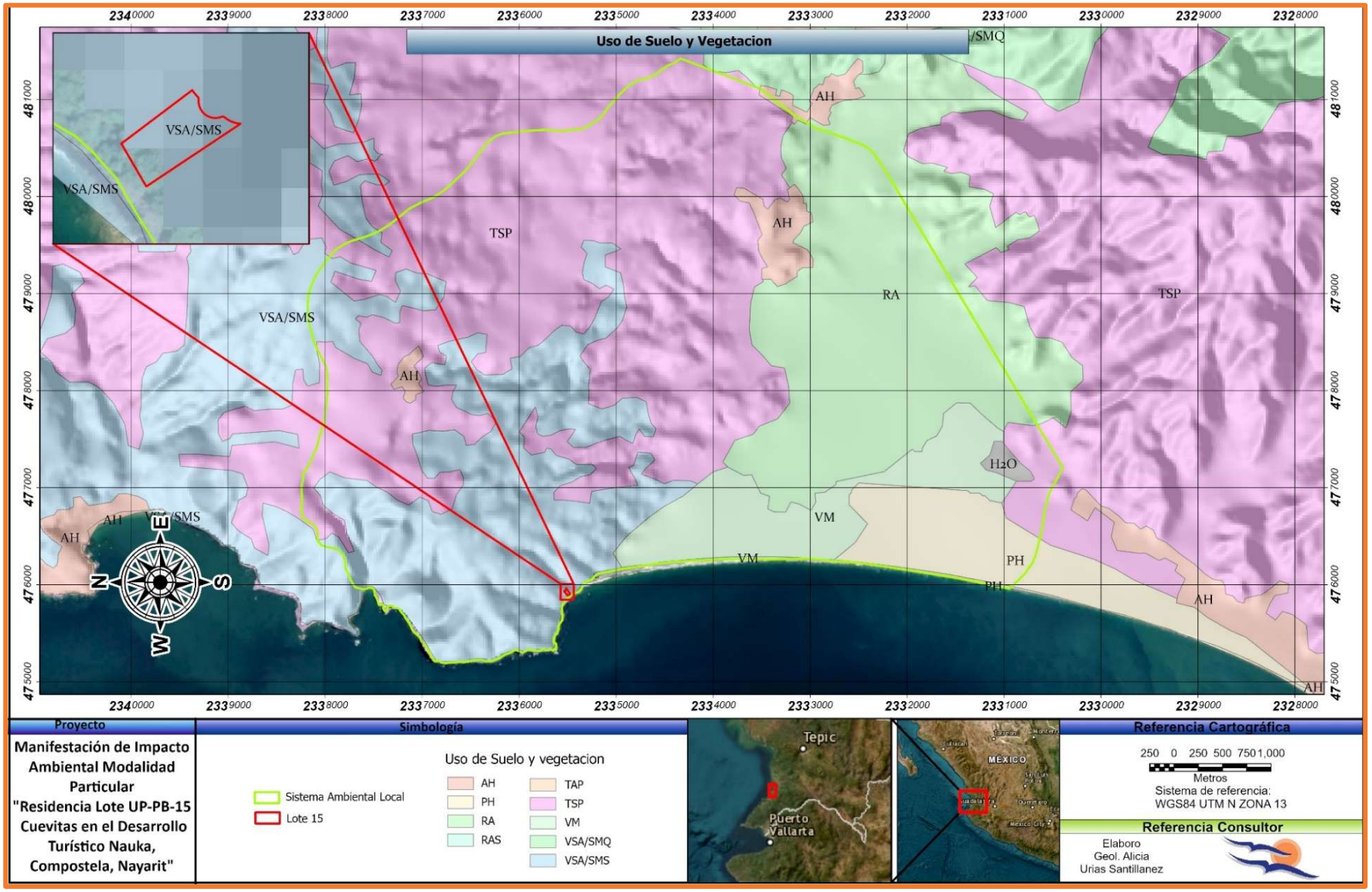


Figura IV. 16. Usos de suelo y vegetación

Descripción de los tipos de vegetación y usos presentes en Sistema Ambiental Local del proyecto

Manglar – VM

Son una formación vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de especies como *Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus)*. Desde un punto de vista ecológico, los manglares son esenciales para la protección del suelo y la costa, ya que ayudan a reducir la erosión al fijar los suelos y evitar la acumulación excesiva de sedimentos en las playas. También actúan como barreras naturales contra tormentas y marejadas, protegiendo las comunidades costeras de inundaciones y daños ambientales.

Además de su relevancia ecológica, los manglares tienen múltiples usos económicos y sociales. Son áreas esenciales para la pesca, ya que sirven de criadero y refugio para muchas especies marinas. También proporcionan madera para leña y construcción, y sus hojas se utilizan en la extracción de sal. Su conservación es clave para mantener el equilibrio ecológico y el bienestar de las comunidades que dependen de ellos.

Esta vegetación se encuentra en la parte oeste del SAL, específicamente en los márgenes del Estero los Becerros, es importante hacer mención que derivado de los trabajos de campo se identificó que en el manglar hay presencia de especies representativas de vegetación secundaria arbórea de la selva mediana subcaducifolia, las cuales son las que predominan en esta zona.

También es preciso aclarar que el proyecto se encuentra a un kilómetro de distancia en línea recta de esta zona (ver Figura IV.16), por lo tanto, las actividades consideradas en las diferentes etapas del proyecto no tendrán incidencia en este tipo de vegetación.



Fotografía IV. 1. Vegetación de manglar en el estero Los Becerros



Fotografía IV. 2. Vegetación de manglar.

Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia

Comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación.

También conocidas como selva baja subcaducifolia, bosque tropical deciduo, selva baja decidua, selvas subhúmedas, aludiendo a sus características. Las selvas secas pueden ser medianas (entre 15 y 30 m), o bajas (menos de 15 m) y de acuerdo a la caída de sus hojas se consideran perennifolias (menos del 25% de las especies pierden sus hojas), subperennifolias (25 a 50% de las especies pierden las hojas), subcaducifolias (50 a 75% de las especies pierden las hojas) o caducifolias (más del 75% de las especies pierden sus hojas).

Ocupa aproximadamente el 11.7% (226, 898 km²) de la superficie nacional. Se distribuye en la vertiente del Pacífico de México, desde el sur de Sonora y suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y continúa hasta Centroamérica. Existen pequeñas porciones en el extremo sur de la Península de Baja California y en el norte de la península de Yucatán. Generalmente se encuentran desde el nivel del mar hasta los 1,500 aunque ocasionalmente puede llegar hasta 1,900 msnm en territorios de gran sequedad.

Las selvas tienen baja productividad maderera pero su presencia es de vital importancia porque proveen de madera, leña y productos no maderables, así como áreas de pastoreo extensivo para las poblaciones humanas. Son el hábitat de los parientes silvestres de varios de los principales cultivos de México (maíz, frijol, calabaza). Además, realiza servicios de captura de carbono, conservación de suelos, de biodiversidad y de riberas así como regulación de clima y mantenimiento de los ciclos minerales. Es hábitat de especies silvestres endémicas y/o de valor comercial.





Fotografía IV. 3. Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.

Pastizal halófilo

En otras partes del mundo se le conoce como estepa, pampa, sabana (en regiones calientes y húmedas) o praderas. Hay otros pastizales de distribución restringida como el páramo de altura (o zacatonales alpinos), pastizales sobre yeso (gipsófilos), y pastizales salinos (halófilos).

Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Pueden ser producto del desmonte de terrenos boscosos, pero aquí nos referimos a los naturales. En las sábanas pueden existir árboles, pero son escasos y muy dispersos.

Ocupan el **6.1%** (118, 320 km²) del territorio nacional. Los pastizales naturales se encuentran en regiones semiáridas y de clima templado frío. Están muy extendidos en el norte del país y cubren amplias zonas en Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Jalisco. Se encuentran entre los 1,100 y 2,500 m, aunque también pueden encontrarse en menor altitud. Los pastizales inducidos se pueden encontrar en casi cualquier zona del país y cubren otro 6% del territorio mexicano.

Se distribuyen en zonas semiáridas y de clima fresco. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 20 grados centígrados, con precipitación media anual entre 300 y 600 mm. Se encuentran en laderas de cerros y el fondo de valles con suelos moderadamente profundos, fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. En zonas con declive y sin suficiente protección se erosionan con facilidad. Algunos tipos especiales se localizan en suelos con gran abundancia de yeso.

En los pastizales áridos las especies comunes son: Pasto navajita (*Bouteloua spp.*), Zacate búfalo (*Buchloe dactyloides*), Popotillo plateado (Andropogon), Zacate llanero (*Eragrostis intermedia*), Zacate colorado (*Heteropogon spp*.), Toboso común (*Hilaria mutica*), Tapete panizo (*Leptochloa spp*.), Zacate lobero *(Lycurus spp*.) y Zacate araña (*Muhlenbergia porteri*). Otras especies son el Cardo, huizapol o rosetilla (*Cenchrus echinatus*), Papalote (*Chloris crinita*), Pasto alambre o Pasto enredadera (*Cynodon dactylon*), Zacate mano (*Digitaria californica*), Zacate salado, Pasto salado playero (*Distichlis spicata*) y Zacate borreguero (*Dasyochloa pulchella*).



Fotografía IV. 4. Vista aérea de Pastizal halófilo.

Especies potenciales de distribución en el SAL y Área del Proyecto

Para efectos de ampliar la caracterización de la vegetación presente en el Sistema ambiental Local fue consultado el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO la base de datos de este apartado. Obteniendo un listado de especies potenciales para la región estudio que se muestra en la Tabla IV.10.

Tabla IV. 10. Especies de flora silvestre de distribución potencial en el SAL y predio del Proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Papelillo
Arecaceae	*Attalea cohune*	Palma coquito de aceite
Moraceae	*Ficus Insipida*	Matapalos
	Ficus crocata	Higuera
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito
	Guettarda elliptica	Negrito

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Polygonaceae	Coccoloba barbadensis	Roble de costa
Salicaceae	*Casearia arguta*	----
Apocynaceae	*Cascavela ovata*	Cascavel
Myrtaceae	*Eugenia capulí*	Capulín de mayo
Bignoniaceae	*Roseodendron donnel smithii*	Primavera
	Taebuia rosea	Rosamorada
Lauraceae	*Ocotea coriacea*	Aguacatillo

Metodología

La caracterización de vegetación presentes en el Sistema Ambiental Local y el proyecto se realizó en dos etapas que constituyen una revisión cartográfica, antecedentes jurídicos ambientales del proyecto Nauka y trabajos de campo en sitio.

Etapa I. Revisión cartográfica y antecedentes

Revisión de la cartografía (INEGI)

Esta primera etapa hace referencia a una revisión a la cartográfica de la carta de uso de suelo y vegetación. Esta revisión preliminar permitió identificar las unidades de paisaje y la cobertura vegetal dentro del área del proyecto, proporcionando una base fundamental para su caracterización ambiental, utilizando los registros del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La superficie total del lote de 1,992.76 m^2, se determinó realizar un conteo de árboles, con el objetivo de evaluar y documentar la composición de especies presentes en el área del proyecto. Para complementar este análisis y obtener una referencia comparativa dentro del Sistema Ambiental Local (SAL), se seleccionaron dos cuadrantes adicionales donde también se efectuó un registro detallado de la vegetación.

Etapa II. Verificación en campo

Para la segunda etapa, se realizaron recorridos en campo con el propósito de confirmar la información obtenida a través de la cartografía y definir con mayor precisión las condiciones ambientales tanto del AP como de su Sistema Ambiental Local (SAL). Esta fase incluyó recorridos sistemáticos para la observación directa del terreno, el registro de

especies representativas y la evaluación de factores ecológicos clave, como la estructura de la vegetación, el grado de conservación y las posibles alteraciones en el ecosistema. La información recopilada permitió una mejor comprensión de la dinámica ecológica del sitio y su relación con el entorno, proporcionando insumos esenciales para la planificación y gestión ambiental del proyecto.

Diseño de cuadrantes, número y su distribución en el SAL

Respecto al diseño de los cuadrantes se determinó un conteo de árboles, creando cuadrantes de 40 m x 40 m (equivalente a 1,600 m²) para realizar un registro detallado del estrato arbóreo presente. Esta superficie cumple con la medida forestal recomendada para el muestreo de especies arbóreas (1,000 m²), permitiendo una evaluación representativa de la vegetación en la zona de estudio.

Obteniendo dos sitios de muestreo, denominados SAL 1 y SAL 2. De acuerdo con la Guía para la Interpretación de Cartografía de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, escala 1:250,000 del INEGI (2017), el sitio SAL 1 estaba clasificado originalmente como vegetación de manglar. Sin embargo, tras la verificación en campo, se determinó que la vegetación predominante en este sitio corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia (VSA/SMS), lo que indica un cambio en la estructura vegetal respecto a la información cartográfica. En contraste, la clasificación del sitio SAL 2 sí coincidió con la cartografía del INEGI, validando la precisión de los registros previos para esta área.

Las coordenadas UTM de los cuadrantes de muestreo se presentan en la siguiente sección (Tabla IV.11), proporcionando la ubicación exacta de los puntos evaluados dentro del área de estudio. Asimismo, en la Figura IV.17, se ilustra la distribución espacial de los sitios de muestreo dentro del proyecto.

Este análisis permitió obtener datos fundamentales sobre la composición y distribución de las especies arbóreas, contribuyendo a una mejor comprensión de la dinámica ecológica y del estado de conservación de la vegetación en la zona.

Tabla IV. 11. Coordenadas del cuadrante de los sitios de muestreo censados para el Sistema Ambiental Local del proyecto.

NO.	SITIOS	COORDENADAS UTM PARA LOS CUADRANTES		TIPO DE VEGETACIÓN
		X	Y	
1	SAL 1	475887	2335501	Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subcaducifolia
		476588	2333309	
		476645	2333320	
		476614	2333348	
2	SAL 2	475690	2335776	
		475678	2335800	
		475705	2335812	
		475732	2335779	

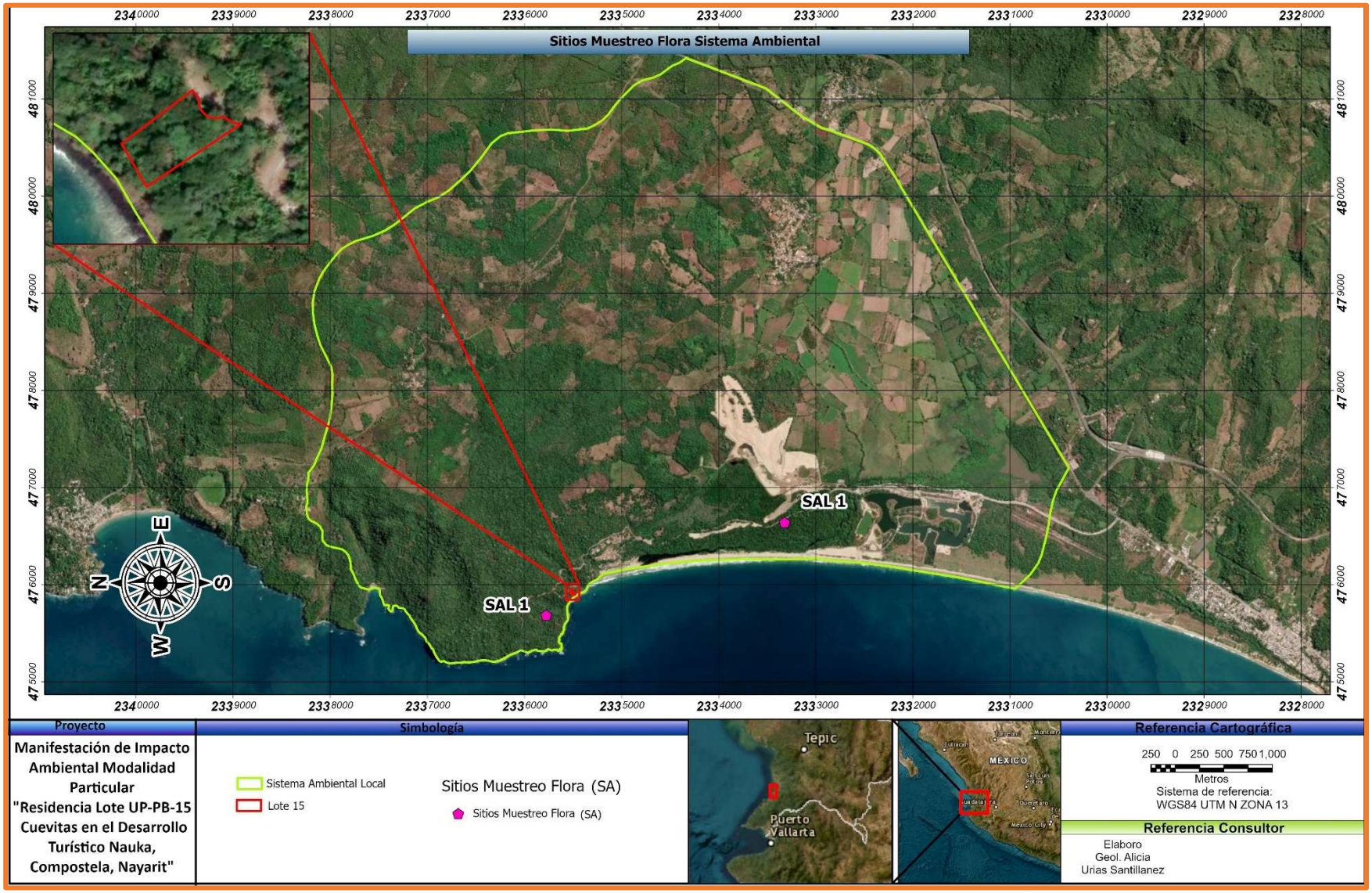


Figura IV. 17. Sitios de muestreo censados para el Sistema Ambiental Local del proyecto.

Descripción de cuadrantes

Para analizar la diversidad y estructura de la vegetación en el área del proyecto, se llevó a cabo un muestreo dentro del Sistema Ambiental Local (SAL). Se establecieron sitios de observación con una superficie de 1,600 m², organizados en cuadrantes de 40 m × 40 m, con el objetivo de obtener una representación precisa de la cobertura vegetal.

Se seleccionaron dos cuadrantes estratégicos que reflejan los ecosistemas predominantes en la zona, ambos caracterizados por la presencia de vegetación arbórea de selva mediana subcaducifolia. Esta selección permitió evaluar las variaciones ambientales y la composición florística en relación con el tipo de vegetación existente.

Fueron implementados recorridos sistemáticos en el que se identificaron y registraron todos los individuos arbóreos presentes. Para cada especie se documentó su nombre común, nombre científico y forma biológica, lo que facilitó la caracterización detallada del ecosistema. Este enfoque permitió una visión integral de la diversidad vegetal, así como una comparación efectiva entre los distintos tipos de vegetación y su estado de conservación.

La disposición espacial de los cuadrantes y la metodología aplicada en el muestreo se presentan en la Figura IV.18, mientras que los detalles sobre los trabajos de campo se encuentran en la Tabla IV.12.

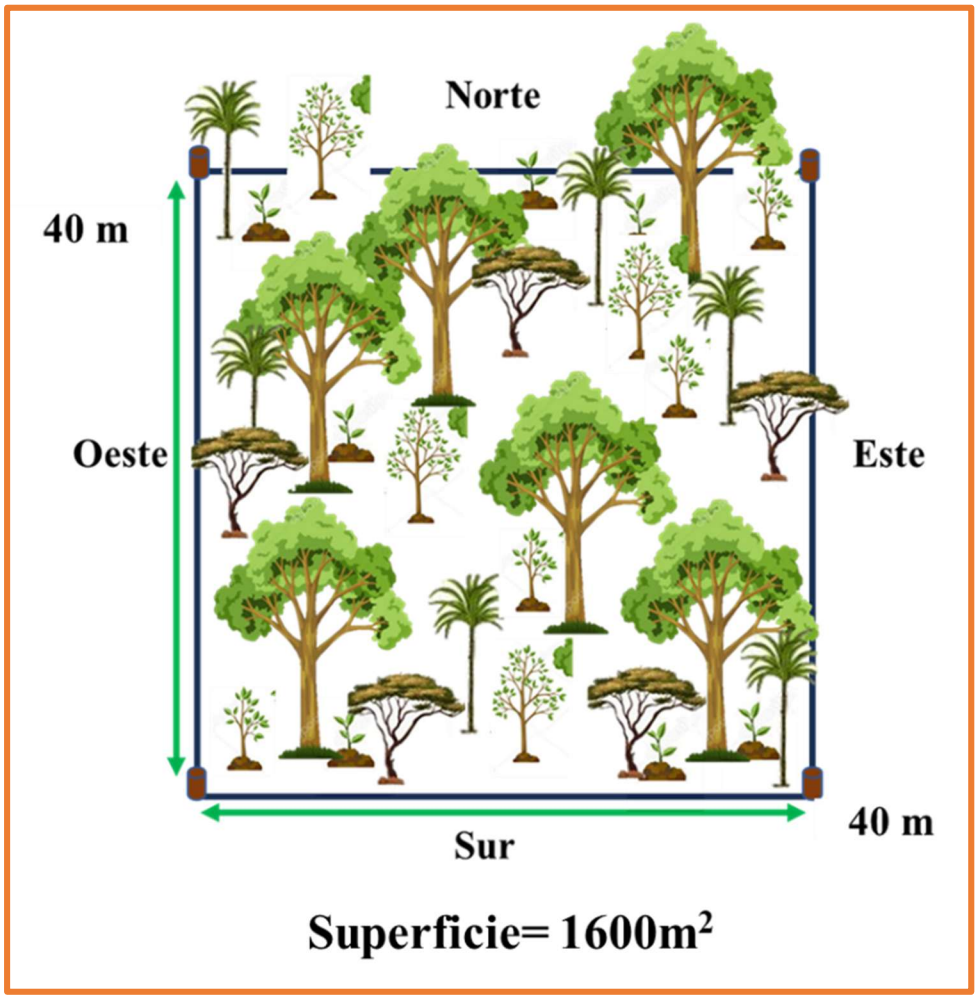


Figura IV. 18. Forma y características de la unidad muestral utilizada para el censo arbóreo en las áreas de influencia del proyecto.

Tabla IV. 12. Metodología para la ubicación de los sitios censados.

DELIMITACIÓN Y MARCAJE DE LOS SITIOS.	
 **Corroboración del tipo de vegetación presente en los sitios.**	Localización y verificación del tipo de vegetación presente en los sitios.
 **Delimitación de los cuadrantes.**	En cada uno de los sitios se realizó la delimitación del cuadrante (40 m x 40 m) para llevar a cabo el censo arbóreo.

DELIMITACIÓN Y MARCAJE DE LOS SITIOS.	
 **Marcaje de los sitios con cinta flagging**	Cada uno de los cuadrantes realizados en los sitios fueron marcados con cinta flagging, dicha cinta tiene un color brillante que la hace fácil de visualizar y además puede durar por un largo periodo de tiempo sin degradarse.
 **Toma de puntos del cuadrante con GPS**	Se tomó un punto GPS en cada una de las esquinas del cuadrante a censar.

DELIMITACIÓN Y MARCAJE DE LOS SITIOS.	
 **Identificación y mediciones estructurales de las especies presentes en los cuadrantes levantados**	Se realizó la identificación de todas las especies arbóreas presentes dentro del cuadrante de muestreo.

Componente vegetal del Área del Proyecto

La caracterización de la vegetación en un área donde se desarrollará un proyecto es un proceso esencial para garantizar un equilibrio entre el crecimiento urbano y la conservación ambiental. Este estudio permite obtener información clave sobre la estructura, composición y estado de conservación de los ecosistemas presentes, proporcionando datos fundamentales para la toma de decisiones sustentables.

Uno de los principales beneficios de este análisis es la identificación de especies de flora que pueden estar protegidas por normativas nacionales o internacionales, como la NOM-059-SEMARNAT o la Lista Roja de la UICN. Esto facilita la implementación de estrategias para su preservación, reubicación o compensación ecológica en caso de ser necesario.

Además, la vegetación juega un papel crucial en la estabilidad del ecosistema, ya que contribuye a la regulación del microclima, la conservación del suelo, la infiltración de agua y el mantenimiento de la biodiversidad. Su eliminación o alteración sin un estudio previo puede generar impactos negativos, como la erosión, la reducción de la calidad del aire y la fragmentación de hábitats naturales, afectando tanto a la flora como a la fauna asociada.

La evaluación de la vegetación también permite determinar la capacidad de carga del ecosistema frente a la intervención humana y establecer medidas de mitigación adecuadas. Entre estas estrategias se incluyen la reforestación, la restauración ecológica, la integración de áreas verdes en el diseño del proyecto y la aplicación de programas de manejo y conservación.

A continuación, se presenta una descripción detallada de la vegetación existente en el Área del Proyecto.

Tipos de vegetación en el área del Proyecto

El Instituto Nacional Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su carta de usos de suelo y vegetación determina que en el área del proyecto predomina la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia. En donde se plantea el establecimiento de la infraestructura necesaria para la construcción de una Residencia turísticas en una superficie de 0.19 ha en el Lote UP-BP 15.

Para ello se consideró la caracterización del sitio a través de un conteo en donde se tomó la totalidad de las especies arbóreas presentes.

Tipos de vegetación por afectar determinada en campo

Derivado de la verificación en campo se identifica la presencia de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, predominando la presencia de árboles de tallas grande y especies como: B*ursera simarouba, Attalea cohune, Pithecellobium dulce*, entre otras.

Elección del sistema de muestreo

Se tomó en cuenta la caracterización de la vegetación a través de indicadores que mejor se alinean con el objetivo principal del estudio: determinar la composición, estructura y funciones del tipo de vegetación presente en el área del proyecto. Según Magurran (1988), se proponen tres categorías clave para medir la diversidad, las cuales permiten una evaluación integral del ecosistema. Estas categorías son esenciales para comprender la variabilidad de las especies, la heterogeneidad del espacio y la riqueza biológica del área.

La Tabla IV.13 presenta las categorías de diversidad recomendadas por Magurran, las cuales sirven de base para la metodología de muestreo aplicada en el estudio. Estas categorías permiten obtener una imagen precisa de cómo se distribuyen y agrupan las especies en el terreno, facilitando una evaluación detallada de los ecosistemas en el contexto del proyecto.

Tabla IV. 13. Categorías para las medidas de diversidad.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Primera	Índice de riqueza de especies (número de especies en unidad de muestra definida)
Segunda	Modelos de abundancia de especies, describen la distribución de su abundancia.
Tercera	Índices basados en la abundancia proporcional de especies. Índices Shannon, Simpson

Diseño de muestreo para el área del proyecto

Se diseñó un muestreo basado en un conteo total de los árboles presentes en el AP. Este enfoque permitió obtener indicadores ecológicos cruciales para evaluar la diversidad, estructura y composición de la vegetación, las cuales podrían verse afectadas por el desarrollo del proyecto.

Por lo consiguiente se determinó un solo cuadrante cubriendo la totalidad del predio. El área propuesta para el proyecto cuenta con una superficie de 1,992.76 m^2 (0.19 ha) con vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, por la dimensiones y características del predio se realizó un conteo en la totalidad del lote UP-PB 15 Cuevitas.

Se llevó a cabo un barrido exhaustivo, durante el cual se registraron datos detallados de cada individuo censado, incluyendo su nombre común, nombre científico y forma biológica.

Esta metodología aseguró la recopilación de información precisa y detallada, proporcionando una base sólida para evaluar las características estructurales y funcionales de la vegetación en el contexto del proyecto.

Conteo directo

El conteo directo realizado en el Lote UP-PB 15 se centró en la identificación y cuantificación de las especies arbóreas presentes en la zona. A través de este enfoque, se pueden establecer medidas de conservación, determinar el estado de los ecosistemas y realizar un manejo adecuado de los recursos naturales.

La caracterización ecológica obtenida mediante el conteo directo es un insumo esencial para el monitoreo de la biodiversidad y la planificación de medidas de mitigación en proyectos con potencial impacto ambiental. Además, facilita el diseño de estrategias para la conservación del área y proporciona información valiosa para asegurar la sostenibilidad de los recursos naturales.

A continuación, en la Tabla IV.14, se presentan los vértices tomados en campo que delimitan el área del Lote UP-PB 15, proporcionando la información geoespacial precisa para el análisis del proyecto.

Tabla IV. 14. Coordenadas del sitio de muestreo en el Área del Proyecto.

VÉRTICE	COORDENADAS		MUESTREO	ESTRATO	TIPO DE VEGETACIÓN
	X	Y			
1	475931	2335538	Conteo	Arbóreo	Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subcaducifolia
2	475944	2335518			
3	475909	2335484			
4	475891	2335502			

En la Figura IV.20 se presenta en la ubicación del sitio del muestreo.

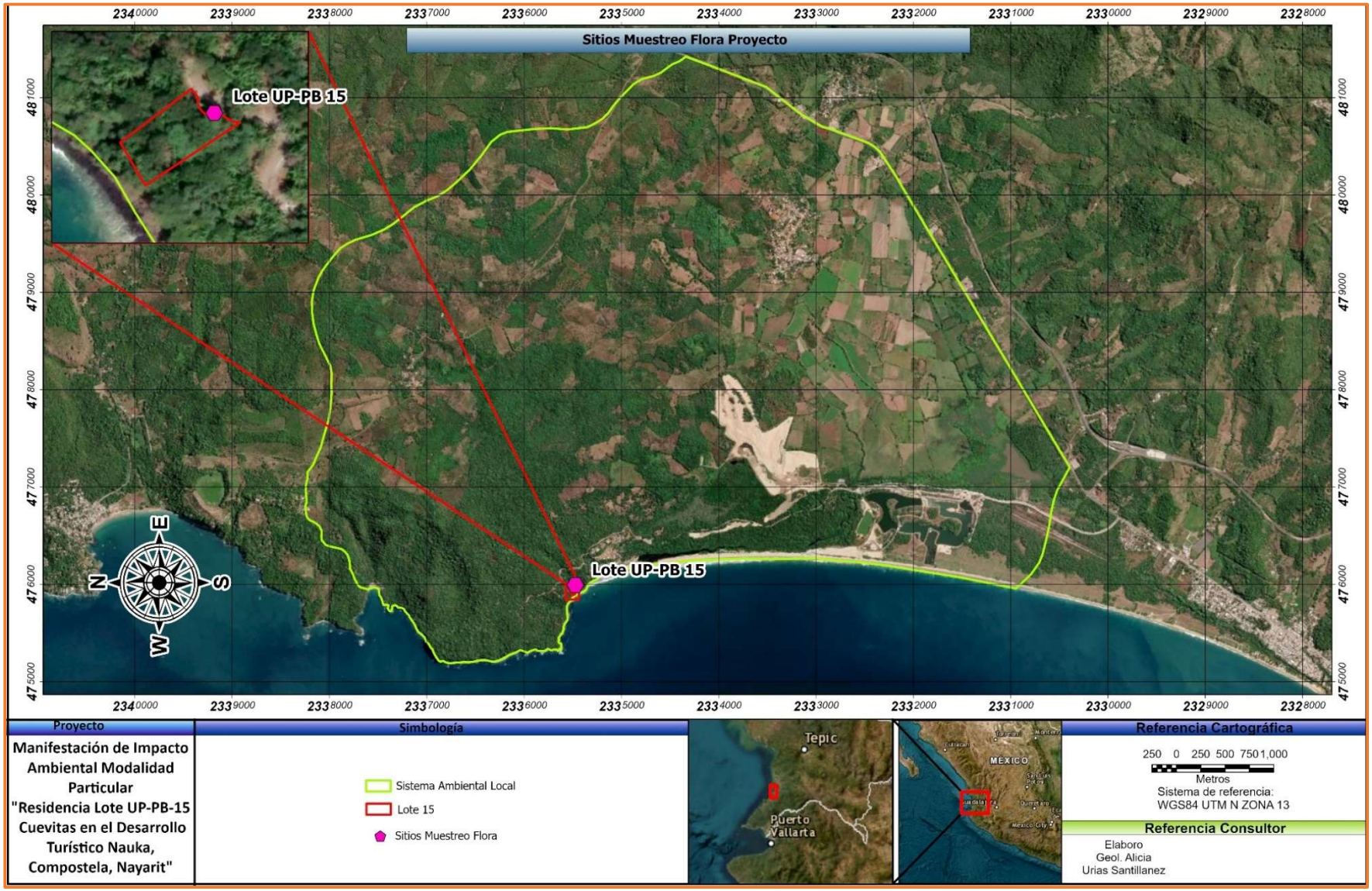


Figura IV. 19. sitio de muestreo en el área del proyecto.

Caracterización de herbáceas

Los trabajos de campo se realizaron en época de estiaje, durante la época de secas, gran parte de la vegetación herbácea desaparece o entra en estado de latencia debido a la reducción drástica de la disponibilidad de agua en el suelo, lo que impide una evaluación representativa de su composición y abundancia. Por lo que se determinó no realizar trabajos de caracterización de la vegetación herbácea en el área del proyecto ni en los sitios del SAL, debido principalmente a las condiciones estacionales que afectan el desarrollo de este estrato vegetal.

Factores como la cobertura arbórea densa y la acumulación de hojarasca pueden limitar el crecimiento y establecimiento de especies herbáceas en este tipo de ecosistema, especialmente en períodos de escasa precipitación. También es importante considerar que muchas especies herbáceas en la vegetación arbórea de selva mediana subcaducifolia presentan ciclos de vida cortos y una fenología altamente dependiente de las condiciones climáticas, lo que significa que su presencia puede ser temporal y restringida a la temporada de lluvias.

Otro factor relevante es la dificultad para obtener datos precisos en condiciones de baja disponibilidad de biomasa herbácea, lo que afectaría la confiabilidad y representatividad de los resultados. Para lograr una caracterización más completa, se recomienda realizar este tipo de estudios durante la temporada de lluvias, cuando la vegetación herbácea se encuentra en su máximo desarrollo y es posible identificar la diversidad de especies presentes.

Resultados en el Sistema Ambiental Loca y Área del Proyecto

Sistema Ambiental Local

Los resultados del conteo de árboles en ambos sitios del Sistema Ambiental Local registraron un total de 213 individuos pertenecientes a la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia (VSA/SMS). Estos árboles están distribuidos en siete familias, siete géneros y ocho especies.

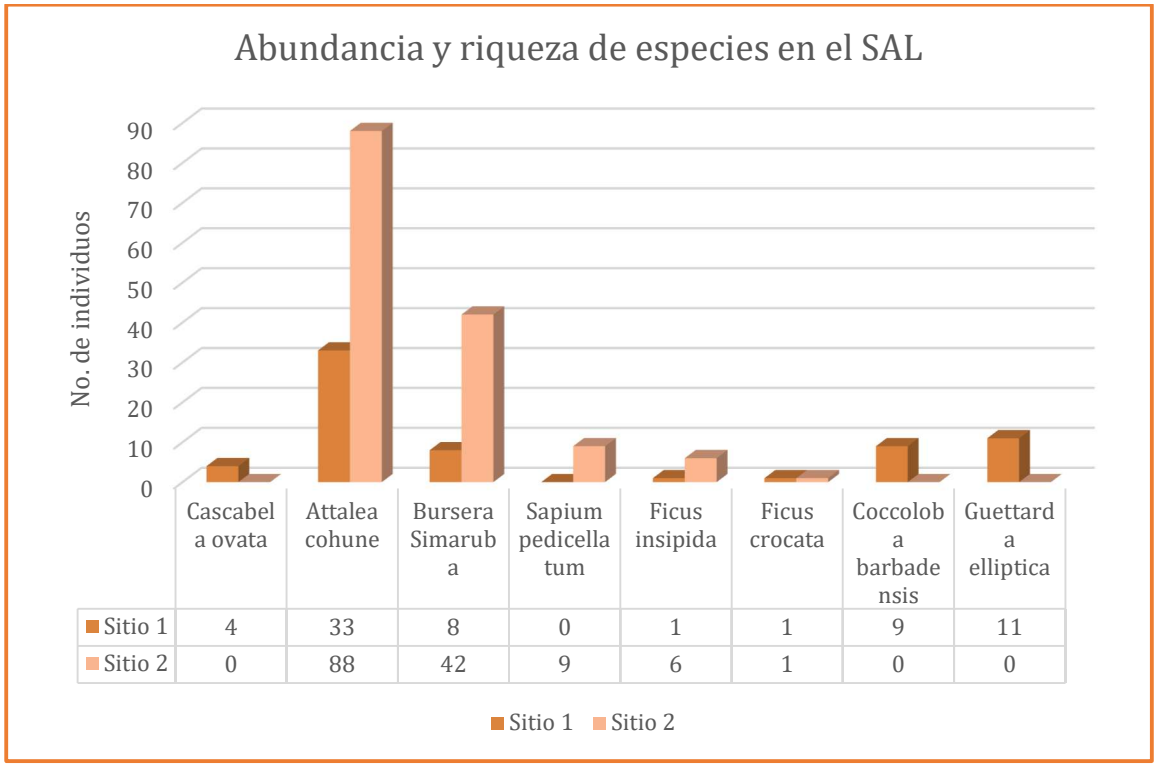
Entre las familias identificadas, la Moraceae fue la mejor representada con dos especies, mientras que las demás familias contaron con una sola especie cada una. En términos de abundancia, la especie con mayor número de individuos fue la Palma Coquito de

Aceite (*Attalea cohune*), con 121 individuos, seguida por el Papelillo (*Bursera simaruba*), con 50 individuos.

A continuación, en la Tabla IV.15 se presentan los resultados detallados, junto con su representación gráfica para una mejor visualización de la composición arbórea del área estudiada.

Tabla IV. 15. Especies registradas en el SAL

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT 2010	SITIO 1	SITIO 2	INDIVIDUOS TOTALES
Apocynaceae	*Cascabela ovata*	Cascavela		4	0	4
Arecaceae	*Attalea cohune*	Palma coquito de aceite	Pr	33	88	121
Burseraceae	*Bursera Simaruba*	Papelillo		8	42	50
Euphorbiaceae	*Sapium pedicellatum*	Mataiza		0	9	9
Moraceae	*Ficus insipida*	Matapalos		1	6	7
Moraceae	*Ficus crocata*	Higuera		1	1	2
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Roble de costa		9	0	9
Rubiaceae	*Guettarda elliptica*	Cascarillo		11	0	11
				67	**146**	**213**



Gráfica IV. 2. Abundancia y riqueza de especies registradas en el SAL

Área del proyecto

En el área del proyecto se registró un total de 90 individuos pertenecientes a la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia (VSA/SMS). Estos individuos se distribuyen en 6 familias, 8 géneros y 9 especies, lo que refleja una diversidad moderada dentro del sitio, cabe señalar que para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se ingreso el Estudio Técnico Justificativo el 04 de marzo del presente año, quedando registrado con el número de bitácora 18/DS-0009/03/25.

Las familias Fabaceae, Moraceae y Rubiaceae fueron las mejor representadas, con dos especies cada una. En cuanto a la abundancia de especies, la más predominante fue la Palma Coquito de Aceite (*Attalea cohune*), con 33 individuos, seguida por el Papelillo (*Bursera simaruba*), con 24 individuos (ver Tabla IV.16 y Gráfica IV.3).

Estos datos permiten caracterizar la composición florística del área y evaluar la representatividad de las especies arbóreas en relación con la vegetación circundante. A continuación, se presenta una tabla con los resultados detallados y su correspondiente representación gráfica para un mejor análisis visual.

Es fundamental destacar que el proyecto contempla la integración de áreas de jardinería con vegetación nativa, priorizando la conservación de la flora existente en la medida de lo posible. Sin embargo, debido a las maniobras requeridas durante el proceso constructivo, será necesario realizar la remoción parcial de algunos árboles presentes en el polígono de área construible de 1,992 m^2. Para mitigar este impacto, se implementarán estrategias de rescate, trasplante y reubicación, asegurando la conservación de aquellos ejemplares que puedan adaptarse a las áreas de jardinería residencial. Estas acciones contribuirán a mantener la biodiversidad local y favorecerán la armonización del desarrollo con el entorno natural.

Tabla IV. 16. Especies registradas en el área del proyecto

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-59	INDIVIDUOS
Arecaceae	*Attalea cohune*	Palma coquito de aceite	Pr	33
Burseraceae	*Bursera Simaruba*	Papelillo		24
Fabaceae	*Bauhinia variegata*	Pata de vaca		8

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-59	INDIVIDUOS
Fabaceae	*Pithecellobium lanceolatum*	Guamuchil		10
Moraceae	*Ficus insipida*	Matapalos		3
Moraceae	*Ficus crocata*	Higuera		2
Myrtaceae	*Eugenia capulí*	Capulin de mayo		2
Rubiaceae	*Guettarda elliptica*	Cascarillo		7
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito		1
			Totales	**90**



Gráfica IV. 3. Abundancia y riqueza de especies registradas en el Proyecto.

Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT 2010

De las especies registradas en el área del proyecto se registró a la Palma de coquito de aceite *Attalea cohune* la cual se encuentra listada en la categoría de especie Sujeta a protección especial (Pr).

Metodología para el cálculo de diversidad y abundancia en el Área del Proyecto y SAL

Los cálculos para la determinación de los indicadores ecológicos se describen a continuación:

Para medir la concentración o dominancia de una o pocas especies de un ecosistema se utiliza el índice de Dominancia de Simpson que es una medida utilizada en ecología para cuantificar la dominancia de las especies en una comunidad biológica. Este índice estima la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar en una comunidad pertenezcan a la misma especie (Simpson, 1949).

El índice se calcula de la siguiente manera:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i(n_i-1)}{N(N-1)} = 1\text{-D}$$

Donde:

- D es el índice de dominancia de Simpson.
- S es el número total de especies en la comunidad.
- Pi es la proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos en la muestra.

El valor de D oscila entre 0 y 1:

- Valor cercano a 1: Indica que la comunidad está dominada por una sola especie, lo que significa baja diversidad y alta dominancia.
- Valor cercano a 0: Indica que la comunidad tiene una distribución más equitativa entre las especies, lo que sugiere mayor diversidad y menor dominancia.

Tomando en cuenta estos valores de diversidad, fueron establecidos los rangos para determinar el nivel de diversidad Tabla IV.17.

Tabla IV. 17. Categorías de diversidad de Simpson*.

PORCENTAJE	NIVEL DE DIVERSIDAD
0.81 – 1.00	Muy Alta
0.61 – 0.80	Alta
0.41 – 0.60	Media o Moderada
0.21 – 0.40	Baja
0.00 – 0.20	Muy baja

FUENTE: Elaboración propia

Shannon-Wiener es una herramienta utilizada para medir la diversidad de una comunidad ecológica, ya que toma en cuenta tanto la riqueza de especies (número total de especies presentes) como su equidad (la distribución relativa de los individuos entre ellas). Su utilidad radica en que no solo proporciona una medida cuantitativa del número de especies, sino que también evalúa qué tan equitativamente están representadas dentro de la comunidad, ofreciendo así una visión más completa de la biodiversidad del ecosistema.

La fórmula para calcular el índice de Shannon-Wiener es la siguiente:

$$H' = -\sum (Pi)*Ln(Pi)$$

Donde:

- H′: es el índice de Shannon-Wiener.
- S: es el número total de especies en la comunidad.
- Pi: es la proporción de individuos de la especie i en la muestra, es decir, el número de individuos de la especie i dividido por el número total de individuos en la comunidad.
- Ln: es el logaritmo natural.

El Índice de Shannon-Wiener varía en un rango de 0 a 1, donde un valor de 1 indica que todas las especies en la comunidad tienen una abundancia equitativa (Magurran, 1988). Un índice más alto refleja una mayor biodiversidad dentro del ecosistema (Shannon-Wiener, 1949). Para evaluar la diversidad de manera más precisa, se establecieron

rangos basados en los valores de diversidad máxima, permitiendo determinar el nivel de diversidad presente en el área de estudio. Tabla IV.18.

Tabla IV. 18. Categorías de diversidad de Shannon*.

RANGO VALORES	NIVEL DE DIVERSIDAD
> 5.0	Extremadamente Alta
4.1 – 5.0	Muy Alta
3.1 – 4.0	Alta
2.1 – 3.0	Media o Moderada
1.1 – 2.0	Baja
0.0 – 1.0	Muy Baja

* Fuente: Elaboración propia

Indicadores ecológicos del Sistema Ambiental Local.

Sitio SAL 1

Este sitio presenta una vegetación de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, los resultados de los indicadores ecológicos son los siguiente:

Índices de Diversidad

ÍNDICE DE SIMPSON (0.3687) →	DIVERSIDAD MEDIA A ALTA
Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Un valor de 0.3687 indica una diversidad moderada, sugiriendo que hay varias especies presentes, aunque algunas pueden ser más dominantes.	

ÍNDICE DE SHANNON (1.4089) →	DIVERSIDAD BAJA A MEDIA
El índice de Shannon mide tanto la cantidad de especies como la distribución de los individuos entre ellas. Un valor de 1.4089 sugiere una diversidad baja a media, lo que indica que el ecosistema no está completamente equilibrado y algunas especies dominan sobre otras.	

Índice de Equidad

PIELOU (J' = 58.79%) →	DISTRIBUCIÓN MODERADA
Este índice mide la uniformidad en la distribución de individuos entre las especies. Un valor de 58.79% sugiere que hay una desigualdad moderada, es decir, aunque hay varias especies presentes, algunas están mucho más representadas que otras.	

Dominancia de Especies

Las especies dominantes en este sitio de muestreo son:

Attalea cohune ("Palma coquito de aceite") con 88 individuos. Esta especie suele encontrarse en bosques tropicales y es clave en la estructura del ecosistema.

Bursera simaruba ("Papelillo") con 42 individuos, un árbol común en zonas tropicales y con alta capacidad de regeneración.

Su alta representación sugiere que estas especies tienen ventajas ecológicas, como mejor adaptación a las condiciones del entorno o mayor capacidad de regeneración, ver Tabla IV.19.

Sitio SAL 2

Según el INEGI, la zona es clasificada como Manglar, sin embargo, tras la verificación en campo, se determinó que en realidad la vegetación presente es Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia. Esto sugiere que la cartografía del INEGI podría estar desactualizada o que hubo un cambio en la composición vegetal del área.

Índices de Diversidad

ÍNDICE DE SIMPSON (0.4765) →	DIVERSIDAD MEDIA A MODERADA
Un valor de 0.4765 sugiere una diversidad moderada, lo que indica que hay varias especies presentes, aunque algunas son más dominantes.	

ÍNDICE DE SHANNON (1.2120) →	DIVERSIDAD BAJA
El índice de Shannon mide la riqueza de especies y su distribución. Un valor de 1.2120 indica una diversidad baja, lo que sugiere que pocas especies tienen una representación significativa en la comunidad.	

Índice de Equidad

PIELOU (0.9745) →	ALTA EQUIDAD
El índice de equidad de Pielou mide qué tan uniformemente están distribuidos los individuos entre las especies. Un valor de 0.9745 indica una distribución bastante equitativa, lo que significa que no hay una gran diferencia en la cantidad de individuos entre las especies presentes.	

Dominancia de Especies

Las especies dominantes en este sitio de muestreo son:

Attalea cohune (Palma coquito de aceite) con 33 individuos, una palma tropical común en bosques húmedos.

Guettarda elliptica con 11 individuos, una especie arbórea que suele encontrarse en suelos bien drenados y con alta tolerancia a condiciones de estrés ambiental.

Aunque la comunidad tiene una diversidad baja, la equidad alta indica que los individuos están distribuidos de manera uniforme entre las especies, sin que una especie sea extremadamente dominante.

Tabla IV. 19. Indicadores ecológicos de Simpson y Shannon en el estrato arbóreo de la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia en el SAL1.

NO.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND.	NI-1	NI*(NI-1)	H'	I DE PIELOU J'
1	*Bursera simaruba*	Papelillo	42	41.0	1,722.0	0.4663	0.1238
2	*Ficus insipida*	Higuera Blanca	6	5.0	30.0	0.1200	0.0617
3	*Ficus crocata*	Higuera	1	0.0	0.0	0.0345	0.0751

NO.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND.	NI-1	NI*(NI-1)	H'	I DE PIELOU J'
4	*Attalea cohune*	Palma coquito de aceite	88	87.0	7,656.0	0.2289	0.1120
5	*Sapium pedicellatum*	Mataiza	9	8.0	72.0	0.5601	0.0274
Subtotal			**146**	**141**	**9.489**	**1.4098**	**0.5879**
Simpson					**0.3687**	**H' MAX**	**1.8881**
Simpson MAX					**0.7739**		

Tabla IV. 20. Indicadores ecológicos de Simpson y Shannon en el estrato arbóreo de la vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia en el SAL 2.

NO.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND	ni-1	ni*(ni-1)	H'	I de Pielou J'
1	*Bursera simaruba*	Papelillo	8	7.0	56.0	0.0567	0.0754
2	*Coccoloba barbadensis*	Roble de la Costa	9	8.0	72.0	0.5467	0.0650
3	*Ficus insipida*	Matapalos	2	1.0	2.0	0.0450	0.0045
4	*Guettarda elliptica*	Cascarillo	11	10.0	110.0	0.8568	0.3548
5	*Cascavela ovata*	Cascavela	4	3.0	12.0	0.0325	0.6570
6	*Attalea cohune*	Palma coquito de aceite	33	32.0	1,056.0	0.9857	0.4560
Subtotal			**67**	**61**	**1,308**	**1.2120**	**0.9745**
Simpson					**0.4765**	**H' MAX**	**1.7744**
Simpson MAX					**0.8320**		

Conclusión

Para el sitio 1 el análisis indica que la comunidad vegetal presenta una diversidad moderada, con un ecosistema dominado por *Attalea cohune* y *Bursera simaruba*. La equidad en la distribución de especies no es muy alta, lo que sugiere que algunas especies pueden estar desplazando a otras en términos de abundancia. Este patrón

podría estar influenciado por factores como la disponibilidad de recursos, competencia ecológica o perturbaciones ambientales.

Además, la discrepancia entre la clasificación del INEGI (Manglar) y la realidad en campo (Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia) resalta la importancia de realizar verificaciones de campo para actualizar los mapas de vegetación.

Con respecto al sitio 2 del SAL el análisis indica que el ecosistema presenta una diversidad baja, pero con una equidad alta. Esto significa que, aunque hay pocas especies dominantes, la distribución de los individuos es bastante homogénea.

Indicadores ecológicos en el Área del Proyecto

La vegetación presente en el Lote UP-PB 15 Cuevitas es una vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, según la clasificación del INEGI. Este tipo de selva se caracteriza por árboles de entre 15 y 25 metros de altura, donde más del 50% de las especies pierden sus hojas en la temporada seca. Se encuentra comúnmente en regiones con climas tropicales estacionales.

Índices de Diversidad

ÍNDICE DE SIMPSON (0.7456) →	DIVERSIDAD ALTA
Este valor indica una alta diversidad. El índice de Simpson (D) mide la probabilidad de que dos individuos tomados al azar pertenezcan a la misma especie. Mientras más alto sea el valor (cuando se usa la versión 1 - D), mayor es la diversidad, lo que sugiere que hay varias especies bien representadas en la comunidad.	

ÍNDICE DE SHANNON (2.1278) →	DIVERSIDAD MODERADA
El índice de Shannon evalúa la diversidad considerando tanto la riqueza (cantidad de especies) como la equitatividad en la distribución de los individuos. Un valor de 2.1278 sugiere una diversidad media a moderada, lo que indica que, si bien hay una variedad de especies, algunas pueden ser más dominantes que otras.	

índice Equidad

PIELOU (J' = 86.54%) →	ALTA EQUIDAD
La equidad de Pielou mide cómo se distribuyen los individuos entre las especies. Un valor del 86.54% sugiere que la comunidad es bastante equitativa, lo que significa que la mayoría de las especies tienen una representación similar en número de individuos, aunque hay algunas especies más dominantes.	

Dominancia de Especies

En este ecosistema, las especies *Attalea cohune* (33 individuos) y *Bursera simaruba* (24 individuos) son las más dominantes.

Attalea cohune: Es una palma tropical que se encuentra en bosques húmedos y selvas, utilizada para obtener aceite y materiales de construcción.

Bursera simaruba: Conocida como "Palo mulato o Papelillo", es un árbol de crecimiento rápido que juega un papel ecológico importante en la restauración de ecosistemas degradados.

Su dominancia puede estar influenciada por factores ecológicos como la disponibilidad de recursos, competencia con otras especies y adaptabilidad al ambiente.

Tabla IV. 21. Indicadores ecológicos de Simpson y Shannon en el estrato arbóreo de la Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia en Lote UP-PB 15.

NO.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND.	ni-1	ni*(ni-1)	H'	Índice de Pielou J'
1	*Bursera simaruba*	Papelillo	24	23.0	552.0	0.3745	0.1365
3	*Coccoloba barbadensis*	Roble de la Costa	8	7.0	56.0	0.1806	0.0574
5	*Ficus insipida*	Matapalos	3	2.0	6.0	0.0682	0.0563
6	*Ficus crocata*	Higuera	2	1.0	2.0	0.1806	0.0204
7	*Faramea occidentalis*	-----	1	0.0	0.0	0.0427	0.0158
9	*Guettarda elliptica*	Cascarillo	7	6.0	42.0	0.0529	0.0269
10	*Eugenia capuli*	Capulín de mayo	2	1.0	2.0	0.0729	0.0269

NO.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND.	ni-1	ni*(ni-1)	H'	Índice de Pielou J'
11	*Attalea cohune*	Palma Coquito de Aceite	33	32.0	1,056.0	0.4569	0.1475
12	*Pithecelobium lanceolatum*	Guamuchil	10	9.0	90.0	0.3450	0.0805
Subtotal			**90**	**81**	**1,806**	**2.1278**	**0.8654**
				Simpson	**0.7456**	**H' MAX**	**2.854**
				Simpson MAX	**0.9543**		

Conclusión

El análisis de la comunidad vegetal indica una alta diversidad con una estructura bastante equitativa, aunque con la presencia de especies dominantes. Este ecosistema muestra un equilibrio entre la cantidad de especies y su distribución, lo que sugiere un ambiente relativamente saludable y funcional dentro de la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.

A continuación, se muestran evidencias fotográficas de las especies presentes en el Área del Proyecto.



Papelillo (*Bursera simaruba)*



Ficus mata palos (*Ficus insípida)*



Palma coquito de aceite (*Attalea cohune)*



Mataiza *(Sapium pedicellatum)*



Faramea occidentalis



Cascarillo (*Guettarda elliptica)*



Palma coquito de aceite (*Attalea cohune)*



Roble de la costa *Coccoloba barbadensis*



Guamuchil **(***Pithecelobium lanceolatum)*

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del Proyecto.

Basados en los resultados del conteo de los individuos arbóreos, se registró una especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Attalea cohune* (Palma coquito de aceite), en la siguiente Tabla se muestra su estatus de protección.

Tabla IV. 22. Especies con estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA BIOLÓGICA	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Attalea cohune	Palma coquito de aceite	Arbusto	Pr

Composición y distribución general de la vegetación

A continuación, en la Tabla IV.23 los resultados de la caracterización presente en el área del proyecto. Los datos contemplan: la familia botánica, el nombre científico y común de cada especie, su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, el sitio de registro, el número de individuos contabilizados, la altura promedio (m), el diámetro (m) y el total de

individuos registrados por sitio. Esta información permite evaluar la composición florística y su distribución dentro del área de estudio.

Tabla IV. 23. Caracterización de la vegetación encontrada en el Sistema Ambiental Local y Área del Proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT	LOTE UP-PB 15			SISTEMA AMBIENTAL LOCAL (SAL)					
							SITIO 1			SITIO 2		
				NO. INDIVIDUOS	ALTURA PROMEDIO (M)	DAT (M)	NO. INDIVIDUOS	ALTURA PROMEDIO (M)	DAT (M)	NO. INDIVIDUOS	ALTURA PROMEDIO (M)	DAT(M)
Apocynaceae	*Cascabela ovata*	Cascavela		0	0	0	4	5	0.25	0	0	0
Arecaceae	*Attalea cohune*	Palma coquito de aceite	Pr	33	30	0.9	33	27	0.68	88	30	0.83
Burseraceae	*Bursera Simaruba*	Papelillo		24	27	0.87	8	21	0.6	42	29	0.76
Euphorbiaceae	*Sapium pedicellatum*	Mataiza		0	0	0	0	0	0	9	18	0.46
Fabaceae	*Bauhinia variegata*	Pata de vaca		8	10	0.39	0	0	0	0	0	0
Fabaceae	*Pithecellobium lanceolatum*	Guamuchil		10	18	0.8	0	0	0	0	0	0
Moraceae	*Ficus insipida*	Matapalos		3	30	2.1	1	28	1.86	6	32	2.2
Moraceae	*Ficus crocata*	Higuera		2	28	1.97	1	27	1.8	1	26	1.8
Myrtaceae	*Eugenia capulí*	Capulin de mayo		2	7	0.15	0	0	0	0	0	0
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Roble de costa		0	0	0	9	10	1.1	0	0	0
Rubiaceae	*Guettarda elliptica*	Cascarillo		7	8	0.2	11	8	0.22	0	0	0
Rubiaceae	*Faramea occidentalis*	Huesito		1	6	0.15	0	0	0	0	0	0
Totales				**90**			**67**			**146**		

CONCLUSIONES GENERALES

Caracterización de vegetación

- El análisis de la vegetación en el Sistema Ambiental Local y el área del proyecto evidencia la predominancia de la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia (VSA/SMS), con una composición florística moderadamente diversa. Se registraron un total de 213 individuos en el Sistema Ambiental Local y 90 en el área del proyecto, con una distribución relativamente homogénea en términos de familias y géneros.
- Destaca la presencia de la Palma Coquito de Aceite (*Attalea cohune*) y el Papelillo (*Bursera simaruba*) como las especies más abundantes en ambos sitios, lo que indica su importancia ecológica dentro de la zona. La mayor representatividad de las familias Moraceae, Fabaceae y Rubiaceae sugiere la adaptación de estas especies a las condiciones ambientales del ecosistema evaluado.
- En el sitio del Sistema Ambiental Local 1 (SAL1), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ha clasificado la vegetación como Manglar. Sin embargo, tras una verificación en campo, se determinó que en la zona predomina la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia. Esta reevaluación permite una caracterización más precisa del ecosistema real, lo que resulta fundamental para una adecuada gestión ambiental.

Diversidad del Sistema Ambiental Local

- Los valores del Índice de Simpson en los sitios muestreados varían entre 0.3687 y 0.7456, lo que indica una diversidad moderada a alta.
- El Índice de Shannon oscila entre 1.2120 y 2.1278, lo que sugiere una diversidad baja a moderada dependiendo del sitio de muestreo.
- El Índice de Equidad de Pielou presenta valores altos, alcanzando 0.9745 en algunos puntos y 86.54% en el Lote-15, lo que indica que la comunidad vegetal está bien distribuida sin una sobreabundancia extrema de una sola especie.

Dominancia de Especies

- Algunas especies dominantes en el área incluyen *Attalea cohune* (Palma coquito de aceite) y *Bursera simaruba* (Papelillo).
- La presencia de especies dominantes no implica un ecosistema degradado, sino que refleja condiciones naturales de la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.

Impacto Ambiental y Biodiversidad forestal en el Sistema Ambiental Local.

- La biodiversidad del SAL no se verá significativamente afectada debido a los siguientes factores:
- Alta equidad de especies (86.54%): La comunidad vegetal está equilibrada, por lo que derivado de la ejecución del proyecto no afectarán significativamente su composición.
- Diversidad moderada-alta: La comunidad presenta varias especies bien representadas, lo que indica una resiliencia ecológica ante cambios moderados.
- Capacidad de regeneración del ecosistema: La vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia tiene una alta capacidad de recuperación natural tras disturbios menores.
- Los indicadores ecológicos muestran que el SAL presenta una biodiversidad estable y bien distribuida, con una estructura vegetal característica de la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia. Dado que no se identificaron especies en riesgo crítico y que la comunidad vegetal muestra una distribución equitativa, los impactos ambientales planeados en el área no afectarán significativamente la biodiversidad del sistema ambiental local.
- Las especies vegetales no son exclusivas de la zona de construcción del Proyecto, ya que se distribuyen en el sistema Ambiental Local.

Medidas para la Conservación y Protección de la Diversidad Vegetal en la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia

Con el objetivo de preservar y proteger la biodiversidad de la vegetación, se implementarán las siguientes estrategias:

Rescate y reubicación de flora de importancia ecológica.

- Se realizará la identificación y traslado de especies silvestres con alto valor ecológico, incluyendo aquellas endémicas, nativas de México, cactáceas y especies catalogadas como vulnerables según la UICN.
- Se dará prioridad a la reubicación de plantas de baja densidad, asegurando su supervivencia en áreas adecuadas dentro del ecosistema.

Conservación de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

- Se reubicará el 100% de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, garantizando su preservación mediante técnicas especializadas como:
- Banqueo (trasplante con el mayor volumen de suelo posible).
- Propagación vegetativa (uso de esquejes, estacas o injertos para su reproducción).
- Colecta de germoplasma (recolección y almacenamiento de semillas o material genético para futuras plantaciones).

Protección y restauración de áreas no impactadas

- Se buscará conservar íntegramente una superficie de 827.93 m² dentro del Lote IP-PB 15, designada como área no construible.
- Esta zona servirá como un espacio de regeneración ecológica, donde se fomentará la introducción y crecimiento de especies silvestres, tanto aquellas rescatadas como nuevas plantas de interés ecológico adquiridas o producidas en viveros.

Monitoreo y seguimiento post-reubicación

- Se establecerá un programa de monitoreo periódico para evaluar la supervivencia y adaptación de las especies reubicadas.
- Se implementarán medidas de mantenimiento, como riego en épocas críticas, control de plagas y eliminación de especies invasoras que puedan afectar el equilibrio ecológico.

Concientización ambiental

- Se promoverán talleres y capacitaciones sobre la importancia de la biodiversidad y las mejores prácticas para la conservación de la vegetación local.
- Se fomentará la participación de la comunidad y actores locales en actividades de reforestación y monitoreo ambiental.

IV.2.2.2 Fauna

Introducción

A lo largo del territorio mexicano se puede encontrar una gran biodiversidad por lo que es reconocido como uno de los países megadiversos del mundo debido a su vasta riqueza biológica, albergando una amplia variedad de especies de flora y fauna que representan casi todas las existentes en el planeta (Conabio, 2006). Este panorama se debe a su compleja topografía, diversidad de climas y ubicación geográfica estratégica, que lo sitúa en la interacción de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical. En este contexto, en el Estado de Nayarit se tiene registrada la presencia de 36 especies de anfibios (Parra-Olea et al. 2014, Woolrich-Piña et al. 2016), 118 especies de reptiles (Flores-Villela y García-Vázquez 2014, Woolrich-Piña et al. 2016), 493 aves (Lepage 2022) y 115 especies de mamíferos (Sánchez-Cordero et al 2014, Ramírez Silva et al. 2016), para un total de 762 especies de vertebrados terrestres.

El análisis de la biodiversidad en Nayarit se ha enriquecido mediante investigaciones bibliográficas (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos, 2014; Loc-Barragán, 2014; Arroyo-Cabrales et al., 2015) y registros en plataformas de ciencia ciudadana como eBird y Naturalista (2022). Entre los grupos faunísticos destacados se encuentran los vertebrados tetrápodos, un conjunto que incluye anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Este grupo taxonómico es clave como indicador ambiental, ya que su presencia, distribución y abundancia reflejan la estabilidad o el desequilibrio de los ecosistemas en los que habitan.

El área de estudio presenta un clima caracterizado por una temporada lluviosa de junio a octubre y un período seco de noviembre a mayo, con ocasionales lluvias invernales. Esta estacionalidad influye en la adaptación de la fauna silvestre nativa a las condiciones de

humedad y temperatura del lugar. Geográficamente, el área de estudio está situada en un entorno costero con influencia marina y de humedales, en una región que integra montañas volcánicas, valles aluviales y sistemas costeros. Este relieve se combina con una variedad de ecosistemas como manglares, selvas medianas subcaducifolias, pastizales halófilos, estuarios, lagunas costeras y cuerpos de agua permanentes, lo que refuerza la biodiversidad local.

Además, Nayarit se encuentra inmerso en cuatro provincias bióticas de México: Neovolcánica, Altiplanicie, Sierra Madre Occidental y Nayaritense en donde se ubica el Sistema Ambiental Local del proyecto. Estas características biogeográficas, junto con la confluencia de ecosistemas acuáticos y terrestres, crean un entorno excepcionalmente diverso. Cabe destacar que el área también forma parte de una de las principales rutas migratorias de aves del país, lo que subraya su relevancia ecológica en términos de conectividad y flujo de especies.

Finalmente, el uso de suelo en la región, según la Serie VII del INEGI, incluye vegetación de manglar, selvas secundarias, pastizales y tierras agrícolas, además de cuerpos de agua y asentamientos humanos. Este mosaico de paisajes y hábitats ofrece un contexto único para evaluar la biodiversidad local y resaltar la importancia de su conservación y manejo sostenible, especialmente en el marco de proyectos de desarrollo que puedan impactar el entorno natural.

Objetivo

El objetivo principal del monitoreo de Fauna Silvestre consiste en registrar los datos de especies, población o comunidades de vertebrados presentes en el Sistema Ambiental Local y en el área del Proyecto, para conocer los cambios espaciales y temporales que afectan su abundancia, distribución u otras características generales. Esto con el fin de generar información que ayude a la identificación de impactos positivos o negativos que se puedan generar por la realización del proyecto.

Metodología

La caracterización de la fauna silvestre se realizó en tres fases, considerando los grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Estas fases se implementaron en el SAL y el área del proyecto.

FASE I	FASE II	FASE III
• Revisión bibliografica	• Monitoreo en Campo	• Trabajo de Gabinete

A continuación, se describe cada una de estas etapas:

Fase I. Revisión bibliográfica

La Fase I implica una consulta pública en fuentes oficiales sobre registros y publicaciones realizadas en el Sistema Ambiental Local y las áreas cercanas a éste.

Objetivo: Obtener un listado potencial de las especies de fauna registradas para el Sistema Ambiental Local.

En la siguiente tabla se presentan los documentos que fueron analizados.

Tabla IV. 24.Documentos analizados para la identificación de la fauna presente en el SAL y Área del Proyecto.

DOCUMENTOS CONSULTADOS	AUTOR(ES)	AÑO
Reptiles y anfibios de Jalisco	Fanti	1994
Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México	García y Ceballos	1994
A Checklist of the Amphibians and Reptile of Mexico	Liner	2007
Manual y Claves ilustra de los Anfibios y Reptiles de la Región de Chamela, Jalisco, México	Ramírez-Bautista	1994
Anfibios y Reptiles del Estado de Jalisco	Chávez-Avila et al.	2015
The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation status	Woolrich-Piña et al.	2016
Aves de los manglares de Nayarit	SEMARNAT	
Aves de Sierra de Vallejo, Nayarit, México	Figueroa-Esquivel y Puebla-Olivares	2013
Los mamíferos silvestres de México	Ceballos y Oliva	2005
Patrones de distribución geográfica de los Mamíferos terrestres de México	Escalante et al.	2002
Composición de la fauna mastozoológica de la presa Cajón de Peña, Tomatlán, Jalisco	Ortega	2004
Mamíferos de Nayarit, México	Ramírez-Silva et al.	2016

Elaborando un listado potencial de las especies de fauna silvestre reportadas para el SAL. A estas especies se les asignó su estado de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019). Asimismo, se identificó si son endémicas, si están incluidas en alguno de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2021) y si se encuentran en alguna categoría de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN 2021).

Fase II. Monitoreo en campo

El monitoreo en campo tiene como objetivo registrar la presencia de los cuatro principales grupos de vertebrados tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) tanto en el Sistema Ambiental Local (SAL) como en el área específica del proyecto. Este registro es crucial para evaluar el estado de la biodiversidad en estas áreas y su posible afectación por actividades relacionadas con el proyecto.

Sistema Ambiental Local

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, Serie VII), en el Sistema Ambiental Local, definido como el área de influencia del proyecto, se identifican siete tipos principales de uso de suelo y vegetación. De estos, tres corresponden a usos de suelo forestal:

1. Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, que ocupa el 23.28% de la superficie total del Sistema Ambiental Local y representa el uso predominante.
2. Manglar, que abarca el 4.75% de la superficie (de acuerdo con los trabajos de campo tiene presencia de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, la cual es la dominante).
3. Pastizal halófilo, que también se distribuye en un 4.75%.

Para garantizar un monitoreo representativo en el SAL, se seleccionaron tres sitios de muestreo, uno por cada tipo de vegetación predominante identificado en la zona. Estos puntos proporcionan un enfoque integral para evaluar la biodiversidad en diferentes condiciones ecológicas presentes en el área de influencia.

Área del Proyecto

El área destinada al proyecto cuenta con una superficie total de 1,992.76 m² (0.19 ha). Dado el tamaño relativamente limitado del predio, la estrategia más eficiente para el registro de vertebrados fue establecer un único punto de muestreo que cubriera la totalidad del predio.

El tipo de vegetación predominante en esta área, según la misma Carta de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, Serie VII), es Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, lo que asegura cierta continuidad ecológica con las áreas de influencia circundantes. Este enfoque simplificado permite recopilar datos relevantes sobre la fauna presente en un entorno más acotado, pero representativo.

Métodos de Monitoreo

Se utilizaron tanto métodos directos como indirectos para el registro de fauna:

- **Métodos directos**:
  - Observación visual.
  - Captura de ejemplares, siempre asegurando prácticas éticas y responsables.
- **Métodos indirectos**:
  - Fotografías.
  - Registros de rastros y huellas.
  - Identificación de madrigueras, excretas, huesos, rascaderos, echaderos y nidos.
  - Análisis de restos de comida, pelos y plumas.
  - Entrevistas informales con habitantes locales o trabajadores de la zona para identificar fauna observada.

Estos métodos complementarios permiten obtener una visión más completa de la biodiversidad, incluyendo especies que podrían no ser detectadas mediante observación directa debido a sus hábitos crípticos o nocturnos.

El monitoreo de campo, estructurado de esta manera, ofrece una base sólida para evaluar la biodiversidad y generar estrategias de mitigación o conservación que se alineen con los requerimientos del proyecto y las condiciones ecológicas del área.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM WGS84, Zona 13 de ubicación de los sitios de muestreo en el SAL y Proyecto, así como en la Figura IV.20 a continuación.

Tabla IV. 25. Coordenadas de ubicación de los sitios de Muestreo de Fauna (Coordenadas UTM, Zona 13).

UBICACIÓN	PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	TIPO DE VEGETACIÓN
Proyecto	SM0	475924.24	2335501.66	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.
SAL	SM01	475712.99	2335823.85	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.
	SM02	476519.84	2334442.37	Manglar*
	SM03	476374.4	2332123.12	Pastizal halófilo

*Con presencia dominante de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia)

Selección de sitios

Se identificaron zonas de fácil acceso y seguridad, además que su perturbación sea baja, serán sitios relevantes y representativos limnologicamente de la zona. La metodología será por Cuadrantes o parcelas y esfuerzo hora hombre, se delimitaron los sitios de muestreo en parcelas de 2000 m^2 y cada grupo taxonómico fue monitoreado dentro de dicha extensión. Por las siguientes razones:

1) El trabajo de campo y el transporte son más eficientes tanto para los especialistas en campo como para el equipo y herramientas de campo.

2) Los resultados de los diferentes grupos pueden apoyarse entre sí.

3) Los cambios a largo plazo que experimentan los grupos se medirán en los mismos sitios, así que el impacto de las perturbaciones podrá evaluarse en todos los taxones a la vez.



Figura IV. 20. Ubicación de los sitios de muestreo de fauna.

A continuación, se describe la metodología utilizada para el monitoreo de fauna silvestre por grupo faunístico; Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos:

Anfibios: La caracterización de anfibios en el área de estudio se llevó a cabo mediante un enfoque sistemático que combinó el uso de parcelas o cuadrantes y el método de esfuerzo-horas-hombre. Las actividades de muestreo se realizaron durante horarios crepusculares, específicamente entre las 6:00 y las 9:00 horas y las 20:00 y las 23:00 horas, cuando los anfibios presentan mayor actividad debido a sus hábitos asociados a condiciones de humedad y temperaturas moderadas.

Procedimiento de Muestreo

Confirmación de Presencia

Inicialmente, se buscó confirmar la presencia de anfibios mediante observación directa, auditiva, captura y liberación. Esto implicó seleccionar hábitats específicos favorables para este grupo, como:

- Cuerpos de agua.
- Áreas con ambientes húmedos.
- Hojarasca, troncos caídos, ramas y rocas, ya que los anfibios están estrechamente ligados a estos microhábitats por su fisiología dependiente de la humedad (Aguirre-León, 2011).

Delimitación de parcelas

Una vez seleccionados los sitios de interés, se delimitaron cuadrantes o parcelas en el área de estudio. Estas parcelas sirvieron como unidades de muestreo para asegurar una cobertura adecuada del área y una búsqueda intensiva de anfibios.

Búsqueda intensiva

En cada parcela marcada, se realizaron caminatas lentas y minuciosas en busca de anfibios. El esfuerzo se centró en examinar de manera exhaustiva los microhábitats seleccionados, siguiendo un protocolo que maximizara las probabilidades de detección.

Identificación de Especies

Para la identificación de las especies registradas, se emplea literatura especializada y actualizada, incluyendo obras de referencia como:

- Flores-Villela (1993).
- García y Ceballos (1994).
- Ramírez-Bautista (1994).
- Liner (2007).
- Chávez-Ávila et al. (2015).

Estos recursos proporcionaron descripciones detalladas y claves taxonómicas que facilitaron la correcta identificación de los ejemplares observados o capturados.

Captura y Liberación Ética

Durante los trabajos de campo realizados en los sitios muestreados, no se registró la presencia de anfibios. Esta ausencia puede atribuirse a la temporada en la que se llevaron a cabo los muestreos, que correspondió al período de secas. Dado que los anfibios son un grupo de vertebrados altamente dependientes de la disponibilidad de humedad y de cuerpos de agua, su actividad y presencia suelen estar estrechamente relacionadas con la temporada de lluvias, cuando las condiciones ambientales son más favorables para su reproducción, alimentación y desplazamiento.

Esta metodología asegura un enfoque integral y responsable, proporcionando datos confiables para evaluar la diversidad y la distribución de los anfibios en el área de estudio. Además, resalta la importancia de la selección de hábitats específicos y la aplicación de técnicas apropiadas para la caracterización de este grupo tan sensible a las condiciones ambientales.





Fotografía IV. 5. Búsqueda intensiva de anfibios.

Reptiles:

El registro de las distintas especies de reptiles en los sitios de muestreo se llevó a cabo mediante un enfoque de búsqueda intensiva en cuadrantes de 2000 m^2. Este método permitió una exploración sistemática de los microhábitats presentes en cada sitio seleccionado.

Horarios de Muestreo

Las actividades de búsqueda se desarrollaron en dos períodos estratégicos para coincidir con los picos de actividad de los reptiles de 09:00 a 12:00 horas y de 16:00 a 20:00 horas. Estos horarios fueron seleccionados con base en los patrones de comportamiento térmico y de actividad de los reptiles, que suelen variar a lo largo del día.

Método de Búsqueda

Dentro de cada cuadrante de 2000 m², se caminaron transectos lentamente, revisando minuciosamente cada uno de los microhábitats potenciales, tales como:

- Troncos de árboles, huecos y hendiduras.
- Tocones y troncos caídos.
- Piedras y grietas en el suelo.
- Áreas con hojarasca acumulada.

Este enfoque permitió identificar zonas de refugio y hábitats preferidos por las especies objetivo, optimizando la posibilidad de encontrar individuos.

Técnicas de Captura y Registro

Los ejemplares observados fueron capturados cuidadosamente con herramientas especializadas, como: Mano directa, para especies que no representaban un riesgo elevado. Gancho y pinzas herpetológicas, en casos donde se requería mayor seguridad o precisión. Métodos indirectos; cuando no fue posible realizar capturas, se emplearon métodos indirectos para confirmar la presencia de especies, tales como: entrevistas informales con habitantes locales, quienes aportaron información valiosa sobre las especies presentes en la región. Observación de rastros, incluyendo cadáveres, huesos, mudas de piel u otros indicios de actividad de reptiles.

Identificación Taxonómica

La correcta identificación de los ejemplares se realizó utilizando literatura especializada reconocida, como: Flores-Villela (1993), García y Ceballos (1997), Ramírez-Bautista (1994), Liner (2007) y Chávez-Ávila et al. (2015).

Estas fuentes incluyeron descripciones morfológicas detalladas, claves taxonómicas y rangos de distribución geográfica, lo que permitió una clasificación precisa.

Consideraciones Éticas y Conservación

Todos los reptiles capturados fueron manipulados de manera cuidadosa y liberados en el mismo sitio donde se realizó la captura, garantizando que no se alterara significativamente su comportamiento o su entorno natural. Este procedimiento respetó los lineamientos éticos para el manejo de fauna silvestre, minimizando cualquier impacto negativo sobre las especies estudiadas.

Aves: El registro de las diferentes especies de aves se llevó a cabo mediante la observación directa y por vocalizaciones en los sitios de muestreo, ubicados a lo largo de los diferentes hábitats del SAL y AP, constaron de puntos fijos de observación; en cada punto fijo de observación, se permaneció por un periodo de 20 min, registrando a todas las aves observadas. Los avistamientos y registros de aves se realizaron con apoyo de binoculares (Carl Zeiss 10x42) y cámara digital con zoom óptico de 83x. Los muestreos fueron realizados durante dos periodos de las 6:30 a las 10:00 h y de las 17:00 a las 20:30 h. También se realizaron capturas con redes niebla de 9 m de largo por 2.5 m de alto y 20 mm de haz de luz. Para la identificación de las aves se utilizó literatura especializada (Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, National Geographic 2002, Sibley 2000).



Uso de binoculares



Uso de GPS para tomar coordenadas



Toma de datos en campo



Colocación de redes niebla

Fotografía IV. 6. Evidencias del muestreo de aves.



Figura IV. 21. Ubicación de la colocación de las redes niebla.

Mamíferos: Para el registro en campo de este grupo faunístico se implementaron varias técnicas de muestreo, mismas que se describen a continuación:

Para evaluar la presencia de pequeños mamíferos se establecieron sitios de muestreo con 20 trampas Sherman, colocadas en retículas de 10 trampas, separadas 10 m entre ellas, en cada sitio de muestreo. Las trampas se cebaron con una mezcla de avena, crema de cacahuate y extracto de vainilla, se colocaron entre las 18:00 y 19:00 h y se revisaron entre las 7:00 y 8:00 h del día siguiente, en la siguiente Fotografía se presenta evidencia de la instalación de las trampas Sherman, mientras que en la Figura IV. 22 se presenta su ubicación.





Fotografía IV. 7. Evidencia de la instalación del muestreo de roedores con trampas Sherman

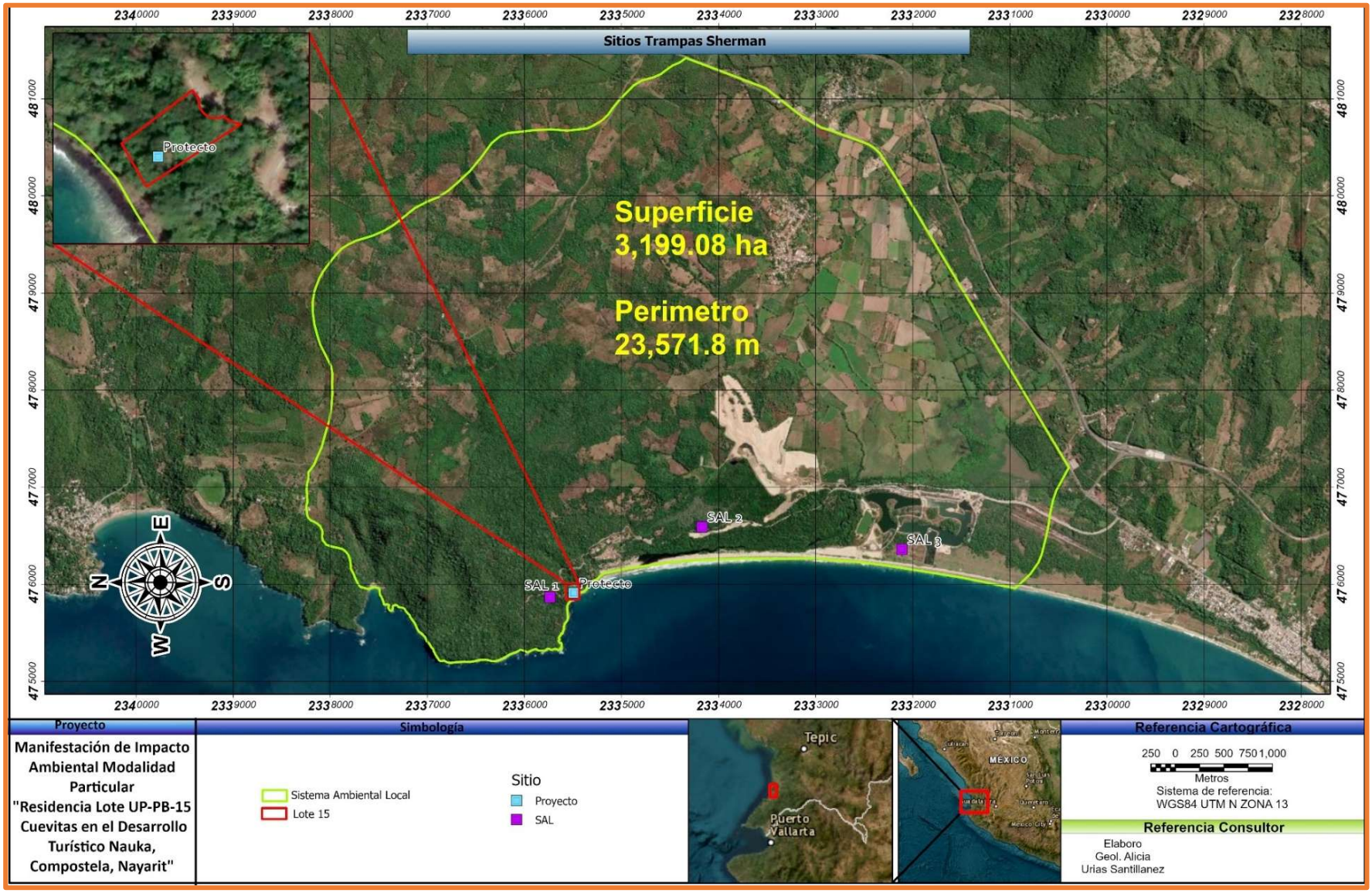


Figura IV. 22. Ubicación de las trampas Sherman.

Para el monitoreo de mamíferos de talla mediana, se establecieron sitios de muestreo dentro de los cuadrantes previamente definidos, caracterizándolos en función del tipo de vegetación presente en el sistema ambiental. La estrategia de monitoreo incluyó caminatas libres con el objetivo de identificar rastros indirectos de presencia de fauna, tales como huellas, excretas, restos óseos y madrigueras.

Con base en esta información y el análisis de imágenes satelitales obtenidas mediante Google Earth Pro (2023), se identificaron posibles rutas de tránsito de fauna silvestre. En estos puntos estratégicos se instalaron cuatro estaciones de monitoreo equipadas con cámaras trampa modelo Cuddeback.

Las cámaras trampa fueron colocadas en veredas naturales a una altura no mayor de 30 cm del nivel del suelo, ajustando la instalación según la topografía y la inclinación del sitio. Cada cámara se configuró para permanecer activa las 24 horas del día durante un periodo continuo de 10 días. La ubicación precisa de las estaciones fue georreferenciada utilizando un sistema de coordenadas UTM, con apoyo de un GPS modelo Garmin Map 64sx. En la Tabla IV.26 se muestran las coordenadas de ubicación de las fototrampas y en la Figura IV.23 se presenta su ubicación.

Esta metodología permitió una documentación eficiente y no invasiva de la actividad de los mamíferos medianos en el área de estudio, facilitando la recopilación de datos relevantes para la caracterización de las especies presentes y su dinámica espacial. En la Fotografía IV.8 se presenta evidencia.

Tabla IV. 26. Coordenadas de la instalación de cámaras trampa.

CÁMARAS TRAMPAS	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
Proyecto	475925.71	2335513.99
SAL 1	475778.71	2335710.98
SAL 2	476626.26	2334225.4
SAL 3	476409.39	2332079.14







Fotografía IV. 8. Evidencia de la instalación y revisión de cámaras trampa para el muestreo de mamíferos.

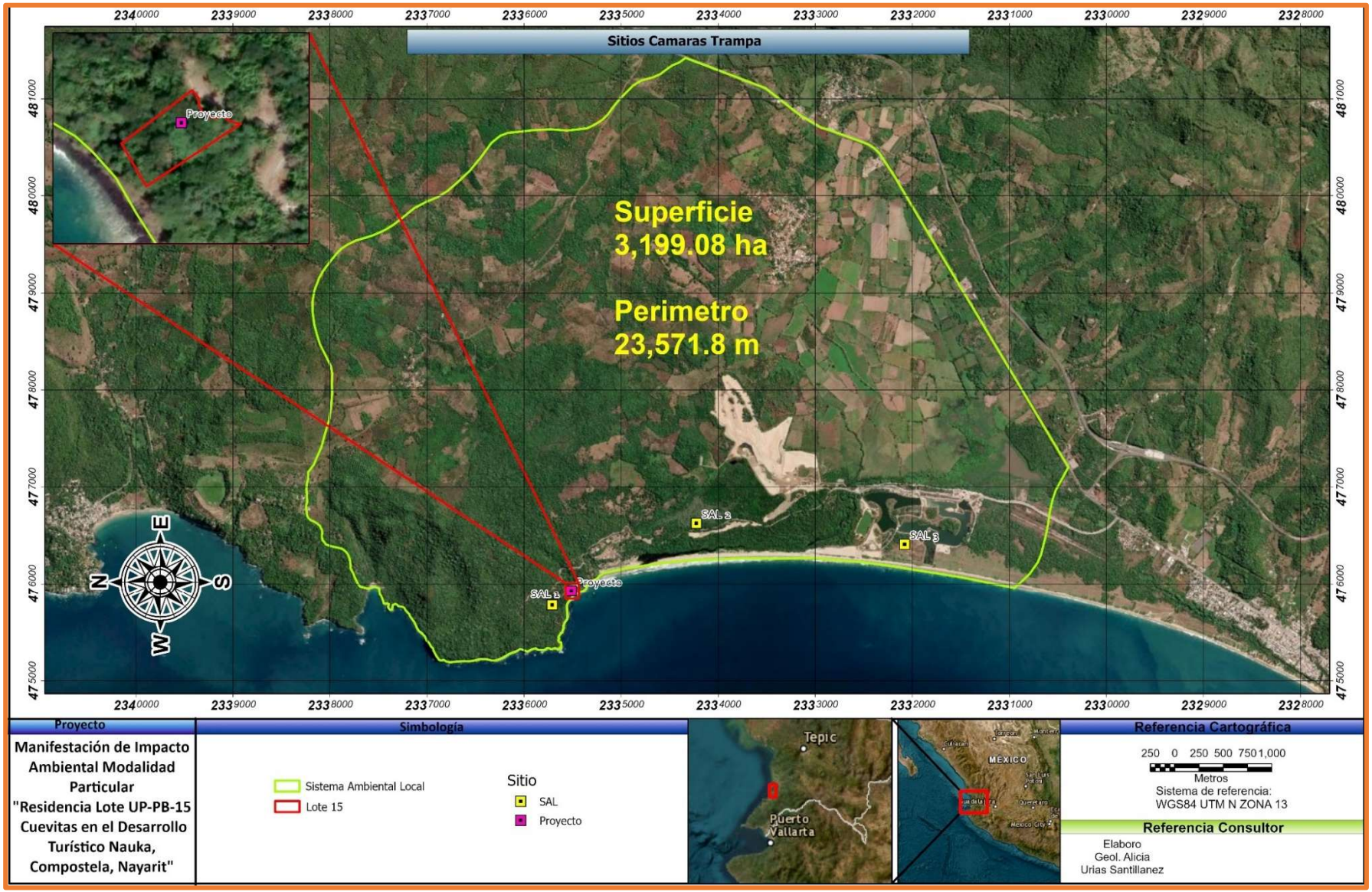


Figura IV. 23. Ubicación de cámaras trampas.

El muestreo de murciélagos se realizó con redes niebla, utilizando los mismos sitios que fueron utilizados para las aves. Las redes se colocaron entre las 17:00 y 18:00 h y se revisarán continuamente hasta las 24:00 h.



Captura de murciélago con redes niebla.



Toma de medidas de murciélago

Fotografía IV. 9. Evidencia del muestreo de murciélagos.

De la fauna registrada en campo, se colectaron los siguientes datos: especie, número de individuos y sitio de registro para su posterior análisis.

Fase III, Trabajo de Gabinete

Se realizó la identificación de la fauna en campo y de las especies que no fueron identificadas, se tomaron fotografías y algunas medidas para su posterior identificación con la literatura especializada. Se preparó un listado de especies de fauna registradas en campo que incluyó: reptiles, aves y mamíferos, identificando las especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019), especies endémicas, especies en CITES y especies en la lista roja de la UICN. Posteriormente, se procedió con el análisis de la información recabada.

Curva de acumulación de especies

Se utilizó un enfoque no paramétrico para calcular la curva de acumulación de especies por grupo faunístico (reptiles, aves y mamíferos) en el SAL y el Área del Proyecto, aplicando los siguientes estimadores:

1. Estimador de cobertura basado en la incidencia (ICE): Este estimador se basa en el número de especies raras, es decir, aquellas observadas en menos de 10 unidades de muestreo.
2. Estimador Chao 2: Calculado mediante la fórmula Chao2=S+L22MChao2 = S + \frac{L^2}{2M}Chao2=S+2ML2, donde:
    - SSS: número total de especies,
    - LLL: número de especies presentes en una sola muestra (especies únicas),
    - MMM: número de especies observadas en exactamente dos muestras.
3. Estimadores Jackknife de primer y segundo orden:
    - Jackknife 1: Jack1=S+L(m−1)mJack1 = S + \frac{L(m-1)}{m}Jack1=S+mL(m−1), donde:
        - mmm: número de muestras.

- Jackknife 2: Jack2=S+L(2m−3)m−M(m−2)2m(m−1)Jack2 = S + \frac{L(2m-3)}{m} - \frac{M(m-2)^2}{m(m-1)}Jack2=S+mL(2m−3)−m(m−1)M(m−2)2.

4. Estimador Bootstrap: Este estimador se define como Bootstrap=S+∑(1−pj)nBootstrap = S + \sum (1-p_j)^nBootstrap=S+∑(1−pj)n, basado en la proporción de muestras en las que se detecta cada especie.

Para evitar el efecto del orden en el que las muestras se agregan a la curva, se realizó un remuestreo aleatorio en el conjunto de unidades de muestreo de cada sitio. En todos los cálculos, se aplicaron múltiples reordenaciones de las muestras utilizando 100 aleatorizaciones con reemplazo. Las estimaciones se llevaron a cabo con el programa EstimateS (versión 9.1.0, Colwell, 2012). Posteriormente, los resultados de las aleatorizaciones se exportaron a un archivo de Excel, donde se construyó la curva de acumulación de especies.

No existe un criterio universal para determinar cuándo un inventario se considera suficientemente completo. Por lo general, los investigadores establecen límites arbitrarios para evaluar si el esfuerzo de muestreo ha sido adecuado. Para ello, se calcula el porcentaje de representatividad como la relación entre el total de datos reales y el total estimado por los indicadores mencionados, multiplicado por 100 (Total de datos reales * 100/estimador). De acuerdo con Jiménez-Valverde y Hortal (2003), una representatividad superior al 70% indica que la estimación de la riqueza asintótica es estable, lo que permite considerar el esfuerzo de muestreo como suficiente.

Abundancia relativa de las especies registradas en campo

La abundancia relativa de una especie dentro de una comunidad se refiere a la proporción con la que dicha especie contribuye a la abundancia total de la comunidad (Rocha et al., 2006). Para calcular este indicador, se empleó la metodología propuesta por Bibby et al. (2000) y Cortez-Fernández (2006). Esta metodología consiste en clasificar a las especies en rangos o categorías basados en la cantidad de individuos registrados durante el trabajo de campo. Los rangos se definieron de la siguiente manera:

Tabla IV. 27. Rangos para determinar la abundancia relativa.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Raras	Especies que presentan registros de uno a cinco individuos.
Frecuentes	Especies que presentan registros de seis a 10 individuos.
Comunes	Especies que presentan registros de 11 a 15 individuos.
Abundantes	Especies que presentan 16 o más registros.

Índices de diversidad

La diversidad de especies se puede definir como el número de especies en una unidad de área. Tiene dos componentes principales: la riqueza (número de especies) y la equitatividad (número de individuos de una sola especie). Generalmente en las evaluaciones biológicas se usan índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies, la estimación se realiza a través de diferentes índices; entre los más usados se encuentran el de Shannon-Wiener y Margalef. A continuación, se describen estos índices de diversidad:

Índice de diversidad de Shannon-Weiner

El índice de Shannon-Wiener se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. Contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia; Magurran 2001). Este índice indica si existe dominancia de una o varias especies en una muestra, y depende básicamente de la proporción de especies (pi) y del número de especies; es decir, en una zona en donde la riqueza de especies es baja y además cada una de estas especies tienen pocos representantes, el índice de Shannon-Wiener (H') puede ser mayor que una zona con mayor riqueza de especies, pero con algunas especies con mayor dominancia. El índice de Shannon-Weiner asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Este índice está dado por la ecuación: $H'=-\sum piLnpi$, en donde: pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie o existe dominancia

de una especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran 1988, Peet 1974, Baev y Penev 1995). Cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, mientras que valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta (Magurran 1988). De igual manera, se calculó el Índice de equitatividad de Pielou (J'=H'/H'max, donde H'max = Ln Núm. Total de especies), a fin de obtener la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de cero a uno, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran 1988).

Índice de diversidad de Margalef

El Índice de Margalef, es utilizado para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada (Margalef 1974). El índice de Margalef transforma el número de especies por muestra a una proporción en la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. (Magurran 1988.). El índice está dado por la ecuación DMg= (S-1)/LnN, en donde S=número de especies, N= número total de individuos. Valores inferiores a dos son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco son indicativos de alta biodiversidad (Margalef 1995).

Índice de Similitud de Jaccard

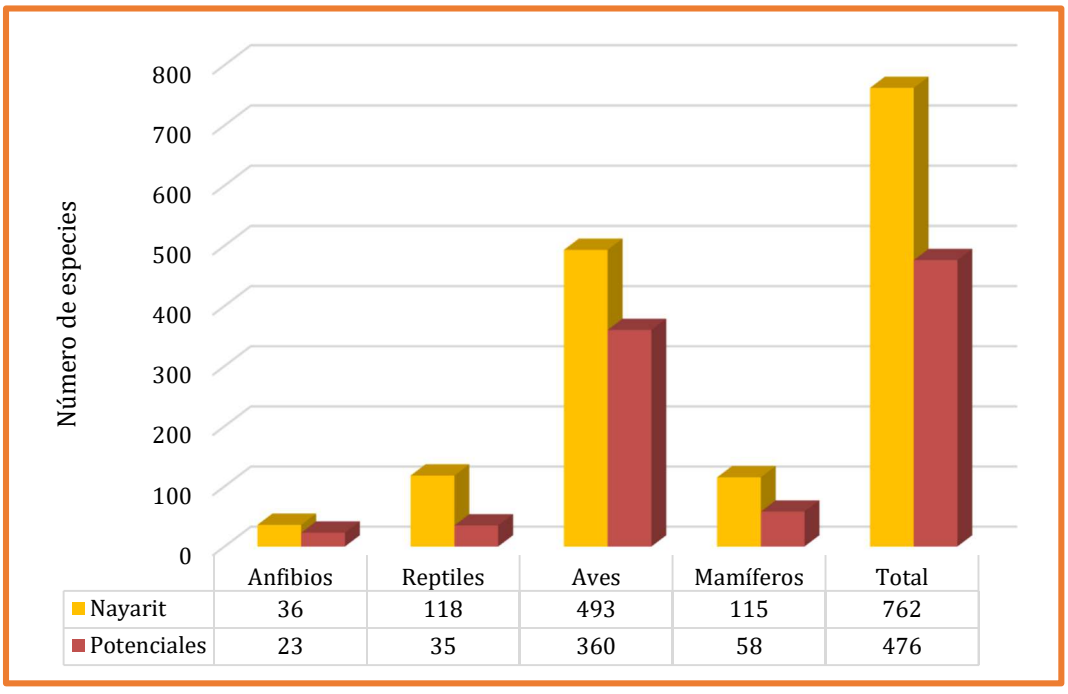
Este índice permite conocer la similitud entre dos comunidades (diversidad beta), tomando en cuenta el número de especies compartidas por ambas comunidades y el número de especies de cada comunidad. Su valor va de 0, cuando no existen especies compartidas y 1, cuando comparten todas las especies. El índice de Jaccard se calcula mediante la ecuación: Sj= a/(b+c-a), donde a es el número de especies compartidas entre los sitios 1 y 2, b es el número de especies presentes en el sitio 1 y c el número de especies presentes en el sitio 2. La diversidad beta también se puede analizar a través de métodos de clasificación o de ordenación, los cuales se basan en análisis de matrices ya sea a partir de datos cualitativos o cuantitativos, en los que las muestras pueden ser

las diferentes comunidades y se ordenan según las especies encontradas en cada una de ellas (aquí se incluyen los clásicos dendogramas y análisis de agrupamiento). Por lo tanto, la diversidad beta o recambio/reemplazo de especies entre comunidades se puede analizar mediante la Similitud (Villarreal et al. 2006). Los cálculos multivariados de clasificación fueron realizados mediante la aplicación PAST 4.0 (Hammer et al. 2001).

Resultados

Fauna potencial en el Sistema Ambiental Local

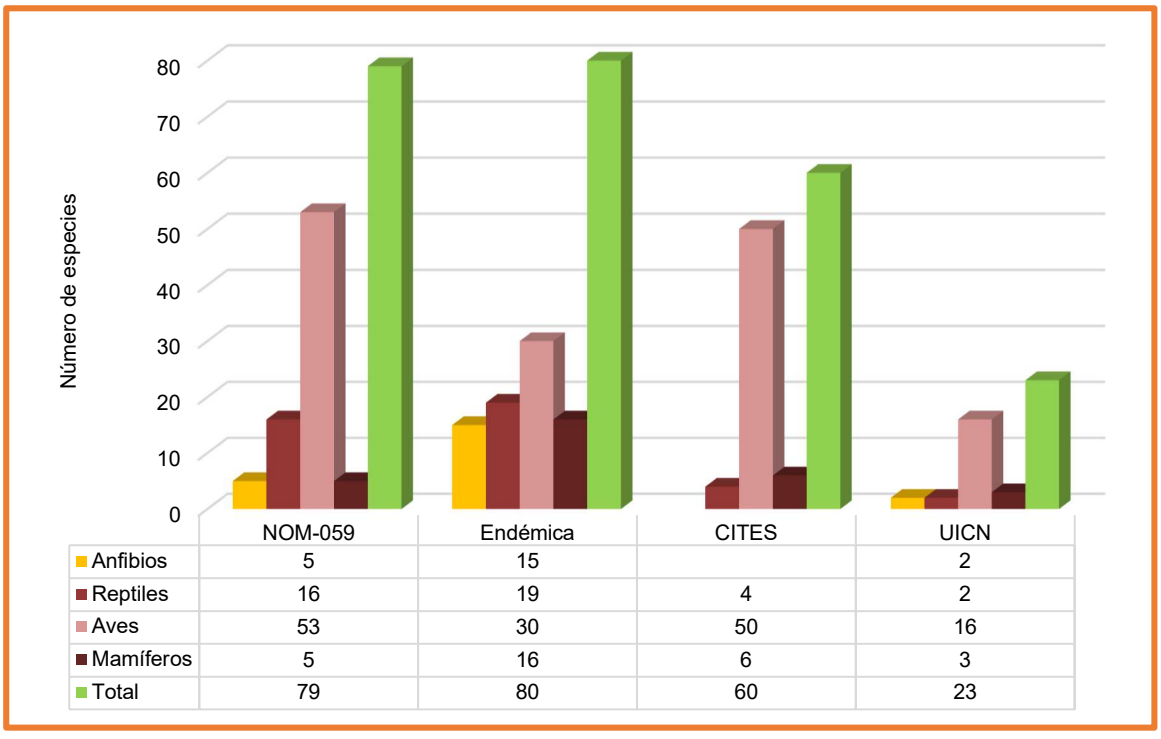
Con base en la revisión de la literatura y considerando las particularidades de los ecosistemas y las condiciones ambientales previamente descritas, se estima que el SAL alberga un total potencial de 476 especies de vertebrados terrestres, lo que equivale aproximadamente al 62% de las especies registradas en el estado de Nayarit. Entre estas especies, se incluyen 23 anfibios, 35 reptiles, 360 aves y 58 mamíferos, como se ilustra en la Gráfica IV.4:



	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
Nayarit	36	118	493	115	762
Potenciales	23	35	360	58	476

Gráfica IV. 4. Número de especies de fauna silvestre potenciales para el SAL.

Respecto a las especies consideradas potenciales para el SAL, 79 están clasificadas en alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, distribuidas de la siguiente manera: 5 anfibios, 16 reptiles, 53 aves y 5 mamíferos. Además, 80 especies se consideran endémicas de México, incluyendo 15 anfibios, 19 reptiles, 30 aves y 16 mamíferos (Howell y Webb, 1995; Ceballos y Oliva, 2005; Liner, 2007; Berlanga-García et al., 2015; SEMARNAT, 2019; Lapage, 2022). Por otro lado, 60 especies están incluidas en los apéndices de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2021), distribuyéndose en 4 reptiles, 50 aves y 6 mamíferos. Según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022), 23 especies presentan algún nivel de riesgo: 2 anfibios, 2 reptiles, 16 aves y 3 mamíferos. Por último, se identificaron siete especies clasificadas como exóticas o introducidas (Exo). La Gráfica IV.5 y las siguientes tablas presentan una descripción detallada de esta información.



	NOM-059	Endémica	CITES	UICN
Anfibios	5	15		2
Reptiles	16	19	4	2
Aves	53	30	50	16
Mamíferos	5	16	6	3
Total	79	80	60	23

Gráfica IV. 5. Número de especies de fauna silvestre potenciales en el Sistema Ambiental bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, especies en CITES y especies en la lista roja de la UICN.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 79 especies potenciales protegidas, siete especies potenciales se encuentran en Peligro de Extinción (6 especies de aves y un mamífero), 23 especies se encuentran Amenazadas (2 especies de reptiles, 17 de aves y 4 de mamíferos) y 49 bajo Protección Especial (5 especies de anfibios, 14 de reptiles y 30 de aves), tal como se muestra en la Tabla IV.28.

Tabla IV. 28. Especies potenciales bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección Especial – Pr, Amenazada – A y Peligro de Extinción – P, SEMARNAT 2019).

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Anfibios	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus pallidus*	Rana Chirriadora Pálida	Pr
	Ranidae	*Lithobates forreri*	Rana Leopardo de Forrer	Pr
	Hylidae	*Exerodonta smaragdina*	Ranita de Pastizal	Pr
	Ranidae	*Lithobates megapoda*	Rana Leopardo Patas Grandes	Pr
		Lithobates pustulosus	Rana de Rayas Blancas	Pr
Reptiles	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de Río	Pr
	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado mexicana	Pr
	Helodermatidae	*Heloderma horridum*	Lagarto de chaquira	A
	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana mexicana de cola espinosa	A
		Iguana iguana	Iguana verde	Pr
	Teiidae	*Aspidoscelis communis*	Huico moteado gigante de la costa de Jalisco	Pr
		Aspidoscelis costatus	Huico llanero	Pr
		Aspidoscelis lineattissimus	Huico de líneas de Jalisco	Pr
	Colubridae	*Hypsiglena torquata*	Culebra nocturna del Pacífico	Pr

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
		Imantodes gemmistratus	Culebra cordelilla centroamericana	Pr
		Leptodeira maculata	Escombrera del suroeste mexicano	Pr
		Salvadora mexicana	Culebra chata del Pacífico	Pr
		Tantilla calamarina	Culebrita cabeza negra del Pacífico	Pr
	Elapidae	*Micrurus distans*	Serpiente coralillo del occidente mexicano	Pr
	Viperidae	*Agkistrodon bilineatus*	Cantil Enjaquimado	Pr
		Crotalus basiliscus	Cascabel del Pacífico	Pr
Aves	Tinamidae	*Crypturellus cinnamomeus*	Tinamú Canelo	Pr
	Anatidae	*Cairina moschata*	Pato Real	P
		Nomonyx dominicus	Pato Enmascarado	A
	Cracidae	*Penelope purpurascens*	Pava Cojolita	A
	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor	Pr
	Apodidae	*Streptoprocne semicollaris*	Vencejo Nuca Blanca	Pr
		Panyptila sanctihieronymi	Vencejo Tijereta Mayor	Pr
	Trochilidae	*Tilmatura dupontii*	Colibrí Cola Pinta	A
		Eupherusa ridgwayi	Ninfa Mexicana	A
	Rallidae	*Aramides axillaris*	Rascón Cuello Canela	A
	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	A
	Charadriidae	*Charadrius nivosus*	Chorlo Nevado	A
	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	Picopando Canelo	A
		Calidris mauri	Playero Occidental	A
	Laridae	*Larus heermanni*	Gaviota Plomiza	Pr

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
		Sternula antillarum	Charrán Mínimo	Pr
		Thalasseus elegans	Charrán Elegante	Pr
	Phaethontidae	*Phaethon aethereus*	Rabijunco Pico Rojo	A
	Hydrobatidae	*Hydrobates melania*	Paíño Negro	A
		Hydrobates microsoma	Paíño Mínimo	A
	Procellariidae	*Puffinus opisthomelas*	Pardela Mexicana	P
	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña Americana	Pr
	Sulidae	*Sula nebouxii*	Bobo Patas Azules	Pr
		Sula sula	Bobo Patas Rojas	A
	Ardeidae	*Botaurus lentiginosus*	Avetoro Norteño	A
		Ixobrychus exilis	Avetoro Menor	Pr
		Tigrisoma mexicanum	Garza Tigre Mexicana	Pr
		Egretta rufescens	Garza Rojiza	P
	Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	Gavilán Pico de Gancho	Pr
		Accipiter striatus	Gavilán Pecho Canela	Pr
		Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Pr
		Geranospiza caerulescens	Gavilán Zancón	A
		Buteogallus anthracinus	Aguililla Negra Menor	Pr
		Buteogallus urubitinga	Aguililla Negra Mayor	Pr
		Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	Pr
		Geranoaetus albicaudatus	Aguililla Cola Blanca	Pr
		Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr
		Buteo albonotatus	Aguililla Aura	Pr
	Strigidae	*Glaucidium palmarum*	Tecolote Colimense	A

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
	Picidae	*Campephilus guatemalensis*	Carpintero Pico Plateado	Pr
	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón Selvático de Collar	Pr
		Falco peregrinus	Halcón Peregrino	Pr
	Psittacidae	*Amazona finschi*	Loro Corona Lila	P
		Amazona albifrons	Loro Frente Blanca	Pr
		Forpus cyanopygius	Periquito Catarino	Pr
		Eupsittula canicularis	Perico Frente Naranja	Pr
	Tyrannidae	*Ramphotrigon flammulatum*	Papamoscas Mexicano	Pr
	Vireonidae	*Vireo atricapilla*	Vireo Gorra Negra	P
		Vireo pallens	Vireo Manglero	Pr
	Corvidae	*Cyanocorax beecheii*	Chara Sinaloense	P
	Turdidae	*Ridgwayia pinicola*	Mirlo Azteca	Pr
	Parulidae	*Geothlypis tolmiei*	Chipe Lores Negros	A
	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	Pr
	Cricetidae	*Oryzomys fulgens*	Rata arrocera de agua	A
Mamíferos	Mephitidae	*Spilogale pygmaea*	Zorrillo Pigmeo	A
	Felidae	*Leopardus pardalis*	Ocelote	P
		Herpailurus yagouaroundi	Jaguarundi	A
	Soricidae	*Megasorex gigas*	Musaraña Sureña	A

De las 80 especies potenciales consideradas endémicas en el país 15 especies son anfibios, 19 reptiles, de aves y 16 de mamíferos. Aunado a ello, 24 especies de aves son consideradas semiendémicas – SE: especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año; mientras que cinco son consideradas cuasiendémicas – CE: distribución fuera de México no mayor a los 35,000

km2; Howell y Webb 1995, Ceballos y Oliva. 2005, Liner 2007, Berlanga-García et al. 2015, SEMARNAT 2019, Lapage 2022), tal como se muestra en la Tabla IV.29.

Tabla IV. 29. Especies potenciales endémicas (Endémicas Endémica – EN, semiendémicas – SE.

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
Anfibios	Craugastoridae	*Craugastor occidentalis*	Rana Ladradora Costeña	EN
		Craugastor vocalis	Rana de Arroyo del Pacífico	EN
	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus pallidus*	Eleutherodactylus pallidus	EN
	Craugastoridae	*Craugastor hobartsmithi*	Rana Ladradora Pigmea	EN
	Bufonidae	*Incilius marmoreus*	Sapo Jaspeado	EN
		Incilius mazatlanensis	Sapito Pinto de Mazatlán	EN
	Hylidae	*Dryophytes eximius*	Rana de Árbol de Montaña	EN
		Tlalocohyla smithii	Rana de Árbol Mexicana Enana	EN
	Phyllomedusidae	*Agalychnis dacnicolor*	Ranita Verduzca	EN
	Ranidae	*Lithobates magnaocularis*	Rana Leopardo del Noreste	EN
	Hylidae	*Exerodonta smaragdina*	Ranita de Pastizal	EN
	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus nitidus*	Rana Fisgona Deslumbrante	EN
	Ranidae	*Lithobates megapoda*	Rana Leopardo Patas Grandes	EN
		Lithobates zweifeli	Rana Leopardo	EN
		Lithobates pustulosus	Rana de Rayas Blancas	EN
Reptiles	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado mexicana	EN
	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	EN
	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana mexicana de cola espinosa	EN
	Phrynosomatidae	*Sceloporus nelsoni*	lagartija espinosa de panza azul	EN
		Sceloporus utiformis	Lagartija espinosa del Pacífico	EN

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
		Urosaurus bicarinatus	Lagartija de Árbol del Pacífico	EN
		Phyllodactylus lanei	Salamanquesa patas de res	EN
	Scincidae	*Plestiodon parvulus*	Eslizón pigmeo de occidente	EN
	Teiidae	*Aspidoscelis communis*	Huico moteado gigante de la costa de Jalisco	EN
		Aspidoscelis costatus	Huico llanero	EN
		Aspidoscelis lineattissimus	Huico de líneas de Jalisco	EN
		Holcosus undulatus	Lagartija Arcoiris	EN
	Colubridae	*Hypsiglena torquata*	Culebra nocturna del Pacífico	EN
		Leptodeira maculata	Escombrera del suroeste mexicano	EN
		Salvadora mexicana	Culebra chata del Pacífico	EN
		Tantilla calamarina	Culebrita cabeza negra del Pacífico	EN
		Trimorphodon paucimaculatus	Serpiente Lira Sinaloense	EN
	Elapidae	*Micrurus distans*	Serpiente coralillo del occidente mexicano	EN
	Viperidae	*Crotalus basiliscus*	Cascabel del Pacífico	EN
Aves	Cracidae	*Ortalis wagleri*	Chachalaca Vientre Castaño	EN
	Odontophoridae	*Callipepla douglasii*	Codorniz Cresta Dorada	EN
	Apodidae	*Streptoprocne semicollaris*	Vencejo Nuca Blanca	EN
	Trochilidae	*Phaethornis mexicanus*	Colibrí Ermitaño Mexicano	EN
		Archilochus alexandri	Colibrí Barba Negra	SE
		Selasphorus sasin	Zumbador de Allen	SE
		Selasphorus heloisa	Zumbador Mexicano	EN
		Cynanthus latirostris	Colibrí Pico Ancho	SE
		Cynanthus auriceps	Esmeralda Occidental	EN
		Eupherusa ridgwayi	Ninfa Mexicana	EN
		Leucolia violiceps	Colibrí Corona Violeta	SE

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
	Laridae	*Larus heermanni*	Gaviota Plomiza	SE
		Thalasseus elegans	Charrán Elegante	SE
	Hydrobatidae	*Hydrobates melania*	Paíño Negro	SE
		Hydrobates microsoma	Paíño Mínimo	SE
	Procellariidae	*Puffinus opisthomelas*	Pardela Mexicana	SE
	Strigidae	*Glaucidium palmarum*	Tecolote Colimense	EN
	Trogonidae	*Trogon citreolus*	Coa Citrina	EN
	Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto Corona Canela	CE
	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero Enmascarado	EN
		Colaptes auricularis	Carpintero Corona Gris	EN
	Psittacidae	*Amazona finschi*	Loro Corona Lila	EN
		Forpus cyanopygius	Periquito Catarino	EN
	Furnariidae	*Lepidocolaptes leucogaster*	Trepatroncos Mexicano	EN
	Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	Papamoscas Bajacolita	SE
		Empidonax oberholseri	Papamoscas Matorralero	SE
		Empidonax difficilis	Papamoscas Amarillo del Pacífico	SE
		Empidonax occidentalis	Papamoscas Amarillo Barranqueño	SE
		Ramphotrigon flammulatum	Papamoscas Mexicano	EN
		Tyrannus vociferans	Tirano Chibiú	SE
		Tyrannus crassirostris	Tirano Pico Grueso	SE
	Vireonidae	*Vireo hypochryseus*	Vireo Amarillo	EN
		Vireo atricapilla	Vireo Gorra Negra	SE
		Vireo cassinii	Vireo de Cassin	SE
	Corvidae	*Calocitta colliei*	Urraca Cara Negra	EN
		Cyanocorax sanblasianus	Chara de San Blas	EN
		Cyanocorax beecheii	Chara Sinaloense	EN
		Corvus sinaloae	Cuervo Sinaloense	EN
	Polioptilidae	*Polioptila nigriceps*	Perlita Sinaloense	EN
	Troglodytidae	*Pheugopedius felix*	Saltapared Feliz	EN

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
		Thryophilus sinaloa	Saltapared Sinaloense	EN
	Mimidae	*Melanotis caerulescens*	Mulato Azul	EN
	Turdidae	*Ridgwayia pinicola*	Mirlo Azteca	EN
		Turdus rufopalliatus	Mirlo Dorso Canela	EN
	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo	CE
		Spizella pallida	Gorrión Pálido	SE
		Melozone kieneri	Rascador Nuca Canela	EN
	Icteridae	*Cassiculus melanicterus*	Cacique Mexicano	CE
		Icterus cucullatus	Calandria Dorso Negro Menor	SE
		Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	SE
		Icterus graduacauda	Calandria Capucha Negra	CE
	Parulidae	*Leiothlypis luciae*	Chipe Rabadilla Castaña	SE
		Setophaga nigrescens	Chipe Negrogris	SE
	Cardinalidae	*Pheucticus chrysopeplus*	Picogordo Amarillo	CE
		Pheucticus melanocephalus	Picogordo Tigrillo	SE
		Granatellus venustus	Granatelo Mexicano	EN
		Passerina amoena	Colorín Pecho Canela	SE
		Passerina leclancherii	Colorín Pecho Naranja	EN
	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero Rabadilla Canela	EN
Mamíferos	Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de Monte	EN
	Sciuridae	*Sciurus colliaei*	Ardilla Gris del Pacífico	EN
		Notocitellus annulatus	Ardilla de Tierra de Cola Anillada	EN
	Geomyidae	*Thomomys atrovarius*	Tuza	EN
	Cricetidae	*Peromyscus simulus*	Ratón Nayarita	EN
		Osgoodomys banderanus	Rata Arrocera	EN
		Baiomys musculus	Ratón Pigmeo Sureño	EN
		Hodomys alleni	Rata Cambalachera	EN
		Sigmodon alleni	Rata de la Caña del Pacífico	EN
		Sigmodon mascotensis	Rata de la Caña de Jalisco	EN
		Oryzomys fulgens	Rata arrocera de agua	EN

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
		Handleyomys melanotis	Rata Arrocera de Orejas Oscuras	EN
	Vespertilionidae	*Rhogeessa parvula*	Murciélago Amarillo Menor	EN
	Mormoopidae	*Pteronotus mexicanus*	Murciélago bigotudo de Parnell	EN
	Mephitidae	*Spilogale pygmaea*	Zorrillo Pigmeo	EN
	Soricidae	*Megasorex gigas*	Musaraña Sureña	EN

De las 60 especies potenciales listadas en los apéndices de la Convención Internacional de Tráfico de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres, cinco especies se encuentran en el Apéndice I (2 especies de aves y 3 de mamíferos) y 55 se encuentran en el Apéndice II (4 especies de reptiles, 48 de aves y 3 de mamíferos; CITES 2021), tal como se muestra en la Tabla IV.30.

Tabla IV. 30. Especies potenciales listadas en alguno de los apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; CITES 2021).

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CITES
Reptiles	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de Río	II
	Helodermatidae	*Heloderma horridum*	Lagarto de chaquira	II
	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	II
	Boidae	*Boa imperator*	Mazacuata	II
Aves	Trochilidae	*Phaethornis mexicanus*	Colibrí Ermitaño Mexicano	II
		Heliomaster constantii	Colibrí Picudo Occidental	II
		Tilmatura dupontii	Colibrí Cola Pinta	II
		Archilochus colubris	Colibrí Garganta Rubí	II
		Archilochus alexandri	Colibrí Barba Negra	II
		Calypte costae	Colibrí Cabeza Violeta	II
		Selasphorus rufus	Zumbador Canelo	II
		Selasphorus sasin	Zumbador de Allen	II
		Selasphorus heloisa	Zumbador Mexicano	II
		Cynanthus latirostris	Colibrí Pico Ancho	II

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CITES
		Cynanthus auriceps	Esmeralda Occidental	II
		Basilinna leucotis	Zafiro Orejas Blancas	II
		Eupherusa ridgwayi	Ninfa Mexicana	II
		Leucolia violiceps	Colibrí Corona Violeta	II
		Saucerottia beryllina	Colibrí Berilo	II
		Amazilia rutila	Colibrí Canelo	II
	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila Pescadora	II
	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Milano Cola Blanca	II
		Chondrohierax uncinatus	Gavilán Pico de Gancho	II
		Circus hudsonius	Gavilán Rastrero	II
		Accipiter striatus	Gavilán Pecho Canela	II
		Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	II
		Geranospiza caerulescens	Gavilán Zancón	II
		Buteogallus anthracinus	Aguililla Negra Menor	II
		Buteogallus urubitinga	Aguililla Negra Mayor	II
		Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	II
		Geranoaetus albicaudatus	Aguililla Cola Blanca	II
		Buteo plagiatus	Aguililla Gris	II
		Buteo brachyurus	Aguililla Cola Corta	II
		Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	II
		Buteo albonotatus	Aguililla Aura	II
		Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	II
	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza de Campanario	II
	Strigidae	*Megascops guatemalae*	Tecolote Sapo	II
		Bubo virginianus	Búho Cornudo	II
		Glaucidium palmarum	Tecolote Colimense	II
		Glaucidium brasilianum	Tecolote Bajeño	II
		Athene cunicularia	Tecolote Llanero	II
		Ciccaba virgata	Búho Café	II
	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón Selvático de Collar	II
		Caracara plancus	Caracara Quebrantahuesos	II
		Herpetotheres cachinnans	Halcón Guaco	II
		Falco sparverius	Cernícalo Americano	II

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CITES
		Falco columbarius	Halcón Esmerejón	II
		Falco rufigularis	Halcón Murcielaguero	II
		Falco peregrinus	Halcón Peregrino	I
	Psittacidae	*Amazona finschi*	Loro Corona Lila	I
		Amazona albifrons	Loro Frente Blanca	II
		Forpus cyanopygius	Periquito Catarino	II
		Eupsittula canicularis	Perico Frente Naranja	II
Mamíferos	Mormoopidae	*Pteronotus fulvus*	Murciélago Lomo Pelón Menor	II
		Pteronotus mexicanus	Murciélago bigotudo de Parnell	II
	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria de Río	I
		Leopardus pardalis	Ocelote	I
		Puma concolor	Puma	II
		Herpailurus yagouaroundi	Jaguarundi	I

Una vez analizada la información consultada se establecieron 23 especies potenciales bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, dos especies se encuentran En Peligro (una especie de anfibio y un ave), ocho se encuentran en la categoría de Vulnerable (una especie de anfibio, un reptil, 3 aves y 3 mamíferos) y 13 están en la de Casi Amenazadas (una especie de reptil y 12 de aves). 430 especies se encuentran con preocupación menor, cuatro especies tienen datos insuficientes y 20 no están listadas (UICN 2022). Los resultados se muestran a continuación:

Tabla IV. 31. Especies potenciales bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la UICN 2022.

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN
Anfibios	Craugastoridae	*Craugastor hobartsmithi*	Rana Ladradora Pigmea	EN
	Ranidae	*Lithobates megapoda*	Rana Leopardo Patas Grandes	VU
Reptiles	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de Río	VU
	Viperidae	*Agkistrodon bilineatus*	Cantil Enjaquimado	NT
Aves	Apodidae	*Cypseloides niger*	Vencejo Negro	VU

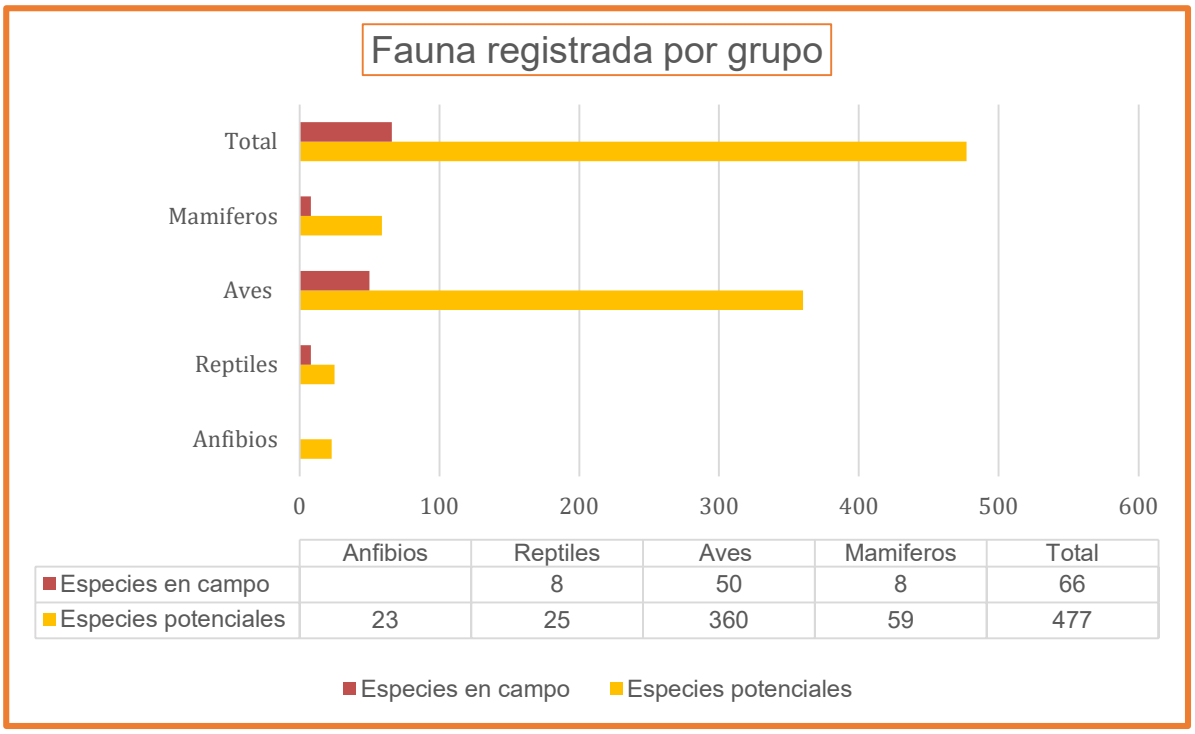
GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN
	Trochilidae	*Selasphorus rufus*	Zumbador Canelo	NT
		Eupherusa ridgwayi	Ninfa Mexicana	VU
	Rallidae	*Rallus obsoletus*	Rascón Costero del Pacífico	NT
	Charadriidae	*Charadrius nivosus*	Chorlo Nevado	NT
	Scolopacidae	*Calidris canutus*	Playero Rojo	NT
	Laridae	*Larus heermanni*	Gaviota Plomiza	NT
		Thalasseus elegans	Charrán Elegante	NT
	Procellariidae	*Ardenna grisea*	Pardela Gris	NT
		Puffinus opisthomelas	Pardela Mexicana	NT
	Ardeidae	*Egretta rufescens*	Garza Rojiza	NT
	Psittacidae	*Amazona finschi*	Loro Corona Lila	EN
		Forpus cyanopygius	Periquito Catarino	NT
	Tyrannidae	*Contopus cooperi*	Papamoscas Boreal	NT
	Vireonidae	*Vireo atricapilla*	Vireo Gorra Negra	VU
	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano	NT
Mamíferos	Cricetidae	Peromyscus simulus	Ratón Nayarita	VU
		Sigmodon alleni	Rata de la Caña del Pacífico	VU
	Mephitidae	Spilogale pygmaea	Zorrillo Pigmeo	VU

De las 360 especies de aves potenciales, 149 especies son residentes permanentes; 70 son migratorias de invierno; dos son migratorias de verano; tres son transitorias; 53 son residentes con poblaciones migratorias de verano, migratorias de verano, transitoria y ocasionales; 65 son migratorias de invierno con poblaciones residentes, migratorias de verano y transitorias; ocho son migratorias de verano con poblaciones migratorias de invierno, residentes y transitorias y, 10 transitorias con poblaciones migratorias de verano, migratorias de invierno y ocasionales (Howell y Webb 1995).

Fauna registrada en campo

Considerando cuatro parcelas de monitoreo, tres parcelas para el Sistema Ambiental Local y una parcela por la totalidad del Lote UP-PB 15, se obtuvieron los siguientes resultados: un total de 66 especies de fauna, distribuidas de la siguiente manera: 8

especies de reptiles, 50 especies de aves y 8 especies de mamíferos. Es decir, se registró el 13.8% de las especies potenciales, ver Gráfica IV.6.



	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamiferos	Total
Especies en campo		8	50	8	66
Especies potenciales	23	25	360	59	477

Gráfica IV. 6. Riqueza de especies potenciales vs especies registradas en campo.

Fauna registrada por grupo faunístico

A continuación, se presenta el listado de especies identificadas durante los trabajos de campo:

Anfibios y reptiles

Durante los trabajos de campo no se registraron anfibios. Sin embargo, el grupo de los reptiles hizo presencia con ocho especies, seis familias y ocho géneros. La familia mejor representada fue Colubridae, con tres especies, seguida por las familias Boide, Crocodylidae Dactyloidae, Iguanidae y Teiidae con una especie cada una. De las 7 especies registradas 6 de ellas fueron registradas en el SAL y 4 de ellas en el Área del Proyecto. Tabla IV.32 y Fotografía IV.10.

Tabla IV. 32. Herpetofauna registrada en campo.

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	SITIO DE REGISTRO	
				PROYECTO	SAL
Reptiles	Boide	*Boa sigma*	Boa sigma	X	X
	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Culebra corredora de petatillo		X
	Colubridae	*Oxybelis aeneus*	Culebra bajuquilla mexicana		X
	Colubridae	*Senticolis triaspis*	Culebra ratonera	X	
	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de rïo		X
	Teiidae	*Aspidoscelis lineattissimus*	Huico de líneas de jalisco	X	X
	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana mexicana de cola espinosa		X
	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	X	X



Culebra ratonera Senticolis triaspis



Abaniquillo pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*)



Boa constrictora (*Boa imperator*)



Huico de líneas de jalisco (*Aspidoscelis lineattissimus*)
Fotografía IV. 10. Herpetofauna registrada en campo.

Aves

El grupo de las aves estuvo representado por 50 especies, ubicadas en 30 familias y 49 géneros. Las familias mejor representadas fueron con Columbidae con seis especies. Cuarenta y nueve especies fueron registradas en el SAL, mientras que veintidós fueron registradas en el área del Proyecto. Los resultados completos se muestran en la Tabla IV.33 y Fotografía IV.11.

Tabla IV. 33. Aves registradas en campo. Estacionalidad: Residente ®, Migratorio de Inverno (MI), Migratorio de verano (MV).

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059	ENDÉMICA	ESTACIONALIDAD	SITIO DE REGISTRO	
							PROYECTO	SAL
Aves	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas			R		**X**
	Anatidae	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules			R		**X**
	Odontophoridae	*Callipepla douglasii*	Codorniz Cresta Dorada		Endémica	R	**X**	
	Cracidae	*Ortalis wagleri*	Chachalaca Vientre Castaño		Endémica	R	**X**	**X**
	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor	Pr		R		**X**
	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica			R		**X**
	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*	Paloma Morada			R	**X**	**X**
	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma Turca de Collar		Exótica invasora	R	**X**	**X**
	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga			R	**X**	**X**
	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera			R	**X**	**X**
	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas			R	**X**	**X**
	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo Canelo			R		**X**
	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy			R	**X**	**X**
	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Chotacabras Paureque			R	**X**	**X**
	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí Canelo			R		**X**
	Rallidae	*Porphyrula martinica*	Gallineta Morada			R		**X**
	Recubrirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana			R		**X**
	Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana Norteña			R		**X**
	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playerito Alzacolita			MI		**X**

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059	ENDÉMICA	ESTACIONALIDAD	SITIO DE REGISTRO	
							PROYECTO	SAL
	Laridae	*Larus heermannii*	Gaviota Plomiza	Pr		R	X	X
	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán Neotropical			R	X	X
	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fregata Tijereta			R	X	X
	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Anhinga			R		X
	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano Café			R	X	X
	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza Ganadera			R		X
	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza Blanca			R		X
	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza Dedos Dorados			R		X
	Ardeidae	*Egretta tricolor*	Garza Tricolor			R		X
	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis Cara Blanca			R		X
	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis Blanco			R		X
	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura			R/MI	X	X
	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Negro			R	X	X
	Acciptridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Pr		R	X	X
	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote Bajeño			R	X	X
	Troginidae	*Trogon elegans*	Trogón Elegante			R		X
	Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	Martín Pescador Norteño			R		X
	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero Enmascarado		Endémica	R	X	X
	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del Desierto			R		X
	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos			R		X
	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*	Periquito Frente Naranja	Pr		R		X

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059	ENDÉMICA	ESTACIONALIDAD	SITIO DE REGISTRO	
							PROYECTO	SAL
	Tyrannidae	*Empidonax difficilis*	Papamoscas Amarillo del Pacífico		Semiendémica	R		**X**
	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo			R	**X**	**X**
	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luicito Común			R	**X**	**X**
	Corvidae	*Cyanocorax sanblasianus*	Chara de San Blas		Endémica	R		**X**
	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina Alas Aserradas			R	**X**	
	Troglodytidae	*Pheugopedius felix*	Saltapared Feliz		Endémica	R		**X**
	Cardinalidae	*Cyanocompsa parellina*	Colorín Azulnegro			R		**X**
	Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga Capucha Roja			R		**X**
	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mexicano			R		**X**
	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria Dorso Rayado			R	**X**	**X**



Fragata tijereta (*Fregata magnificens)*



Chachalaca vientre castaño (Ortalis wagleri)



Luis Bienteveo (Pitangus sulphuratus)



Garrapatero pijul (Crotophaga sulcirostris)



Tortolitas (*Columbina inca)*



Pijije ala blanca (*Dendrocygna autumnalis)*



Monjita Americana (Himantopus mexicanus)



Ibis cara blanca (Plegadis chihi)



Jacana Norteña (*Jacana spinosa*)

Fotografía IV. 11. Aves registradas en campo.

Mamíferos

Los mamíferos estuvieron representados por 8 especies pertenecientes a 5 familias y 7 géneros. Las familias Phyllostomidae fue la mejor representada con 3 especies y Procyonidae con dos especies. Las 8 especies fueron registradas en el SAL, mientras que seis fueron registradas en el Proyecto, tal como se muestra en Tabla IV.34, en la Fotografía IV.12, se muestra evidencia de algunas especies.

Tabla IV. 34. Mamíferos registrados en campo.

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	SITIO DE REGISTRO	
				PROYECTO	SAL
Mamíferos	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca		X
	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	X	X
	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	X	X
	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	X	X
	Sciuridae	*Sciurus colliaei*	Ardilla gris del pacifico		X

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	SITIO DE REGISTRO	
				PROYECTO	SAL
	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frugívoro gigante	X	X
	Phyllostomidae	*Artibeus phaeotis*	Murciélago frugívoro pigmeo	X	X
	Phyllostomidae	*Choeroniscus godmani*	Murciélago lengüetón de Godman	X	X



Coatí (*Nasua narica*) captado con cámaras trampa



Coatí (*Nasua narica*) captado con cámaras trampa



Tlacuache Norteño (*Didelphis virginiana*)



Mapache (*Procyon lotor*)



Murciélago Frugívoro Pigmeo (*Dermanura phaeotis*)



Coatí (*Nasua narica*)



Coatí (*Nasua narica*) captado con cámaras trampa



Coatí (*Nasua narica*) captado con cámaras trampa

Fotografía IV. 12. Mamíferos registrados en campo.

Fauna registrada en campo con algún estatus de conservación

Fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010

De las especies registradas en campo, 7 se encuentran protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 5 bajo Protección Especial (un reptil y 4 aves) y dos como Amenazadas (2 reptiles). Todas las especies fueron registradas en el SAL y solo 3 en el Proyecto. Los resultados se muestran en la Tabla IV.35.

Tabla IV. 35. Especies bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en campo: Pr – Protección Especial, A – Amenazada y P – Peligro de Extinción; SEMARNAT 2019).

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT	SITIO REGISTRADO	
					PROYECTO	SAL
Reptiles	Boide	*Boa sigma*	Boa sigma	A	**X**	**X**
	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de río	Pr		**X**

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT	SITIO REGISTRADO	
					PROYECTO	SAL
	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana mexicana de cola espinosa	A		X
Aves	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor	Pr		X
	Laridae	*Larus heermannii*	Gaviota Plomiza	Pr	X	X
	Acciptridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Pr	X	X
	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*	Periquito Frente Naranaja	Pr		X

Fauna endémica

Nueve especies registradas en campo son endémicas al País (2 reptiles, 5 aves y 1 mamíferos), mientras que un ave es considerada semiendémicas (SE: especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año) y dos son cuasiendémica (CE; distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km2). Ocho de las especies registradas en campo fueron observadas en el SAL y cuatro en el Proyecto. Los resultados se muestran en la Tabla IV.36.

Tabla IV. 36. Especies endémicas registradas en campo (Endémica – EN, semiendémicas – SE – especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año, cuasiendémicas – CE – distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km2).

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA	SITIO DE REGISTRO	
					PROYECTO	SAL
Reptiles	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana mexicana de cola espinosa	Endémica		X
	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	Endémica	X	X
Aves	Odontophoridae	*Callipepla douglasii*	Codorniz Cresta Dorada	Endémica	X	
	Cracidae	*Ortalis wagleri*	Chachalaca Vientre Castaño	Endémica	X	X

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA	SITIO DE REGISTRO	
					PROYECTO	SAL
	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero Enmascarado	Endémica	**X**	**X**
	Tyrannidae	*Empidonax difficilis*	Papamoscas Amarillo del Pacífico	Semiendémica		**X**
	Corvidae	*Cyanocorax sanblasianus*	Chara de San Blas	Endémica		**X**
	Troglodytidae	*Pheugopedius felix*	Saltapared Feliz	Endémica		**X**
Mamíferos	Sciuridae	*Sciurus colliaei*	Ardilla gris del pacifico	Endémica		**X**

Fauna en CITES

De las especies registradas en campo, 6 se encuentran listadas en el Apéndice II de la Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES 2021). Solo dos especies fueron registradas en el Proyecto y todas en el SAL. Los resultados se muestran en la Tabla IV.37.

Tabla IV. 37. Especies registradas en campo listadas en alguno de los apéndices de CITES (CITES 2021).

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CITES	SITIO DE REGISTRO	
					PROYECTO	SAL
Reptiles	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de río	Apéndice II		**X**
Aves	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí Canelo	Apéndice II		**X**
	Acciptridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Apéndice II	**X**	**X**
	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote Bajeño	Apéndice II	**X**	**X**
	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	Apéndice II		**X**
	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*	Periquito Frente Naranja	Apéndice II		**X**

Fauna en la UICN

Dos especies de las registradas en campo se encuentran en la lista roja de la UICN (2021). Mientras que el resto de las especies se encuentran bajo preocupación menor. Todas las especies fueron registradas tanto en el SAL como en el Proyecto. Los resultados se muestran en la Tabla IV.38.

Tabla IV. 38. Especies potenciales bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la UICN (Vulnerable – VU, Casi Amenazada – NT, UICN 2021).

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN	SITIO DE REGISTRO	
					PROYECTO	SAL
Reptiles	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de río	VU		**X**
Aves	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*	Periquito Frente Naranja	VU		**X**

Curva de acumulación de especies

Se realizó la curva de acumulación de especies por grupo faunístico, para el SA y área del Proyecto, de acuerdo con los indicadores citados anteriormente (ICE, Chao 2, Jack 1, Jack 2 y Bootstrap), se estimó la representatividad de los muestreos según la curva de acumulación de especies del indicador o indicadores que forman la asíntota. A continuación, se presentan los resultados y en el **Anexo IV.2** el soporte de la generación de las curvas de acumulación de especies:

Abundancia relativa

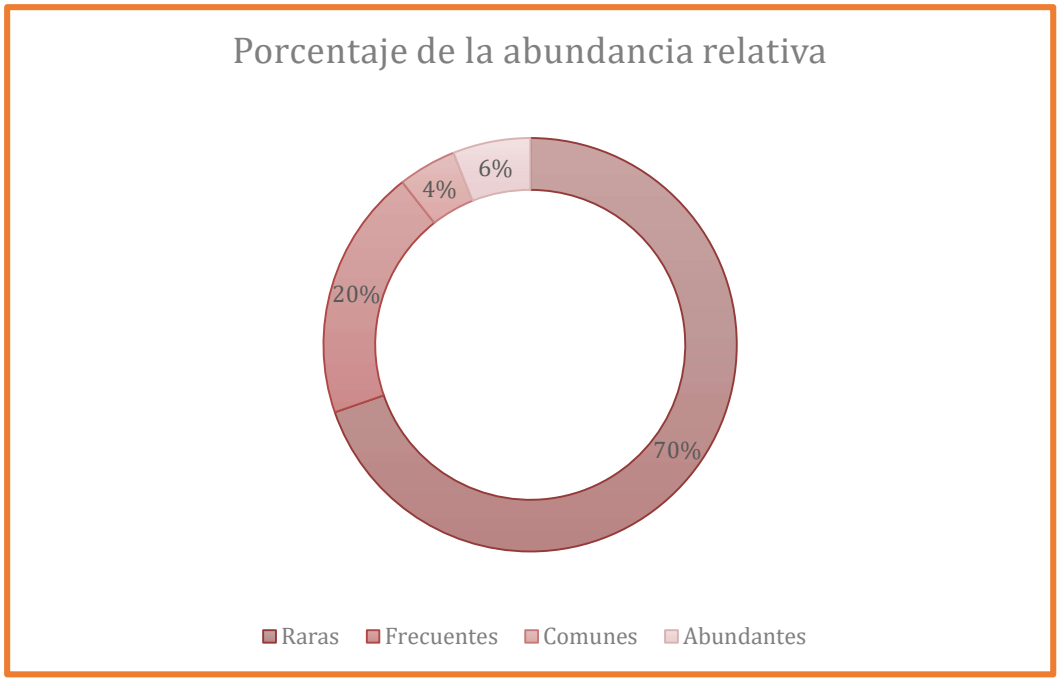
Se estimó la abundancia relativa para las especies registradas en campo. En primera instancia se presentarán los resultados de abundancia de manera general, para posteriormente presentar los resultados por área (SAL y Proyecto), ver Tabla IV.39.

Durante los muestreos realizados en campo en el SAL y Proyecto, se registró un total de 338 individuos, repartidos en 66 especies de vertebrados terrestres. De acuerdo con los datos de abundancia relativa obtenidos, se observaron 46 especies en categoría de raras que representan el 70% del total; 13 especies fueron frecuentes y representaron el 20%

del total, mientras que 3 especies fueron comunes con el 4% y 4 especies fueron abundantes, representando el 6%, como se muestra en la Gráfica IV.7.

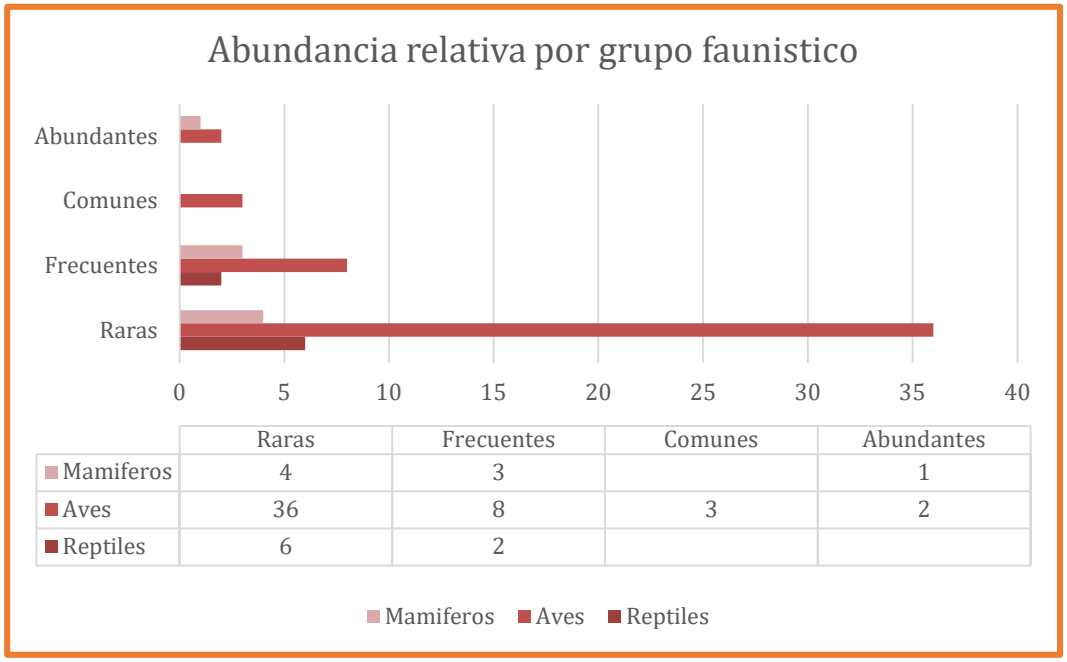
Tabla IV. 39. Abundancia relativa.

CATEGORÍA	NO. DE ESPECIES	PORCENTAJE
Raras	46	70%
Frecuentes	13	20%
Comunes	3	4%
Abundantes	4	6%



Gráfica IV. 7. Porcentaje de las categorías de abundancia relativa.

De las 46 especies catalogadas como raras, seis son reptiles, 36 son aves y 4 son mamíferos. Las 13 especies frecuentes estuvieron representadas por 2 especies de reptiles, 8 de aves y 3 mamíferos. Las especies comunes estuvieron representadas por 3 especies de aves mientras que 3 especies fueron abundantes (dos aves y un mamífero). Gráfica IV.8.



	Raras	Frecuentes	Comunes	Abundantes
Mamiferos	4	3		1
Aves	36	8	3	2
Reptiles	6	2		

Gráfica IV. 8. Comparativo de las categorías de abundancia relativa de las especies registradas en campo.

Distribución de la fauna

La biodiversidad de la fauna está estrechamente relacionada con el tipo de hábitat y su calidad. Los ecosistemas más complejos y con mayor disponibilidad de recursos tienden a tener mayor biodiversidad. Los hábitats de alta calidad permiten que las especies prosperen y se reproduzcan, lo que lleva a una mayor abundancia de fauna. Además, la diversidad de nichos ecológicos en un hábitat permite la coexistencia de muchas especies, cada una adaptada a un rol específico dentro del ecosistema.

Con base en lo anterior, a continuación, se presenta la distribución de fauna silvestre por sitio de muestreo, tanto del SAL como del Proyecto.

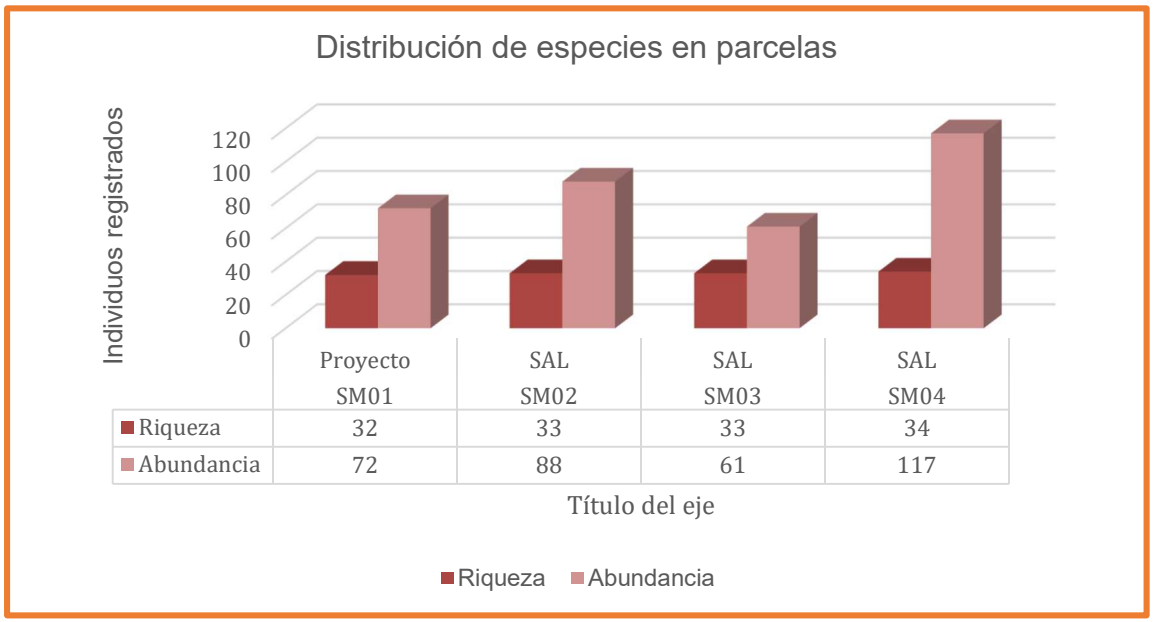
Las parcelas son identificadas con las siguientes siglas SM0, Proyecto y SM01, SM02 y SM03 en el SAL. La distribución de estos sitios de muestreo estuvo influenciada de manera directa por el acceso hacia los mismos; esto debido a que parte de los terrenos del SA son propiedad privada y en varias ocasiones no fue posible conseguir los permisos para llegar a otros puntos.

De acuerdo con lo antes citado, el SM03 fue el sitio de muestreo que tuvo la mayor riqueza con 34 especies y presentando la mayor abundancia con 117 individuos

registrados, seguido por los SM01 y SM02 con 33 en ambos sitios con 88 y 61 individuos respectivamente. Mientras en la parcela SM0 presentó una riqueza de 32 especies y una abundancia de 72 individuos.

Tabla IV. 40. Tipos de vegetación por sitios de muestreo.

UBICACIÓN	SITIOS DE MUESTREO	TIPO DE VEGETACIÓN
Proyecto	SM0	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.
SAL	SM01	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.
	SM02	Manglar
	SM03	Pastizal halófilo



Gráfica IV. 9. Distribución de especies de fauna silvestre registrada en campo.

Índices de diversidad

De acuerdo con los resultados, el índice de diversidad de Shannon-Wiener total es de H'=3.828 y Margalef, es de DMg=11.16, considerando lo que menciona Magurray (1988) y Margalef (1995), la diversidad total es alta, además, además, el índice de Pielou

presentó un valor de J'=0.91, por lo que se puede considerar la dominancia de alguna especie es baja.

Para la diversidad por grupo faunístico, las aves presentaron diversidad alta, con valores de H'=3.543 y DMg=8.843 para los índices de Shannon-Wiener y Margalef respectivamente (Magurran 1988 y Margalef 1995). Además, el índice de Pielou (J'=0.91), indica que no existe o es baja la dominancia de especies. Las aves son el grupo de vertebrados terrestres más diverso, además de que la mayoría de las aves tiene su actividad durante el día y su característica de volar, hace más sencilla su observación, por lo que estos resultados son relativamente normales,

Por su parte, tanto los reptiles (H'=1.885 y DMg=2.124) como los mamíferos (H'=1.745 y DMg=1.739) presentaron diversidad media para los índices de Shannon-Wiener y Margalef (Magurran 1988 y Margalef 1995). La menor diversidad encontrada para los reptiles y los mamíferos puede deberse a que estos grupos presentan especies con tamaños poblacionales bajos o hábitos secretivos. Además, la mayoría de las especies de fauna silvestre con frecuencia son perseguidas y cazadas, razón por la cual muchas especies han modificado su comportamiento, volviéndose esquivas ante la presencia de seres humanos.

Tabla IV. 41. Índice de diversidad de Shannon-Wiener e índice de diversidad de Margalef generales.

GRUPO FAUNÍSTICO	ABUNDANCIA TOTAL	RIQUEZA DE ESPECIES	SHANNON (*H'*)	SHANNON (H'_{MAX})	PIELOU (*J'*)	MARGALEF (DM_G)
Reptiles	27	8	1.885	2.079	0.91	2.124
Aves	225	50	3.543	3.912	0.91	8.843
Mamíferos	56	9	1.745	2.079	0.84	1.739
Total	308	67	3.828	4.189	0.91	11.16

Por su parte, para los anfibios no fue posible estimar su diversidad, al haberse registrado solamente una especie. Como es bien sabido, la diversidad de este grupo está estrechamente ligada a los cuerpos de agua y ambientes húmedos (Pough et al. 2004), no obstante, durante los muestreos dirigidos a estos hábitats, no se obtuvo registros.

Índices de diversidad para el SAL

Los resultados obtenidos para el área del SAL indican una alta diversidad, lo que sugiere una comunidad ecológicamente rica y bien equilibrada.

Diversidad General del SAL

El índice de Shannon-Wiener (H'=3.790) refleja una alta diversidad, indicando que la comunidad está compuesta por un gran número de especies y que estas están relativamente bien distribuidas.

El índice de Margalef (DMg=11.100) también sugiere una elevada riqueza de especies en la comunidad.

La equitatividad de Pielou (J'=0.91) indica una distribución equitativa de las especies, con baja dominancia de unas sobre otras. Esto significa que la biodiversidad del área no está determinada por unas pocas especies dominantes, sino que hay una presencia más uniforme de las especies en la comunidad.

Diversidad por Grupos Faunísticos

Aves: Este grupo presentó la mayor diversidad en el SAL, con un índice de Shannon de H'=3.497 y un índice de Margalef de DMg=8.838. Estos valores confirman que las aves son el grupo con mayor riqueza de especies y con una distribución bastante equitativa en comparación con los otros grupos. Esto puede deberse a una mayor variedad de hábitats disponibles y a una menor presión ecológica sobre las especies aviares.

Reptiles: Presentaron una diversidad media, con H'=1.859 y DMg=2.003. Aunque estos valores son más bajos que los de las aves, siguen reflejando una comunidad relativamente estable. La menor diversidad en comparación con las aves puede deberse a factores como la especialización ecológica de los reptiles o a una menor detectabilidad en los muestreos.

Mamíferos: También mostraron una diversidad media, con un H'=1.741 y DMg=1.873. Al igual que en los reptiles, estos valores pueden indicar que existen especies con una mayor dominancia dentro del grupo o que hay una menor riqueza de mamíferos en el área en comparación con las aves.

Equitatividad y Dominancia

Los valores del índice de Pielou (**J'**) fueron altos para los tres grupos faunísticos, lo que indica una distribución equitativa de las especies y la ausencia de dominancia marcada. En otras palabras, aunque algunos grupos tengan una menor diversidad absoluta, dentro de ellos las especies están relativamente bien distribuidas. Los resultados se muestran en la Tabla IV.42.

Tabla IV. 42. Índice de diversidad de Shannon-Wiener e índice de diversidad de Margalef por grupo faunístico para el SAL.

GRUPO FAUNÍSTICO	ABUNDANCIA	RIQUEZA DE ESPECIES	SHANNON (*H'*)	SHANNON (H'_{MAX})	PIELOU (*J'*)	MARGALEF (DM_G)
Herpetofauna	20	7	1.859	1.945	0.95	2.003
Aves	204	48	3.497	3.871	0.90	8.838
Mamíferos	42	8	1.741	2.079	0.83	1.873
Total	266	63	3.790	4.143	0.91	11.100

Índices de diversidad para el Proyecto

La diversidad biológica en una comunidad se evalúa mediante diversos índices que miden tanto la riqueza como la equidad de las especies presentes. En este Proyecto, los índices utilizados para evaluar la diversidad fueron el índice de Shannon-Wiener (H'), el índice de Margalef (DMg) y el índice de equitatividad de Pielou (J').

Diversidad General del Proyecto

Para el conjunto total de especies registradas en el Proyecto, los valores obtenidos para la diversidad fueron altos, lo que sugiere una comunidad relativamente diversa. El índice de Shannon (H' = 3.506) es considerado alto, indicando que las especies están distribuidas de manera más o menos equitativa en la comunidad y que existe una gran cantidad de especies diferentes. El índice de Margalef (DMg = 7.249) también refleja una alta riqueza de especies, ya que este índice se asocia con el número total de especies observadas en relación con la cantidad de individuos muestreados.

El índice de equitatividad de Pielou (J' = 1.01) también fue elevado, lo que indica que las especies en la comunidad están distribuidas de manera más equilibrada, sin una dominancia excesiva de ninguna especie en particular. Un valor cercano a 1 sugiere una equidad bastante alta, lo que es positivo para la estabilidad y el equilibrio de la comunidad.

Diversidad por Grupos Faunísticos

La diversidad de cada grupo faunístico también fue evaluada individualmente, destacándose las aves como el grupo con mayor diversidad dentro del Proyecto.

Aves: Mostraron la mayor diversidad, con un índice de Shannon (H' = 3.115) y un índice de Margalef (DMg = 5.341) que reflejan una comunidad aviar altamente diversa. Este alto valor sugiere que las aves están bien distribuidas y representan una parte significativa de la biodiversidad del área. La diversidad aviar, además de ser alta, muestra una distribución equilibrada de especies, lo cual es crucial para el funcionamiento ecológico de la comunidad.

Reptiles: En contraste, los reptiles presentaron una diversidad media, con un índice de Shannon (H' = 1.491) y un índice de Margalef (DMg = 1.542) más bajos. Esto sugiere que, aunque hay una cantidad considerable de especies de reptiles en el área, su distribución no es tan equitativa como la de las aves. Podría haber una o varias especies dominantes dentro de este grupo, lo que reduce la equidad de su distribución.

Mamíferos: Los mamíferos también mostraron una diversidad media, con valores de H' = 1.809 para el índice de Shannon y DMg = 1.895 para el índice de Margalef. Estos valores indican una menor riqueza y una distribución menos equitativa en comparación con las aves. Aunque la diversidad de mamíferos es más baja que la de las aves, sigue siendo un componente importante dentro de la estructura de la comunidad, aunque con un menor número de especies y posiblemente una mayor dominancia de algunas especies.

Ausencia de Registros de Anfibios

No se registraron anfibios en el área de estudio, lo que limita la posibilidad de evaluar la diversidad de este grupo. La ausencia de anfibios podría deberse a factores ambientales

o metodológicos, como una falta de muestreo adecuado o la inexistencia de hábitats adecuados para estos organismos en la zona. Esto también significa que la estimación de la diversidad total del Proyecto no incluye a estos organismos, lo cual podría alterar la representación completa de la biodiversidad en el área.

Tabla IV. 43. Índice de diversidad de Shannon-Wiener e índice de diversidad de Margalef por grupo faunístico para el Proyecto.

GRUPO FAUNÍSTICO	ABUNDANCIA	RIQUEZA DE ESPECIES	SHANNON (*H'*)	SHANNON (H'_{MAX})	PIELOU (*J'*)	MARGALEF (DM_G)
Herpetofauna	7	4	1.491	1.386	1.08	1.542
Aves	51	22	3.115	3.091	1.01	5.341
Mamíferos	14	6	1.809	1.791	1.01	1.895
Total	72	32	3.506	3.465	1.01	7.249

Índice de similitud

El índice de similitud de Jaccard (Sj) es una medida que permite evaluar la semejanza entre dos conjuntos de datos, en este caso, la composición de especies en diferentes parcelas de muestreo dentro del Sistema Ambiental (SA) y el Proyecto. Su valor oscila entre 0 (sin especies en común) y 1 (todas las especies son compartidas).

Análisis de los resultados obtenidos:

Parcelas con mayor similitud (SM02 - SM0, Sj = 0.61194)

Estas parcelas comparten 24 especies, lo que representa el 36% del total registrado en campo. A pesar de que una parcela presenta Vegetación de Manglar (SM02) y la otra Vegetación Secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia (SM0), la similitud relativamente alta sugiere que existen especies tolerantes a ambas condiciones o zonas de transición ecológica entre los dos tipos de vegetación.

Parcelas con menor similitud (SM0 - SM01, Sj = 0.26154)

A pesar de que ambas parcelas tienen el mismo tipo de vegetación (Secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia). Sin embargo, la baja similitud sugiere que, a pesar de

compartir la misma clasificación general de vegetación, pueden existir diferencias significativas en la composición específica de las especies, posiblemente debido a:

- Diferencias en el grado de regeneración o sucesión ecológica.
- Variabilidad en factores edáficos (tipo de suelo, humedad, salinidad).
- Influencia de disturbios naturales o antrópicos que han modificado la comunidad vegetal en cada parcela.

Los resultados completos se muestran en la siguiente tabla, mientras que en la Tabla IV.44 y Figura IV.24.

Tabla IV. 44. Índice de similitud Jaccard para los diferentes puntos de muestreo.

UBICACIÓN		PROYECTO	SAL		
	SITIOS DE MUESTREO	SM0	SM01	SM02	SM03
Proyecto	SM0	1.00000			
SAL	SM01	0.26154	1.00000		
	SM02	0.47692	0.45455	1.0000	
	SM03	0.51515	0.61194	0.49254	1.00000

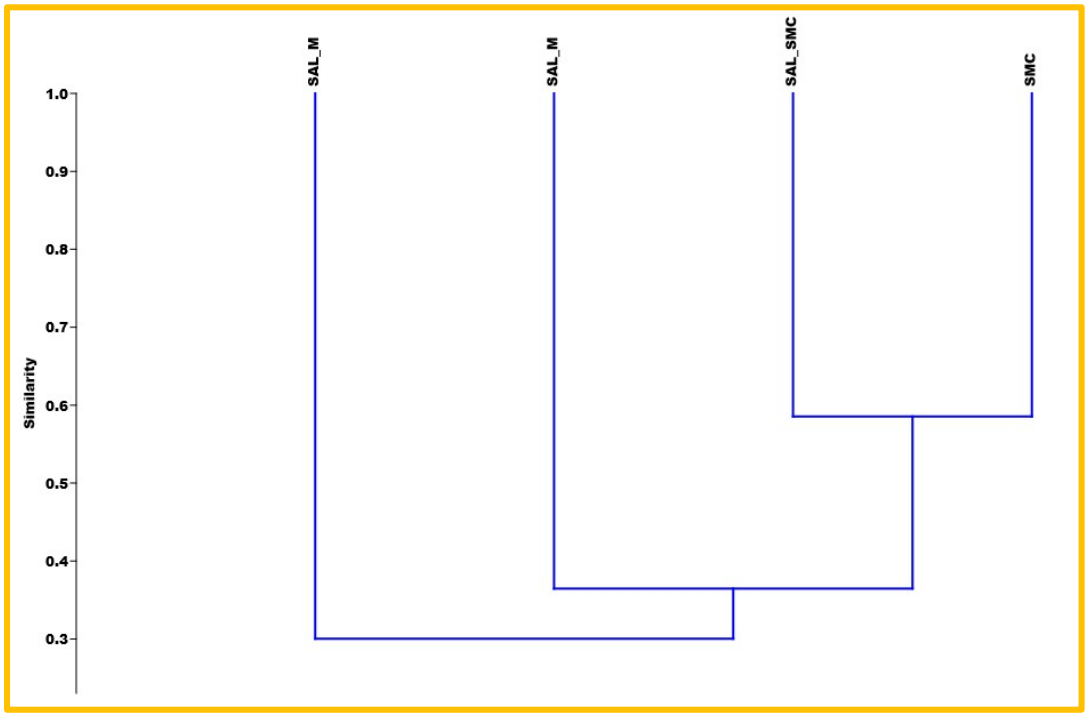


Figura IV. 24. Dendograma de similitud de especies de fauna silvestre por sitio de muestreo, de acuerdo con el Índice de similitud Jaccard.

Corredores biológicos y áreas de desplazamiento de fauna silvestre

Los corredores biológicos o rutas de desplazamiento de fauna son áreas clave que facilitan el movimiento de especies dentro de un paisaje, promoviendo la conectividad ecológica. Esta conectividad es esencial para la dispersión de organismos y el mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas (Estrada y Cortés-Estrada, 1994; Panetta y Hopkins, 1991; Newmark, 1991).

Para la identificación de estas rutas de traslado de fauna, se emplearon los siguientes métodos:

Análisis satelitales: Se utilizaron imágenes de Google Earth Pro (2022) para identificar posibles corredores biológicos. En la siguiente Tabla se presentan los factores que se consideraron.

Tabla IV. 45. Factores que se consideraron para determinar los corredores biológicos.

ASPECTO
Cobertura vegetal
Relieve y topografía
Presencia de cuerpos de agua y escorrentías superficiales
Calidad del hábitat (afectaciones por caminos, carreteras, áreas urbanas y zonas agrícolas)

Recorridos en el Sistema Ambiental Local: Se realizaron inspecciones en el terreno para verificar y complementar la información obtenida en el análisis satelital. Durante estos recorridos, se identificaron nuevas rutas de desplazamiento de fauna y se evaluó la funcionalidad de los corredores previamente detectados.

Resultados y Observaciones

El análisis combinado de imágenes satelitales, recorridos en campo y el mapa de calidad de hábitat reveló que las escorrentías superficiales funcionan como las principales rutas de desplazamiento de fauna silvestre en la zona ver Figura IV.25. Esto se debe a que

gran parte del SAL presenta un hábitat altamente modificado, con escasa cobertura vegetal, lo que limita las opciones seguras para el movimiento de las especies. En consecuencia, los cursos de agua y sus alrededores ofrecen refugio y conectividad entre fragmentos de hábitat, permitiendo que la fauna se desplace con menor exposición a amenazas.

Las áreas utilizadas por la fauna para sus desplazamientos se localizan predominantemente en zonas de cañadas, ríos, arroyos, así como en caminos de terracería y veredas, ya que estas rutas representan un menor gasto energético durante los traslados. Estas áreas son cruciales para la conectividad de los ecosistemas, ya que permiten el movimiento de diversas especies a través de paisajes fragmentados, facilitando el acceso a alimentos, refugio y áreas de reproducción. En el contexto del Proyecto, se identificó que especies terrestres como el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), el Mapache (*Procyon lotor*), y el Coatí (*Nasua narica*), entre otras, tienden a desplazarse principalmente a través de los caminos de terracería. Estos caminos ofrecen un terreno menos denso que los bosques y otros hábitats, facilitando el movimiento de estas especies en busca de comida, pareja o nuevos territorios, sin tener que atravesar áreas de vegetación densa que podrían suponer un mayor esfuerzo físico. Por otro lado, especies voladoras como el Murciélago Frugívoro Pigmeo (*Dermanura phaeotis*), el Murciélago Frugívoro Gigante (*Artibeus lituratus*) y el Lengüetón de Godman (*Choeroniscus godmani*), prefieren las zonas de cañadas y arroyos para sus desplazamientos. Estas áreas no solo proporcionan una menor resistencia física, sino que también ofrecen recursos vitales, como la presencia de fruta, néctar y agua, además de servir como corredores biológicos que conectan hábitats fragmentados. Para muchas especies, estas rutas representan un refugio seguro que les permite evitar depredadores, minimizar el riesgo de enfermedades y facilitar la dispersión genética. Así, las cañadas, ríos y arroyos desempeñan un papel esencial en la conservación de la biodiversidad, asegurando que las especies puedan mantener sus poblaciones a largo plazo y mantener la integridad ecológica del ecosistema en su conjunto.

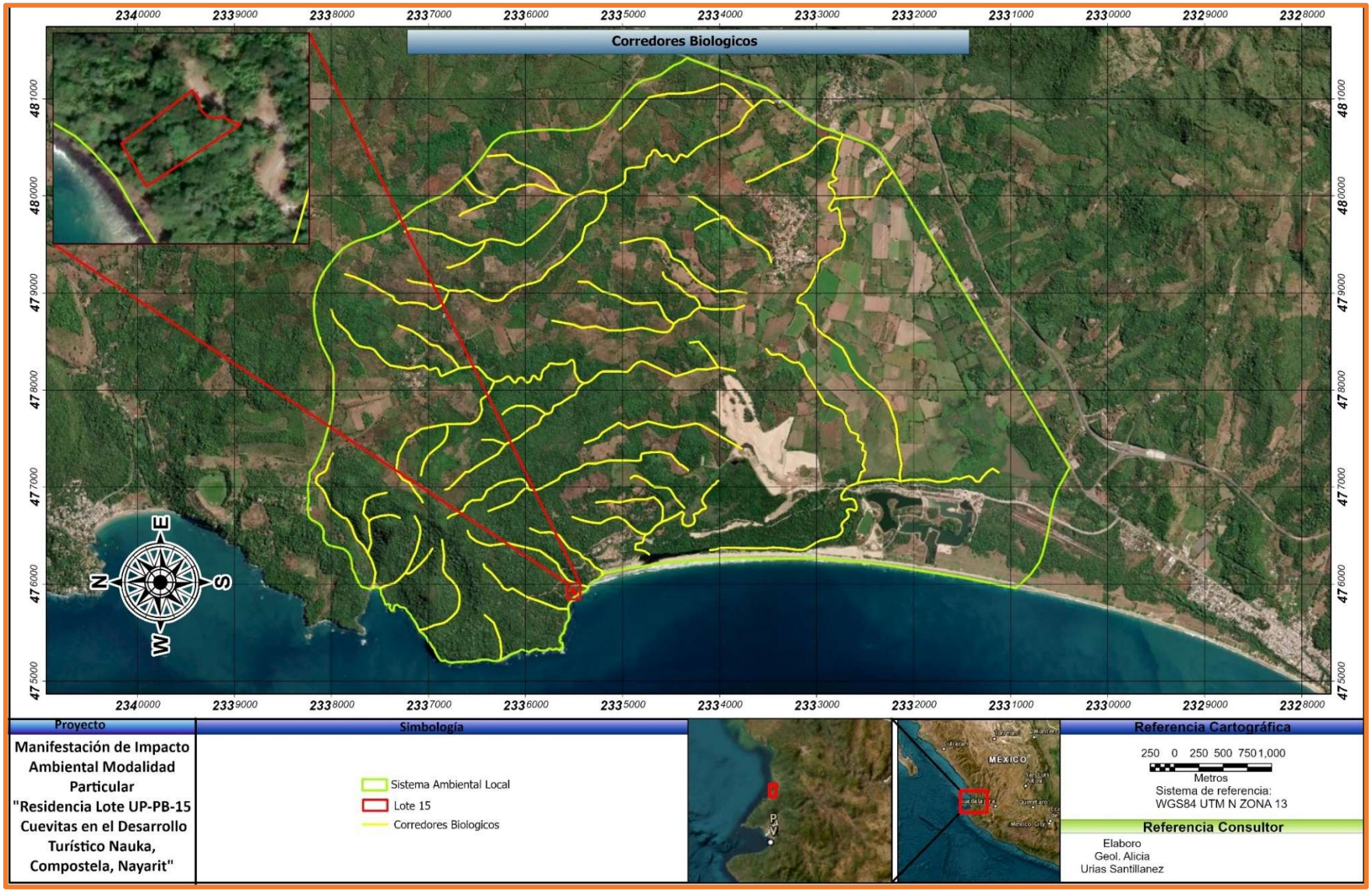


Figura IV. 25. Áreas de desplazamiento de fauna silvestre o corredores biológicos identificados en el SAL.

Presencia de especies exóticas

Las especies exóticas pueden clasificarse según su grado de dependencia y relación con el ser humano. Se consideran comensales aquellas que están estrechamente asociadas a las poblaciones humanas, aprovechando sus recursos y hábitats sin estar bajo un control directo, como ocurre con algunas aves y roedores urbanos. Por otro lado, las especies controladas son aquellas que dependen intencionalmente del ser humano, ya sea porque requieren un suministro constante de recursos esenciales o porque permanecen confinadas en espacios controlados, como los animales en granjas o zoológicos. Finalmente, las especies ferales son aquellas que, aunque tuvieron un origen doméstico, han logrado adaptarse y establecerse en ambientes silvestres, sobreviviendo sin intervención humana y, en algunos casos, compitiendo con la fauna nativa. Esta clasificación es clave para comprender el impacto de las especies exóticas en los ecosistemas y diseñar estrategias adecuadas para su manejo.

Las especies exóticas representan una problemática significativa para la vida silvestre, ya que su introducción y establecimiento pueden alterar el equilibrio ecológico de los ecosistemas nativos. Dependiendo de su relación con el ser humano, pueden clasificarse en comensales, aquellas que dependen parcial o totalmente de las poblaciones humanas sin estar bajo su control directo, como ciertas aves y roedores urbanos; controladas, cuando su existencia depende intencionalmente de la intervención humana, ya sea por el suministro de recursos o su confinamiento en entornos específicos, como granjas o zoológicos; y ferales, especies originalmente domésticas que han logrado adaptarse al medio silvestre y sobreviven sin asistencia, como perros, gatos y cerdos asilvestrados. Cuando estas especies se establecen en hábitats naturales, pueden generar impactos negativos como la competencia por recursos, la depredación de especies nativas, la introducción de enfermedades, la alteración de hábitats y, en algunos casos, la extinción de especies autóctonas. Ejemplos preocupantes incluyen la invasión de especies exóticas invasoras, como el pez león en el Caribe, que afecta las poblaciones de peces nativos, o los gatos ferales, que han contribuido a la disminución de aves y pequeños mamíferos en diversas regiones. El manejo de estas especies es un desafío para la

conservación, requiriendo estrategias que incluyan control poblacional, restauración de hábitats y educación ambiental para minimizar su impacto en los ecosistemas naturales.

En la Tabla IV.46 se presentan las especies exóticas que fueron observadas en el SAL.

Tabla IV. 46. Especies de vertebrados terrestres exóticos registrados en el área de estudio.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DOMÉSTICO	NO DOMÉSTICO
Columba livia	Paloma Doméstica		X
Streptopelia decaocto	Paloma de Collar Turca		X
Bubulcus ibis	Garza Ganadera		X

Fauna silvestre de valor cinegético y comercial

Especies de importancia cinegética

Para el estado de Nayarit, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha autorizado el aprovechamiento extractivo sustentable de un total de 27 especies de fauna para la temporada 2024–2025. De estas especies, 22 corresponden a aves y 5 a mamíferos. Durante los registros en campo, se identificaron 9 especies incluidas en este listado, de las cuales 5 son aves y 4 son mamíferos.

En la siguiente tabla se presenta el calendario de aprovechamiento para las especies autorizadas.

Es fundamental destacar que este estudio no tiene como objetivo la extracción de especies, sino que se centra en aspectos relacionados con el manejo y la conservación sostenible de la fauna en la región, ver Tabla IV.47.

Tabla IV. 47. Especies de importancia cinegética registradas en el área de estudio para el estado de Nayarit con aprovechamiento autorizado por la SEMARNAT (SEMARNAT 2025).

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	REGISTRADAS EN CAMPO	TEMPORADA DE APROVECHAMIENTO	
			INICIO	TÉRMINO
AVES				
Anser caerulescens	*Ganso blanco*		25/10/2024	16/02/2025
Anser albifrons	*Ganso frente blanco*		25/10/2024	16/02/2025
Ortalis poliocephala	*Chachalaca pálida*		06/12/2024	09/02/2025
Callipepla douglasii	*Codorniz de Douglas*	*	17/01/2025	16/03/2025
Meleagris gallopavo	*Guajolote silvestre*		21/03/2025	25/10/2025
Patagioenas flavirostris	*Paloma morada*	*	23/08/2024	27/10/2025
Zenaida asiatica	*Paloma ala blanca*	*	18/10/2024	23/02/2025
Zenaida mocroura	*Paloma huilota*		18/10/2024	23/02/2025
Aix sponsa	*Pato arcoiris*		12/10/2024	16/02/2025
Spatula discors	*Cerceta ala azul*	*		
Spatula clypeata	*Pato cucharón norteño*			
Mareca strepera	*Pato friso*			
Mareca americana	*Pato chalcuán*			
Anas platyrhynchos	*Pato de collar*			
Anas crecca	*Cerceta ala verde*			
Aythya valisineria	*Pato coacoxtle*			
Aythya americana	*Pato cabeza roja*			
Aythya marila	*Pato boludo mayor*			
Bucephala albeola	*Pato monje*			
Anas acuta *	*Pato golondrino*			

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	REGISTRADAS EN CAMPO	TEMPORADA DE APROVECHAMIENTO	
			INICIO	TÉRMINO
Aythya affinis *	*Pato boludo menor*			
*Dendrocygna autumnalis**	*Pijeje de alas blancas*	*		
MAMIFEROS				
Canis latrans	*Coyote*		08/11/2024	16/02/2025
Nasua narica	*Tejón o coatí*	*	04/10/2024	02/02/2025
Procyon lotor	*Mapache*	*	04/10/2024	02/02/2025
Pecari tajacu	*Pecari de collar*	*	15/11/2024	02/03/2025
Odocoileus virginianus	*Venado cola blanca*	*	03/01/2025	02/03/2025

*Respecto a *Anas acuta* (pato golondrino), *Aythya affinis* (pato boludo menor) *y Dendrocygna autumnalis* (pijije de alas blancas), el límite de posesión será de tres (03) ejemplares por cintillo de cobro, ya que monitoreos recientes sugieren que sus poblaciones han disminuido de manera significativa en los últimos años. (Carrera, 2022).

Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA´s)

Para el año 2020, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), tenía registradas 121 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en el Estado de Nayarit, de las cuales 10 se ubican en el Municipio de Compostela, no obstante, durante los trabajos de campo no se registró alguna de estas en el SAL.

Aprovechamiento de aves canoras y de ornato para fines de subsistencia.

Para la temporada 2024–2025, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha contemplado el aprovechamiento de 20 especies de aves canoras y de ornato con fines de subsistencia para la entidad federativa de Nayarit. Durante los registros de campo, se documentó la presencia de nueve especies de aves incluidas en este listado.

Es importante subrayar que el presente proyecto no tiene como objetivo el uso o aprovechamiento de especies canoras o de ornato, sino que busca otros fines, alineados con la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales.

Tabla IV. 48. Especies de aves canoras y de ornato registradas en el área de estudio para el estado de Nayarit con aprovechamiento autorizado por la SEMARNAT (SEMARNAT 2025).

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	REGISTRADAS EN CAMPO	TEMPORADA DE APROVECHAMIENTO	
			INICIO	TÉRMINO
Bombycilla cedrorum	Chinito		01 de septiembre de 2024	28 de febrero de 2025
Calocitta colliei	Urraca Cara Negra	X		
Spinus psaltria	Jilguerito Dominico			
Haemorhous mexicanus	Pinzón Mexicano	X		
Corvus corax	Cuervo Común			
Icterus parisorum	Calandria Tunera			
Mimus polyglottos	Centzontle Norteño			
Molothrus ater	Tordo Cabeza Café			
**Myadestes occidentalis (Pr)*	Clarín jilguero			
Passerina amoena	Colorín Pecho Canela			
Passerina caerulea	Picogordo Azul			
Pheucticus melanocephalus	Picogordo Tigrillo			
Ptiliogonys cinereus	Capulinero Gris			
Sporophila torqueola	Semillero Rabadilla Canela			
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo			
Turdus rufopalliatus	Mirlo Dorso Canela			
Volatinia jacarina	Semillero Brincador			
Passer domesticus	Gorrión Doméstico		Todo el año	
Sturnus vulgaris	Estornino Pinto		Todo el año	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	REGISTRADAS EN CAMPO	TEMPORADA DE APROVECHAMIENTO	
			INICIO	TÉRMINO
Myiopsitta monachus	Perico Monje Argentino		Todo el año	

Uso de la Fauna

Si bien es común el aprovechamiento de especies nativas por parte de los lugareños, en el área de estudio no se detectó la utilización de alguna especie de fauna silvestre.

CONCLUSIONES

Análisis comparativo de la Biodiversidad Proyecto Vs Sistema Ambiental Local

Conclusión de los resultados del SAL con los del Proyecto:

- Mayor diversidad total en el SAL: La diversidad general en el SAL (H'=3.790, DMg=11.100) fue mayor que en el Proyecto (H'=3.506, DMg=7.249), lo que indica una comunidad más diversa y con mayor riqueza de especies en el SAL.
- Mayor diversidad de aves en el SAL: Las aves en el SAL (H'=3.497, DMg=8.838) presentaron valores más altos que en el Proyecto (H'=3.115, DMg=5.341), lo que sugiere que el SAL cuenta con condiciones más favorables para este grupo.
- Diversidad media en reptiles y mamíferos: En ambos sitios, los reptiles y mamíferos mostraron niveles de diversidad similares, sin grandes diferencias entre ellos.
- Equitatividad alta en el SAL: A diferencia del Proyecto, donde la equitatividad fue de J'=1.01, en el SAL fue de J'=0.91, lo que sigue indicando una buena distribución de las especies, aunque con una ligera diferencia en la equidad entre ambos sitios.
- La similitud entre parcelas no depende exclusivamente del tipo de vegetación, sino también de la composición específica de especies y las condiciones ecológicas del sitio.
- La mayor similitud entre SM02 y SM0 indica que puede haber una conectividad ecológica o especies compartidas entre ecosistemas diferentes.

- La baja similitud entre SM0 y SM01, a pesar de compartir el mismo tipo de vegetación, evidencia que la clasificación general del hábitat no siempre refleja la composición florística real.

Medidas de Mitigación y Conservación

Para garantizar que el proyecto no afecte de manera adversa la biodiversidad del SAL, se contemplan las siguientes acciones:

- Conservación de corredores biológicos: Mantener áreas clave que faciliten la movilidad de especies entre los ecosistemas dentro del SAL.
- Creación de áreas verdes.

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

El análisis parte de la base de los datos estadísticos del Censo de Población y Vivienda del 2020 y de la identificación de las características socioeconómicas de las localidades (urbanas y rurales) del municipio de Compostela, en el estado de Nayarit.

IV.2.3.1. Contexto Regional

Ubicación geográfica

El estado de Nayarit se encuentra localizado en el occidente de México, tiene una extensión territorial de 28,073km^2, incluyendo las Islas Marías. Cuenta con 296 km de litoral, lo que representa el 2.7% del total nacional. Colinda al norte con Sinaloa y Durango; al este con Durango, Zacatecas y Jalisco; al sur con Jalisco y el Océano Pacífico y al oeste con el Océano Pacífico y Sinaloa.

A nivel nacional, la importancia del estado de Nayarit se consolida en la marca turística Riviera Nayarit, situación que presenta una creciente demanda de productos y servicios turísticos. Compostela se ubica dentro de este importante destino, situación que fortalece su desarrollo.

Nayarit está dividido en 20 municipios, agrupados en seis regiones económicas, estas última de acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2011-2017. Estas regiones son:

- Norte: Acaponeta, Rosamorada, Tuxpan, Ruiz

- Sierra: El Nayar, La Yesca, Huajicori
- Centro: Tepic, Xalisco
- Sur: Santa María del Oro, San Pedro Lagunillas, Ahuacatlán, Jala, Amatlán de Cañas, Ixtlán
- del Río
- Costa Norte: San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala
- Costa Sur: Compostela, Bahía de Banderas.

Por decreto, publicado en marzo de 2007 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit, se declara Riviera Nayarit, al espacio geográfico que comprende desde el margen derecho de la desembocadura del Río Ameca hasta el Puerto de San Blas, con una extensión de 180.18 kilómetros de litoral, comprendiendo los municipios de Bahía de Banderas, Compostela y Parte de San Blas. Esta denominación ha permitido el acelerado crecimiento de dichos municipios, derivado del desarrollo que han tenido las actividades económicas, en especial, las relacionadas con el turismo visitante de la Riviera Nayarit. Compostela aporta 62.8 kilómetros de litoral, de los 139.56, que aporta la Región Costa Sur al estado, es decir, el 44.99%. Así mismo, aporta 34.8% del litoral correspondiente a la Riviera Nayarit.

La dinámica de crecimiento se deriva del gran desarrollo que han tenido las actividades económicas, en especial las relacionadas con el turismo visitante de la Riviera Nayarit, mismas que han permitido que esta región se haya convertido en uno de los polos de atracción más importante del Estado y del País. (Gobierno del Municipio de Compostela, Plan de Desarrollo Municipal, Compostela 2017-2021, 2017).

El Municipio de Compostela se localiza en la región centro-sur del estado de Nayarit, colinda al norte con el Océano Pacífico y los municipios de San Blas y Xalisco; al este con los municipios de Xalisco, Santa María del oro, San Pedro Lagunillas y el estado de Jalisco; al sur con el estado de Jalisco y el municipio de Bahía de Banderas; al oeste con el municipio de Bahía de Banderas y el Océano Pacífico. (INEGI, Compendio de Información geográfica municipal, 2010).

Se ubica dentro de las coordenadas entre los paralelos 20°51' y 21°23' de latitud norte; los meridianos 104°47' y 105°23' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1,700 msnm. El

municipio comprende una extensión territorial de 1896.96 km^2, que equivale al 6.70% de la superficie total del estado de Nayarit. (INEGI, Compendio de Información geográfica municipal, 2010).

IV.2.3.2. Demografía

Dinámica demográfica

La población total de Compostela de acuerdo con INEGI (Censo de Población y Vivienda 2020) es de 77,463 habitantes, siendo 50.2% (38,866) mujeres y 49.8% (38,570) hombres. Además, los rangos de edad que concentran mayor población se dividen en tres segmentos, donde la predomina la población entre 10 a 14 años con 7,186 habitantes, seguido por los grupos de 5 a 9 años (6,885 habitantes) y 0 a 4 años (6,571 habitantes), que equivalen al 26.7% de la población total en el municipio. Lo que se puede observar en la Tabla IV.49 siguiente.

Tabla IV. 49. Localidades urbanas y rurales en el municipio de Compostela, Nayarit, con número de pobladores por sexo, así como total de viviendas habitadas.

#	NOMBRE LOCALIDAD	ÁMBITO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN FEMENINA	POBLACIÓN MASCULINA	TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS
	Total del Municipio		**77436**	**38866**	**38570**	**23416**
1	Compostela	Urbano	20322	10479	9843	6089
2	Las Varas	Urbano	14419	7295	7124	4373
3	La Peñita de Jaltemba	Urbano	10593	5340	5253	3099
4	Zacualpan	Urbano	4887	2438	2449	1600
5	Paraíso Escondido [Colonia]	Urbano	2990	1491	1499	790
6	Rincón de Guayabitos	Urbano	2777	1362	1415	764
7	Monteón	Rural	1825	884	941	530
8	Ixtapa de la Concepción	Rural	1412	683	729	493
9	Felipe Carrillo Puerto	Rural	1123	584	539	383
10	Juan Escutia (Borbollón)	Rural	1097	550	547	345
11	Mazatán	Rural	1082	525	557	323
12	Zapotán	Rural	1063	530	533	338
13	El Capomo	Rural	1031	506	525	358
14	Lima de Abajo	Rural	929	452	477	294
15	Otates y Cantarranas	Rural	802	386	416	248
16	Las Piedras	Rural	730	379	351	219
17	Úrsulo Galván	Rural	729	340	389	189

#	NOMBRE LOCALIDAD	ÁMBITO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN FEMENINA	POBLACIÓN MASCULINA	TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS
18	La Puerta de la Lima	Rural	719	355	364	207
19	Miravalles	Rural	717	357	360	223
20	Los Ayala	Rural	618	309	309	170
21	El Paranal (Arocha)	Rural	554	255	299	162
22	Villa Morelos	Rural	532	258	274	153
23	Cumbres de Huicicila	Rural	480	232	248	149
24	Paso de las Palmas	Rural	458	228	230	147
25	Altavista	Rural	404	204	200	127
26	Chulavista	Rural	398	200	198	117
27	Chacala	Rural	346	162	184	105
28	La Cuata	Rural	259	127	132	76
29	San Isidro	Rural	257	133	124	82
30	Mesillas	Rural	248	122	126	81
31	La Joya	Rural	243	127	116	72
32	Coastecomatillo	Rural	238	114	124	92
33	El Tonino	Rural	226	105	121	74
34	Vizcarra	Rural	179	88	91	48
35	Cándido Salazar	Rural	170	80	90	56
36	Bella Unión	Rural	155	71	84	50
37	Buenavista	Rural	140	68	72	49
38	Reserva Natural del Palmar (El Suspiro) [Colonia]	Rural	136	65	71	40
39	Mamey Grande de Arriba	Rural	130	59	71	40
40	El Divisadero	Rural	129	66	63	36
41	Nuevo Ixtlán (Las Cañadas)	Rural	124	56	68	40
42	Tepiqueños	Rural	124	59	65	39
43	El Refilión	Rural	114	51	63	34

Fuente: INEGI, 2020. Censo de Población y Vivienda, 2020.

En la Tabla IV.50, también se enlistan las localidades urbanas y rurales, así como los habitantes registrados en cada una. En dicha tabla se observa que el municipio de Compostela cuenta con 6 localidades urbanas[3]: i) Compostela, que funge como cabecera

[3] Localidad urbana: De acuerdo con INEGI, una población se considera urbana donde viven más de 2,500 personas.

municipal, ii) Las Varas, iii) La Peñita de Jaltemba, iv) Zacualpan, v) Paraíso Escondido (Colonia) y vi) Rincón de Guayabitos, en estas se aglutina el 72.30% de la población del municipio. En contraste INEGI registro en el Censo de Población y Vivienda 2020, 245 localidades de carácter rural[4], incluyendo caseríos[5] y rancherías[6], en donde viven el 27.70% de los habitantes del municipio de Compostela. Cabe hacer notar que en la Tabla IV.45, solamente se enunciaron las localidades con más de cien habitantes, ya que la población rural del municipio se encuentra bastante dispersa.

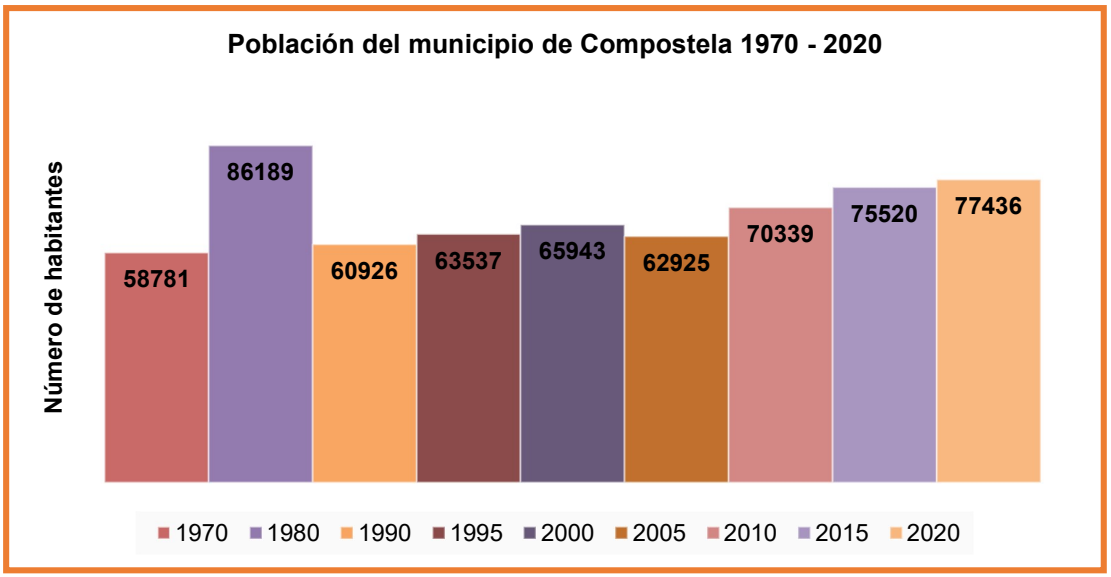
Compostela ha presentado incrementos y decrementos en sus conteos de población, principalmente entre los censos de 1980 y 1990 donde, a partir de la creación del municipio de Bahía de Banderas, se muestra un decremento significativo en el número de habitantes, lo que se puede observar en la Tabla IV.50 y en la Figura IV.10.

Tabla IV. 50. Población total del municipio de Compostela de 1970-2020.

AÑO	POBLACIÓN TOTAL
1970	58781
1980	86189
1990	60926
1995	63537
2000	65943
2005	62925
2010	70339
2015	75520
2020	77436

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1970,1980, 1990, 2000, 2010 y 2020. Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005. Encuesta Intercensal 2015 INEGI.

[4] Localidad rural: De acuerdo con INEGI, una población se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes.
[5] Caserío: Localidad habitada cuyas viviendas particulares están generalmente dispuestas de manera no amanzanada; puede tener algún local con actividad económica, pero usualmente carece de infraestructura y servicios.
[6] Ranchería o finca: Localidad habitada que constituye una sola propiedad, persona o puede haber copropietarios, independientemente de si se realizan o no actividades económicas en ella y el número de viviendas que tenga.



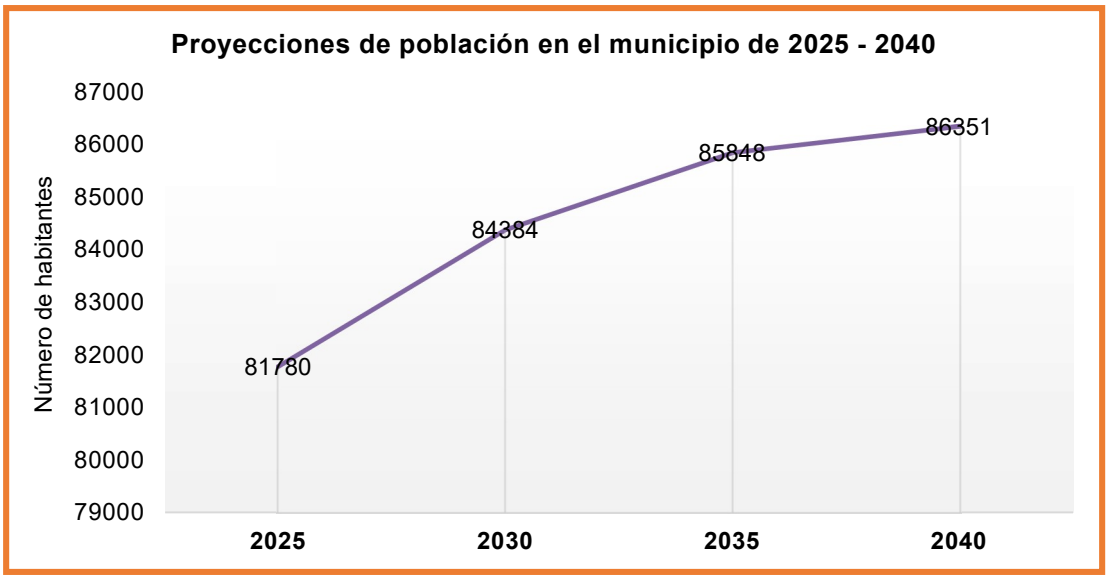
Gráfica IV. 10. Población del municipio de Compostela de la década de 1970 a 2020.

En cuanto a las proyecciones de población municipal, de acuerdo con datos del archivo Reconstrucción y proyecciones de la población de los municipios 1990-2040, CONAPO, para Compostela se estima un crecimiento en el número de habitantes discreto pero constante, tal como se muestra Tabla IV.51 y Gráfica IV.11.

Tabla IV. 51. Proyecciones de la población del municipio de Compostela hasta 2040.

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN MASCULINA	POBLACIÓN FEMENINA
2025	81,780	40,610	41,170
2030	84,384	41,743	42,641
2035	85,848	42,277	43,571
2040	86,351	42,431	43,920

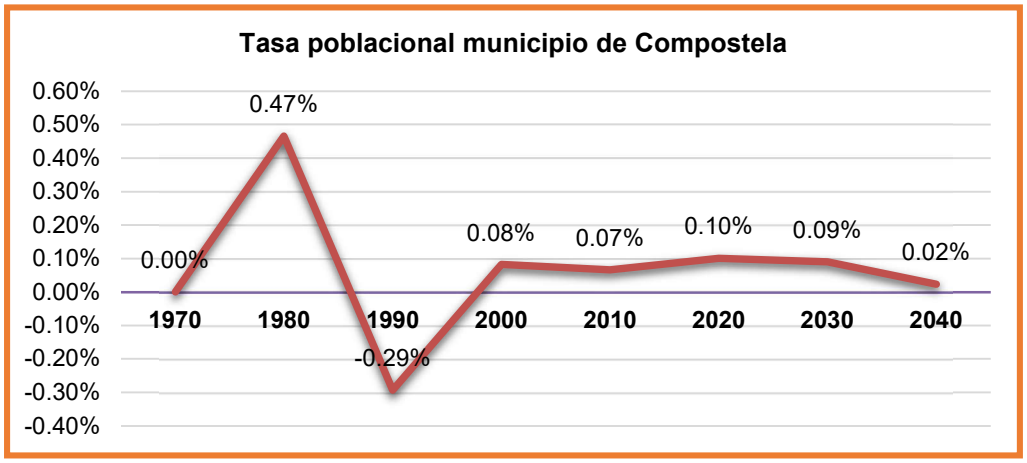
Fuente: Proyecciones de Población 1990-2040, quinquenales, CONAPO.



Fuente: Proyecciones de Población 1990-2040, quinquenales, CONAPO.

Gráfica IV. 11. Proyecciones sobre la población del municipio de Compostela hasta 2040.

Con los datos anteriores, se elaboró el cálculo de la tasa poblacional, la cual estima porcentualmente el crecimiento de la población, considerando el número de habitantes al final de la década, con respecto al total de la población de la década anterior. En la siguiente gráfica se puede observar, que, a partir de la formación del municipio de Bahía de Banderas, el aumento de la población en el municipio de Compostela es bajo, pero sostenido en las últimas 3 décadas; aunque las proyecciones indican una disminución discreta para las décadas 2030 y 2040 siguientes. Sin embargo, este tipo de proyectos se espera reviertan dicha tendencia.

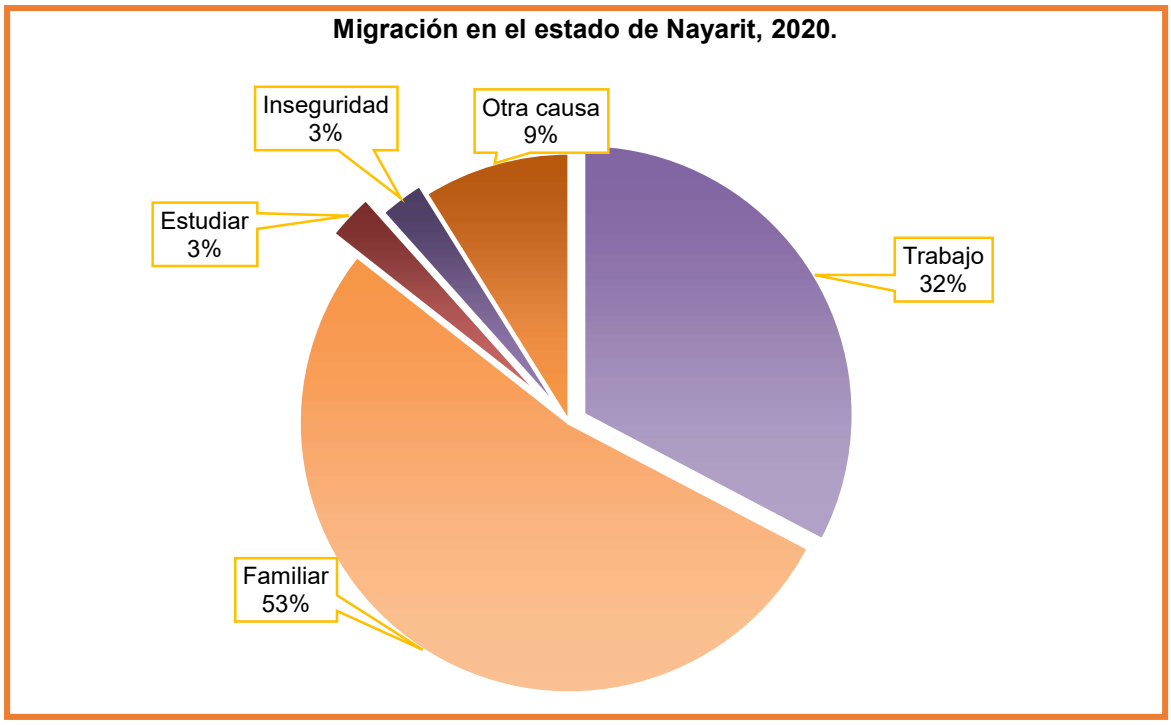


Fuente: Elaborada a partir de los datos de Censos de Población y Vivienda 1970,1980, 1990, 2000, 2010 y 2020. Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005. Encuesta Intercensal 2015 INEGI; y de las Proyecciones de Población 1990-2040, quinquenales, CONAPO.

Gráfica IV. 12. Tasa poblacional del municipio de Compostela de las décadas de 1970 a 2040.

Migración

Entre los años 2015 y 2020, más de 10 mil personas pertenecientes al estado de Nayarit migraron hacia otros estados de la república o a otro país, las principales causas del movimiento migratorio son laborales, económicas, familiares y educativas; de acuerdo con INEGI Panorama sociodemográfico de Nayarit: Censo de Población y vivienda 2020; y como se ilustra en la Gráfica IV.13.



Fuente: INEGI. Panorama sociodemográfico de Nayarit: Censo de Población y vivienda 2020.

Gráfica IV. 13. Migración en el estado de Nayarit (población con lugar de residencia distinto de 2025 al actual).

La migración del municipio de Compostela representa alrededor del 6.9% del total del estado, sin embargo, ocupa el segundo lugar con 10.1% en cuanto a recepción de personas procedentes de otros estados por inseguridad y violencia en sus lugares de origen. Es así, que, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, 2020, en Compostela se identificaron 3,345 personas que residían en otro entidad federativa mientras que, los nacidos en otro entidad son 14,933; sin embargo, la cantidad promedio de hijas(os) nacidas(os) vivas(os) para mujeres de 15 a 49 años es de 1.7, registrándose en el año del censo 60,815 nacimientos, valor que supera la cantidad de ingresos al municipio por personas que residían en otro lugar y sugiere que el crecimiento poblacional de la demarcación, se debe en gran parte a la población originaria.

Índices de marginación

De acuerdo con estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020, el Índice de Marginación por Entidad

Federativa y Municipio, que toma en cuenta indicadores socioeconómicos, para determinar el índice y grado de marginación, así como el lugar que ocupa en el contexto estatal y nacional; de acuerdo con los datos presentados en la Tabla IV.52 el estado de Nayarit registra un grado de marginación alto, a pesar de ello el municipio de Compostela presenta un grado de marginación muy bajo, indicando que las condiciones de desarrollo a nivel municipal han sido favorables.

En 2020, en Nayarit el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más de edad es de 9.7%, lo que equivale a casi primer año de bachillerato. En la entidad, el mayor porcentaje de población analfabeta se encuentra entre las personas de 75 años y más con 23.2%. En cuanto a las características educativas presentes en Compostela, para 2020, los principales grados académicos de la población de Compostela fueron secundaria (17 mil personas), primaria (15.1 mil personas) y preparatoria o bachillerato general (11.2 mil personas).

Tabla IV. 52. Grado de marginación 2020 del municipio de Compostela.

	POBLACIÓN TOTAL	%POBLACIÓN DE 15 AÑOS O MÁS ANALFABETA	%POBLACIÓN DE 15 AÑOS O MÁS SIN EDUCACIÓN BÁSICA	% OCUPANTES EN VIVIENDAS SIN DRENAJE NI EXCUSADO	% OCUPANTES EN VIVIENDAS SIN ENERGÍA ELÉCTRICA	% OCUPANTES EN VIVIENDAS SIN AGUA ENTUBADA EN EL ÁMBITO DE LA VIVIENDA	% OCUPANTES EN VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA	% VIVIENDAS CON HACINAMIENTO	% POBLACIÓN EN LOCALIDADES MENORES A 5 000 HABITANTES
Nacional	126,014,024	4.75	29.71	1.47	0.66	3.67	3.81	19.73	27.00
Nayarit	1,235,456	4.49	29.05	3.97	2.13	3.02	3.99	18.01	36.47
Compostela	77,436	4.75	37.51	0.75	0.78	1.05	1.86	20.20	41.46

Continuación Tabla IV.52

	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	GRADO DE MARGINACIÓN	ÍNDICE DE MARGINACIÓN NORMALIZADO	LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO ESTATAL	LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO NACIONAL
Nacional	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Nayarit	17.52	Alto	0.64		6
Compostela	57.862	Muy bajo	0.906	16	2 135

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de población y Vivienda 2020.

Grupos étnicos

Se entiende por indígena a la persona que es originaria de un territorio determinado; es decir, al poblador nativo de un lugar; o de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, los grupos indígenas también pueden ser conocidos como primeros pueblos, pueblos tribales, aborígenes y autóctonos.

De manera particular, en México, de acuerdo con el Artículo 2 constitucional, se establece que "los pueblos indígenas son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas o parte de ellas" (DOF, 2001).

La presencia de los indígenas se da prácticamente en todo el territorio nacional. De acuerdo con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, las personas en esta condición se encuentran en 98.8% de los municipios del país y representan el 9.9% de la población total de México[7].

En el estado de Nayarit habitan un total de 69,069 hablantes de alguna lengua indígena, de estos dentro del municipio de Compostela, la población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena es de 979 personas, lo que corresponde a 1.26% del total de la población municipal. Dentro de las lenguas más habladas se encuentra el Náhuatl (490 habitantes), Mixteco (265 habitantes) y Cora (75 habitantes). De igual forma, en la entidad habitan 10,416 personas afromexicanas o afrodescendientes, en Compostela hay un total de 489 personas que se consideran pertenecientes a los grupos mencionados (INEGI, Censo Población y Vivienda-cuestionario ampliado, 2022).

IV.2.3.3 Perfil económico

Economía

En 2023, el Producto Interno Bruto (PIB) en valores constantes para Nayarit alcanzó un monto de 162,750 millones de pesos, contribuyendo con el 0.7% al PIB Nacional, dicho valor implicó un incremento de 0.1% con respecto al año anterior, dicho aumento se debe principalmente al avance en construcción (6.6%), comercio al por mayor (4.7%), servicios

[7] Consejo Estatal de Población del Estado de México (COESPO). Gobierno del Estado de México. _____. Rasgos demográficos de la población indígena, Estado de México. 28 páginas.

financieros y de seguros (9.9%) e impuestos y subsidios a los productos, netos (8.9%); sin embargo, esto no ayudo a prevenir disminuciones dentro de las actividades primarias, secundarias y terciarias, las cuales registraron un descenso en comparación con el 2022 del 9.8%, 3.1% y 1.4% respectivamente. Dichas disminuciones se debieron al decremento en la agricultura para las actividades primarias; así como una baja del 46.5% en la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministros de agua y de gas natural por ductos al consumidor final para las actividades secundarias; en cuanto a las actividades terciarias el sector de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas disminuyó 2.65%.

Tomando lo anterior en cuenta, se tiene que la economía de Nayarit presentó un PIB nominal de 218,881 millones de pesos. Las actividades primarias participaron en el producto total de la entidad con 7.8%; las secundarias, con 20.3%; las terciarias, con 65.7%, y los impuestos y subsidios a los productos netos, con 6.2%. (INEGI, 2024. Comunicado de prensa número 741/24).

Población económicamente activa

El empleo es un factor que debe de analizarse para poder definir la situación económica y social de la región, desde el punto de vista ocupacional, la población se estructura en:

a) Población económicamente no activa (PEA), caracterizada por ser población de 12 años y más, pensionadas o jubiladas, estudiantes, población dedicada a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar o no trabajan.

b) Población económicamente activa (PEA), personas que durante el periodo de referencia tuvieron o realizaron una actividad económica (población ocupada[8]) o buscaron activamente realizar una (población desocupada[9]).

[8] Población ocupada. Personas que durante la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica, estando en cualquiera de las siguientes situaciones: Trabajando por lo menos una hora o un día, para producir bienes y/o servicios de manera independiente o subordinada, con o sin remuneración. Ausente temporalmente de su trabajo sin interrumpir su vínculo laboral con la unidad económica. Incluye a los ocupados del sector primario que se dedican a la producción para el autoconsumo (excepto la recolección de leña).
Población no ocupada. Personas que durante la semana de referencia no trabajaron ni contaban con un trabajo. Comprende tanto a los buscadores de trabajo como a los no económicamente activos.
[9] Población no ocupada. Personas que durante la semana de referencia no trabajaron ni contaban con un trabajo. Comprende tanto a los buscadores de trabajo como a los no económicamente activos.

c) Resto de la población que no entra en alguno de estos dos esquemas o no proporcionó información.

Cabe señalar que se elevó la edad legal mínima para trabajar de los 14 a los 15 años, siendo este el universo de la población que se considera a partir del cuarto trimestre de 2014, de acuerdo a la recomendación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la modificación a la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos; sin embargo en el listado de las siguientes tablas se señala a que periodo y características de la población se refiere dada la heterogeneidad de la información de la zona del Proyecto.

La población económicamente activa (PEA) del estado de Nayarit representa el 62.8%, mientras la población no económicamente activa (PNEA) equivale al 36.7% de la población mayor de 12 años. Para Compostela dichos porcentajes son 66.5% PEA, de la cual el 99.1% se encuentra ocupada y la integran casi por igualdad hombres (98.8%) y mujeres (99.5%). El porcentaje de PNEA para el municipio es de 33.0%, del cual cerca de la mitad (46.4%) son personas que se dedican a los quehaceres del hogar; 29.6% son estudiantes; 10.4% son personas en otras actividades no económicas; 7.8% se encuentran pensionados o jubilados y 5.8% son personas que tiene alguna limitación física o mental que les impide trabajar.

Tabla IV. 53. Población económicamente activa Nayarit y el municipio de Compostela.

ESTADO/MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS ECONÓMICAMENTE ACTIVA	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS OCUPADA	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS DESOCUPADA	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA
Nayarit	1,235,456	970,696	609,556	601,969	7,578	356,473
Compostela	77,436	61,148	40,674	40,298	376	20,166

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2020. INEGI, 2020.

Aunado a lo anterior, y basado en los resultados de los Censos Económicos 2019 de Nayarit (INEGI); se registraron en total 57 023 unidades económicas durante 2018 del

Sector privado y paraestatal, mismas que realizaron actividades de pesca y acuicultura; minería; electricidad, agua y gas; manufacturas; comercio; transportes, correos y almacenamiento; servicios financieros y no financieros; entre otras. Reportándose en la entidad una tasa media de crecimiento anual de 4.0% en el número de unidades económicas.

En cuanto al personal remunerado aumentó, al pasar de 45.8% en 2009 a 49.0% en 2019. Por otro lado, el personal no remunerado (propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados) disminuyó paulatinamente al registrar 43.0% en 2009; 40.75, en 2014; y 35.4% en 2019. Al analizar los censos de 2009, 2014 y 2019, el personal no dependiente de la razón social (conocido como outsourcing) se incrementó al reportar 11.2%, 13.2% y 15.6% respectivamente.

Dentro de las unidades económicas, la que más destaca es la de Hoteles y restaurantes, que concentraron una participación de 23.1% de personal ocupado y generaron un valor agregado censal bruto de 18.2% del total de la entidad. A su vez, de este sector sobresalió la rama de Preparación de alimentos y bebidas, con un total de 89.6% de unidades económicas y concentró 52.2% de remuneraciones, 30.5% de la producción bruta total y 14.3% de los activos fijos. Mientras tanto, la rama de Hoteles, moteles y similares, con 5.9% de establecimientos, concentró 39.2% de remuneraciones, 65.9% de la producción bruta total y 82.5% de los activos fijos del sector.

IV.2.3.4. Equipamiento, vivienda y urbanización

Características de la vivienda

En cuanto a la vivienda, se contabilizan según el censo del INEGI 2020, un total de 352,739 viviendas particulares habitadas y un promedio de 3.39 habitantes por vivienda para la entidad; mientras que para el municipio se reporta un total de 23,347 viviendas particulares habitadas, lo cual representa el 6.5% del total estatal; con un promedio de ocupantes por vivienda de 3.3 y así como 1.0 de ocupantes por cuarto.

En este mismo sentido, según datos del Panorama Sociodemográfico de Nayarit 2020 del INEGI, para Compostela las viviendas con materiales de construcción precarios representan porcentajes relativamente bajos, 1.9% de las viviendas poseen piso de tierra, lo cual indica un incremento de 0.2% con respecto al 2015. En cuanto a la disponibilidad

de servicios en viviendas se presenta que gran parte de la población del municipio cuenta con ellos, lo que representa lo siguiente: Agua potable entubada 87.9%, drenaje 98.8%, servicio de sanitario 98.8%, energía eléctrica 98.9%. Por otro lado, se observa que la gran mayoría de los hogares tienen acceso a las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), ya que 90.1% de la población de Compostela cuenta con teléfono celular y el 37.6% tienen acceso a internet.

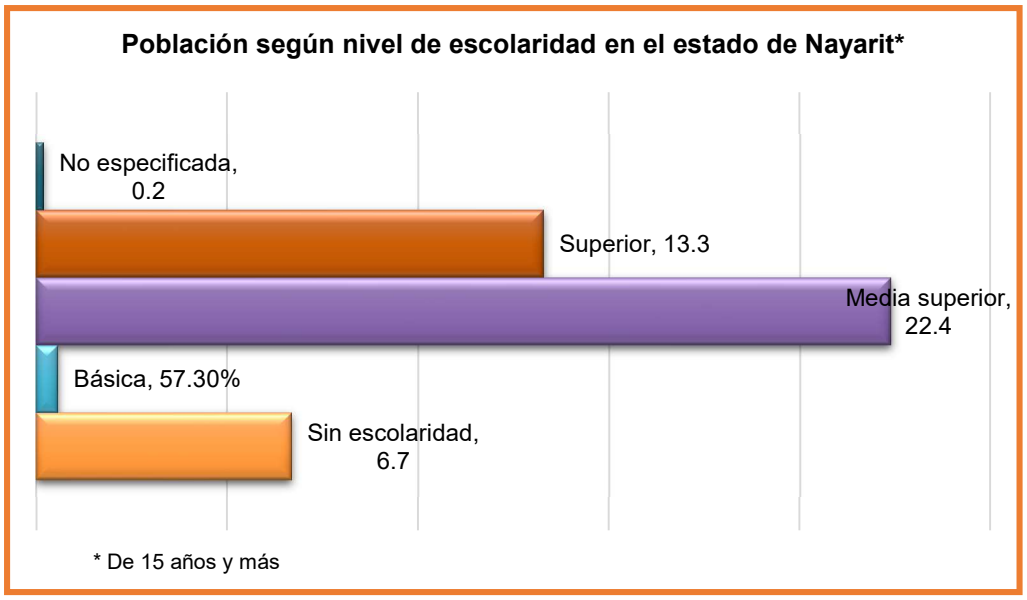
Tabla IV. 54. Condiciones de las viviendas en el estado de Nayarit y el municipio de Compostela.

ENTIDAD/MUNICIPIO	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS [1]	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS CON PISO DE TIERRA	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE NO DISPONEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	VIVIENDAS SIN AGUA ENTUBADA	VIVIENDAS SIN SANITARIO	VIVIENDAS SIN DRENAJE
Nayarit	361,270	11,279	6,147	9,339	2,577	13,432
Compostela	23,347	447	225	266	99	268

Fuente: INEGI. Panorama sociodemográfico de Nayarit: Censo de Población y vivienda 2020.

IV.2.3.5. Educación

Como ya se mencionó anteriormente el grado de analfabetismo en Nayarit es bajo (ver Gráfica IV.14). Para el caso particular del municipio de Compostela, se tiene que, la población analfabeta de 15 años y más representó una tasa de analfabetismo promedio del 4.74% para 2020; del total de la población 51.8% corresponde a hombres y 48.2% a mujeres. Sin embargo, la tasa de alfabetización para aquellos que se encuentran con un rango de edad de 15 a 24 años es de 99%, y para 25 años y más del 94%; presentando, además, altos porcentajes de asistencia escolar desde los 3 hasta los 14 años. Lo que señala, el mismo comportamiento de un grado de alfabetización alto a nivel estatal y municipal (ver Tabla IV.55).



Fuente INEGI. Panorama sociodemográfico de Nayarit: Censo de Población y vivienda 2020.

Gráfica IV. 14. Población según nivel de escolaridad en el estado de Nayarit.

Tabla IV. 55. Población alfabetizada en el municipio de Compostela.

ENTIDAD/MUNICIPIO	POBLACIÓN QUE NO ASISTE A LA ESCUELA DE 3 A 5 AÑOS (%)	POBLACIÓN QUE NO ASISTE A LA ESCUELA DE 6 A 11 AÑOS (%)	POBLACIÓN QUE NO ASISTE A LA ESCUELA DE 12 A 14 AÑOS (%)	POBLACIÓN QUE ASISTE A LA ESCUELA DE 15 A 17 AÑOS (%)	POBLACIÓN QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR (%, 15 AÑOS Y MÁS)	GRADO DE ESCOLARIDAD PROMEDIO
Nayarit	35.8	3.9	8.4	74.6	4.5	9.73
Compostela	42	3.7	8.7	70.8	4.7	8.61

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

En este mismo sentido, se da cuenta de la provisión de servicios con los que cuentan las instituciones educativas en el municipio de Compostela en la Tabla IV.56, lo que resulta en un índice de infraestructura del 0.6, ya que existen carencias en la provisión de servicios como internet, infraestructura y materiales adaptados.

Tabla IV. 56. Acceso a servicios básicos en las escuelas de primaria y secundaria en el municipio de Compostela

MUNICIPIO	ELECTRICIDAD (%)	COMPUTADORAS (%)	INTERNET (%)	INFRAESTRUCTURA ADAPTADA (%)	MATERIALES ADAPTADOS (%)	AGUA POTABLE (%)	LAVABO DE MANOS (%)	ÍNDICE INFRAESTRUCTURA
Compostela	96.5	54.4	34.2	29.8	20.2	96.5	94.7	0.6

Fuente: Sistema de Estadísticas Continuas - Formato 911, Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa (DGPPyEE).

IV.2.3.6. Salud

En el estado de Nayarit, la población afiliada a algún servicio de salud asciende a más de la mitad, representando el 77.7%, de dicha población, destaca aquella que forma parte del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) con 48.3% y el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) con 36.1% del total de afiliados.

Ahora bien, para el municipio de Compostela, la población afiliada corresponde al 71.6% de está, distribuyéndose la mayoría de los derechohabientes en instituciones como, IMSS con 42.2%, INSABI con 47.7% e ISSSTE o ISSSTE estatal con 9.0%.

Hasta 2020, dentro del municipio de Compostela se encontraban dos Unidades de Especialidades Médicas (UNEME), dos hospitales comunitarios, un centro de salud y un Centro de Salud con Servicios Ampliados (CESSA), los anteriores fueron registrados como obras terminadas en el censo histórico del Plan Maestro de Infraestructura Física en Salud (PMI).

Tabla IV. 57. Unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público del municipio de Compostela.

ENTIDAD/ MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL	SIN AFILIACIÓN A SERVICIOS DE SALUD	AFILIADA A SERVICIOS DE SALUD	IMSS	ISSSTE	ISSSTE ESTATAL	PEMEX, SEDENA O SEMAR	INSABI	IMSS BIENESTAR	INSTITUCIÓN PRIVADA	OTRA INSTITUCIÓN
Nayarit	1,235,456	273,039	960,563	464,297	122,902	6,565	6,392	346,383	21,313	12,946	5,562
Compostela	77,436	21,877	55,467	23,393	4,914	62	64	26,474	1,040	365	237

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2020.

Tabla IV. 58. Tipología de las unidades de salud y médicas en Compostela.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	TIPO DE UNIDAD DE SALUD	TIPOLOGÍA DE LA UNIDAD MÉDICA	NOMBRE DE LA UNIDAD MÉDICA
Compostela	Compostela	UNEME	Centro de atención primaria en adicciones (CAPA)	Centro de atención primaria en adicciones (CAPA COMPOSTELA)
		UNEME	Prevención y atención de sobrepeso, obesidad, riesgo cardiovascular y diabetes mellitus (SORID)	Prevención y atención de sobrepeso, obesidad, riesgo cardiovascular y diabetes mellitus (SORID COMPOSTELA)
		Hospital de la comunidad	Hospital integral comunitario	Hospital básico comunitario de Compostela
	Lima de Abajo	Centro de salud	Rural 02 Núcleos básicos	Centro de Salud Lima de Abajo
	La Peñita de Jaltemba	Centro de Salud con Servicios Ampliados (CESSA)	Centro de Salud con Servicios Ampliados (CESSA)	Centro de Salud con Servicios Ampliados La Peñita de Jaltemba
	Las Varas	Hospital de la comunidad	Hospital Integral (Comunitario)	Hospital Básico Comunitario de Las Varas

Fuente: Secretaría de Salud, PMI Nayarit, 2020.

IV.2.3.7. Vías de comunicación

La región costa sur, cuenta con 316.19 kilómetros de carreteras, de los cuales, 178.37 se ubican en el municipio de Compostela. Por el municipio atraviesa la Carretera Federal 200 "Compostela - Puerto Vallarta" y la Carretera de Cuota México 68 al noreste del municipio "Guadalajara – Compostela – Puerto Vallarta", así como importantes troncales municipales tanto de terracería como de caminos rurales, además por el municipio pasa la Red de Ferrocarril que comunica el norte y sur del estado. Se localizan además 3 subestaciones eléctricas y en el rubro de telecomunicaciones cuenta con estaciones terrenas, telégrafos, radiodifusoras, sistemas de televisión, internet, telefonía y correo postal (Plan De Desarrollo Municipal, Compostela 2017-2021).

El municipio en cuanto a medios de comunicación tiene acceso a radio, televisión y prensa, además existen medios digitales como las páginas de Facebook dedicadas difundir noticias locales e informar sobre eventos y actividades en el municipio.

En lo que respecta a las vías de comunicación, se sigue trabajando en la construcción de la Autopista Tepic-Compostela que conecta la capital del estado, Tepic, con Compostela; con una longitud de 28.4 km, la autopista contará con 10 puentes elevados, dos cruces superiores ferroviarios así como con 19 cruces; se espera que una vez concluida la construcción de esta autopista se reduzcan los tiempos de traslado entre Tepic y la zona costera de Nayarit beneficiando a la población local y al sector turístico de zonas y playas. De igual forma 29 km del tramo Compostela-Las Varas de la Autopista Jala-Vallarta beneficia a automovilistas provenientes de Aguascalientes, Zacatecas, Guanajuato y Guadalajara, con un ahorro en los tiempos de traslado entre los principales centros turísticos de la región; el recorrido incluye el puente Las Truchas, el cual une la autopista Jala-Compostela-Las Varas y cuenta con una longitud de 433 m y una elevación de 75 m. Su construcción está basada en dos pilas que unen a dos cerros a la altura del municipio de San Pedro Lagunillas.

También se encuentra la Carretera Federal No. 200, tiene una extensión aproximada de 2,000 km, comenzando en Tepic, Nayarit y terminando en Puente Talismán, Chiapas; está carretera atraviesa varios estados incluyendo Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán,

Guerrero, Oaxaca y Chiapas; conectado importantes ciudades como Tepic, Compostela, Puerto Vallarta, entre otras. Debido a lo anterior se le considera vital para el transporte de mercancías y pasajeros entre las regiones costeras del país; además, facilita el acceso a playas turísticas y zonas comerciales.

De igual forma en Compostela opera diversas rutas de autobuses que conectan con Tepic y otras localidades cercanas, facilitando el transporte público para los pobladores y visitantes.

IV.2.3.8. Perfil territorial

Aspectos socioculturales

Compostela, nombrado Pueblo Mágico en 2018 durante la XV Feria Nacional de Pueblos Mágicos en Morelia, Michoacán, es un destino que destaca no solo por su rica historia y arquitectura colonial, sino también por su vibrante gastronomía y la práctica de la talabartería, un oficio tradicional de sus pobladores. La gastronomía del lugar es reconocida por su autenticidad y frescura, con platillos emblemáticos como el ceviche de camarón y el pescado zarandeado, que reflejan la conexión de la comunidad con el mar y los ingredientes locales. Dentro de los atractivos del municipio se encuentran los siguientes:

- Casa de la Cultura
- Estación del ferrocarril
- Ex Hacienda de Miravalles
- Museo de Compostela
- Parque Natural Punta Custodio
- Plaza principal de Compostela
- Templo de la misericordia de San Santiago Apóstol
- Zoológico Las Piedras
- Guayabitos
- Isla del Coral
- Escultura ecuestre del apóstol Santiago

Dentro de las festividades que se realizan, se encuentran las Fiestas del Señor de la Misericordia (se lleva a cabo en las últimas semanas de noviembre y principios de

diciembre), durante dicha celebración se organizan peregrinaciones, bailes, una feria y un espectáculo de pirotecnia; aunque la fiesta del Señor de la Misericordia tiene gran relevancia para la comunidad, también se realizan a lo largo del año otros eventos como el Festival Artístico Musical Compostela Mágico, la Romería Señorial Compostela y la Fiesta de Santo Santiago Apóstol.

Tenencia de la Tierra y su Centros de Población

El 78.6% de la superficie estatal está conformada por núcleos agrarios (ejidos y comunidades) y la mayoría de las localidades importantes están rodeadas de suelo con este tipo de tenencia.

Actualmente existe una presión demográfica por ocupar suelo con este régimen, ya que representa una alternativa para adquirir suelo barato, especialmente para aquel sector de la población de bajos recursos económicos que no pueden acceder a los productos que se ofrecen en el mercado formal, como lotes comerciales o vivienda económica. Esta situación ha dado lugar a la formación de un mercado informal que se manifiesta en el territorio como una nueva forma de precarismo o "neo-precarismo urbano", entendido como las nuevas formas que se utilizan para desincorporar tierra del régimen agrario, para su aprovechamiento urbano ordenando y acondicionando el territorio y en contravención de las disposiciones agrarias, urbanas, ambientales, civiles y penales (entre otras), que lo rigen, lesionando derechos públicos, privados y sociales. Entre ellas destaca la constitución o la ampliación de zonas de urbanización en ejidos y la venta masiva e indiscriminada de solares urbanos en ejidos peri-urbanos, que sin ser rigurosamente ilegal en términos de legislación agraria, es contraria a su espíritu, que las contempla para albergar a ejidatarios y avecindados que coadyuven en su desarrollo como unidades productivas primarias. (Programa Estatal de Vivienda, Reservas Territoriales y Ordenamiento del Territorio, Plan Estatal de Desarrollo, Nayarit 2005-2011).

Específicamente del municipio de Compostela, sus condiciones topográficas de los principales centros de población limitan su crecimiento y accesibilidad. Esta condición reduce las zonas aptas para futuro crecimiento, principalmente en las Varas y Rincón de

Guayabitos. El tipo de riesgos a los que está propenso este municipio son de origen hidrometeorológico, al limitar con la costa.

La cabecera municipal de Compostela no tiene limitaciones topográficas como los casos de las Varas y Rincón de Guayabitos, y cuenta con zonas aptas para el desarrollo urbano.

La Peñita de Jaltemba es un asentamiento que está muy cerca de playa, por lo que los riesgos y la vulnerabilidad de la población asentada en esta localidad se incrementan.

Rincón de Guayabitos se ubica en el perímetro de la costa. Su potencial de crecimiento es limitado, ya que está rodeado por elevaciones que funcionan como barrera natural y no son aptas para la urbanización.

Además de las condiciones topográficas antes mencionadas, la situación de la tenencia de la tierra en el municipio es un factor que ha frenado el desarrollo de proyectos turísticos y habitacionales que buscan aprovechar el potencial del municipio en beneficio de la población.

En cuanto a las condiciones de la tenencia de la tierra, existen ejidos con dominio pleno, ejidos sin certificar, ejidos certificados y comunidades sin certificar. La cabecera municipal se encuentra rodeada de ejidos que han adquirido el dominio pleno, esto significa que ya están inscritos en el Registro Público de la propiedad, y ya pueden incorporarse de manera formal al desarrollo urbano; es decir, el centro de población cuenta con superficie que se puede destinar a su futuro crecimiento.

El centro de población de Las Varas también se encuentra rodeado de ejidos y la mayoría ya ha adquirido dominio pleno; sin embargo, si su crecimiento se da hacia el oriente, sería sobre ejidos certificados, pero con régimen de propiedad social, urbanizando de forma irregular.

El centro de población de la Peñita de Jaltemba no ha sido sometido a algún programa de regularización debido a la existencia de problemas internos que hasta el momento no se han solucionado, generando la especulación de terrenos y el crecimiento del ejido. El caso de Rincón de Guayabitos es el mismo, cuenta con superficie que se mantiene sin regularización, no obstante, en ambos casos se ofrecen servicios turísticos. (Programa

Estatal de Vivienda, Reservas Territoriales y Ordenamiento del Territorio, Plan Estatal de Desarrollo, Nayarit 2005-2011).

De tal forma que mediante la consulta en enero 20205 del Listado del total de los Núcleos Agrarios que conforman la Propiedad Social del Registro Agrario Nacional, en el municipio de Compostela se conforman 29 ejidos, los cuales se enlistan enseguida.

- Altavista
- Bella Unión
- Cándido Salazar O La Higuerita
- Carrillo Puerto
- Coastecomatillo
- Compostela
- El Capomo Y Anexos
- El Paranal
- El Refilion
- Ixtapa De La Concepción
- Ixtlán Del Rio
- Juan Escutia (El Borbollón)
- La Cuata Palos Marías
- La Higuerita
- La Peñita De Jaltemba
- Las Varas
- Librado Rivera
- Mamey De Arriba
- Mazatn
- Miravalles
- Otates Y Cantarranas
- Paso De Las Palmas-Las Piedras
- Paso De Mesillas
- Puerta De La Lima
- San Francisco Zapotan
- Tepiqueños
- Úrsulo Galván
- Zacualpan
- Zapotan

IV.2.3.9. Aceptación del proyecto

A partir del reconocimiento de la costa del estado de Nayarit como la Riviera Nayarita, se han impulsado acciones desde las entidades gubernamentales federales, estatales y locales, incluso de parte de la iniciativa privada, para el desarrollo integral de la zona. Los últimos planes de desarrollo para el municipio se han enfocado a detonar distintas áreas de aprovechamiento al interior de la Riviera Nayarita, en específico proyectos como la "Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas", el cual es parte del Desarrollo Turístico Nauka; este último se ha dado a conocer mediante un plan parcial del territorio que, también proviene de la iniciativa privada y del gobierno municipal de Compostela.

El objetivo central de este serie de acciones es detonar el desarrollo económico regional de áreas con un potencial turístico, bajo un enfoque sustentable y a largo plazo, siendo de este sector del que se derive el crecimiento de otros más, como la producción de bienes primarios, (siendo el efecto directo el de la producción de alimentos), seguido de una mayor demanda de servicios, como las comunicaciones, vialidades, energía eléctrica, etcétera. Todo lo anterior conlleva al impulso de los tres sectores de la economía, no solo en los límites del municipio de Compostela, si no en la región conocida como la Riviera Nayarita.

Por tanto, de manera general existe una amplia aceptación del proyecto "**Residencia Lote UP-PB 15 Cuevitas en el Desarrollo Turístico Nauka**", tanto que se considera un beneficio en general para los habitantes del municipio, ya que genera empleos directos e indirectos, a corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, se recomienda necesariamente el despliegue de este tipo de proyectos desde un enfoque sustentable en todas sus etapas.

IV.2.3.10. Consideraciones finales del proceso socioeconómico

Como se mencionó con anterioridad el proyecto requiere del uso de mano de obra, bienes y servicios que serán provistos por los recursos al interior del municipio de Compostela, lo que conlleva una derrama económica en diversos sectores, a corto, mediano y largo plazo; beneficiando de manera general a la población de la demarcación.

IV.2.4. Paisaje

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, "el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio". (Abad Soria y García Quiroga, 2006) La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él.

El paisaje puede ser analizado y clasificado a través de términos cualitativos basados principalmente en observaciones subjetivas, donde la percepción es un fenómeno activo y, tanto las experiencias previas, como el medio cultural ayudan a elaborar una imagen individual de éste. Pero también puede ser objeto de un estudio cuantificado, por medio de la sistematización de la información recabada, organizando tablas y matrices que permitan una valoración ponderada de la información, y así, posibilitar la asignación de categorías que contribuyan al desarrollo de una legislación que regule las intervenciones sobre él.

IV.2.4.1 Calidad del paisaje

Para llevar a cabo la valoración de la calidad del paisaje se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). Los atributos considerados fueron los siguientes: (1) morfología o topografía, (2) vegetación, (3) fauna, (4) presencia de agua y (5) grado de urbanización, este último

constituye un factor extrínseco pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta las características del paisaje, ver siguiente tabla.

Tabla IV. 59. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada).

ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS (AP)	CLASES DE CALIDAD		
	CLASE A (3)	CLASE B (2)	CLASE C (1)
	ALTA	MEDIA	BAJA
Morfología o topografía (AP-1)	Pendientes entre 25 a 80 %, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes	Pendientes entre 11 y 25 %, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0 a 10 %, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes
Vegetación (AP-2)	Cubierta vegetal entre 81 y 100 %. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencia comprobada de especies protegidas	Cubierta vegetal entre 51 a 80 %, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 50 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas
Fauna (AP-3)	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Presencia de agua (AP-4)	Cursos de agua permanentes con vegetación ribereña bien conservada, cascadas, rápidos, pozas, meandros o gran caudal	Cursos de agua con características bastante comunes en su recorrido y caudal, vegetación ribereña perturbada.	Cursos de agua intermitentes con poca variación en caudal, saltos, rápidos o meandros, sin vegetación ribereña o con alto grado de perturbación.
Grado de urbanización (AP-5)	Baja densidad humana por km^2, nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de	Alta densidad humana por km^2, varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS (AP)	CLASES DE CALIDAD		
	CLASE A (3)	CLASE B (2)	CLASE C (1)
	ALTA	MEDIA	BAJA
	in0fraestructura, actividades agrícolas de temporal	riego y temporal, infraestructura media	

Fuente:US Department of Agriculture, 1974 (tomado de Canter, 1998)

A la Clase A se le confiere un valor de 3, a la B un valor de 2 y a la C un valor de 1, de tal forma que se tiene que el máximo valor de calidad paisajística que una zona puede obtener es de 15 (considerando 5 atributos por evaluar) y el más bajo es de 5. La suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje da la clase paisajística final. Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

Valores entre 5 – 7 = Clase C (calidad paisajística baja)

Valores entre 8 – 12 = Clase B (calidad paisajística media)

Valores entre 13 – 15 = Clase A (calidad paisajística alta)

En este caso se evaluaron las unidades geomorfológicas que conforman el Sistema Ambiental Local, es así como en la siguiente tabla, se presenta la valoración para las dos unidades.

Tabla IV. 60. Valoración de la calidad ambiental para cada unidad de paisaje

UNIDAD DE PAISAJE	AP-1	AP-2	AP-3	AP-4	AP-5	TOTAL	CLASE DE CALIDAD DEL PAISAJE
Llanura costera de piso rocoso o cementado	1	1	2	1	2	7	Baja
Escudo de volcanes	3	1	3	1	2	10	Media

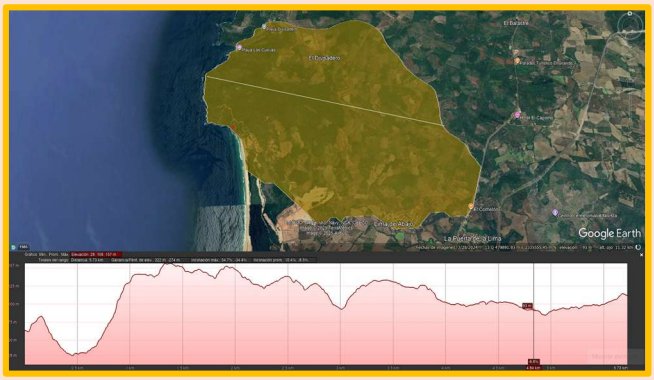
A continuación, se describe la calidad ambiental de cada unidad de geomorfológica.

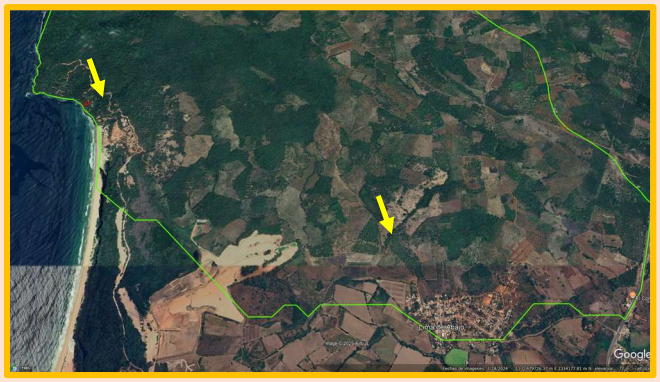
Tabla IV. 61. Descripción del paisaje de la unidad geomorfológica llanura costera de piso rocoso o cementado.

LLANURA COSTERA DE PISO ROCOSO O CEMENTADO	
COMPONENTE	**CARACTERÍSTICAS VISUALES MÁS DESTACADAS**
Morfología o topografía 	Es una unidad formada por una costa rocosa baja o acantilada precedida de una playa, tiene una superficie de 1034 ha, su altitud varía entre los 3 a los 19 msnm, tiene una inclinación promedio de 3.25 %.
Vegetación 	Predomina una gran matriz agrícola, seguido de zonas con pastizal principalmente pastizales halófilos costeros, conformados por especies como *Distichlis spicata*, *Sporobolus virginicus* y *Monanthochloe littoralis*. En menor proporción existen remanentes de manglar.
Fauna 	De las especies que se pueden observar son: Iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*), Garrapatero Pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), Chotacabras Paureque *(Nyctidromus albicollis*), Zopilote Negro (*Coragyps atratus*), Trogón Elegante (*Trogon elegans*), Ardilla gris del pacifico (*Sciurus colliaei*), Murciélago frugívoro gigante (*Artibeus lituratus*), entre otros.

LLANURA COSTERA DE PISO ROCOSO O CEMENTADO	
COMPONENTE	**CARACTERÍSTICAS VISUALES MÁS DESTACADAS**
Presencia de agua 	Es la única unidad en la que se encuentran cuerpos de agua, natural y artificiales, los cuales son un atractivo principalmente para las aves.
Grado de urbanización	No existen asentamientos humanos, sin embargo, existen caminos de terracería y caminos secundarios que son usados para llegar a la zona de cultivos.

Tabla IV. 62. Descripción del paisaje de la unidad geomorfológica Escudo de volcanes.

ESCUDO DE VOLCÁNES	
COMPONENTE	**CARACTERÍSTICAS VISUALES MÁS DESTACADAS**
Morfología o topografía 	Tiene una superficie de 2,171 ha, es un relieve volcánico de elevaciones bajas o lomeríos con alturas entre los 30 a los 170 msnm, tiene una inclinación promedio de 10.4 %. Al oeste de esta unidad se encuentra el Proyecto.
Vegetación 	Predomina una gran matriz agrícola intercalada con remanente de vegetación secundaría arbórea de selva mediana subcaducifolia, al oeste se encuentra un relicto de esta vegetación. Entre las especies vegetales más comunes en estas áreas se encuentran: *Croton spp. Mimosa spp. Celtis spp. Bursera spp. Acacia spp*.
Fauna 	Debido a los remanentes de la vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, es posible encontrar una riqueza mayor de especies, entre las que destacan las siguientes: Mapache (*Procyon lotor*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Murciélago frugívoro pigmeo (Artibeus *phaeotis),* Periquito Frente Naranja (*Eupsittula canicularis),* Carpintero Enmascarado (*Melanerpes chrysogenys),* Boa constrictora (*Boa imperator*) entre otros.

ESCUDO DE VOLCÁNES	
COMPONENTE	**CARACTERÍSTICAS VISUALES MÁS DESTACADAS**
Presencia de agua	No existen cuerpos de agua, solo escurrimientos intermitentes.
Grado de urbanización 	Se encuentra la comunidad Lima de abajo y el desarrollo turístico Nauka, asimismo existen caminos secundarios y de terracería.

IV.2.5. Diagnóstico

Para determinar la calidad ambiental del Sistema Ambiental Loca y Área del Proyecto, se llevó a cabo un procedimiento que se basa en la ponderación de diez factores representativos del entorno circundante que son: geoformas, suelo, calidad del agua, cubierta vegetal, naturalidad de la vegetación, presencia de ganado, presencia de cultivos, hábitat para la fauna silvestre, diversidad biológica observable y evidencia antrópica.

El procedimiento consistió en el desarrollo de una matriz de evaluación donde se valoró cada factor en cada sitio; dicha matriz está compuesta por los diez factores ambientales antes citados y donde cada uno, muestra cinco posibilidades de calidad ambiental tanto a nivel cualitativo como cuantitativo; así mismo, cada factor presenta una serie de calificativos o elementos a tomar en cuenta durante la evaluación.

A continuación, se muestran los valores utilizados para la evaluación ambiental de los sitios donde se muestran los niveles de calidad, así como sus respectivos valores cuantitativos.

Tabla IV. 63. Factores ambientales y criterios de evaluación.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
Geoformas (Existencia de cortes en el terreno, terraplenes, extracción de material, etc.)	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
Suelo (Buscar evidencias de erosión laminar, surcos, cárcavas, suelos desnudos por efecto del hombre, pastoreo, etc.)	Sin erosión	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Calidad del agua (evaluar cuerpos o corrientes de agua, fuentes contaminantes y variaciones en época de lluvias)	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5
	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Naturalidad de la vegetación	Vegetación original (sin presencia de secundaria)	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1
Presencia de ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
	Alta	2
	Muy alta	1
Presencia de cultivos	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Hábitat para la fauna silvestre (Estado de conservación en que se encuentran las comunidades vegetales como estructura, composición, configuración, etc., elementos abióticos, como cursos y cuerpos de agua, cañadas ypotenciales refugios)	Potencial muy alto	5
	Potencial alto	4
	Potencial medio	3
	Potencial bajo	2
	Potencial muy bajo	1
Diversidad biológica observable (En términos de la cantidad de especies deflora, fauna y otros grupos biológicos)	Alta diversidad	5
	Moderada diversidad	4
	Baja diversidad	3
	Muy baja diversidad	2
	Diversidad casi o aparentemente nula	1
Evidencia antrópica (Casas, Caminos, brechas, basura, etc.)	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

Se generó una escala de cinco niveles de acuerdo con el número de factores manejados, con estos valores se pudo estimar las condiciones del ambiente a partir de la cuantificación de los resultados obtenidos por unidad geomorfológica de evaluación, en la siguiente tabla se muestra la escala.

Tabla IV. 64. Escala de la calidad ambiental.

CALIDAD AMBIENTAL	CALIDAD
Muy baja	10-18
Baja	18.1-26
Media	26.1-34

CALIDAD AMBIENTAL	CALIDAD
Alta	34.1-41.1
Muy alta	41.2-50

A continuación, se presenta la evaluación de las unidades geomorfológicas.

Tabla IV. 65. Evaluación de las unidades geomorfológicas.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	LLANURA COSTERA DE PISO ROCOSO O CEMENTADO	ESCUDO DE VOLCANES
Geoformas	3	3
Suelo	3	4
Calidad del agua	4	4
Cubierta vegetal	1	3
Naturalidad de la vegetación	1	1
Presencia de ganado	3	3
Presencia de cultivos	1	2
Hábitat para la fauna silvestre	3	3
Diversidad biológica observable	4	4
Evidencia antrópica	2	3
Total	**25**	**30**
Calidad ambiental	**Media**	**Media**

Los resultados arrojan que las dos unidades geomorfológicas tienen una calidad media, en ambas su geomorfología se ha visto modificada por la construcción de caminos rurales y de desarrollos turísticos, en cuanto al suelo el 80% de la superficie de las unidades es de cultivos, lo que ha ocasionado una degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica.

Si bien predominan las zonas agrícolas, al noroeste aún existen remanente de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, la cual tiene condiciones para albergar a la fauna silvestre.

Por otro lado, las áreas utilizadas por la fauna para sus desplazamientos se localizan predominantemente en caminos de terracería y veredas, ya que estas rutas representan un menor gasto energético durante los traslados, se identificó que especies terrestres como el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), el Mapache (*Procyon lotor*), y el Coatí (*Nasua narica*), entre otras, tienden a desplazarse principalmente a través de estos.

IV.3 ANEXOS

Anexo IV.1

Estudio Sismo Geotécnico

Anexo IV.2

Soporte de la generación de las curvas de acumulación de especies

NAUKA

Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad Particular



Capítulo V.
Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.

Von Borstel Asesores Ambientales
ABOGADOS & ASESORES AMBIENTALES

CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 1

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 1

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 2

V.2.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 2

V.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. 14

V.3. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS 27

V.4. CONCLUSIONES 39

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica V. 1. Total de interacciones por etapa. 24
Gráfica V. 2. Total de interacciones identificadas por factor. 24
Gráfica V. 3. Número de interacciones según su significancia. 25
Gráfica V. 4. Número de interacciones según su naturaleza. 25
Gráfica V. 5. Naturaleza de las interacciones por etapa del Proyecto. 26
Gráfica V. 6. Naturaleza de las interacciones y significancia. 26

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo se enfoca a la identificación y ponderación, así como a la evaluación y descripción de los posibles impactos ambientales vinculados al desarrollo del Proyecto en sus diferentes etapas de ejecución (Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento), con énfasis en aquellos impactos relevantes o significativos considerando la condición de los factores en el Sistema Ambiental Local (SAL) y Área del Proyecto (AP).

Cabe señalar que actualmente no se contempla la etapa de Abandono de sitio, considerando que las actividades de mantenimiento se realizarán de manera eficiente y efectiva para que se prolongue el uso en óptimas condiciones de operación.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

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

Actualmente, existen diferentes metodologías para evaluar los Impactos Ambientales de un Proyecto; sin embargo, a pesar de la similitud entre éstas todas conllevan un grado de incertidumbre (Bojórquez-Tapia and Ortega-Rubio, 1998), por lo cual es necesario considerar que el diseño de la metodología por sí solo puede facilitar o dificultar el proceso, por eso la importancia de seleccionar la metodología más apropiada a las características del Proyecto. Es por ello que, para el presente Proyecto, la metodología seleccionada se basa en la combinación de diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas que contribuyen a identificar aquellos impactos relevantes, objetivos, mesurables, incluyentes y no excluyentes; además de propiciar la participación interdisciplinaria que hace de éste un proceso integrador de diferentes puntos de vista.

En particular, la metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto que nos ocupa contempla el desarrollo de las actividades siguientes:

1) Descripción de las generalidades del Proyecto.
2) Generalidades del Sistema Ambiental Local y Área del Proyecto

3) Listado de verificación de la Identificación de las etapas y actividades del Proyecto susceptibles de producir impactos.
4) Listado de verificación de la Identificación de los factores y subfactores (abióticos, bióticos y humanos) susceptibles de recibir impactos.
5) Selección de indicadores de impacto ambiental. Definición de los índices cualitativos y/o cuantitativos con base en valores normados y límites máximos permisibles que permitan definir la dimensión de las alteraciones o modificaciones que provocará el desarrollo del Proyecto sobre los componentes ambientales.
6) Matriz tipo Leopold (Leopold, 1971) para la identificación de interacciones adversas y benéficas de las obras y actividades del Proyecto con los factores ambientales que pudieran verse afectados por el desarrollo del Proyecto.
    - Evaluación de los impactos, considerando las siguientes acciones:
    - La actividad que genera el impacto
    - Identificación de los impactos a partir de la matriz tipo Leopold
    - La evaluación de impactos ambientales mediante la técnica de Bojórquez-Tapia et al. (1998), donde una vez identificados los impactos, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa.
7) Descripción de los impactos

En los siguientes apartados se presenta la descripción de las metodologías utilizadas, su justificación, así como los resultados de la aplicación de estas para la identificación y evaluación de impactos que podrían generarse por el desarrollo del Proyecto.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.2.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.2.1.1. Descripción de las generalidades del Proyecto

Las generalidades del Proyecto, es decir, las características técnicas del mismo fueron abordadas ampliamente en el Capítulo II, por lo que para profundizar en estos aspectos se sugiere su consulta. No obstante, para pronta referencia, es conveniente rescatar algunas particularidades importantes del Proyecto.

- El Proyecto consiste en la construcción y operación de un edificio de 2 niveles y un sótano, compuesto por 7 recamaras y diversos espacios sociales interiores y exteriores.
- El predio cuenta con una superficie total de 1,992 m^2 o 0.19 ha con un área construible de 1,164.83 m^2 y un área de construcción no vertical de 198.59 m^2, de acuerdo a los lineamientos del desarrollo.
- La edificación tendrá un diseño arquitectónico escalonado tratando de ajustarse a las condiciones naturales del terreno. La arquitectura mantendrá un diseño compatible con el entorno buscando integrar las construcciones con vegetación de la Región, conservando ciertos ejemplares ya presentes en el sitio.

V.2.1.2. Generalidades del Sistema Ambiental Local y Área del Proyecto

- El Sistema Ambiental Local (SAL) tiene una superficie de 3,199.08 ha, éste ha sido modificado históricamente por el crecimiento de las actividades agrícolas principalmente.
- Los usos del suelo y vegetación del SAL son: vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, manglar, pastizal halófilo y agricultura de temporal.
- El Área del Proyecto (AP) tiene una superficie de 0.19 ha donde se existen individuos representativos de la vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia.
- Ni el SAL ni el AP inciden en alguna Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal
- Ambas áreas sólo inciden en la Región Marítima Prioritaria Bahía de Banderas y en la Región Terrestre Prioritaria Sierra Vallejo-río Ameca.

V.2.1.3. Etapas y actividades del Proyecto susceptible de producir impactos

El primer paso en la identificación de impactos ambientales consistió en sintetizar y ordenar la información relacionada con las etapas y actividades que se requieren realizar para la ejecución del Proyecto, las etapas consideradas fueron, Preparación del sitio, Construcción, Operación, y mantenimiento. Cabe señalar que actualmente no se

contempla la etapa de Abandono de sitio, considerando que las actividades de mantenimiento se realizarán de manera eficiente y efectiva para que se prolongue el uso en óptimas condiciones de operación.

A continuación, en las siguientes tablas se presentan las actividades concernientes a cada etapa del Proyecto que promoverán efectos Adversos y Benéficos en torno a su ejecución.

Tabla V. 1. Actividades del Proyecto que se consideran pueden ocasionar impactos.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Preparación del sitio	Desmonte	Se realizará el retiro de vegetación que no haya sido rescatada
	Despalme	Consiste en el retiro de la capa superficial del predio, la cual puede contener residuos orgánicos que pueden interferir en la calidad requerida para el establecimiento de la infraestructura
Construcción	Excavación y compactación	Estas actividades se realizarán con la finalidad de proporcionar a las áreas del Proyecto, las condiciones adecuadas de acuerdo a la infraestructura o zona a establecer para el mismo, la profundidad de dichas excavaciones se realizará de acuerdo a las especificaciones de los planos, las cuales pueden alcanzar profundidades superiores a un metro.
	Cimentación	Se instalará el habilitado del acero correspondiente al armado estructural de cimentación, se cimbra la cimentación y se habilitan castillos y columnas correspondientes, se vierte el concreto hidráulico
	Estructuras	Se inicia con la colocación de muros de mampostería de block cemento-arena, con mezcla de cemento arena hecha en sitio, se cimbran y cuelan castillos, columnas y dalas de cerramiento
	Instalaciones	Se instalan todas las tuberías correspondientes a instalaciones hidrosanitarias, de gas y eléctricas.
	Albañilería y acabados	Se inicia el trabajo de forjados de nichos, detalles, mesetas, pretiles, chaflanes, firmes y sobre firmes
	Jardinería y paisajismo	Se prepara el suelo, realizando una nivelación y relleno para áreas verdes, se colocará el césped, plantas y árboles según el diseño paisajístico
	Limpieza final y entrega	Se limpiará la obra eliminando restos de obra, escombros y polvo
Operación y mantenimiento	Mantenimiento general de la villa	revisión física de las estructuras, retoque de pintura en el edificio, revisión y mantenimiento de tuberías sanitarias, hidráulicas y de gas, así como el de resto de equipamiento
	Mantenimiento de áreas verdes	riego y poda para que se conserven en buen estado, mismo que se realizará de forma constante

V.2.1.4. Factores y subfactores susceptibles de recibir impactos

Posterior a la identificación y organización de las actividades del Proyecto, se determinaron los factores ambientales que se verán afectados o modificados durante

cualquier actividad del Proyecto, esta actividad se desarrolló mediante una revisión de literatura relacionada con el sistema Abiótico, Biótico y Socioeconómico que circunda la zona del Proyecto, de los datos obtenidos en campo, así como tomando en consideración la estructura, descripción y diagnóstico del Sistema Ambiental Local.

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la lista de los factores y sus subfactores identificados.

Tabla V. 2 Factores y subfactores del sistema considerados para la evaluación de impactos.

ECOSISTEMA	SISTEMA	FACTOR	SUBFACTOR
Físico natural	Abiótico	Aire	Calidad de ruido
			Calidad del aire
		Geomorfología	Relieve
		Edafología	Características químicas
			Características físicas
		Hidrología subterránea	Acuífero
			Consumo
	Biótico	Vegetación	Diversidad
		Fauna	Hábitat
			Diversidad
Humano	Social	Población	Seguridad
	Económico	Economía	Empleo local generado por el Proyecto
		Servicios	Demanda de insumos y servicios
		Economía	Población

V.2.1.5. Indicadores de impacto ambiental

Una vez que se determinaron los factores y subfactores que se verán afectados o modificados durante cualquier actividad del Proyecto, se procedió a determinar su indicador y unidad de medida de estos.

Los indicadores seleccionados servirán para dar seguimiento a los cambios ocasionados a los subfactores, también permitirán conocer la magnitud de los impactos esperados de acuerdo con la evaluación de la significancia de estos, a continuación, se describen las características con las que cuentan cada indicador:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la significancia del impacto

- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso

En la siguiente tabla, se presentan los indicadores de cada subfactor, así como su unidad de medida.

Tabla V. 3 Indicadores para medir el impacto durante la ejecución del Proyecto.

SISTEMA	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	REGULADOR DEL INDICADOR
Abiótico	Aire	Calidad del aire	Gases de combustión y partículas suspendidas	$\mu g/m^3$	NOM-041-SEMARNAT-2006. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
					NOM-045-SEMARNAT-2006. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
		Calidad de ruido	Nivel de ruido	dBA	NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición [De 6:00 a 22:00 55 dB(A) y de 22:00 a 6:00 50 dB(A)].
	Geomorfología	Relieve	Grado de modificación	ha	Dado que no existe normatividad aplicable que regule cambios en el relieve, el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un Proyecto.
	Edafología	Características químicas	Calidad	mg/kg	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
		Características físicas	Estructura	m^3	Dado que no existe normatividad aplicable que regule cambios en el relieve, el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un Proyecto
	Hidrología subterránea	Acuífero	Infiltración	m^3/año	Dado que no existe normatividad aplicable que regule cambios en el relieve, el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un Proyecto
		Consumo	Uso de agua	m^3	
Biótico	Vegetación	Diversidad	Abundancia	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres -

SISTEMA	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	REGULADOR DEL INDICADOR
					Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.
	Fauna	Hábitat	Disponibilidad de recurso	ha	Dado que no existe normatividad aplicable que regule cambios en el relieve, el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un Proyecto.
		Diversidad	Abundancia	Abundancia relativa	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.
Humano	Social	Población	Seguridad	Número de accidentes	NORMA Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades.
	Económico	Población	Empleo	Proporción de trabajadores en el Proyecto con respecto al total de empleos	-
		Servicios	Demanda de insumos y servicios	Variación en el % del ingreso del comercio y servicio local	-

V.2.1.6. Identificación de impactos ambientales por la interacción Proyecto-entorno

Como parte de la identificación de impactos ambientales, en primera instancia se procedió a identificar las interacciones entre las actividades del Proyecto y los subfactores, para lo cual se realizó la matriz tipo Leopold modificada (1971), la cual contiene en la vertical (columnas) las obras y actividades a realizar en las diversas etapas del Proyecto y en la horizontal (renglones) los factores y subfactores identificados.

La matriz utilizada ayuda a determinar deficiencias y anticipar en que área del ambiente (factor) se pueden presentar más impactos, esto dependiendo de las actividades que se desarrollan a lo largo del Proyecto, también permite establecer medidas que mitiguen los efectos Adversos que pueden ocasionar las diferentes actividades del Proyecto.

A continuación, la siguiente tabla muestra la Matriz de Leopold modificada para la evaluación cuantitativa de impactos ambientales del Proyecto durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, así como Operación y mantenimiento. Presentando las Interacciones Proyecto-Entorno de acuerdo con su naturaleza Adversas (color azul), Benéficas (color verde).

Tabla V. 4. Matriz de interacciones para la identificación de impactos.

MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADOR	PREEPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
				DESMONTE	DESPALME	EXCAVACIÓN Y COMPACTACIÓN	CIMENTACIÓN	ESTRUCTURAS	INSTALACIONES	JARDINERÍA Y PAISAJISMO	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	MANTENIMIENTO GENERAL DE LA VILLA	MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES
Abiótico	Aire	Calidad del aire	Gases de Combustión y Partículas suspendidas	-	-	-	-	-	-				-
		Calidad del ruido	Nivel de Ruido	-	-	-	-	-	-				-
	Geomorfología	Relieve	Grado de modificación			-							
	Edafología	Características químicas	Calidad		-	-	-	-				-	
		Características físicas	Estructura		-	-							
	Hidrología subterránea	Acuífero	Infiltración				-						
		Consumo	Uso de agua				-		-			-	-
Biótico	Vegetación	Diversidad	Abundancia	-						+			
	Fauna	Hábitat	Disponibilidad de recurso	-	-	-				+			

MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADOR	PREEPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
				DESMONTE	DESPALME	EXCAVACIÓN Y COMPACTACIÓN	CIMENTACIÓN	ESTRUCTURAS	INSTALACIONES	JARDINERÍA Y PAISAJISMO	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	MANTENIMIENTO GENERAL DE LA VILLA	MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES
		Diversidad	Abundancia	-	-	-							
Humano	Social	Población	Seguridad	-	-	-	-	-	-				
	Económico	Población	Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Económico	Servicios	Demanda de insumos y servicios	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

De la matriz anterior se identificaron 62 interacciones, de las cuales 17 se presentan en la etapa de Preparación del sitio, 36 en la etapa de Construcción y 9 en la etapa de Operación y mantenimiento.

En cuanto a los factores el que más interacciones tuvo fue el económico con 20, seguido del aire con 14 interacciones, el que tuvo menos interacciones fue la geomorfología con una interacción.

Finalmente, de acuerdo con el análisis realizado, se identificaron 15 impactos, de los cuales 12 son impactos adversos y 4 de ellos son benéficos, tal como se observa en la Tabla V.5.

Tabla V. 5 Impactos potenciales por factor.

MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADOR	IMPACTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	
					ADVERSO	BENÉFICO
Abiótico	Aire	Calidad del aire	Gases de combustión y partículas suspendidas	Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	-	
		Calidad de ruido	Nivel de ruido	Incremento en los niveles de ruido actual	-	
	Geomorfología	Relieve	Grado de modificación	Modificación del relieve	-	
	Edafología	Características químicas	Calidad	Modificación de las características químicas del suelo	-	
		Características físicas	Estructura	Perdida de suelo	-	
	Hidrología subterránea	Acuífero	Infiltración	Modificación en la infiltración natural	-	
		Consumo	Uso de agua	Aumento en el consumo de agua para diferentes usos el proyecto	-	
Biótico	Vegetación	Abundancia	Abundancia relativa	Disminución de individuos arbóreos	-	
		Abundancia	Abundancia	Aumento de individuos		+
	Fauna	Hábitat	Disponibilidad de recurso	Pérdida de hábitat	-	
		Hábitat	Disponibilidad de recurso	Creación de hábitat		+
		Diversidad	Abundancia	Modificación de la abundancia de individuos	-	
Humano	Social	Población	Seguridad	Riesgo de seguridad y daños a la salud	-	
	Economía	Población	Empleo	Aumento de empleo		+

MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADOR	IMPACTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	
					ADVERSO	BENÉFICO
		Servicios	Demanda de insumos y servicios	Aumento en la dinámica económica		+

V.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Una vez identificados los impactos potenciales y su interacción con las actividades de la etapa del Proyecto, se procedió a su evaluación, para lo cual se empleó la metodología propuesta por *Bojórquez-Tapia et al. (1998),* que tiene como objetivo establecer la importancia y significancia de los impactos ponderando varios criterios.

A continuación, se describen las actividades ejecutadas en atención a dicha metodología:

1) Estimación de los criterios básicos y complementarios (Tabla V.6 y Tabla V.7). Los primeros considerados como indispensables para la valoración del impacto mientras que los segundos pueden o no ocurrir, pero de presentarse promueven un incremento en la valoración del impacto ambiental.

CRITERIOS BÁSICOS

Magnitud (M): Grado de incidencia de la acción sobre el factor

Extensión (E): Área de influencia esperada en relación con el entorno del Proyecto y puede ser expresada en términos porcentuales

CRITERIOS COMPLEMENTARIOS

Sinergia (S): Acción conjunta de dos o más causas, caracterizado por tener efecto superior al que resulta de la simple suma de las dichas causas

Acumulación (A): Presencia de efectos aditivos de los impactos ya presentes

Controversia (C): Oposición de los actores sociales al Proyecto por el impacto

Mitigación (T): Existencia o no, eficiencia de las medidas de mitigación

Tabla V. 6. Ponderación utilizada para estimar los criterios básicos de los impactos ambientales del Proyecto.

ESCALA	MAGNITUD DEL IMPACTO (M)	EXTENSIÓN DEL IMPACTO (E)	DURACIÓN DEL IMPACTO (D)
1	**Mínima**. Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del derecho de vía o predio (< 15 %) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30 % respecto al límite permisible establecido en algún ordenamiento aplicable	**Puntual**. Ocurre y se extiende dentro del derecho de vía o predio	**Corta**. Cuando el efecto dura menos de un mes
2	**Moderada**. Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del derecho de vía o predio (> 15 % y < 30 %) o si los valores de la afectación se ubican entre 31 y 75 % respecto al límite permisible establecido en algún ordenamiento aplicable.	**Local**. Ocurre y/o se extiende entre el límite del derecho de vía y 1 000 m a ambos lados de éste o cuando rebase los límites del predio y en un radio de 1 000 m.	**Mediana**. Cuando el efecto dura entre un mes y dos años.
3	**Alta**. Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del derecho de vía o predio (> 30 %) o si los valores de la afectación rebasan el 75 % respecto al límite permisible.	**Regional**. Ocurre y su extensión excede los 1 000 m a cada lado del derecho de vía o 1 000 m de radio del predio.	**Larga**. Cuando el efecto dura más de dos años.

Tabla V. 7. Ponderación utilizada para estimar los criterios complementarios de los impactos ambientales del Proyecto.

ESCALA	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	CONTROVERSIA (C)	MITIGACIÓN (T)
0	**Nula.** Cuando No se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	**Nula.** Cuando No se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	**No existe**. Cuando el impacto Sí está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional No manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Nula**. No hay medidas de mitigación.
1	**Existe.** Cuando Sí se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor	**Existe.** Cuando Sí se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con	**Mínima**. Cuando el impacto Sí está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local Sí manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Baja**. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %.

ESCALA	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	CONTROVERSIA (C)	MITIGACIÓN (T)
	que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.		
2			**Moderada**. Cuando el impacto No está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local No manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Media**. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74 %.
3			**Alta**. Cuando el impacto NO está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.	**Alta**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

2) Cálculo de los índices correspondientes a los criterios básicos y complementarios, *MEDij y SACij*, respectivamente.

Índice para criterios Básicos

$$MED_{ij} = \frac{1}{9} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

Índice para criterios Complementarios

$$SAC_{ij} = \frac{1}{5} (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

*Dónde: **M_{ij}** = Magnitud; **E_{ij}** = Extensión; **D_{ij}** = Duración; **S_{ij}** = Sinergia; **Aij** = Acumulación; **C_{ij}** = Controversia.*

3) Estimación del *Índice de Importancia* de los impactos (Iij)

Índice de Importancia

$$I_{ij} = \left(MED_{ij}\right)^{\left(1-SAC_{ij}\right)}$$

Dónde: MEDij = Índice de los criterios Básicos y SACij = Índice de los criterios Complementarios;

4) Determinación del *Índice de Significancia* de los impactos (Gij)

Índice de Significancia

$$G_{ij} = I_{ij} * \left[1 - \sqrt[3]{(T_{ij})} \right]$$

Dónde: I_{ij} = Importancia del Impacto y T_{ij} = Mitigación.

5) Categorización de los valores de *Significancia* obtenidos (Tabla V.8).

Tabla V. 8. Categorías de Significancia para los impactos evaluados.

CATEGORÍA	INTERVALO
No significativa	0 – 0.25
Poco significativa	0.26 – 0.49
Moderadamente significativa	0.50 – 0.74
Altamente significativa	0.75 – 1

En la Tabla V.9 se presenta la Significancia de cada impacto e interacción evaluada

Tabla V. 9. Matriz de evaluación y significancia en las etapas del Proyecto.

NO.	ETAPA	FACTOR	SUBFACTOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	CRITERIOS BÁSICOS			CRITERIOS COMPLEMENTARIOS				VALOR DE LA SIGNIFICANCIA	CATEGORÍA DE LA SIGNIFICANCIA	NATURALEZA DEL IMPACTO
						M	E	D	S	A	C	T			
1	Preparación del sitio	Aire	Calidad del aire	Desmonte	Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
2	Preparación del sitio	Aire	Calidad del ruido	Desmonte	Incremento en los niveles de ruido actual	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
3	Preparación del sitio	Vegetación	Diversidad	Desmonte	Disminución de individuos arbóreos	3	1	3	1	1	0	1	0.57	Moderadamente significativa	Adverso
4	Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Desmonte	Pérdida de hábitat	2	1	3	0	1	0	1	0.48	Poco significativa	Adverso
5	Preparación del sitio	Fauna	Diversidad	Desmonte	Modificación de la abundancia de individuos	1	1	3	0	1	0	2	0.21	No significativa	Adverso
6	Preparación del sitio	Social	Población	Desmonte	Riesgo de seguridad y daños a la salud	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
7	Preparación del sitio	Económico	Población	Desmonte	Aumento de empleo	1	3	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Benéfico
8	Preparación del sitio	Económico	Servicios	Desmonte	Aumento en la dinámica económica	1	3	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Benéfico
9	Preparación del sitio	Aire	Calidad del aire	Despalme	Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
10	Preparación del sitio	Aire	Calidad del ruido	Despalme	Incremento en los niveles de ruido actual	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso

NO.	ETAPA	FACTOR	SUBFACTOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	CRITERIOS BÁSICOS			CRITERIOS COMPLEMENTARIOS				VALOR DE LA SIGNIFICANCIA	CATEGORÍA DE LA SIGNIFICANCIA	NATURALEZA DEL IMPACTO
						M	E	D	S	A	C	T			
11	Preparación del sitio	Edafología	Características químicas	Despalme	Modificación de las características químicas	1	1	2	1	1	0	2	0.20	No significativa	Adverso
12	Preparación del sitio	Edafología	Características físicas	Despalme	Perdida de suelo	1	1	3	1	1	0	1	0.47	Poco significativa	Adverso
13	Preparación del sitio	Fauna	Hábitat	Despalme	Pérdida de hábitat	1	1	2	0	1	0	1	0.35	Poco significativa	Adverso
14	Preparación del sitio	Fauna	Diversidad	Despalme	Modificación de la abundancia de individuos	1	1	3	0	1	0	2	0.21	No significativa	Adverso
15	Preparación del sitio	Social	Población	Despalme	Riesgo de seguridad y daños a la salud	1	1	1	0	1	0	2	0.14	No significativa	Adverso
16	Preparación del sitio	Económico	Población	Despalme	Aumento de empleo	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Poco significativa	Benéfico
17	Preparación del sitio	Económico	Servicios	Despalme	Aumento en la dinámica económica	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Poco significativa	Benéfico
18	Construcción	Aire	Calidad del aire	Excavación y compactación	Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	1	1	1	0	1	0	2	0.14	No significativa	Adverso
19	Construcción	Aire	Calidad del ruido	Excavación y compactación	Incremento en los niveles de ruido actual	1	1	1	0	1	0	2	0.14	No significativa	Adverso
20	Construcción	Geomorfología	Relieve	Excavación y compactación	Modificación del relieve	1	1	3	1	1	0	0	0.70	Moderadamente significativa	Adverso
21	Construcción	Edafología	Características químicas	Excavación y compactación	Modificación de las características químicas	1	1	1	1	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
22	Construcción	Edafología	Características físicas	Excavación y compactación	Perdida de suelo	1	1	3	1	1	0	0	0.70	Moderadamente significativa	Adverso

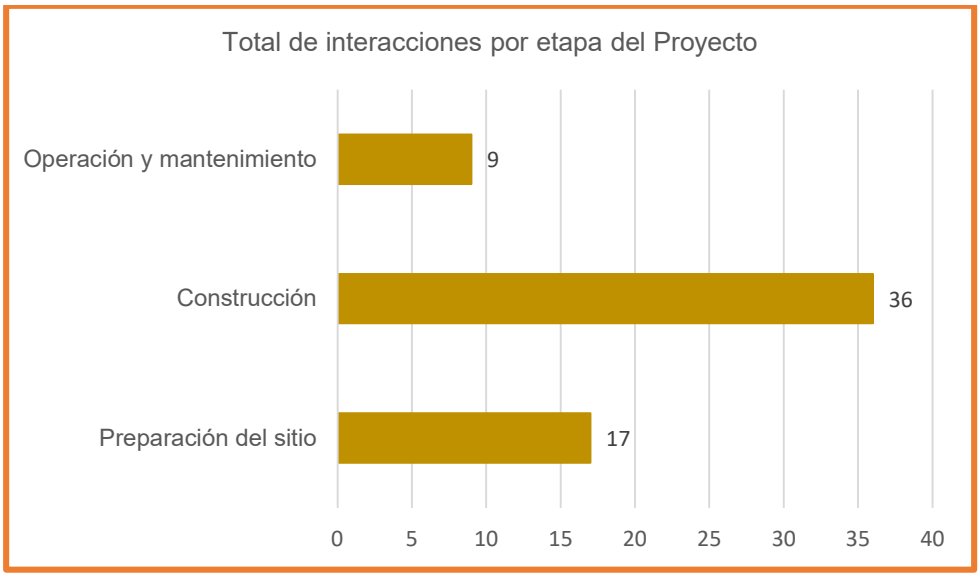
NO.	ETAPA	FACTOR	SUBFACTOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	CRITERIOS BÁSICOS			CRITERIOS COMPLEMENTARIOS				VALOR DE LA SIGNIFICANCIA	CATEGORÍA DE LA SIGNIFICANCIA	NATURALEZA DEL IMPACTO
						M	E	D	S	A	C	T			
23	Construcción	Fauna	Hábitat	Excavación y compactación	Pérdida de hábitat	1	1	3	0	1	0	2	0.21	No significativa	Adverso
24	Construcción	Fauna	Diversidad	Excavación y compactación	Modificación de la abundancia de individuos	1	1	3	0	1	0	2	0.21	No significativa	Adverso
25	Construcción	Social	Población	Excavación y compactación	Riesgo de seguridad y daños a la salud	1	1	1	0	1	0	2	0.14	No significativa	Adverso
26	Construcción	Económico	Población	Excavación y compactación	Aumento de empleo	1	3	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Benéfico
27	Construcción	Económico	Servicios	Excavación y compactación	Aumento en la dinámica económica	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Poco significativa	Benéfico
28	Construcción	Aire	Calidad del aire	Cimentación	Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
29	Construcción	Aire	Calidad del ruido	Cimentación	Incremento en los niveles de ruido actual	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
30	Construcción	Edafología	Características químicas	Cimentación	Modificación de las características químicas	1	1	2	1	1	0	2	0.20	No significativa	Adverso
31	Construcción	Hidrología subterránea	Consumo	Cimentación	Aumento en el consumo de agua para diferentes usos el proyecto	3	1	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Adverso
32	Construcción	Hidrología subterránea	Acuífero	Cimentación	Modificación en la infiltración natural	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
33	Construcción	Social	Población	Cimentación	Riesgo de seguridad y daños a la salud	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso

NO.	ETAPA	FACTOR	SUBFACTOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	CRITERIOS BÁSICOS			CRITERIOS COMPLEMENTARIOS				VALOR DE LA SIGNIFICANCIA	CATEGORÍA DE LA SIGNIFICANCIA	NATURALEZA DEL IMPACTO
						M	E	D	S	A	C	T			
34	Construcción	Económico	Población	Cimentación	Aumento de empleo	1	3	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Benéfico
35	Construcción	Económico	Servicios	Cimentación	Aumento en la dinámica económica	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Poco significativa	Benéfico
36	Construcción	Aire	Calidad del aire	Estructuras	Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
37	Construcción	Aire	Calidad del ruido	Estructuras	Incremento en los niveles de ruido actual	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
38	Construcción	Edafología	Características químicas	Estructuras	Modificación de las características químicas	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
39	Construcción	Social	Población	Estructuras	Riesgo de seguridad y daños a la salud	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
40	Construcción	Económico	Población	Estructuras	Mejora en la calidad de vida	1	3	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Benéfico
41	Construcción	Económico	Servicios	Estructuras	Aumento en la dinámica económica	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Poco significativa	Benéfico
42	Construcción	Aire	Calidad del aire	Instalaciones	Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
43	Construcción	Aire	Calidad del ruido	Instalaciones	Incremento en los niveles de ruido actual	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
44	Construcción	Hidrología subterránea	Consumo	Instalaciones	Disminución del volumen disponible	3	1	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Adverso

NO.	ETAPA	FACTOR	SUBFACTOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	CRITERIOS BÁSICOS			CRITERIOS COMPLEMENTARIOS				VALOR DE LA SIGNIFICANCIA	CATEGORÍA DE LA SIGNIFICANCIA	NATURALEZA DEL IMPACTO
						M	E	D	S	A	C	T			
					de agua para diferentes servicios										
45	Construcción	Social	Población	Instalaciones	Riesgo de seguridad y daños a la salud	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
46	Construcción	Económico	Población	Instalaciones	Aumento de empleo	1	3	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Benéfico
47	Construcción	Económico	Servicios	Instalaciones	Aumento en la dinámica económica	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Poco significativa	Benéfico
48	Construcción	Vegetación	Cobertura	Jardinería y paisaje	Aumento de individuos	1	1	2	1	1	0	2	0.20	No significativa	Benéfico
49	Construcción	Fauna	Hábitat	Jardinería y paisaje	Creación de hábitat	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Benéfico
50	Construcción	Económico	Población	Jardinería y paisaje	Mejora en la calidad de vida	1	3	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Benéfico
51	Construcción	Económico	Servicios	Jardinería y paisaje	Aumento en la dinámica económica	1	3	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Benéfico
52	Construcción	Económico	Población	Limpieza final y entrega	Aumento de empleo	1	3	2	0	1	0	2	0.24	No significativa	Benéfico
53	Construcción	Económico	Servicios	Limpieza final y entrega	Aumento en la dinámica económica	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Poco significativa	Benéfico
54	Operación y mantenimiento	Edafología	Características químicas	Mantenimiento general de la villa	Modificación de las características químicas	1	1	2	1	1	0	2	0.20	No significativa	Adverso

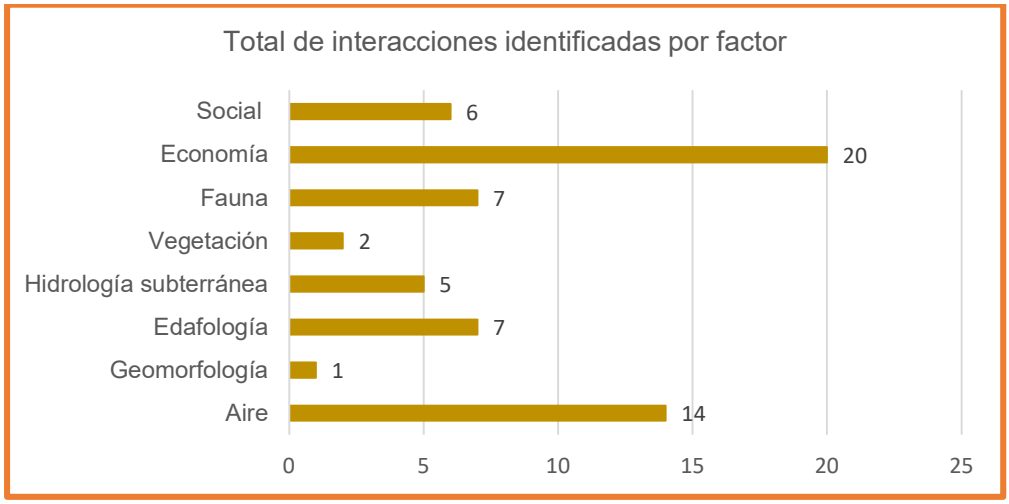
NO.	ETAPA	FACTOR	SUBFACTOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	CRITERIOS BÁSICOS			CRITERIOS COMPLEMENTARIOS				VALOR DE LA SIGNIFICANCIA	CATEGORÍA DE LA SIGNIFICANCIA	NATURALEZA DEL IMPACTO
						M	E	D	S	A	C	T			
55	Operación y mantenimiento	Hidrología subterránea	Consumo	Mantenimiento general de la villa	Disminución del volumen disponible de agua para diferentes servicios	3	3	2	0	1	0	2	0.30	Poco significativa	Adverso
56	Operación y mantenimiento	Económico	Población	Mantenimiento general de la villa	Mejora en la calidad de vida	2	3	2	0	1	0	2	0.27	Poco significativa	Benéfico
57	Operación y mantenimiento	Económico	Servicios	Mantenimiento general de la villa	Aumento en la dinámica económica	2	3	2	0	1	0	2	0.27	Poco significativa	Benéfico
58	Operación y mantenimiento	Aire	Calidad del aire	Mantenimiento de áreas verdes	Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
59	Operación y mantenimiento	Aire	Calidad del ruido	Mantenimiento de áreas verdes	Incremento en los niveles de ruido actual	1	1	2	0	1	0	2	0.17	No significativa	Adverso
60	Operación y mantenimiento	Hidrología subterránea	Consumo	Mantenimiento de áreas verdes	Disminución del volumen disponible de agua para diferentes servicios	2	3	2	0	1	0	2	0.27	Poco significativa	Adverso
61	Operación y mantenimiento	Económico	Población	Limpieza final y entrega	Aumento de empleo	2	3	3	0	1	0	2	0.30	Poco significativa	Benéfico
62	Operación y mantenimiento	Económico	Servicios	Limpieza final y entrega	Aumento en la dinámica económica	2	3	3	1	1	0	2	0.31	Poco significativa	Benéfico

Del análisis realizado se obtuvo que la etapa que más interacciones tiene es la de construcción con 36, mientras que la etapa de Preparación del sitio tiene 17, tal como se aprecia en la Gráfica V.1.



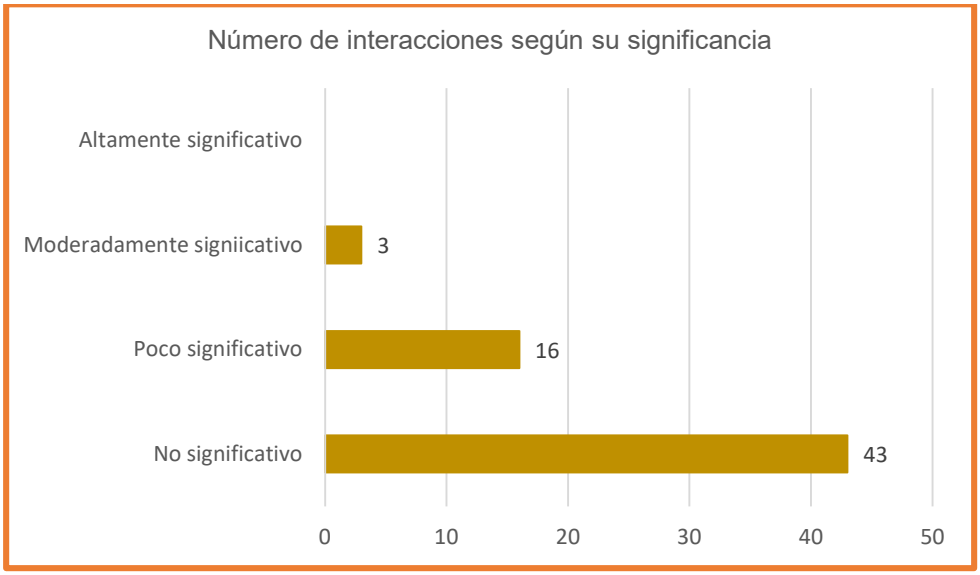
Gráfica V. 1. Total de interacciones por etapa.

El factor que presenta más interacciones es economía con 20, seguida del aire 14, mientras que la geomorfología tiene solo una interacción, el número de interacciones se presenta en la siguiente gráfica.



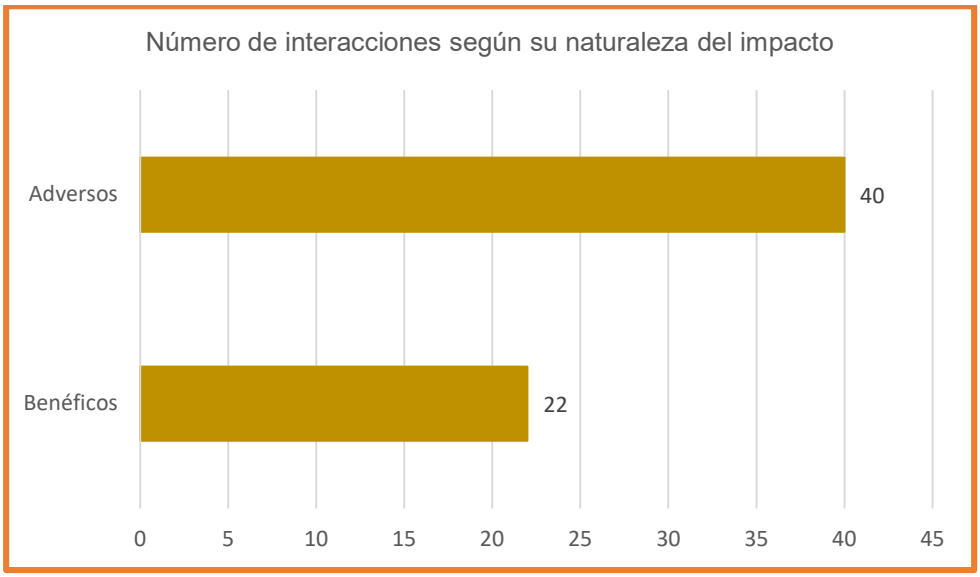
Gráfica V. 2. Total de interacciones identificadas por factor.

Ahora bien, con respecto a la valoración de la Significancia de los impactos ambientales del Proyecto, se tiene que 43 interacciones se evaluaron como No significativos y 16 como poco significativa, cabe señalar que se presentaron tres interacciones como Moderadamente significativas, ver Gráfica V.3.



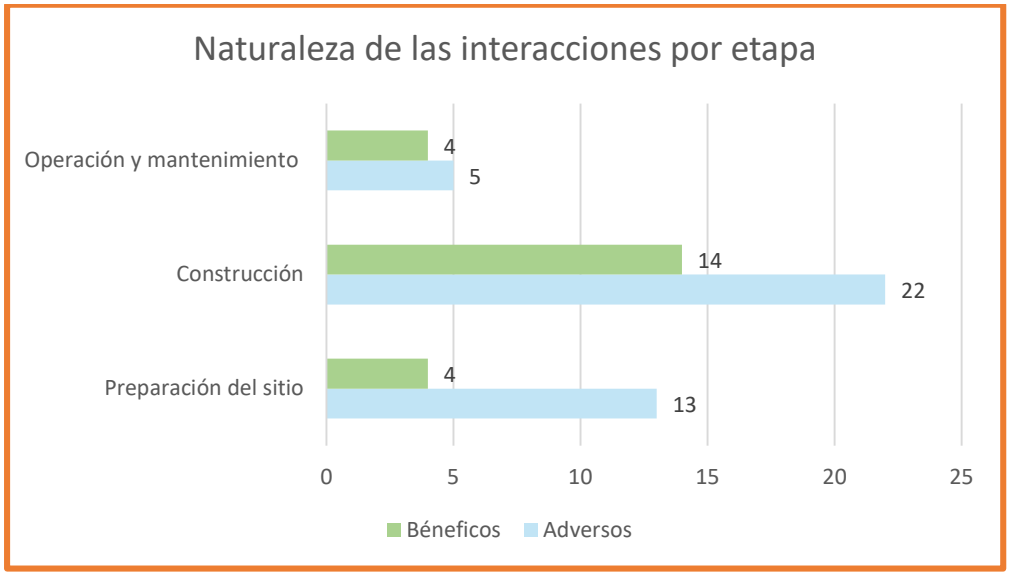
Gráfica V. 3. Número de interacciones según su significancia.

Como se observa en la Gráfica V.4 de las 62 interacciones identificadas 40 se consideran adversas y 22 benéficas.



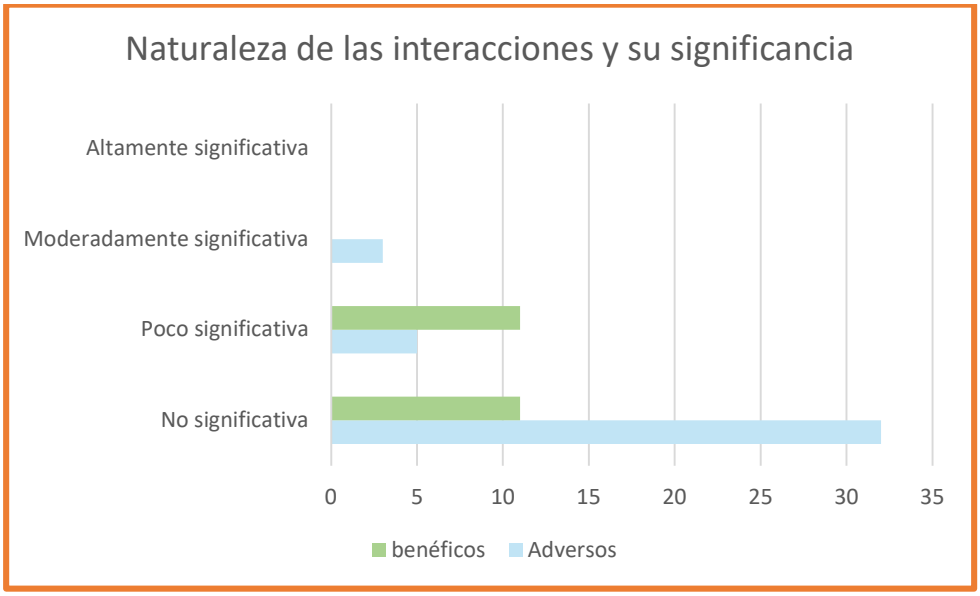
Gráfica V. 4. Número de interacciones según su naturaleza.

En cuanto a la naturaleza por etapa la preparación del sitio tiene 13 adversos, la construcción tiene 22 y la operación y mantenimiento 5, tal como se muestra en la Gráfica V.5.



Gráfica V. 5. Naturaleza de las interacciones por etapa del Proyecto.

Finalmente se identificaron 32 interacciones no significativas adversas y 11 benéficas, cinco poco significativas adversas y 11 benéficas, tal como se muestra en la Gráfica V.6.



Gráfica V. 6. Naturaleza de las interacciones y significancia.

V.3. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez que se identificaron y evaluaron los posibles impactos relacionados con la ejecución del Proyecto, se procedió a su descripción, aplicando la técnica de fichas descriptivas, mismas que a continuación se presentan.

V.3.1.1. Impactos adversos

Impacto: Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas		**Factor: Aire**			**Subfactor: Calidad del aire**					
Etapa	**Actividad**	**Valor de los criterios básicos**			**Valor de los Criterios complementarios**				**Significancia**	**Naturaleza**
		M	**E**	**D**	**S**	**A**	**C**	**T**		
Preparación del sitio	Desmonte	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
	Despalme	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
Construcción	Excavación y compactación	1	1	1	0	1	0	2	0.14	Adverso
	Cimentación	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
	Estructuras	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
	Instalaciones	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de áreas verdes	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso

Descripción del impacto:

Durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento del Proyecto habrá generación y emisión de gases de combustión a la atmósfera, dados por el uso de equipo, maquinaria pesada y vehículos principalmente, estos generarán gases de combustión por el uso de diésel y gasolina que incluyen gases de efecto invernadero directos como: vapor de agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2) y óxido nitroso (N_2O), así como, gases de efecto invernadero indirectos como óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO) precursores del ozono (O_3).

Finalmente, durante las diferentes etapas del Proyecto se genera la emisión de Partículas Suspendidas Totales (PST) a la atmósfera, dado por el cambio en las condiciones

originales de cobertura vegetal en el suelo, por lo que éste quedará a merced de las condiciones climatológicas que provocarán la pérdida de humedad, con lo cual las partículas serán propensas a ser removidas por la acción del viento, el paso de la maquinaria, camiones de transporte de material y vehículos.

Las actividades que generan los gases y las partículas suspendidas se limitan al predio con una duración corta, debido a que los vientos dispersarán rápidamente las emisiones, su extensión se considera local.

Impacto: Incremento en los niveles de ruido actual		Factor: Aire			Subfactor: Calidad del ruido					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Preparación del sitio	Desmonte	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
	Despalme	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
Construcción	Excavación y compactación	1	1	1	0	1	0	2	0.14	Adverso
	Cimentación	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
	Estructuras	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
	Instalaciones	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de áreas verdes	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso

Descripción del impacto:

En todas las etapas del Proyecto habrá un incremento en la generación y emisión de ruido a la atmósfera, se prevé que el ruido producido oscile en un rango de 75 dB(A) a 90 dB(A), en las etapas de Preparación del sitio y Construcción el incremento se dará por el uso de equipo, maquinaria pesada, movimiento de vehículos.

El aumento de los niveles de ruido podría afectar a los trabajadores, sin embargo, el impacto será temporal y localizado en los sitios donde opere el equipo, maquinaria pesada y vehículos y mientras duren las etapas de trabajo programadas, por lo tanto, se considera un impacto de extensión local y de corta duración.

Impacto: Modificación del relieve		Factor: Geomorfología			Subfactor: Relieve					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Construcción	Excavación y compactación	1	1	3	1	1	0	0	0.70	Adverso

Descripción del impacto:

Se modificará el relieve, derivado de las actividades de excavaciones, nivelaciones, compactaciones, cortes y rellenos

Si bien una vez realizadas estas actividades el relieve no regresa a su condición inicial, todas las irregularidades en la superficie del terreno serán niveladas para facilitar el paso seguro de los equipos de construcción, la extensión del impacto será local y de una duración permanente.

Impacto: Modificación de las características químicas del suelo		Factor: Edafología			Subfactor: Características químicas					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Preparación del sitio	Despalme	1	1	2	1	1	0	2	0.20	Adverso
Construcción	Excavación y compactación	1	1	1	1	1	0	2	0.17	Adverso
	Cimentación	1	1	2	1	1	0	2	0.20	Adverso
	Estructuras	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
Operación y mantenimiento	Mantenimiento general de la villa	1	1	2	1	1	0	2	0.20	Adverso

Descripción del impacto:

Durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, así como Operación y mantenimiento, la calidad del suelo se vería afectada por la disposición inadecuada, por parte de los trabajadores de la obra, de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de

Manejo Especial (RME), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP).

Se generarán Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que resultan de las actividades cotidianas relacionadas con productos de consumo humano y de sus envases, embalajes o empaques. En el presente Proyecto, estos residuos se generarán por los trabajadores al consumir sus alimentos. Entre estos se encuentran: restos de comida, botellas, vasos de plástico, unicel, tetra pack, envases de refresco, entre otros.

Los Residuos de Manejo Especial (RME) que serán generados por las actividades de Construcción, son, por ejemplo, residuos de construcción, residuos de soldadura, cartón, madera, metal.

Los principales Residuos Peligrosos (RP) que se generarán durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento serán: escoria de soldadura, remanentes de la cubierta epóxica para tubería, pinturas, solventes, aceites lubricantes, estopa, trapos y recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas.

Finalmente se generarán aguas grises y residuales derivadas del comedor y de los baños portátiles, un mal majeño de estas puede ocasionar contaminación del suelo.

El impacto será de una extensión local, su duración será corta debido a que inmediatamente se llevarán a cabo medidas de mitigación.

Impacto: Perdida de suelo		Factor: Edafología			Subfactor: Características físicas					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Preparación del sitio	Despalme	1	1	3	1	1	0	1	0.47	Adverso
Construcción	Excavación y compactación	1	1	3	1	1	0	0	0.70	Adverso

Descripción del impacto:

Una vez que se ejecute el desmonte, es necesario realizar el despalme, con las excavaciones, nivelaciones, compactaciones, cortes y rellenos, se buscará obtener una superficie homogénea, resistente y nivelada, para posteriormente construir la villa.

Se removerá la capa superficial y el material orgánico, sin embargo, este será utilizado para la creación de los jardines.

Además, se tiene contemplado instalar malla geotextil en el borde del terreno que da al mar con el propósito de prevenir erosión en zonas donde no se pueda instalar jardinería.

Dado que el suelo perderá sus características originales, el impacto se considera con una duración permanente y de una extensión local.

Impacto: Modificación en la infiltración natural		Factor: Hidrología subterránea			Subfactor: Acuífero					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Construcción	Cimentación	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso

Descripción del impacto:

Se verá modificada la infiltración natural del agua pluvial, pues se impermeabilizará una parte de la superficie que ocupará la residencia, al concluir la obra implica modificar la entrada superficial del agua al agregar materiales de diferente densidad y porosidad

sobre la superficie original, lo cual tiene como consecuencia una disminución de superficie y volumen de infiltración.

El impacto se considera no significativo debido a que solo 698.02 m^2 corresponden a superficie impermeable.

Impacto: Aumento en el consumo de agua para diferentes usos el proyecto		Factor: Hidrología subterránea			Subfactor: Consumo					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Construcción	Cimentación	3	1	2	0	1	0	2	0.24	Adverso
	Instalaciones	3	1	2	0	1	0	2	0.24	Adverso
Operación y mantenimiento	Mantenimiento general de la villa	3	3	2	0	1	0	2	0.30	Adverso
	Mantenimiento de áreas verdes	2	3	2	0	1	0	2	0.27	Adverso

Descripción del impacto

El agua será utilizada en las diferentes actividades del Proyecto, se requerirá también para el uso del servicio sanitario, así como uso y consumo humanos.

En la etapa de Operación se requerirá para hacer las pruebas hidrostáticas de las líneas hidrosanitarias. En esta misma etapa se considera una dotación de 400 litros x habitante x día, el agua para riegos está incluida en esta dotación. Adicionalmente se contempla un gasto para protección contra incendio de 31.54 lps (500 gpm por una hora) para dotar los hidrantes contra incendio.

Impacto: Disminución de individuos arbóreos		Factor: Vegetación			Subfactor: Diversidad					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Preparación del sitio	Desmonte	3	1	3	1	1	0	1	0.57	Adverso

Descripción del impacto:

En el Área del Proyecto se ubicaron 90 individuos de 9 especies de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia. A continuación, se indican las especies.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Bursera simaruba	Papelillo
Coccoloba barbadensis	Roble de la Costa
Ficus insipida	Matapalos
Ficus crocata	Higuera
Faramea occidentalis	-----
Guettarda elliptica	Cascarillo
Eugenia capuli	Capulín de mayo
Attalea cohune	Palma Coquito de Aceite
Pithecelobium lanceolatum	Guamuchil

Es importante mencionar que, si bien se considera la actividad del desmonte, este no se llevará a cabo en la totalidad del Lote, el Proyecto plantea conservar árboles clave para resaltar su belleza, también considera trasplantar los árboles que tengan que ser removidos por la construcción.

Sin embargo, en las áreas donde se retiren los individuos arbóreos habrá mayor radiación solar, por consecuencia mayor temperatura y menor humedad, afectando la composición vegetal de las áreas aledañas.

Impacto: Pérdida de hábitat		Factor: Fauna			Subfactor: Hábitat					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Preparación del sitio	Desmonte	2	1	3	0	1	0	1	0.48	Adverso
	Despalme	1	1	2	0	1	0	1	0.35	Adverso
	Excavación y compactación	1	1	3	0	1	0	2	0.21	Adverso

Descripción del impacto:

Con el retiro de algunos individuos arbóreos es posible la afectación para refugios y nidos de los tres grupos de vertebrados terrestres reportados para el Área del Proyecto.

Por otro lado, con las excavaciones y compactaciones se afectarán madrigueras, existiendo una afectación directa (individuos) principalmente sobre la fauna de baja movilidad y hábitos hipogeos (anfibios, reptiles y mamíferos pequeños), asimismo las excavaciones pueden fungir como trampa para algunos organismos nocturnos y de talla pequeña, que al caer o permanecer en dicho sitio pudieran resultar lesionados, disminuyendo así la abundancia de la fauna silvestre

Impacto: Modificación de la abundancia de individuos		Factor: Fauna			Subfactor: Diversidad					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Preparación del sitio	Desmonte	1	1	3	0	1	0	2	0.21	Adverso
	Despalme	1	1	3	0	1	0	2	0.21	Adverso
Construcción	Excavación y compactación	1	1	3	0	1	0	2	0.21	Adverso

Descripción del impacto:

Por las actividades del desmonte y despalme, así como por efecto de la actividad humana y de maquinaria, la mayoría de la fauna se desplazará a sitios adyacentes con el mismo tipo de vegetación, repercutiendo en una disminución de abundancia, desplazamiento y/o distribución de la fauna.

Las excavaciones pueden fungir como trampas para algunos organismos nocturnos y de talla pequeña, que al caer o permanecer en dichos sitios pudieran resultar lesionados, disminuyendo así la abundancia.

La presencia y circulación de maquinaria y vehículos automotores, generará un impacto a la fauna, ya que no se descarta la lesión o pérdida de organismos por efecto de un eventual atropellamiento, las especies de lento desplazamiento y de hábitos hipogeos (especies cavadoras y/o que se refugian de bajo de la tierra o entre la tierra y rocas, troncos caídos o que se resguardan en raíces y cavidades de arbustos y árboles), son más susceptibles a este impacto.

Impacto: Riesgo de seguridad y daños a la salud		Factor: Social			Subfactor: Población					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Preparación del sitio	Desmonte	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
	Despalme	1	1	1	0	1	0	2	0.14	Adverso
Construcción	Excavación y compactación	1	1	1	0	1	0	2	0.14	Adverso
	Cimentación	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
	Estructuras	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso
	Instalaciones	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Adverso

Descripción del impacto:

La transportación de materiales e insumos, así como de personal a la obra y fuera ella, reviste un riesgo, aunque bajo de accidente.

V.3.1.2. Impactos benéficos

Impacto: Aumento de individuos		Factor: Vegetación			Subfactor: Diversidad					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Construcción	Jardinería y paisaje	1	1	2	1	1	0	2	0.20	Benéfico

Descripción del impacto:

Si bien, en la etapa de preparación del sitio se retirará la vegetación natural, con lo que conlleva a una modificación del paisaje natural, en la etapa Construcción se crearán jardines donde se reubicarán parte de los individuos rescatados, asimismo se introducirán especies nativas de la zona con la finalidad de seguir con la composición natural de la vegetación lo que se crearán ambientes similares al entorno, los cuales serán atrayentes de la fauna.

Impacto: Creación de hábitat		Factor: Fauna			Subfactor: Hábitat					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Construcción	Jardinería y paisaje	1	1	2	0	1	0	2	0.17	Benéfico

Descripción del impacto:

Los jardines serán atrayentes de la fauna, estos servirán de hábitat de forma permanente o como lugar de paso, para la fauna silvestre.

Impacto: Aumento de empleo local y regional		Factor: Economía			Subfactor: Población					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Preparación del sitio	Desmonte	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
	Despalme	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Benéfico
Construcción	Excavación y compactación	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
	Cimentación	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
	Estructuras	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
	Instalaciones	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
	Jardinería y paisaje	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
	Limpieza final y entrega	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
Operación y mantenimiento	Mantenimiento general de la villa	2	3	2	0	1	0	2	0.27	Benéfico
	Limpieza final y entrega	2	3	3	0	1	0	2	0.30	Benéfico

Descripción del impacto:

La mano de obra de la región se verá beneficiada por la demanda de personal que se requiere para realizar las diversas actividades; tanto la calificada como la no calificada, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se espera que la contratación

del personal sea mayor, el trabajo se vislumbra de manera temporal a mediano plazo, mientras que en la etapa de operación se contratará a personal especializado para las actividades estrictamente de operación.

Se buscará la igualdad y la inclusión laboral tanto de hombres como de mujeres, para, que ambos tengan las mismas oportunidades, una buena remuneración, un mismo trato, los mismos derechos y libres de toda discriminación.

Impacto: Aumento en la dinámica económica		Factor: Economía			Subfactor: Servicios					
Etapa	Actividad	Valor de los criterios básicos			Valor de los Criterios complementarios				Significancia	Naturaleza
		M	E	D	S	A	C	T		
Preparación del sitio	Desmonte	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
	Despalme	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
Construcción	Excavación y compactación	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Benéfico
	Cimentación	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Benéfico
	Estructuras	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Benéfico
	Instalaciones	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Benéfico
	Jardinería y paisaje	1	3	2	0	1	0	2	0.24	Benéfico
	Limpieza final y entrega	1	3	2	1	1	0	2	0.26	Benéfico
Operación y mantenimiento	Mantenimiento general de la villa	2	3	2	0	1	0	2	0.27	Benéfico
	Limpieza final y entrega	2	3	3	1	1	0	2	0.31	Benéfico

Descripción del impacto:

Se espera un incremento en las ventas de insumos, materiales, herramientas y equipo menor y maquinaria, generando una derrama económica local y regional.

V.4. CONCLUSIONES

- La Evaluación de los Impactos Ambientales, determinó un total de 15 impactos, de los cuales 11 son adversos y cuatro son benéficos, de los 15 impactos se identificaron 62 interacciones, el factor económico sobresale con 20, seguido del factor aire con 14. En cuanto a su significancia, 43 son no significativos, 16 son poco significativos y tres son moderadamente significativos.
- Los factores geomorfología, edafología y vegetación tuvieron una significancia moderada, esto debido a que aún con medidas de mitigación no se logrará dejarlos a su estado natural.
- Se identificó una especie vegetal listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. *Attalea cohune* (Palma coquito de aceite) con categoría de Sujeta a protección especial, en el caso de la fauna se identificaron 3 especies, *Boa sigma (*Boa sigma), *Larus heermannii (*Gaviota Plomiza) y *Buteogallus anthracinus (*Aguililla Negra Menor) con categoría de amenazada y protección especial respectivamente. Cabe señalar que estas especies están bien representadas en el Sistema Ambiental Local.
- Todas las actividades necesarias para la construcción del Proyecto quedarán comprendidas dentro de los límites del predio, por lo tanto, se identifica que estas no representan riesgos a las poblaciones de especies vulnerables y protegidas por la legislación nacional.
- El Proyecto traerá consigo un incremento en la generación de empleo en cada una de las etapas del Proyecto y por lo tanto, un efecto benéfico en la dinámica económica tanto a nivel local como regional.
- Finalmente se estima que ninguno de los impactos adversos del Proyecto tiene el potencial de causar desequilibrios ecológicos en su sitio de emplazamiento y mucho menos el sistema ambiental local, toda vez que estos en su mayoría son susceptibles de ser prevenidos y mitigados o, en su defecto, compensados.

NAUKA

Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad Particular



Capítulo VI.
Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

Von Borstel Asesores Ambientales
Abogados & Asesores Ambientales

CONTENIDO

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1

VI.1. Jerarquía de mitigación. 1

VI.2. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 6

VI.3. Impactos residuales 28

VI.4. Programa de vigilancia ambiental. 28

VI.4.1. Alcances del Programa de Vigilancia Ambiental 29

VI.4.2. Metodología del Programa de Vigilancia Ambiental 29

VI.5. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 47

VI.6. Anexos. 49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI. 1. Listado de medidas propuestas por factor y subfactor ambiental. 3
Tabla VI. 2. Supervisión y monitoreo de medidas para Aire / Calidad de aire 31
Tabla VI. 3. Supervisión y monitoreo de medidas para Aire / Calidad de ruido. 33
Tabla VI. 4. Supervisión y monitoreo de medidas para Geomorfología / Relieve. 34
Tabla VI. 5. Supervisión y monitoreo de medidas para Edafología / Modificación de las características químicas. 35
Tabla VI. 6. Supervisión y monitoreo de medidas para Edafología / Modificación de las características físicas. 37
Tabla VI. 7. Supervisión y monitoreo de medidas para Hidrología subterránea / Acuífero. 38
Tabla VI. 8. Supervisión y monitoreo de medidas para Hidrología subterránea / Consumo. 39
Tabla VI. 9. Supervisión y monitoreo de medidas para Vegetación / Diversidad. 40
Tabla VI. 10. Supervisión y monitoreo de medidas para Fauna / Hábitat. 42
Tabla VI. 11. Supervisión y monitoreo de medidas para Fauna / Diversidad. 44
Tabla VI. 12. Supervisión y monitoreo de medidas para Social / Población. 46

VI.MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las obras y/o actividades del Proyecto en sus diferentes etapas, de acuerdo con el Capítulo V de este documento, generarán impactos ambientales adversos y benéficos. Para el caso de los primeros se busca gestionar su significancia a través de la formulación e implementación de acciones que en su conjunto se denominan "medidas ambientales". La correcta identificación de éstas permite, desde el punto de vista presupuestal, incluirlas en el costo total del Proyecto y con ello, disponer de los recursos humanos, técnicos y de infraestructura de manera oportuna que permitan su adecuada implementación y, con ello, garantizar la compatibilidad del Proyecto con su entorno ambiental y social.

Es así que a continuación se describen las medidas ambientales que se proponen para atender los impactos adversos que serán generados por la implementación del Proyecto.

VI.1. Jerarquía de mitigación.

En general, las medidas ambientales propuestas tienen la capacidad de, a) evitar completamente un impacto al frenar el desarrollo de una acción; b) disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación; c) rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado; y d) reducir o eliminar el impacto con actividades de conservación y mantenimiento. De igual manera, la mitigación también incorpora la administración de medidas de prevención y de control de accidentes, incluso las medidas de mitigación pueden reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto causado. En el caso de no ser ello posible, se buscará restablecer las propiedades básicas iniciales.

Las medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- **De Prevención:** Aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
- **De Mitigación:** Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- **De Restauración**: Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
- **De Compensación:** Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración.

Se identificaron un total de 23 medidas a ejecutarse en cada una de las etapas del Proyecto, las cuales se presentan en la siguiente tabla, cabe señalar que existen medidas que favorecen a más de un factor o subfactor, para hacer una distinción entre ellos, se señalan el impacto y factor o subfactor en la que se aplica la medida.

Las abreviaturas que presenta la tabla son las siguientes:

Etapa del Proyecto: Preparación del sitio y Construcción (PSC), Operación y mantenimiento. (OM).

Tipo de medida: Prevención (P), Mitigación (M), Restauración (R) y Compensación (C).

Tabla VI. 1. Listado de medidas propuestas por factor y subfactor ambiental.

FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE APLICA		MEDIDA	TIPO DE MEDIDA				DIMENSIÓN DE REDUCCIÓN DEL IMPACTO
			PSC	OM		P	M	R	C	
Aire	Calidad del aire	Incremento de gases de combustión y partículas suspendidas	X	X	Ejecutar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos.	X				Alto
			X		Conducir los vehículos a los límites de velocidad establecidos y utilizar lonas en camiones de carga para reducir la dispersión de partículas.	X				Alto
			X		Control de material particulado mediante riego en caminos de terracería con agua tratada.	X				Alto
	Calidad de ruido	Incremento en los niveles de ruido actual	X	X	Ejecutar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos.	X				Alto
			X	X	Concientizar y/o capacitar al personal en el uso de equipo de protección personal para la protección auditiva.	X				Alto
Geomorfología	Relieve	Modificación del relieve	X		Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	X				Alto
			X		Almacenar temporalmente, el material generado por los trabajos de excavación y cortes en los sitios donde se evite la formación de barreras físicas que modifiquen el relieve.	X				Alto
			X		Utilizar bancos de materiales con autorizaciones vigentes	X				Alto
Edafología	Características químicas	Modificación de las características químicas del suelo	X	X	Ejecutar un Plan de manejo integral de residuos	X				Alto
			X		Reparar en el sitio, vehículos, maquinaria y equipo, solo en caso de mal funcionamiento, utilizando los medios necesarios para evitar derrames al suelo.	X				Alto
			X		Instalar sanitarios móviles y dar seguimiento a su mantenimiento	X				Alto
	Características físicas	Perdida de suelo	X		Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	X				Alto

FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE APLICA		MEDIDA	TIPO DE MEDIDA				DIMENSIÓN DE REDUCCIÓN DEL IMPACTO
			PSC	OM		P	M	R	C	
			X		Recuperación y almacenamiento de la capa de suelo orgánica para su utilización en actividades de jardinería.		X			Medio
			X		Creación de jardines				X	Alto
Hidrología Subterránea	Acuífero	Modificación en la infiltración natural	X		Creación de jardines				X	Alto
			X		Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	X				Alto
	Consumo	Aumento en el consumo de agua para diferentes usos del Proyecto	X		Realizar las pruebas hidrostáticas por secciones para reutilizar el agua.	X				Alto
				X	Emplear tecnologías eficientes en el uso del agua		X			Alto
			X		Obtener agua cruda para la construcción		X			
				X	Utilizar el agua proveniente de la PTAR que se tiene en operación para los riegos de los jardines.		X			Alto
Vegetación	Diversidad	Disminución de individuos arbóreos	X		Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	X				Alto
			X		Ejecutar las acciones del Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre		X			Alto
			X		Prohibir la quema de vegetación, así como, el uso de herbicidas u otros químicos, para la remoción de vegetación.	X				Alto
			X		Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre.	X				Alto
			X		Prohibir las actividades de colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora y fauna silvestre de la zona.	X				Alto
			X		Creación de jardines				X	Alto
				X	Monitoreo y seguimiento post-reubicación		X			Alto

FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE APLICA		MEDIDA	TIPO DE MEDIDA				DIMENSIÓN DE REDUCCIÓN DEL IMPACTO
			PSC	OM		P	M	R	C	
Fauna	Hábitat	Pérdida de hábitat	X		Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	X				Alto
			X		Ejecutar el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre		X			Alto
			X	X	Ejecutar un Plan de manejo integral de residuos		X			Alto
			X		Creación de jardines				X	Alto
	Diversidad	Modificación de la abundancia de individuos	X		Ejecutar el Programa de rescate de fauna silvestre		X			Alto
			X	X	Establecer límites de velocidad máxima para evitar atropellamiento de la fauna terrestre	X				Alto
			X		Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre	X				Alto
			X		Prohibir las actividades de colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora y fauna silvestre de la zona.	X				Alto
Social	Población	Riesgo de seguridad y daños a la salud	X	X	Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal	X				Alto

VI.2. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Una vez identificadas las medidas se presenta, mediante una ficha descriptiva, en qué consiste cada una de estas, con un breve detalle del objetivo que persiguen. Además, se enuncia la etapa en que se deberá de implementar la medida, los factores ambientales sobre los que incide la medida (Factor / Subfactor), principalmente a qué impacto se le dará atención con dicha medida.

Cabe señalar que existen medidas que tienen la facultad de mitigar y/o prevenir más de un impacto identificado, incluso para varios factores y subfactores ambientales. Por ejemplo, el manejo adecuado de los residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) generados por el frente de trabajo, conlleva a mitigar impactos que pueden afectar las características físicas y químicas del agua, como del suelo. Por tanto, en casos como este, se describe una única vez como es que la medida en cuestión previene impactos sobre uno o más factores y subfactores ambientales.

Las fichas descriptivas de cada medida se muestran a continuación.

	Medida 1
Medida: Ejecutar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Aire / Calidad del aire y Aire / Calidad del ruido
Tipo de impacto ambiental: ○ Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas ○ Incremento en los niveles de ruido actual	

Descripción de la medida

Con el fin de aminorar las emisiones de gases de combustión y partículas suspendidas, esta medida está enfocada en la Operación de vehículos, equipo y maquinaria. El contratista será responsable de la movilización de las maquinarias y herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos, se asegurará de que todo el equipo a ser utilizado en el Proyecto tenga el mantenimiento apropiado y que se encuentre en una condición aceptable antes de movilizarlo y durante la ejecución del Proyecto.

Sin embargo, dado que el Área del Proyecto se encuentra alejada de zonas urbanas, se requiere de la presencia de espacios dedicados a patios de estacionamiento y talleres temporales, por lo que está medida adquiere relevancia. Por tanto, el contratista deberá de contar con un responsable encargado del adecuado mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos que utilice, el cual realizará un programa calendarizado de los mantenimientos a realizarse a cada maquinaria, equipo y vehículos presentes en el frente de trabajo, acondicionar un espacio para tales actividades, manejar los residuos generados a raíz del mantenimiento según lo establece la normatividad y registrar todo en bitácoras y formatos que avalen su ejecución. Todo lo cual garantiza su operación en forma eficiente y evita la contaminación del aire y el suelo.

A pesar de que esta medida es preponderante en las etapas de Preparación del sitio y Construcción, también se deberá replicar durante la etapa de Operación y mantenimiento, cuando se realice el mantenimiento de la residencia y, en cuyas actividades se requiere de vehículos, maquinaria y equipos.

Con relación a la emisión de gases generadas por los vehículos automotores que funcionan a partir de la combustión de hidrocarburos, como el diésel y gasolina, se deberá incluir en el programa la periodicidad de la revisión de los escapes de los vehículos en circulación, especificando el tipo de prueba y equipos que se utilizaron para dicha verificación. Tanto la Norma Oficial Mexicana 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; como la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible; su cumplimiento es obligatorio para cualquier propietario de los vehículos automotores.

	Medida 2
Medida: Conducir los vehículos a los límites de velocidad establecidos y utilizar lonas en camiones de carga para reducir la dispersión de partículas.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Aire / Calidad del aire
Tipo de impacto ambiental: ○ Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	

Descripción de la medida

La ejecución de esta medida será solicitada por la empresa contratista, a la(s) empresa (s) con quien se acuerde el abastecimiento de materiales provenientes de bancos de material y equipo.

Para el traslado de material particulado a distancias sobre 100 m, los camiones tolva deberán circular con la sección de carga tapada. A distancias mayores los camiones tolva podrán ser cargados hasta 20 cm por debajo de la línea de la tolva, con objeto de permitir que el material se acomode y evitar su caída por rebase.

Así mismo, con la finalidad de coadyuvar a una menor generación de polvo, los acopios puntuales de suelo deberán preferir áreas con la menor exposición al viento posible, donde sea factible, se utilizarán lonas o mallas para cubrir los acopios de suelo.

Durante los trabajos de movimiento de suelos, los operarios de maquinaria deberán procurar descargar el material particulado desde la menor altura posible, finalmente a lo largo de la trayectoria de los caminos de acceso, sobre todo aquellos que no sean asfaltados, se establecerá una velocidad de 30 km/h como máxima permisible, todo ello con la finalidad de minimizar la dispersión de polvo.

	Medida 3
Medida: Control de material particulado mediante riego en caminos de terracería con agua tratada.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Aire / Calidad del aire
Tipo de impacto ambiental: o Incremento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas	

Descripción de la medida

Esta medida se observará durante el despalme, excavaciones, nivelaciones, compactaciones, etc y el tráfico vehicular con el objetivo de minimizar la dispersión de partículas que disminuyan la calidad del aire, se elaborará un programa de riego para mitigar la suspensión de partículas, por lo que se gestionarán la adquisición y/o renta de los vehículos para realizar los riegos correspondientes.

Los riegos se deberán programar en función de las áreas de circulación y de los trabajos, los horarios de mayor circulación vehicular y a la temporada del año y preferentemente se realizarán en las primeras horas del día.

Cuando existan receptores sensibles, y las actividades generen riesgo para la salud de dichos receptores, se evaluará la factibilidad de restringir las actividades a condiciones de viento favorable.

Se llevará una bitácora de control para registrar cuantos riegos se realizaron, la ubicación y el día realizados.

	Medida 4
Medida: Concientizar y/o capacitar al personal en el uso de equipo de protección personal para la protección auditiva.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Aire / Calidad de ruido y Social / Población
Tipo de impacto ambiental: ○ Incremento en los niveles de ruido actual ○ Riesgo de seguridad y daños a la salud	

Descripción de la medida

Se considera que la capacitación y el adiestramiento del personal para un adecuado uso del equipo de protección auditiva es el elemento más importante, con apoyo el apoyo de la supervisión ambiental se programará y realizarán las pláticas con el personal operario de la maquinaria y equipo de construcción, así como el resto de los colaboradores que participarán en actividades similares o conjuntas. Se deberá considerar la observancia de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Se observará que el personal operario de la maquinaria y equipo de construcción, además de, en su caso, contar con el DC3 que comprueba la capacidad técnica para que este opere tales equipos, ocupe tanto el equipo de protección propia de su labor, como las protecciones auditivas durante la puesta en marcha y operación de la maquinaria y equipo de Construcción.

	Medida 5
Medida: Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Geomorfología / Relieve, Edafología / Características físicas, Hidrología subterránea / Acuífero, vegetación / Diversidad y Fauna / Hábitat
Tipo de impacto ambiental: ○ Modificación del relieve ○ Pérdida de suelo ○ Modificación en la infiltración natural ○ Disminución de individuos arbóreos ○ Pérdida de hábitat	

Descripción de la medida

Previo a las actividades de excavaciones, nivelaciones, compactaciones, etc. se realizará un levantamiento topográfico de la zona donde se ejecutarán las obras, esto se realizará de acuerdo con los niveles que establezca la ingeniería de detalle, para asegurar que cualquier actividad quede circunscrita a los límites establecidos para evitar salir del Área del proyecto. Con esto se evitará, que los impactos ocasionados en el relieve geomorfológico se extiendan más allá de las superficies señaladas para el establecimiento del Proyecto y de los impactos ambientales que fueron evaluados.

	Medida 6
Medida: Almacenar temporalmente, el material generado por los trabajos de excavación en los sitios donde se evite la formación de barreras físicas que modifiquen el relieve.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Geomorfología / Relieve
Tipo de impacto ambiental: ○ Modificación del relieve	

Descripción de la medida

Se verificará visual y físicamente que se efectúe el rescate de suelo, la capa orgánica se almacenará en áreas que no serán intervenidas dentro del mismo predio, para poder reutilizarla durante las actividades de jardinería. El material de excavación se almacenará en el lado opuesto para evitar que se mezclen. Se procurará que el mismo material que sea excavado, sirva de relleno.

	Medida 7
Medida: Utilizar bancos de materiales con autorizaciones vigentes	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Geomorfología / Relieve
Tipo de impacto ambiental: ○ Modificación del relieve terrestre	

Descripción de la medida

Para el relleno se requerirá de materiales térreos. El banco de préstamo seleccionado deberá estar previamente aprobado por control de calidad de acuerdo a la norma de referencia que indique el plano de ingeniería o a las especificaciones del Proyecto.

La empresa contratista deberá verificar que los materiales de relleno cuenten con las especificaciones requeridas, tanto de aquel proveniente del Área del Proyecto, como de materiales trasladados desde un banco. Los materiales térreos o pétreos de bancos

también se utilizarán para las obras superficiales, tales como grava, arena o cualquier otro material geológico como parte de la cimentación de la villa y tuberías.

Debido a lo anterior, es estrictamente necesario que los bancos de materiales de los que se suministren estos tipos de insumos cuenten con la autorización ambiental emitida por las autoridades locales, estatales o federales y que se encuentren vigentes para su explotación.

	Medida 8
Medida: Ejecutar un Plan de manejo integral de residuos	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento.	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Edafología / Características químicas y Fauna / Hábitat
Tipo de impacto ambiental: ○ Modificación de las características químicas del suelo ○ Pérdida de hábitat	

Descripción de la medida

El manejo de residuos durante las diferentes etapas del Proyecto se basará en estrategias de minimización de generación de residuos; la segregación adecuada de los mismos para maximizar el reúso o reciclaje; el almacenamiento seguro a corto plazo y el transporte, tratamiento, reciclaje o disposición final de los mismos, que será a través de empresas autorizadas y con las medidas de control adecuadas. Todo esto se llevará a cabo para evitar o reducir al máximo el riesgo a la salud humana y al ambiente. Se considera lo siguiente:

a) Minimización

Los principales pasos a seguir para la minimización de residuos en todas las etapas serán plasmados dentro de los procedimientos de manejo de residuos que se desarrollarán incluyendo lo siguiente

- Estimación adecuada de los materiales requeridos para la Construcción y, Operación y mantenimiento., para evitar al máximo excesos de materiales residuales

- Reducción de la generación de residuos mediante una planeación correcta de los trabajos a realizar en cada etapa
- Promoción de prácticas de minimización de residuos
- Concientización entre el personal, incluyendo subcontratistas que labore durante las diferentes etapas.

b) Segregación y almacenamiento

La segregación de los residuos tendrá el fin de evitar contaminación de residuos sólidos urbanos por residuos peligrosos, optimizar el manejo y almacenamiento de los residuos y maximizar el reciclaje o reutilización de los residuos generados. Los residuos generados en todas las etapas serán segregados inicialmente en residuos sólidos urbanos y peligrosos, se volverán a segregar conforme a sus características de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Los RSU se segregarán en: reciclables (metales ferrosos y no ferrosos, plástico, papel, vidrio, madera) y no reciclables (orgánicos e inorgánicos)
- Los RP se segregarán con base en sus características de riesgo (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico e Inflamable)
- Todos los residuos se identificarán de acuerdo a lo establecido en las leyes y reglamentos aplicables

c) Acopio y almacenamiento

Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, existirán contenedores adecuados para el acopio de residuos. Se establecerán áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y peligrosos. Dichas áreas estarán señalizadas y se ubicarán en áreas separadas de las áreas de trabajo y almacenamiento de materiales y donde se minimicen los riegos en caso de accidentes o derrames, cumpliendo con lo especificado en las NOM vigentes y aplicables.

En la etapa de Operación y mantenimiento, se tendrá un área destinada al almacenamiento temporal de residuos. Esta área tendrá cajas de drenajes de contención con acceso restringido para prevenir fugas o derrames de materiales que causen contaminación al entorno, estarán provistas de ventilación adecuada y mantendrán una distancia mínima de otras instalaciones y de los límites de propiedad, cumpliendo con lo

especificado en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes y aplicables. El material almacenado en estas áreas será desalojado periódicamente para su tratamiento o disposición final.

d) Transporte, tratamiento y disposición

Contratar empresas autorizadas para el almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos, a fin de que los residuos no sean atrayentes para la fauna y modifiquen su comportamiento conductual.

	Media 9
Medida: Reparar en el sitio, vehículos, maquinaria y equipo, solo en caso de mal funcionamiento, utilizando los medios necesarios para evitar derrames al suelo.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Edafología / Características químicas
Tipo de impacto ambiental: o Modificación de las características químicas del suelo	

Descripción de la medida

Considerando que no existen talleres cercanos para la atención de una emergencia mecánica de la maquinaria de construcción, vehículos y equipos; es posible que se deberán realizar reparaciones en el frente de trabajo de estos. Por lo que se deberán efectuar medidas preventivas para evitar el derrame o caída no intencionada de sustancias elaboradas a partir de hidrocarburos y contaminar el suelo natural.

Entonces se propone el uso de geotextiles impermeables o materiales similares dispuestos en el suelo debajo de la maquinaria, equipo o vehículo que se va a reparar, para evitar que un posible derrame de sustancias penetre al suelo natural, además de contar con un kit antiderrame, para la colecta y depósito de las sustancias derramadas, de ser el caso.

Este kit por lo menos debe de conformarse por materiales absorbentes (tapetes, calcetas y polvo), diques de contención, equipo para reparar y parchar, equipo de protección

personal como guantes, botas, entre otros; herramientas para colectar como recogedores o palas; bolsas desechables para recoger y guardar los materiales usados en la limpieza y contenedores impermeables con tapa.

	Media 10
Medida: Instalar sanitarios móviles y dar seguimiento a su mantenimiento.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Edafología / Características químicas
Tipo de impacto ambiental: ○ Modificación de las características químicas del suelo	

Descripción de la medida

Se rentarán sanitarios portátiles y se instalarán en cada frente de trabajo. La empresa contratada se encargará de asear y mantener limpias las casetas sanitarias para su uso; así como de colectar las aguas residuales, trasladarlas y depositarlas en el sitio autorizada por la entidad municipal.

De tal modo que la empresa contratada deberá presentar el permiso vigente expedido por la autoridad municipal para la colecta, traslado y disposición final de aguas y lodos residuales. Adicionalmente se deberá de constatar el mantenimiento de las casetas sanitarias y de la recolección de las aguas sanitarias, mediante la bitácora del servicio; tales actividades se realizarán por lo menos cada tercer día. Asimismo, en el frente de trabajo se destinará una caseta sanitaria por cada -20 trabajadores.

Se podrá constatar que el contratista efectúe estas medidas mediante los recorridos a cada frente de trabajo, la presentación de la autorización como de las bitácoras del servicio y facturas de pago.

	Media 11
Medida: Recuperación y almacenamiento de la capa de suelo orgánica para su utilización en actividades de jardinería.	**Tipo:** Mitigación
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Edafología / Características físicas
Tipo de impacto ambiental: ○ Pérdida del suelo	

Descripción de la medida

Se generarán residuos de los desmontes (material vegetal), despalme, excavaciones y nivelación del terreno natural resultante de las actividades para Preparación del sitio y Construcción del Proyecto. Sin embargo, la capa superficial de tierra se almacenará para poder reutilizarla durante la fase de jardinería. Los troncos que serán removidos serán troceados para facilitar su reincorporación al suelo una vez terminada la fase de relleno e iniciando la etapa de jardinería.

	Media 12
Medida: Creación de jardines.	**Tipo:** Compensación
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Edafología / Características físicas, Hidrología subterránea ¨/ Acuífero, Vegetación / Cobertura y Fauna / Hábitat
Tipo de impacto ambiental: ○ Pérdida de suelo ○ Modificación en la infiltración natural ○ Disminución de individuos arbóreos ○ Pérdida de hábitat	

Descripción de la medida

El proyecto tendrá el 65% de la superficie total del terreno cubierto por áreas verdes, superficie que será permeable y permitirá una infiltración natural, también ayudará a disminuir la erosión del suelo.

En lo que respecta al landscape (paisaje) se plantea conservar árboles clave para resaltar su belleza e incorporarlos al proyecto, también se trasplantarán los árboles que tengan que ser removidos por la construcción y se introducirán especies nativas.

Esta zona servirá como un espacio de regeneración ecológica, donde se fomentará la introducción y crecimiento de especies silvestres, tanto aquellas rescatadas como nuevas plantas de interés ecológico adquiridas o producidas en viveros.

Se establecerá un programa de monitoreo periódico para evaluar la supervivencia y adaptación de las especies reubicadas. Además, se implementarán medidas de mantenimiento, como riego en épocas críticas, control de plagas y eliminación de especies invasoras que puedan afectar el equilibrio ecológico.

Aunado a lo anterior, se tiene contemplado instalar malla geotextil en el borde del terreno que da al mar con el propósito de prevenir erosión en zonas donde no se pueda instalar jardinería.

	Media 13
Medida: Realizar las pruebas hidrostáticas por secciones para reutilizar el agua.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Hidrología subterránea / Consumo
Tipo de impacto ambiental: o Aumento en el consumo de agua para diferentes usos del Proyecto	

Descripción de la medida

De acuerdo con la conclusión de los trabajos constructivos, como parte de las pruebas preoperacionales, se realizarán pruebas hidrostáticas por secciones para reutilizar el agua. La finalidad de las pruebas hidrostáticas es el de constatar que la red hidrosanitaria tiene la hermeticidad para operar y evitar posibles fugas durante las etapas de Operación y mantenimiento. La actividad consiste en inyectar agua a la tubería con una presión preestablecida, mantener esta condición por un periodo predeterminado para cerciorarse que no existen fugas, y después vaciar el agua cumpliendo con la normatividad correspondiente.

	Media 14
Medida: Emplear tecnologías eficientes en el uso del agua	**Tipo:** Mitigación
Etapa de ejecución de la medida: Operación	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Hidrología subterránea / Consumo
Tipo de impacto ambiental: o Aumento en el consumo de agua para diferentes usos del Proyecto	

Descripción de la medida

Se usarán instalaciones sanitarias y accesorios (inodoros, regaderas y llaves) eficientes en el uso del agua, así como electrodomésticos ahorradores de energía, en el Anexo VI. 1 se presentan las fichas técnicas de algunos de ellos.

Además, se contempla inspeccionar periódicamente el estado de tuberías, llaves, conexiones, contenedores, etc. a fin de identificar posibles fugas de agua.

	Media 15
Medida: Obtener agua cruda para la construcción	**Tipo:** Mitigación
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Hidrología subterránea / Acuífero
Tipo de impacto ambiental: o Aumento en el consumo de agua para diferentes usos del Proyecto	

Descripción de la medida

La empresa contratada se encargará de utilizar agua cruda para las obras y actividades de pozos existentes y autorizados de la región, esta será transportada en pipas hasta el sitio del Proyecto.

	Media 16
Medida: Utilizar el agua proveniente de la PTAR que se tiene en operación para los riegos de los jardines.	**Tipo:** Mitigación
Etapa de ejecución de la medida: Operación y mantenimiento.	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Hidrología subterránea / Acuífero
Tipo de impacto ambiental: ○ Aumento en el consumo de agua para diferentes usos del Proyecto	

Descripción de la medida

Para el riego de áreas verdes comunitarias se utilizará el agua proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales; además de esto de acuerdo con los lineamientos de diseño de las Residencias ubicadas dentro del desarrollo estas se incorporarán a un sistema de descarga de efecto cero, esto significa que al final del sistema de desagüe pluvial se incorpora una cisterna que capta el agua de lluvia y regula la cantidad de agua liberada durante las lluvias para tener el menor efecto posible en el suelo debido a la disminución de la permeabilidad del terreno, esto permite la utilización y aprovechamiento del líquido captado para uso en riego doméstico en las áreas ajardinadas de esta residencia.

	Media 17
Medida: Ejecutar las acciones del Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre.	**Tipo:** Mitigación
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Vegetación / Diversidad
Tipo de impacto ambiental: ○ Disminución de individuos arbóreos	

Descripción de la medida

Para mitigar el efecto causado por la construcción del Proyecto, se deberán ejecutar acciones de rescate y reubicación de las especies representativas y de abundancia

registradas de acuerdo con los muestreos, de importancia ecológica o que se encuentren enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las acciones de rescate y reubicación de vegetación se desarrollan y planean mediante la elaboración de un Programa en el que se especificarán las técnicas acordes para llevar a cabo el rescate de los ejemplares con mayores posibilidades de sobrevivir al rescate, manejo y su adaptación a un nuevo sitio.

Algunas de las técnicas que se consideran son:

- Banqueo (trasplante con el mayor volumen de suelo posible).
- Raíz desnuda (extracción y reubicación de plantas sin sustrato).
- Propagación vegetativa (uso de esquejes, estacas o injertos para su reproducción).
- Colecta de germoplasma (recolección y almacenamiento de semillas o material genético para futuras plantaciones).

Las acciones de rescate de flora deberán iniciar previamente a la entrada de maquinaria al área destinada para el desmonte, por lo menos una semana, para permitir que la brigada de rescate de flora identifique, marque y colecte a aquellos individuos susceptibles de ser extraídos, tanto ejemplares completos como partes vegetativas y germoplasma.

El encargado del Proyecto deberá encontrarse consciente de que los trabajos de rescate de flora se deben programar con antelación al inicio del desmonte y, solamente después del avance de la brigada de rescate de flora, podrán iniciar las actividades propiamente del desmonte.

El equipo que conforme la brigada de rescate de flora deberá de realizar el registro documental y fotográfico de cada una de las acciones ejecutadas, dando prioridad a la elaboración de la bitácora de rescate de flora. En donde se asienten todos y cada uno de los ejemplares vegetales que serán colectados, así como un registro en el caso de las semillas, de los árboles padres.

	Media 18
Medida: Prohibir la quema de vegetación, así como, el uso de herbicidas u otros químicos, para la remoción de vegetación.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Vegetación / Diversidad
Tipo de impacto ambiental: ○ Disminución de individuos arbóreos	

Descripción de la medida

Se deberá constatar que el despalme se realice mecánicamente, quedando prohibido el uso y aplicación de herbicidas o cualquier otro químico para la eliminación de la vegetación en el Área del Proyecto.

	Medida 19
Medida: Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre terrestre.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Vegetación / Diversidad
Tipo de impacto ambiental: ○ Disminución de individuos arbóreos	

Descripción de la medida

Se debe considerar al personal de obra y prestadores de servicio, como un factor de perturbación más durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, dado que ciertamente su presencia y comportamiento impacta al medio ambiente en donde se desarrollará el Proyecto. Por lo anterior, se debe fomentar el conocimiento de las medidas ambientales, para minimizar el impacto generado por sus labores, sobre todo en las actividades de desmonte y despalme, donde deben de tomar precauciones adicionales con el fin de producir un menor daño al ambiente.

En las sesiones de capacitación, de manera general al personal se deberá de difundir la importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre, dando énfasis en los siguientes puntos:

- Especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Especies de importancia ecológica

También se explicará e informará que las actividades de colecta, tráfico de especies y cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora silvestre dentro del área del Proyecto estarán prohibidas de llevar a cabo. Incluso se podría proponer alguna sanción en caso de presentarse tal situación.

		Medida 20
Medida: Prohibir las actividades de colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora y fauna silvestre de la zona.		Tipo: Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Vegetación / Diversidad y Fauna / Diversidad	
Tipo de impacto ambiental: - Disminución de individuos arbóreos - Modificación de la abundancia de individuos		

Descripción de la medida

En las sesiones de capacitación dirigidas al personal en obra, se deberán aclarar aquellas acciones que se prohibirán en beneficio del ambiente. Se explicará e informará que las actividades de colecta, tráfico de especies y cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora y fauna silvestre dentro del área del Proyecto estarán prohibidas de llevar a cabo, incluso se podría proponer alguna sanción en caso de presentarse tal situación.

Los temas de índole ambiental que se presenten ante los equipos de trabajo deberán intercalarse, y difundirse a la mayor cantidad de personal que sea posible, incluyendo

temas cíclicos para que la información también llegue a los nuevos miembros de los equipos. Se recomienda la lista de asistencia y cronogramas de pláticas ambientales, además de fotografías, como evidencias de su ejecución.

		Medida 21
Medida: Monitoreo y seguimiento post-reubicación		Tipo: Mitigación
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Vegetación / Diversidad	
Tipo de impacto ambiental: o Disminución de individuos arbóreos		

Descripción de la medida

Se establecerá un programa de monitoreo periódico para evaluar la supervivencia y adaptación de las especies reubicadas, además se implementarán medidas de mantenimiento, como riego en épocas críticas, control de plagas y eliminación de especies invasoras que puedan afectar el equilibrio ecológico.

Se debe garantizar la supervivencia de al menos el 85% de los individuos reubicados, en caso de tener una sobrevivencia menor estos deben ser reemplazados por especies nativas de la zona.

	Media 22
Medida: Ejecutar el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	**Tipo:** Mitigación
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Fauna / Hábitat y Fauna / Diversidad
Tipo de impacto ambiental: ○ Pérdida de hábitat ○ Modificación de la abundancia de individuos	

Descripción de la medida

Las actividades de rescate y reubicación de la fauna silvestre deberán de iniciarse previamente y durante la preparación del sitio; así como en las actividades de desmonte y despalme del área de ocupación del Proyecto, se utilizarán técnicas de amedrentamiento, con el objetivo de ahuyentar especies de aves y mamíferos de hábitos cursoriales, lo anterior mediante el uso de ruido intenso, elementos de colores brillantes y perturbación de la vegetación en distintas áreas y horas del día.

La brigada de trabajo deberá incluir un especialista en manejo de fauna silvestre y personal de apoyo. Cabe señalar que previamente al rescate será importante ubicar los sitios propuestos para la reubicación de la fauna rescatada, así como enterar a las autoridades ambientales locales y regionales, de ser el caso, de las acciones a realizar, incluso se podrán evaluar nuevas localizaciones aptas para la reubicación de los especímenes a rescatar.

Las acciones de rescate y reubicación de fauna serán dirigidas a todas las especies registradas en la zona que puedan ser afectadas durante la preparación del sitio por presentar alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, hábitos hogareños reducidos, o lento desplazamiento. Para el rescate se utilizarán diferentes tipos de trampas en función del tamaño y de la especie (principalmente a mamíferos pequeños, reptiles y anfibios).

Cada actividad realizada se registrará en una bitácora de campo con el nombre científico y común de la especie rescatada o ahuyentada, así como información adicional, por ejemplo, número de fotografía, las coordenadas geográficas del sitio colectado, las condiciones ambientales presentes en el área, el nombre del sitio y la fecha de captura entre otras. Se elaborarán reportes donde se detallarán las actividades realizadas, con los registros de la bitácora, fotografías, coordenadas geográficas, tanto de los organismos rescatados, como de los sitios de reubicación, entre otros datos.

	Media 23
Medida: Establecer límites de velocidad máxima para evitar atropellamiento de la fauna silvestre.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio y Construcción	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Fauna / Diversidad
Tipo de impacto ambiental: ○ Modificación de la abundancia de individuos	

Descripción de la medida

Mediante charlas en las que se convoque específicamente al personal operario de vehículos y maquinaria de Construcción, se deberán, se deberán aclarar aquellas acciones que se prohibirán en beneficio del ambiente. En particular para el factor fauna, se explicará e informarán los límites de velocidad máxima en el área de trabajo y caminos de acceso, que deberán mantener para evitar el atropellamiento de la fauna silvestre.

Los temas de índole ambiental que se presenten ante los equipos de trabajo deberán intercalarse, y difundirse a la mayor cantidad de personal que sea posible, incluyendo charlas recurrentes para que la información también llegue a los nuevos miembros de los equipos. Se recomienda la lista de asistencia y cronogramas de pláticas ambientales, además de fotografías, como evidencias de su ejecución.

Asimismo, se recomienda la colocación de mantas o lonas, en donde se señalen las prohibiciones de tipo ambiental, las cuales serán claras y específicas para cualquier trabajador o miembro del equipo en los frentes de trabajo.

	Medida 24
Medida: Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal.	**Tipo:** Prevención
Etapa de ejecución de la medida: Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento.	**Factor / Subfactor ambiental sobre los que incide la medida:** Social / Población
Tipo de impacto ambiental: o Riesgo de seguridad y daños a la salud	

Descripción de la medida

Se proporcionará un entorno seguro y saludable para los empleados, proveedores y clientes en todas las etapas del Proyecto y se tomarán las medidas adecuadas para evitar incidentes y lesiones que surjan en el curso del trabajo, minimizando, en la medida de lo razonablemente posible, los riesgos inherentes al entorno de trabajo.

Para lo cual se llevarán a cabo algunas de las siguientes acciones:

- Se le dota del equipo de protección personal acorde a las actividades y responsabilidades encomendadas
- Se implementan revisiones periódicas del equipo de protección personal
- Se identifican los lugares o fuentes de riesgo.

VI.3. Impactos residuales

Impacto residual se considera al efecto que permanece en el ambiente, después de aplicar las medidas de mitigación. Bajo esta consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del proyecto se puede concluir que los impactos residuales que permanecerán en el Área del Proyecto son:

Modificación del relieve: Los cambios por la actividad Trazo y nivelación, conllevan a la modificación del relieve, el cual no podrá ser restaurado al nivel de recuperar la fisonomía existente, por lo tanto, se considera residual.

Pérdida del suelo: Por las actividades que se realizarán durante la etapa de Construcción del Proyecto derivado de las excavaciones, nivelaciones, compactaciones, cortes y rellenos, para la instalación de los componentes del Proyecto habrá una modificación permanente de los perfiles de suelo, perdiendo los beneficios que este brinda.

VI.4. Programa de vigilancia ambiental.

Objetivos generales y específicos del Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de Prevención, Mitigación, Restauración y de Control y Seguimiento, con la finalidad de reducir los impactos ocasionados al ambiente por la ejecución del Proyecto. Estas acciones serán realizadas en tiempo y forma durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, así como Operación y mantenimiento del Proyecto.

Bajo esta perspectiva se tiene el siguiente objetivo general del Programa de Vigilancia Ambiental:

- Implementar un instrumento práctico e integral, que asegure la aplicación de las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales identificados de manera que se reduzcan al mínimo los efectos negativos que el Proyecto pudiera tener sobre el medio ambiente.

De los objetivos particulares del Programa de Vigilancia Ambiental se tienen:

- Establecer las medidas que disminuyan los impactos identificados y ocasionados por las etapas del Proyecto.
- Establecer y aplicar los mecanismos y procedimientos de prevención y mitigación de los impactos durante las etapas del Proyecto.
- Establecer los indicadores de calidad ambiental para dar seguimiento al cumplimiento de las medidas propuestas para las etapas del Proyecto.
- Evaluar el desempeño de las medidas de mitigación y prevención establecidas para las etapas del Proyecto.
- Integrar los mecanismos específicos, acciones y programas que permitan dar atención y estricto cumplimiento a los criterios de manejo previstos, así como asegurar el uso de instrumentos de ordenamiento, conservación, normas y leyes ambientales vigentes que sean aplicables al Proyecto.

VI.4.1. Alcances del Programa de Vigilancia Ambiental

El alcance del PVA comprende, temporalmente el periodo requerido para las etapas de Preparación del sitio y Construcción, durante las cuales las actividades e impactos en el Área del Proyecto son notorias y requieren de una constante y ardua vigilancia para evitar que los impactos previstos se incrementen. Así como, la continuidad de su implementación durante la Operación y mantenimiento del Proyecto, en donde las actividades e impactos corresponden a actividades rutinarias y, por tanto, con un mayor grado de control, que requieren ser vigiladas y reportadas.

VI.4.2. Metodología del Programa de Vigilancia Ambiental

A la luz de los impactos ambientales identificados en el Capítulo V, se establecen medidas de control, mitigación y prevención adecuadas para disminuir dicho impacto, las cuales posteriormente se analizan y organizan, para agruparlas en estrategias y señalar las acciones directas que deberán llevarse a cabo con ese objetivo, así como para el seguimiento de la calidad ambiental del Proyecto.

El Programa de Vigilancia Ambiental se presenta por factor y subfactor, considerando los siguientes aspectos:

- Descripción de la medida
- Etapa de aplicación de la medida
- Indicadores de Calidad Ambiental
- Frecuencia de Monitoreo
- Umbral de Alerta
- Umbral inadmisible
- Medidas preventivas y/o correctivas

Tabla VI. 2. Supervisión y monitoreo de medidas para Aire / Calidad de aire

FACTOR / SUBFACTOR: Aire / Calidad de aire		**IMPACTO:** Incremento de gases de combustión y partículas suspendidas				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Ejecutar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Número de servicios / Frecuencia establecida en el Programa.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos.	Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. Que los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario.	Emisiones visibles provenientes de maquinaria y equipo.	Revisión de la operación de maquinaria, equipo y vehículos, para identificar la falla. Programar mantenimiento correctivo a maquinaria, equipo y vehículos. Remplazar maquinaria y equipo obsoleto.
Conducir los vehículos a los límites de velocidad establecidos y utilizar lonas en camiones de carga para reducir la dispersión de partículas.	Preparación del sitio y Construcción.	Velocidad de circulación < 30 km/hr.	Durante el desarrollo de las etapas.	Exceso de velocidad en vehículos.	Partículas suspendidas visibles.	Sí se detecta que los camiones no cuentan con cubierta de lona, se revisará este hecho con la empresa contratista que esté dando el servicio, para corregir esta situación. En el caso de identificar velocidades de circulación mayores a los 30 km/h de los vehículos pesados se notificará a la empresa contratista que esté dando el servicio, para corregir esta situación.

FACTOR / SUBFACTOR: Aire / Calidad de aire		**IMPACTO:** Incremento de gases de combustión y partículas suspendidas				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Control de material particulado mediante riego en caminos de terracería con agua tratada.	Preparación del sitio y Construcción	Número de pipas de agua tratada contratadas/Mes.	Durante el desarrollo de las etapas.	Material particulado en los caminos de terracería.	Falta de visibilidad en las zonas de trabajo causada por la generación de polvos y partículas.	Aplicar riegos complementarios. Considerar la aplicación de un estabilizante que minimice considerablemente en los caminos no pavimentados la suspensión de polvos.

Tabla VI. 3. Supervisión y monitoreo de medidas para Aire / Calidad de ruido.

FACTOR / SUBFACTOR: Aire / Calidad de ruido		**IMPACTO:** Incremento en los niveles de ruido actual				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Ejecutar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Número de servicios Frecuencia establecida en el Programa.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos.	Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. Que los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario.	Emisiones visibles provenientes de maquinaria y equipo.	Revisión de la operación de maquinaria, equipo y vehículos, para identificar la falla. Programar mantenimiento correctivo a maquinaria, equipo y vehículos. Remplazar maquinaria y equipo obsoleto.
Concientizar y/o capacitar al personal en el uso de equipo de protección personal para la protección auditiva.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Número de trabajadores Equipo de protección auditivo entregado.	Mensual de acuerdo con las actividades constructivas que ocupan maquinaria y equipo pesado que requiere de la protección auditiva por los operarios.	Registro de personal operario de maquinaria y equipo de construcción sin protección auditiva.	Problemas auditivos manifestados por los operarios de la maquinaria y equipo de construcción.	Dotar de equipo de protección personal a los trabajadores expuestos y vigilar su uso adecuado. Realizar pláticas específicas con el personal operario de maquinaria y equipo de construcción sobre el uso del Equipo de Protección Personal auditivo.

Tabla VI. 4. Supervisión y monitoreo de medidas para Geomorfología / Relieve.

FACTOR / SUBFACTOR: Geomorfología / Relieve		**IMPACTO:** Modificación del relieve				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción.	Superficies (ha o m^2) ocupadas para las excavaciones, nivelaciones, compactaciones y rellenos únicamente dentro del área temporal y de ocupación permanente.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de obra para estas actividades.	Rebasar superficies fuera del área del predio que hubieren sido desmontadas y despalmadas	Realizar cualquier actividad en superficies que rebasen el límite del predio.	Delimitación del predio con marcas visibles para cualquier miembro del equipo. Detener cualquier actividad fuera del predio y en su caso, restituir el suelo que se haya removido.
Almacenar temporalmente, el material generado por los trabajos de excavación en los sitios donde se evite la formación de barreras físicas que modifiquen el relieve.	Preparación del sitio y Construcción.	Superficies (ha o m^2) de almacenamiento.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el programa de obra para estas actividades.	Identificar superficies de almacenamiento fuera del predio.	Identificar barreras físicas por el material generado de las excavaciones.	Sí se detectan desviaciones en el proceso de excavación, se notificará el hallazgo, para proceder a ejecutar esta medida de mitigación en forma inmediata.
Utilizar bancos de materiales con autorizaciones vigentes.	Preparación del sitio y Construcción.	Número de bancos utilizados Número de bancos con autorización vigente.	Mensual durante el uso de material de banco.	Uso de material de banco con autorizaciones en materia de impacto ambiental no vigentes.	Uso de material de banco de algún sin contar con las autorizaciones en materia de impacto ambiental.	Detener el ingreso de material de banco sin autorización en materia de impacto ambiental.

Tabla VI. 5. Supervisión y monitoreo de medidas para Edafología / Modificación de las características químicas.

FACTOR / SUBFACTOR: Edafología / Características químicas		**IMPACTO**: Modificación de las características químicas del suelo				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Ejecutar un Plan de manejo integral de residuos	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Cumplimiento / No Cumplimiento	Mensual durante el desarrollo del Proyecto.	No contar con los procedimientos adecuados para el manejo de los residuos.	Almacenamiento de residuos de forma inadecuada. Generación de fauna nociva por el mal manejo. Mezcla de residuos peligrosos con residuos sólidos urbanos. No contar con un almacén de residuos peligrosos y su bitácora.	Revisión de procedimientos.
Reparar en el sitio, vehículos, maquinaria y equipo, solo en caso de mal funcionamiento, utilizando los medios necesarios para evitar derrames al suelo.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Número de reparaciones realizadas / frentes de trabajo. Equipamiento para la atención de un derrame de sustancias peligrosas: Capacitación de personal para la atención de derrames de sustancias peligrosas	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos. Mensual de acuerdo con los tiempos	Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. Funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo en mal estado. Sin equipamiento para la atención de un derrame de sustancias peligrosas en los frentes de trabajo.	Emisiones visibles provenientes de maquinaria y equipo. No se admite la falta de equipamiento para la atención de un derrame de sustancias peligrosas en los frentes de trabajo.	Revisión de la operación de maquinaria, equipo y vehículos, para identificar la falla. Programar mantenimiento correctivo a maquinaria, equipo y vehículos. Remplazar maquinaria y equipo obsoleto. Detener cualquier tipo de reparación de maquinaria y equipo de construcción en el

FACTOR / SUBFACTOR: Edafología / Características químicas		**IMPACTO**: Modificación de las características químicas del suelo				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
			establecidos en el Programa de obra			frente de trabajo, en caso de no contar con el kit antiderrame necesario.
Instalar sanitarios móviles y dar seguimiento a su mantenimiento	Preparación del sitio y Construcción.	Número de casetas sanitarias dispuestas / cantidad de trabajadores por frente de trabajo. Número de servicios de limpieza, desazolve, transporte y disposición de las casetas sanitarias / semana. Permiso y autorización vigente del prestador de servicios de casetas sanitarias para el transporte y disposición de aguas residuales	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de obra para estas actividades.	Número de casetas sanitarias menor a las requeridas por trabajadores por frente de trabajo. Números de servicio de limpieza de limpieza, desazolve, transporte y disposición de las casetas sanitarias a la semana, insuficiente o mal ejecutado.	No contar con casetas sanitarias. No realizar los servicios de limpieza semanalmente. Permiso y autorización del prestador de servicios de casetas sanitarias para el transporte y disposición de aguas residuales vencida.	Revisar el mantenimiento de las casetas sanitarias.

Tabla VI. 6. Supervisión y monitoreo de medidas para Edafología / Modificación de las características físicas.

FACTOR / SUBFACTOR: Edafología / Características físicas		**IMPACTO**: Pérdida de suelo				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción.	Superficies (ha o m^2) ocupadas para las excavaciones, nivelaciones, compactaciones y rellenos únicamente dentro del área temporal y de ocupación permanente.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de obra para estas actividades.	Rebasar superficies fuera del área del predio que hubieren sido desmontadas y despalmadas	Realizar cualquier actividad en superficies que rebasen el límite del predio.	Delimitación del predio con marcas visibles para cualquier miembro del equipo. Detener cualquier actividad fuera del predio y en su caso, restituir el suelo que se haya removido.
Recuperación y almacenamiento de la capa de suelo orgánica para su utilización en actividades de jardinería.	Preparación del sitio y Construcción.	Superficie (m^3) despalmada que fue recuperada.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de obra.	Mantener sin utilizar la capa orgánica de suelo durante las actividades de revegetación.	No realizar el tendido del suelo orgánico recuperado.	Utilizar la capa orgánica de suelo, disgregarlo y tenderlo con ayuda de maquinaria de construcción.
Creación de jardines.	Construcción	Superficies ocupadas (m^2)	Mensual hasta garantizar la supervivencia de al menos el 85% de los individuos.	No cumplir con el mínimo de 80% de sobrevivencia del trasplante.	Disminución sensible de individuos vegetales provenientes del rescate.	Reemplazo de individuos muertos.

Tabla VI. 7. Supervisión y monitoreo de medidas para Hidrología subterránea / Acuífero.

FACTOR / SUBFACTOR: Hidrología subterránea / Acuífero		IMPACTO: Modificación en la infiltración natural				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Creación de jardines.	Construcción	Superficies ocupadas (m^2)	Mensual hasta garantizar la supervivencia de al menos el 85% de los individuos.	Sobrevivencia menos del 85%	Sobrevivencia menos del 50%	Plantar nuevamente individuos.
Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción.	Superficies (ha o m^2) ocupadas para las excavaciones, nivelaciones, compactaciones y rellenos únicamente dentro del área temporal y de ocupación permanente.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de obra para estas actividades.	Rebasar superficies fuera del área del predio que hubieren sido desmontadas y despalmadas	Realizar cualquier actividad en superficies que rebasen el límite del predio.	Delimitación del predio con marcas visibles para cualquier miembro del equipo. Detener cualquier actividad fuera del predio y en su caso, restituir el suelo que se haya removido.

Tabla VI. 8. Supervisión y monitoreo de medidas para Hidrología subterránea / Consumo.

FACTOR / SUBFACTOR: Hidrología subterránea / Consumo		**IMPACTO:** Aumento en el consumo de agua para diferentes usos del Proyecto				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Realizar las pruebas hidrostáticas por secciones para reutilizar el agua.	Preparación del sitio y Construcción.	Cumplimiento / No Cumplimiento	Durante la ejecución de las pruebas hidrostáticas.	Uso poco eficiente del agua para las pruebas hidrostáticas.	Desperdicio del agua para las pruebas hidrostáticas.	De requerirse agua en mayor cantidad, esta será obtenida de fuentes que no comprometan la disponibilidad de agua de la población.
Emplear tecnologías eficientes en el uso del agua	Operación y mantenimiento	Cumplimiento / No Cumplimiento	Mensual	Identificar fugas en al menos una instalación	Identificar fugas en todas las instalaciones	Reemplazo de tecnologías obsoletos.
Utilizar el agua proveniente de la PTAR que se tiene en operación para los riegos de los jardines.	Operación y mantenimiento	Cumplimiento / No Cumplimiento	Semanal	Uso de agua potable una vez al mes	Uso de agua potable permanente	Notificar inmediatamente al promovente e iniciar riego con agua proveniente de la PTAR.

Tabla VI. 9. Supervisión y monitoreo de medidas para Vegetación / Diversidad.

FACTOR / SUBFACTOR: Vegetación / Diversidad		**IMPACTO: Disminución de individuos arbóreos**				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción.	Superficies (ha o m^2) ocupadas para las excavaciones, nivelaciones, compactaciones y rellenos únicamente dentro del área temporal y de ocupación permanente.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de obra para estas actividades.	Rebasar superficies fuera del área del predio que hubieren sido desmontadas y despalmadas	Realizar cualquier actividad en superficies que rebasen el límite del predio.	Delimitación del predio con marcas visibles para cualquier miembro del equipo. Detener cualquier actividad fuera del predio y en su caso, restituir el suelo que se haya removido.
Ejecutar las acciones del Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre	Preparación del sitio y Construcción	Sobrevivencia de trasplante del 80%.	Mensual durante las actividades de Preparación del sitio y Construcción	No realizar seguimiento a los tiempos establecidos de seguimiento del Programa. No cumplir con el mínimo de 80% de sobrevivencia del trasplante.	Disminución sensible de individuos vegetales provenientes del rescate.	Revisar las acciones realizadas y reemplazo de individuos muertos por individuos adquiridos en viveros autorizados.
Prohibir la quema de vegetación, así como, el uso de herbicidas u otros químicos, para la remoción de vegetación.	Preparación del sitio y Construcción	Cumplimiento / No Cumplimiento.	Continuo durante el desarrollo del Proyecto	Evidencia de envases de herbicidas u otros químicos en el área de desarrollo del Proyecto.	Quema de vegetación durante las actividades de desmonte.	Sanciones administrativas por el uso de herbicidas u otros químicos, así como por la quema de vegetación.
Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre.	Preparación del sitio y Construcción	Número de charlas sobre el tema de la importancia del cuidado de la flora silvestre Número de trabajadores a los que se les imparten	Continuo durante las actividades de Preparación del sitio y Construcción	No contar con un programa de capacitación y concientización para los trabajadores.	No capacitar ni concientizar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora terrestre	Elaborar y ejecutar un programa de capacitación y concientización para los trabajadores sobre la importancia del medio ambiente, incluida la flora terrestre.

FACTOR / SUBFACTOR: Vegetación / Diversidad		**IMPACTO: Disminución de individuos arbóreos**				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
		las charlas sobre el tema del cuidado de la flora silvestre.				
Prohibir las actividades de colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora y fauna silvestre de la zona	Preparación del sitio y Construcción	Cumplimiento / No Cumplimiento.	Continuo durante las actividades de Preparación del sitio y Construcción	Daño o afectación a alguna especie de flora silvestre en el área de desarrollo del Proyecto.	Colecta o comercialización de especies en el área de desarrollo del Proyecto.	Consignar a las autoridades a la persona que sea sorprendida colectando o comercializando especies.
Creación de jardines	Construcción	Superficies ocupadas (m^2)	Mensual hasta garantizar la supervivencia de al menos el 85% de los individuos.	No cumplir con el mínimo de 80% de sobrevivencia del trasplante.	Disminución sensible de individuos vegetales provenientes del rescate.	Reemplazo de individuos muertos.
Monitoreo y seguimiento post-reubicación	Operación y mantenimiento	Sobrevivencia de trasplante del 80%.	semestral	No cumplir con el mínimo de 80% de sobrevivencia del trasplante.	Disminución sensible de individuos vegetales reubicados	Revisar las acciones realizadas y reemplazo de individuos muertos por individuos adquiridos en viveros autorizados.

Tabla VI. 10. Supervisión y monitoreo de medidas para Fauna / Hábitat.

FACTOR / SUBFACTOR: Fauna / Hábitat		**IMPACTO: Pérdida de hábitat**				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Limitar las actividades a los trazos definidos a partir del levantamiento topográfico de acuerdo con el diseño final del Proyecto.	Preparación del sitio y Construcción.	Superficies (ha o m^2) ocupadas para las excavaciones, nivelaciones, compactaciones y rellenos únicamente dentro del área temporal y de ocupación permanente.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de obra para estas actividades.	Rebasar superficies fuera del área del predio que hubieren sido desmontadas y despalmadas	Realizar cualquier actividad en superficies que rebasen el límite del predio.	Delimitación del predio con marcas visibles para cualquier miembro del equipo. Detener cualquier actividad fuera del predio y en su caso, restituir el suelo que se haya removido.
Ejecutar el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	Preparación del sitio y Construcción	Diversidad de especies y abundancia de fauna. Presencia de fauna silvestre en el predio. Número de Organismos Reubicados. Identificación cuando se presenten.	Se realizará conforme a lo indicado en el programa.	No dar seguimiento a los tiempos establecidos de seguimiento del Programa.	Disminución sensible de individuos.	Se deberá verificar que la ejecución de las acciones de rescate y reubicación sean efectuadas por personal especializado en el manejo de fauna.
Ejecutar un Plan de manejo integral de residuos	Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.	Cumplimiento / No Cumplimiento	Mensual durante el desarrollo del Proyecto.	No contar con los procedimientos adecuados para el	Almacenamiento de residuos de forma inadecuada.	Revisión de procedimientos.

FACTOR / SUBFACTOR: **Fauna / Hábitat**		**IMPACTO: Pérdida de hábitat**				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
				manejo de los residuos.	Generación de fauna nociva por el mal manejo. Mezcla de residuos peligrosos con residuos sólidos urbanos. No contar con un almacén de residuos peligrosos y su bitácora.	
Creación de jardines.	Construcción	Superficies ocupadas (m^2)	Mensual hasta garantizar la supervivencia de al menos el 85% de los individuos.	No cumplir con el mínimo de 80% de sobrevivencia del trasplante.	Disminución sensible de individuos vegetales provenientes del rescate.	Reemplazo de individuos muertos.

Tabla VI. 11. Supervisión y monitoreo de medidas para Fauna / Diversidad.

FACTOR / SUBFACTOR: **Fauna / Diversidad**		**IMPACTO:** Modificación de la abundancia de individuos				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Ejecutar el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	Preparación del sitio y Construcción	Diversidad de especies y abundancia de fauna. Presencia de fauna silvestre en el predio. Número de Organismos Reubicados. Identificación cuando se presenten.	Se realizará conforme a lo indicado en el programa.	No dar seguimiento a los tiempos establecidos de seguimiento del Programa.	Disminución sensible de individuos.	Se deberá verificar que la ejecución de las acciones de rescate y reubicación sean efectuadas por personal especializado en el manejo de fauna.
Establecer límites de velocidad máxima para evitar atropellamiento de la fauna terrestre	Preparación del sitio y Construcción	Velocidad de circulación < 40 km/hr	Durante el desarrollo del Proyecto.	Exceso de velocidad en vehículos.	Atropellamiento de fauna terrestre.	En caso de que se lastime un organismo de fauna silvestre durante las actividades se procederá a brindarle los cuidados requeridos y permanecerá en cautiverio hasta que la evaluación de personal especializado determine la reintroducción al medio ambiente.
Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre.	Preparación del sitio y Construcción	Número de charlas sobre el tema de la importancia del	Continuo durante las actividades de Preparación del sitio y Construcción	No contar con un programa de capacitación y concientización	No capacitar ni concientizar a los trabajadores sobre la importancia del	Elaborar y ejecutar un programa de capacitación y concientización para los trabajadores sobre la

FACTOR / SUBFACTOR: **Fauna / Diversidad**		**IMPACTO:** Modificación de la abundancia de individuos				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
		cuidado de la fauna silvestre Número de trabajadores a los que se les imparten las charlas sobre el tema del cuidado de la flora silvestre.		para los trabajadores.	cuidado de la flora terrestre	importancia del medio ambiente, incluida la flora terrestre.
Prohibir las actividades de colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora y fauna silvestre de la zona	Preparación del sitio y Construcción	Cumplimiento / No Cumplimiento.	Continuo durante las actividades de Preparación del sitio y Construcción	Daño o afectación a alguna especie de flora silvestre en el área de desarrollo del Proyecto.	Colecta o comercialización de especies en el área de desarrollo del Proyecto.	Consignar a las autoridades a la persona que sea sorprendida colectando o comercializando especies.

Tabla VI. 12. Supervisión y monitoreo de medidas para Social / Población.

FACTOR / SUBFACTOR: Social / Población		**IMPACTO:** Riesgo de seguridad y daños a la salud				
Medida	**Etapa del Proyecto en la que se aplica**	**Indicadores de Calidad Ambiental**	**Frecuencia de Monitoreo**	**Umbral de Alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Medidas Preventivas y/o Correctivas**
Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal	Preparación del sitio y Construcción	Cumplimiento / No Cumplimiento	Diario	Identificar el no uso del equipo de protección	Accidente	Proveer el equipo de protección personal Platicas de concientización

VI.5. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Una vez que se identificaron las condiciones ambientales del área del proyecto, se determina que el proyecto cae en el supuesto que establece la fracción II del Artículo 51 de la Ley General del Equilibrio Ecológico Impacto y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA); el cual indica lo siguiente:

> *La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:*
>
> *I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;*
>
> ***II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;***
>
> *III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y*
>
> *IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.*

Por lo tanto, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) determinará si es necesario la elaboración de un Estudio Técnico Económico (ETE), en caso de proceder este se desarrollará bajo los siguientes objetivos:

a) Estimar el costo de las medidas de protección, prevención, mitigación y compensación propuestas en la MIA-P del Proyecto, con la finalidad de indicar el monto de la inversión de la aplicación de todas estas medidas y que formen parte de la inversión del Proyecto requerida.
b) Estimar el posible valor del daño ambiental inducido por la construcción del Proyecto, debido a la no aplicación de las medidas instauradas por la MIA-P.

c) Incluir las memorias de cálculo desarrolladas para determinar el monto del seguro o fianza correspondiente al Proyecto.
d) Presentar el Diagrama de Gantt de los costos de la aplicación de las medidas de protección, prevención, mitigación y compensación establecidas, por etapa del Proyecto.

Cabe señalar, que cuando sea autorizado el ETE, se cubrirá el monto de la fianza o seguro, el cual corresponderá a la etapa del Proyecto que se encuentre en proceso, y se renovará o actualizará anualmente, hasta concluir la construcción del mismo.

VI.6. Anexos.

Anexo VI.1

Fichas técnicas de tecnología eficiente

NAUKA

Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad Particular



Capítulo VII.
Pronósticos Ambientales y, en su Caso, Evaluación de Alternativas.

Von Borstel Asesores Ambientales
ABOGADOS & ASESORES AMBIENTALES

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 1

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto..... 5

VII.2. . Descripción y análisis del escenario con proyecto..... 6

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 7

VII.4. Pronósticos ambientales..... 8

VII.5. Evaluación de alternativas..... 8

VII.6. Conclusiones..... 8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VII. 1. Factores ambientales y criterios de evaluación. 1
Tabla VII. 2. Escala de la calidad ambiental. 3

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica VII. 1. Tendencia de las Unidades Geomorfológicas sin el proyecto. 5
Gráfica VII. 2. Tendencia de las Unidades Geomorfológicas con el proyecto. 6
Gráfica VII. 3. Tendencia de las Unidades Geomorfológicas con el proyecto considerando medidas de mitigación. 7

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

Dando continuidad a la metodología utilizada en el diagnósstico ambiental del Capítulo IV, se realizó el llenado de la matriz para los tres escenarios posibles, considerando que los valores de las tendencias fueron con base a los resultados de la evaluación de los impactos.

Los factores y escalas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla VII. 1. Factores ambientales y criterios de evaluación.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
Geoformas (Existencia de cortes en el terreno, terraplenes, extracción de material, etc.)	Original	5
	Escasamente modificadas	4
	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
Suelo (Buscar evidencias de erosión laminar, surcos, cárcavas, suelos desnudos por efecto del hombre, pastoreo, etc.)	Sin erosión	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Calidad del agua (evaluar cuerpos o corrientes de agua, fuentes contaminantes y variaciones en época de lluvias)	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5
	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Naturalidad de la vegetación	Vegetación original (sin presencia de secundaria)	5

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1
Presencia de ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Presencia de cultivos	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Hábitat para la fauna silvestre (Estado de conservación en que se encuentran las comunidades vegetales como estructura, composición, configuración, etc., elementos abióticos, como cursos y cuerpos de agua, cañadas y potenciales refugios)	Potencial muy alto	5
	Potencial alto	4
	Potencial medio	3
	Potencial bajo	2
	Potencial muy bajo	1
Diversidad biológica observable (En términos de la cantidad de especies de flora, fauna y otros grupos biológicos)	Alta diversidad	5
	Moderada diversidad	4
	Baja diversidad	3
	Muy baja diversidad	2
	Diversidad casi o aparentemente nula	1
Evidencia antrópica (Casas, Caminos, brechas, basura, etc.)	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
	Muy alta	1

En la siguiente tabla se muestra la escala.

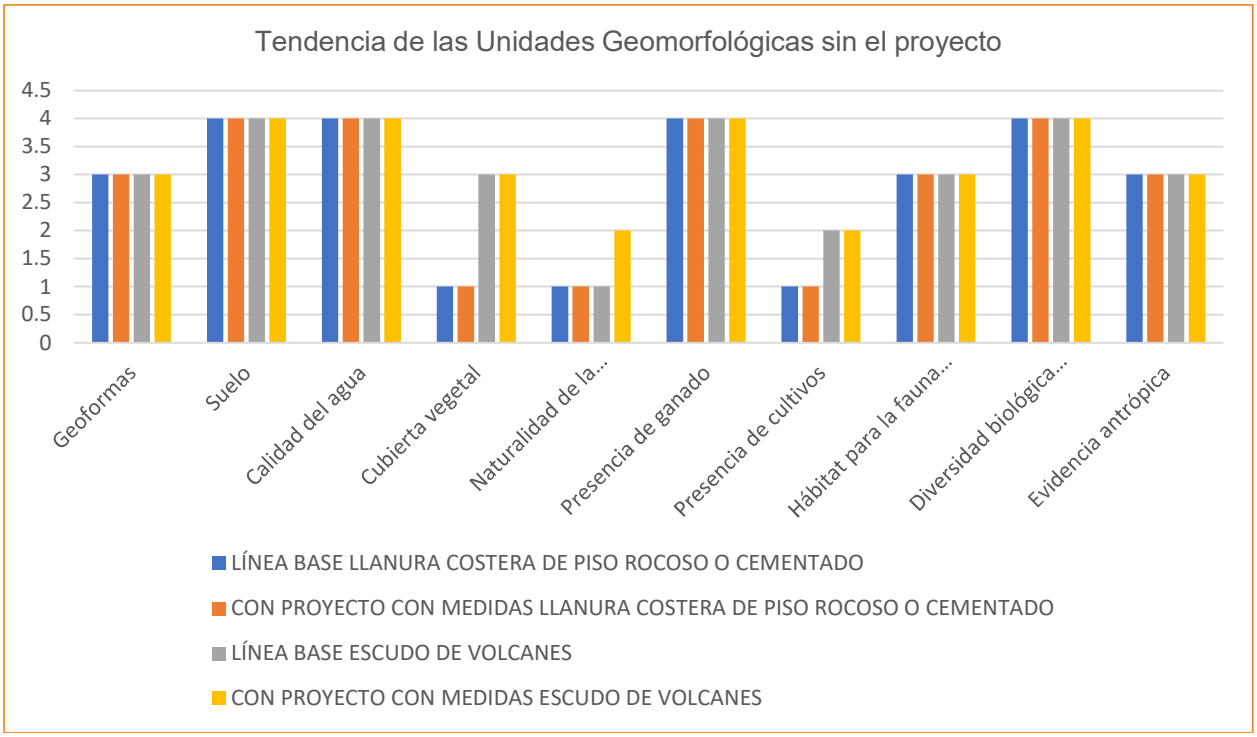
Tabla VII. 2. Escala de la calidad ambiental.

CALIDAD AMBIENTAL	CALIDAD
Muy baja	10-18
Baja	18.1-26
Media	26.1-34
Alta	34.1-41.1
Muy alta	41.2-50

A continuación, se muestra la valoración de los escenarios evaluados.

	LÍNEA BASE		SI PROYECTO		CON PROYECTO SIN MEDIDAS		CON PROYECTO CON MEDIDAS	
FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL/ANTRÓPICO	LLANURA COSTERA DE PISO ROCOSO O CEMENTADO	ESCUDO DE VOLCANES	LLANURA COSTERA DE PISO ROCOSO O CEMENTADO	ESCUDO DE VOLCANES	LLANURA COSTERA DE PISO ROCOSO O CEMENTADO	ESCUDO DE VOLCANES	LLANURA COSTERA DE PISO ROCOSO O CEMENTADO	ESCUDO DE VOLCANES
Geoformas	3	3	3	3	3	3	3	3
Suelo	4	4	4	4	4	3	4	4
Calidad del agua	4	4	4	4	4	3	4	4
Cubierta vegetal	1	3	1	2	1	2	1	3
Naturalidad de la vegetación	1	1	1	1	1	1	1	2
Presencia de ganado	4	4	3	3	3	3	4	4
Presencia de cultivos	1	2	1	2	1	2	1	2
Hábitat para la fauna silvestre	3	3	3	3	3	3	3	3
Diversidad biológica observable	4	4	4	4	4	4	4	4
Evidencia antrópica	3	3	2	3	2	3	3	3
Total	**28**	**31**	**26**	**29**	**26**	**27**	**28**	**32**
Calidad ambiental	**Media**	**Media**	**Media**	**Media**	**Media**	**Media**	**Media**	**Media**

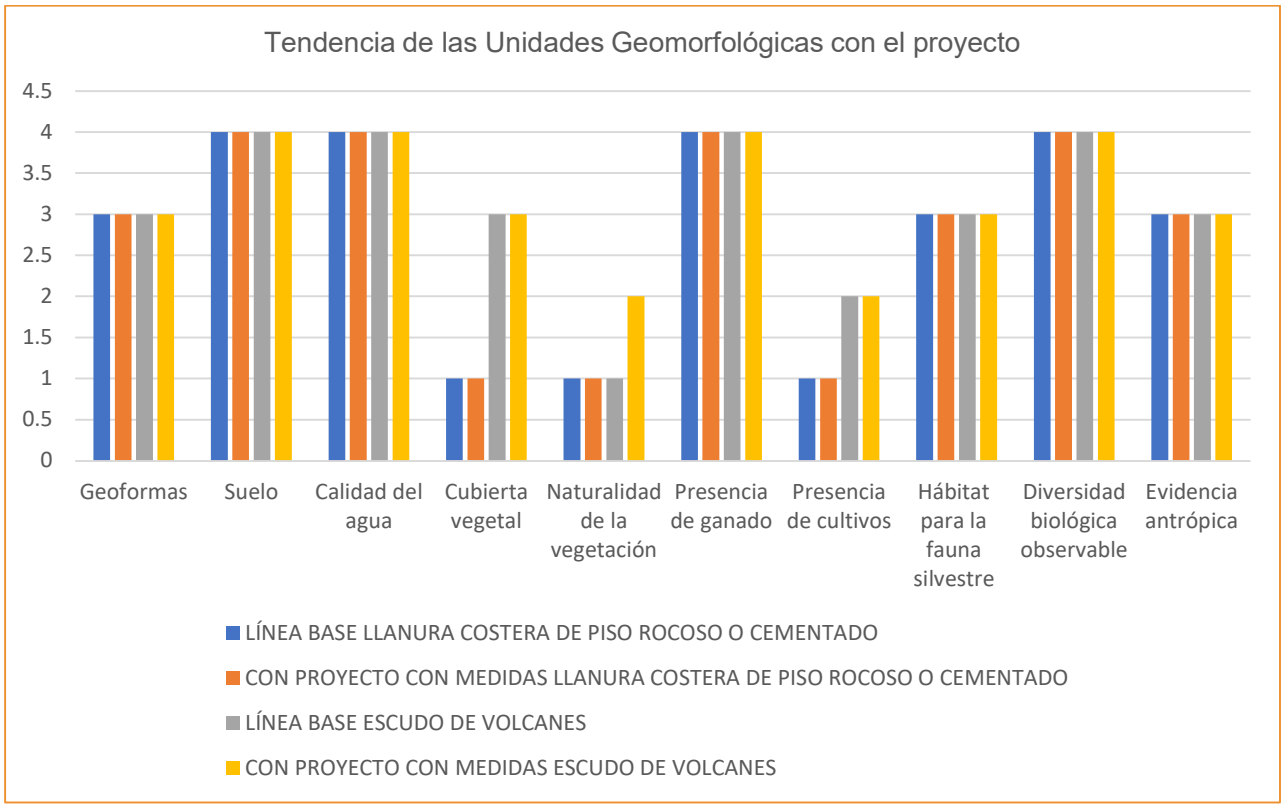
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto



Gráfica VII. 1. Tendencia de las Unidades Geomorfológicas sin el proyecto.

Como se puede observar en la Gráfica VII.1 la tendencia de las unidades geomorfológicas que conforman el SAL se mantendría sin cambios aparentes en la calidad ambiental, solo destaca un ligero cambio en la cubierta vegetal, que se perdería para dar paso a zonas de cultivo y crecimiento de las actividades ganaderas.

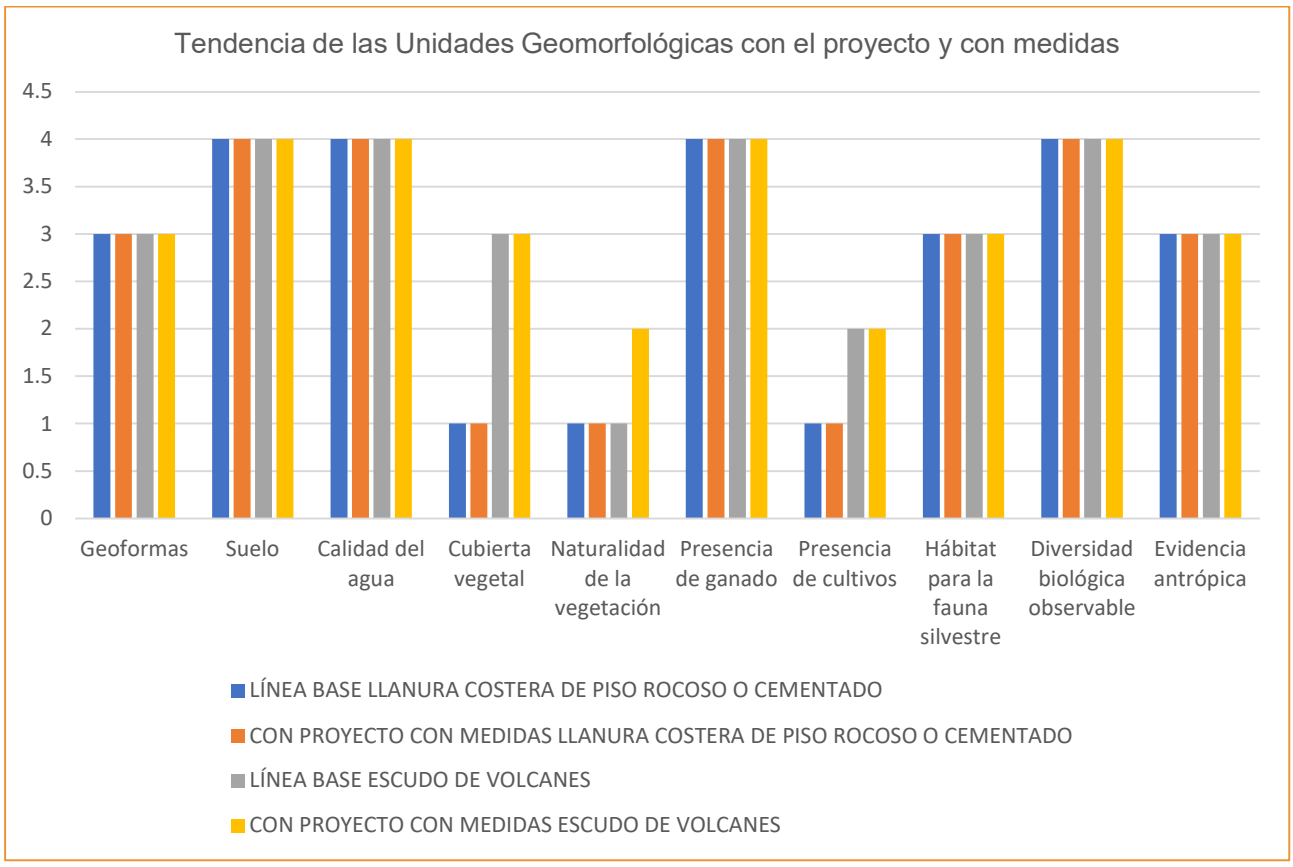
VII.2. . Descripción y análisis del escenario con proyecto



Gráfica VII. 2. Tendencia de las Unidades Geomorfológicas con el proyecto.

Como se aprecia en la Gráfica VII.2 se presentan cambios en la cubierta vegetal, sobre todo en la unidad geomorfológica en la que se inserta el proyecto (Escudo de volcanes), debido a que se afectará algunos individuos arbóreos de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, asimismo con la presencia del personal y un mal manejo de los residuos se corre un riesgo de contaminación del suelo y por ende del acuífero. El resto de los factores mantienen su tendencia normal.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación



Gráfica VII. 3. Tendencia de las Unidades Geomorfológicas con el proyecto considerando medidas de mitigación.

Se puede observar que si las medidas de prevención y / o mitigación son realizadas con éxito se esperaría que a nivel de calidad ambiental de las unidades geomorfológicas y por ende el SAL se mantengan sin cambio en todos los factores.

VII.4. Pronósticos ambientales

Como se pudo observar en los escenarios anteriores, la dinámica ambiental del SAL, aunque poco significativa es a cambiar, se esperaría un decremento de la calidad ambiental, por actividades antrópicas, como el cambio de los pequeños remanentes de vegetación a zona agrícola, repercutiendo en una disminución de la vegetación natural, el cual repercutiría en la fauna silvestre al verse reducido su hábitat.

VII.5. Evaluación de alternativas

No existen alternativas, toda vez que el proyecto forma parte del crecimiento del Desarrollo Turístico Nauka.

VII.6. Conclusiones

- Las etapas del Proyecto, están contempladas para minimizar los impactos adversos que pudieran generarse en el desarrollo de estas.
- En el análisis de los Instrumentos de Planeación y Ordenamientos Jurídicos aplicables, no se observó ninguna restricción para la construcción y operación del Proyecto.
- Derivado de la evaluación de los impactos, que ocasionará el Proyecto se identificó que estos no son significativos y por ende no tienen el potencial de causar desequilibrios ecológicos en su sitio de emplazamiento y mucho menos en Sistema Ambiental Local, toda vez que estos en su mayoría son susceptibles de ser prevenidos y mitigados.
- Se dará un seguimiento puntual a la ejecución de las medidas para su correcta aplicación, en caso de posibles desviaciones se diseñarán medidas correctivas.
- El Proyecto traerá consigo un incremento en la generación de empleo en cada una de las etapas del Proyecto y por lo tanto, un efecto benéfico en la dinámica económica tanto a nivel local como regional.

NAUKA

Manifestación de
Impacto Ambiental
Modalidad Particular



Capítulo VIII.

Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información Señalada en las Fracciones Anteriores.

Von Borstel Asesores Ambientales
Abogados & Asesores ambientales

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓNDE IMPACTO AMBIENTAL 2

VIII.1. Metodología para la descripción de los factores abióticos 2

VIII.2. . Metodología para la descripción y análisis de la vegetación 3

VIII.3. Metodología para la descripción y análisis de la fauna 6

VIII.4. Metodología para la evaluación de impactos 13

VIII.5. Bibliografía 18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VIII. 1. Metodología para la ubicación de los sitios censados. 5

Tabla VIII. 2.Documentos analizados para la identificación de la fauna presente en el SAL y Área del Proyecto. 7

Tabla VIII. 3. Ponderación utilizada para estimar los criterios básicos de los impactos ambientales del Proyecto 14

Tabla VIII. 4. Ponderación utilizada para estimar los criterios complementarios de los impactos ambientales del Proyecto 15

Tabla VIII. 5. Categorías de Significancia para los impactos evaluados 17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VIII. 1. Forma y características de la unidad muestral utilizada para el censo arbóreo en las áreas de influencia del proyecto. 4

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

VIII.1. Metodología para la descripción de los factores abióticos

Con la finalidad de hacer un análisis adecuado, fue necesario consultar diversas fuentes bibliográficas, bases de datos oficiales (INEGI, CONAGUA, CONABIO, SEGEOMEX, FAO y algunos Planes Municipales de Desarrollo y toda la normatividad vigente que en materia ambiental se tiene); publicaciones y cartografía existente y generada por el encargado de la cartografía para el proyecto, con la finalidad de tener un marco de referencia dentro del Sistema Ambiental Local (SAL), que se estableció para el presente proyecto.

Los principales temas abordados en cada una de las fuentes consultadas ya sean oficiales o bien diversas publicaciones generadas para la zona de estudio fueron:

- Fisiografía (provincias fisiográficas existentes en el SAL)
- Clima (temperatura, precipitación y fenómenos especiales)
- Geología (unidades geomorfológicas, litología y sismicidad)
- Hidrología (cuencas, subcuencas y acuífero en el SAL)
- Edafología (unidades edáficas y su degradación)

Con la información recabada se procedió a elaborar la descripción de los factores antes mencionados

VIII.2. . Metodología para la descripción y análisis de la vegetación

Los trabajos de caracterización de vegetación presentes en el Sistema Ambiental Local y el proyecto se derivaron de las siguientes etapas:

Etapa I. Revisión cartográfica y antecedentes

La planificación para la caracterización de la vegetación comenzó con una revisión detallada de la cartografía de uso de suelo y vegetación disponible en los registros del INEGI. Este análisis permitió obtener una visión preliminar de la cobertura vegetal y las unidades de paisaje dentro del área del proyecto.

Para el proceso de caracterización se implementó un sistema de muestreo selectivo, basado en la composición y estructura florística presentes en el sitio. Este enfoque permitió identificar de manera precisa los tipos de vegetación dominantes y su estado de conservación.

Etapa II. Verificación en campo

Posteriormente, se llevó a cabo una verificación en campo, con el objetivo de corroborar la información obtenida mediante la cartografía y determinar con mayor precisión las condiciones del área del proyecto y su Sistema Ambiental Local (SAL). Esta etapa incluyó recorridos sistemáticos, el registro de especies representativas y la evaluación de factores ecológicos relevantes para comprender la dinámica y distribución de la vegetación en el sitio de estudio.

Diseño de cuadrantes, número y su distribución en el SAL

Se llevó a cabo un conteo de árboles dentro del área del proyecto, estableciendo un cuadrante de 40 m x 40 m (equivalente a 1,600 m²) para realizar un registro exhaustivo del estrato arbóreo presente. Esta superficie cumple con la medida forestal recomendada para el muestreo de especies arbóreas (1,000 m²). en la Figura VIII.1 se presenta el esquema de los cuadrantes realizados.

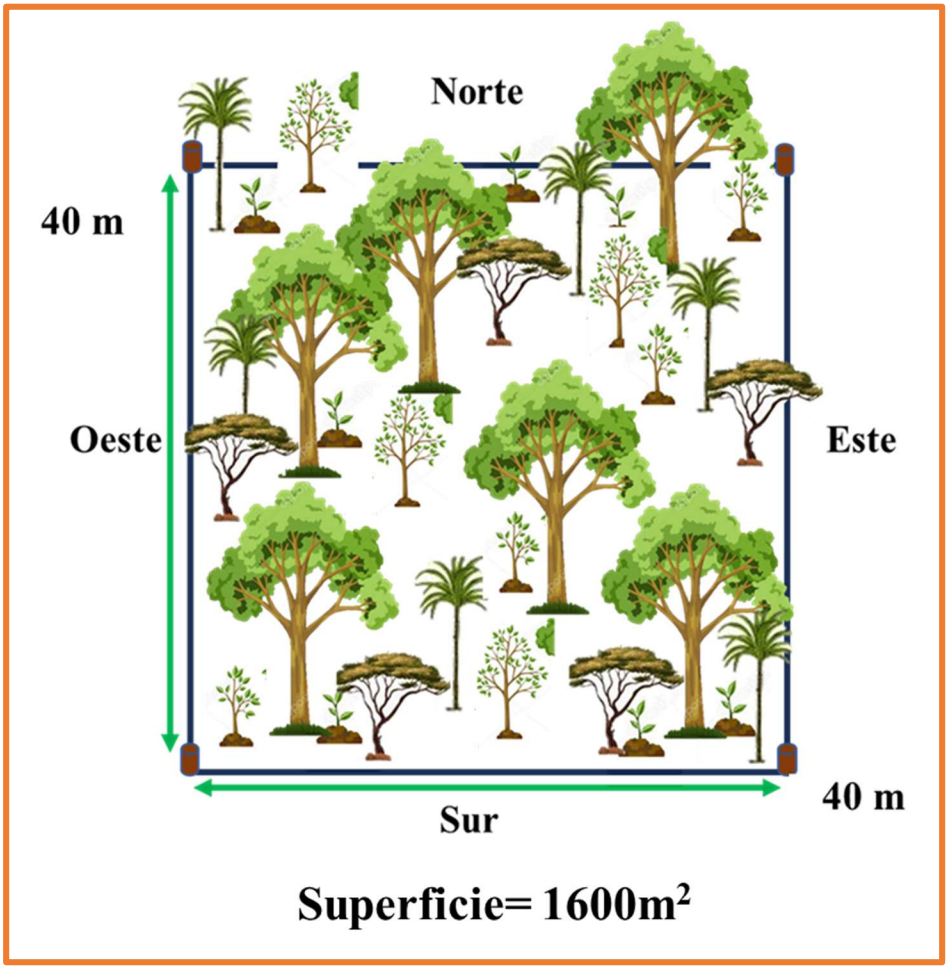


Figura VIII. 1. Forma y características de la unidad muestral utilizada para el censo arbóreo en las áreas de influencia del proyecto.

En la siguiente tabla se muestran evidencias de los trabajos de campo.

Tabla VIII. 1. Metodología para la ubicación de los sitios censados.

DELIMITACIÓN Y MARCAJE DE LOS SITIOS.	
 Corroboración del tipo de vegetación presente en los sitios.	Localización y verificación del tipo de vegetación presente en los sitios.
 Delimitación de los cuadrantes.	En cada uno de los sitios se realizó la delimitación del cuadrante (40m x 40m) para llevar a cabo el censo arbóreo.
	Cada uno de los cuadrantes realizados en los sitios fueron marcados con cinta flagging, dicha cinta tiene un color brillante que la hace fácil de visualizar y además puede durar por un largo periodo de tiempo sin degradarse.

DELIMITACIÓN Y MARCAJE DE LOS SITIOS.	
Marcaje de los sitios con cinta flagging	
 Toma de puntos del cuadrante con GPS	Se tomó un punto GPS en cada una de las esquinas del cuadrante a censar.
 Identificación y mediciones estructurales de las especies presentes en los cuadrantes levantados	Se realizó la identificación de todas las especies arbóreas presentes dentro del cuadrante de muestreo.

VIII.3. Metodología para la descripción y análisis de la fauna

La caracterización de la fauna silvestre se realizó en tres fases, considerando los grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Estas fases se implementaron en el SAL y el área del proyecto.

A continuación, se describe cada una de estas etapas:

Fase I. Revisión bibliográfica

La Fase I implica una consulta pública en fuentes oficiales sobre registros y publicaciones realizadas en el Sistema Ambiental Local y las áreas cercanas a éste.

Objetivo: Obtener un listado potencial de las especies de fauna registradas para el Sistema Ambiental Local.

En la siguiente tabla se presentan los documentos que fueron analizados.

Tabla VIII. 2.Documentos analizados para la identificación de la fauna presente en el SAL y Área del Proyecto.

DOCUMENTOS CONSULTADOS	AUTOR(ES)	AÑO
Reptiles y anfibios de Jalisco	Fanti	1994
Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México	García y Ceballos	1994
A Checklist of the Amphibians and Reptile of Mexico	Liner	2007
Manual y Claves ilustra de los Anfibios y Reptiles de la Región de Chamela, Jalisco, México	Ramírez-Bautista	1994
Anfibios y Reptiles del Estado de Jalisco	Chávez-Avila et al.	2015
The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation status	Woolrich-Piña et al.	2016
Aves de los manglares de Nayarit	SEMARNAT	
Aves de Sierra de Vallejo, Nayarit, México	Figueroa-Esquivel y Puebla-Olivares	2013
Los mamíferos silvestres de México	Ceballos y Oliva	2005
Patrones de distribución geográfica de los Mamíferos terrestres de México	Escalante et al.	2002
Composición de la fauna mastozoológica de la presa Cajón de Peña, Tomatlán, Jalisco	Ortega	2004
Mamíferos de Nayarit, México	Ramírez-Silva et al.	2016

Elaborando un listado potencial de las especies de fauna silvestre reportadas para el SAL. A estas especies se les asignó su estado de protección conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019). Asimismo, se identificó si son endémicas, si están incluidas en alguno de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2021) y si se encuentran en alguna categoría de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN 2021).

Fase II. Monitoreo en campo

El monitoreo en campo tiene como objetivo registrar la presencia de los cuatro principales grupos de vertebrados tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) tanto en el Sistema Ambiental Local (SAL) como en el área específica del proyecto. Este registro es crucial para evaluar el estado de la biodiversidad en estas áreas y su posible afectación por actividades relacionadas con el proyecto.

Fase III Trabajo de Gabinete

Se realizó la identificación de la fauna en campo y de las especies que no fueron identificadas, se tomaron fotografías y algunas medidas para su posterior identificación con la literatura especializada. Se preparó un listado de especies de fauna registradas en campo que incluyó: reptiles, aves y mamíferos, identificando las especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019), especies endémicas, especies en CITES y especies en la lista roja de la UICN. Posteriormente, se procedió con el análisis de la información recabada.

A continuación, se describen las metodologías ejecutadas para cada grupo faunístico.

Anfibios

Anfibios: La caracterización de anfibios en el área de estudio se llevó a cabo mediante un enfoque sistemático que combinó el uso de parcelas o cuadrantes y el método de esfuerzo-horas-hombre. Las actividades de muestreo se realizaron durante horarios crepusculares, específicamente entre las 6:00 y las 9:00 horas y las 20:00 y las 23:00 horas, cuando los anfibios presentan mayor actividad debido a sus hábitos asociados a condiciones de humedad y temperaturas moderadas.

Procedimiento de Muestreo

Confirmación de Presencia

Inicialmente, se buscó confirmar la presencia de anfibios mediante observación directa, auditiva, captura y liberación. Esto implicó seleccionar hábitats específicos favorables para este grupo, como:

- Cuerpos de agua.
- Áreas con ambientes húmedos.
- Hojarasca, troncos caídos, ramas y rocas, ya que los anfibios están estrechamente ligados a estos microhábitats por su fisiología dependiente de la humedad (Aguirre-León, 2011).

Delimitación de parcelas

Una vez seleccionados los sitios de interés, se delimitaron cuadrantes o parcelas en el área de estudio. Estas parcelas sirvieron como unidades de muestreo para asegurar una cobertura adecuada del área y una búsqueda intensiva de anfibios.

Búsqueda intensiva

En cada parcela marcada, se realizaron caminatas lentas y minuciosas en busca de anfibios. El esfuerzo se centró en examinar de manera exhaustiva los microhábitats seleccionados, siguiendo un protocolo que maximiza las probabilidades de detección.

Identificación de Especies

Para la identificación de las especies registradas, se emplea literatura especializada y actualizada, incluyendo obras de referencia como:

- Flores-Villela (1993).
- García y Ceballos (1994).
- Ramírez-Bautista (1994).
- Liner (2007).
- Chávez-Ávila et al. (2015).

Estos recursos proporcionaron descripciones detalladas y claves taxonómicas que facilitaron la correcta identificación de los ejemplares observados o capturados.

Captura y Liberación Ética

Durante los trabajos de campo realizados en los sitios muestreados, no se registró la presencia de anfibios. Esta ausencia puede atribuirse a la temporada en la que se llevaron a cabo los muestreos, que correspondió al período de secas. Dado que los anfibios son un grupo de vertebrados altamente dependientes de la disponibilidad de humedad y de cuerpos de agua, su actividad y presencia suelen estar estrechamente relacionadas con la temporada de lluvias, cuando las condiciones ambientales son más favorables para su reproducción, alimentación y desplazamiento.

Esta metodología asegura un enfoque integral y responsable, proporcionando datos confiables para evaluar la diversidad y la distribución de los anfibios en el área de estudio. Además, resalta la importancia de la selección de hábitats específicos y la aplicación de técnicas apropiadas para la caracterización de este grupo tan sensible a las condiciones ambientales.

Reptiles:

El registro de las distintas especies de reptiles en los sitios de muestreo se llevó a cabo mediante un enfoque de búsqueda intensiva en cuadrantes de 2000 m^2. Este método permitió una exploración sistemática de los microhábitats presentes en cada sitio seleccionado.

Horarios de Muestreo

Las actividades de búsqueda se desarrollaron en dos períodos estratégicos para coincidir con los picos de actividad de los reptiles de 09:00 a 12:00 horas y de 16:00 a 20:00 horas. Estos horarios fueron seleccionados con base en los patrones de comportamiento térmico y de actividad de los reptiles, que suelen variar a lo largo del día.

Método de Búsqueda

Dentro de cada cuadrante de 2000 m^2, se caminaron transectos lentamente, revisando minuciosamente cada uno de los microhábitats potenciales, tales como:

- Troncos de árboles, huecos y hendiduras.
- Tocones y troncos caídos.
- Piedras y grietas en el suelo.
- Áreas con hojarasca acumulada.

Este enfoque permitió identificar zonas de refugio y hábitats preferidos por las especies objetivo, optimizando la posibilidad de encontrar individuos.

Técnicas de Captura y Registro

Los ejemplares observados fueron capturados cuidadosamente con herramientas especializadas, como: Mano directa, para especies que no representaban un riesgo elevado. Gancho y pinzas herpetológicas, en casos donde se requería mayor seguridad o precisión. Métodos indirectos; cuando no fue posible realizar capturas, se emplearon métodos indirectos para confirmar la presencia de especies, tales como: entrevistas informales con habitantes locales, quienes aportaron información valiosa sobre las especies presentes en la región. Observación de rastros, incluyendo cadáveres, huesos, mudas de piel u otros indicios de actividad de reptiles.

Identificación Taxonómica

La correcta identificación de los ejemplares se realizó utilizando literatura especializada reconocida, como: Flores-Villela (1993), García y Ceballos (1997), Ramírez-Bautista (1994), Liner (2007) y Chávez-Ávila et al. (2015).

Estas fuentes incluyen descripciones morfológicas detalladas, claves taxonómicas y rangos de distribución geográfica, lo que permitió una clasificación precisa.

Consideraciones Éticas y Conservación

Todos los reptiles capturados fueron manipulados de manera cuidadosa y liberados en el mismo sitio donde se realizó la captura, garantizando que no se alterara significativamente su comportamiento o su entorno natural. Este procedimiento respetó los lineamientos éticos para el manejo de fauna silvestre, minimizando cualquier impacto negativo sobre las especies estudiadas.

Aves: El registro de las diferentes especies de aves se llevó a cabo mediante la observación directa y por vocalizaciones en los sitios de muestreo, ubicados a lo largo de los diferentes hábitats del SA y Proyecto, constaron de puntos fijos de observación; en cada punto fijo de observación, se permaneció por un periodo de 20 min, registrando a todas las aves observadas. Los avistamientos y registros de aves se realizaron con apoyo de binoculares (Carl Zeiss 10x42) y cámara digital con zoom óptico de 83x. Los muestreos fueron realizados durante dos periodos de las 6:30 a las 10:00 h y de las 17:00 a las 20:30 h. También se realizaron capturas con redes niebla de 9 m de largo por 2.5 m de alto y 20 mm de haz de luz. Para la identificación de las aves se utilizó literatura especializada (Peterson y Chalif 1989, Howell y Webb 1995, National Geographic 2002, Sibley 2000).

Mamíferos: Para el registro en campo de este grupo faunístico se implementaron varias técnicas de muestreo, mismas que se describen a continuación:

Para evaluar la presencia de pequeños mamíferos se establecieron sitios de muestreo con 20 trampas Sherman, colocadas en retículas de 10 trampas, separadas 10 m entre ellas, en cada sitio de muestreo. Las trampas se cebaron con una mezcla de avena, crema de cacahuate y extracto de vainilla, se colocaron entre las 18:00 y 19:00 h y se revisaron entre las 7:00 y 8:00 h del día siguiente, en la siguiente Fotografía se presenta evidencia de la instalación de las trampas Sherman.

Para el monitoreo de mamíferos de talla mediana, se establecieron sitios de muestreo dentro de los cuadrantes previamente definidos, caracterizándolos en función del tipo de vegetación presente en el sistema ambiental. La estrategia de monitoreo incluyó caminatas libres con el objetivo de identificar rastros indirectos de presencia de fauna, tales como huellas, excretas, restos óseos y madrigueras.

Con base en esta información y el análisis de imágenes satelitales obtenidas mediante Google Earth Pro (2023), se identificaron posibles rutas de tránsito de fauna silvestre. En estos puntos estratégicos se instalaron cuatro estaciones de monitoreo equipadas con cámaras trampa modelo Cuddeback.

Las cámaras trampa fueron colocadas en veredas naturales a una altura no mayor de 30 cm del nivel del suelo, ajustando la instalación según la topografía y la inclinación del

sitio. Cada cámara se configuró para permanecer activa las 24 horas del día durante un periodo continuo de 10 días. La ubicación precisa de las estaciones fue georreferenciada utilizando un sistema de coordenadas UTM, con apoyo de un GPS modelo Garmin Map 64sx.

VIII.4. Metodología para la evaluación de impactos

Se empleó la metodología propuesta por *Bojórquez-Tapia et al. (1998)* que tiene como objetivo establecer la importancia y significancia de los impactos ponderado varios criterios.

A continuación, se describen las actividades ejecutadas en atención a dicha metodología:

1) Estimación de los criterios básicos y complementarios (Tabla 9.16 y Tabla 9.17). Los primeros considerados como indispensables para la valoración del impacto mientras que los segundos pueden o no ocurrir, pero de presentarse promueven un incremento en la valoración del impacto ambiental.

CRITERIOS BÁSICOS

Magnitud (M): Grado de incidencia de la acción sobre el factor

Extensión (E): Área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto y puede ser expresada en términos porcentuales

Duración (D): Tiempo del efecto

CRITERIOS COMPLEMENTARIOS

Sinergia (S): Acción conjunta de dos o más causas, caracterizado por tener efecto superior al que resulta de la simple suma de las dichas causas

Acumulación (A): Presencia de efectos aditivos de los impactos ya presentes

Controversia (C): Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto

Mitigación (T): Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación

Tabla VIII. 3. Ponderación utilizada para estimar los criterios básicos de los impactos ambientales del Proyecto

ESCALA	MAGNITUD DEL IMPACTO (M)	EXTENSIÓN DEL IMPACTO (E)	DURACIÓN DEL IMPACTO (D)
1	**Mínima**. Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del derecho de vía o predio (< 15 %) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30 % respecto al límite permisible establecido en algún ordenamiento aplicable.	**Puntual**. Ocurre y se extiende dentro del derecho de vía o predio.	**Corta**. Cuando el efecto dura menos de un mes.
2	**Moderada**. Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del derecho de vía o predio (> 15 % y < 30 %) o si los valores de la afectación se ubican entre 31 y 75 % respecto al límite permisible establecido en algún ordenamiento aplicable.	**Local**. Ocurre y/o se extiende entre el límite del derecho de vía y 1 000 m a ambos lados de éste o cuando rebase los límites del predio y en un radio de 1 000 m.	**Mediana**. Cuando el efecto dura entre un mes y dos años.
3	**Alta**. Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del derecho de vía o predio (> 30 %) o si los valores de la afectación rebasan el 75 % respecto al límite permisible.	**Regional**. Ocurre y su extensión excede los 1 000 m a cada lado del derecho de vía o 1 000 m de radio del predio.	**Larga**. Cuando el efecto dura más de dos años.

Tabla VIII. 4. Ponderación utilizada para estimar los criterios complementarios de los impactos ambientales del Proyecto

ESCALA	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	CONTROVERSIA (C)	MITIGACIÓN (T)
0	**Nula.** Cuando No se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	**Nula.** Cuando No se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	**No existe**. Cuando el impacto Sí está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional No manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Nula**. No hay medidas de mitigación**.**
1	**Existe.** Cuando Sí se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente	**Existe.** Cuando Sí se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente	**Mínima**. Cuando el impacto Sí está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local Sí manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Baja**. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %.
2			**Moderada**. Cuando el impacto No está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local No manifiesta su	**Media**. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones

ESCALA	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	CONTROVERSIA (C)	MITIGACIÓN (T)
			aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	entre un 25 y un 74 %.
3			**Alta**. Cuando el impacto NO está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.	**Alta**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más.

2) Cálculo de los índices correspondientes a los criterios básicos y complementarios, *MEDij y SACij*, respectivamente.

ÍNDICE PARA CRITERIOS BÁSICOS	ÍNDICE PARA CRITERIOS COMPLEMENTARIOS
$MED_{ij} = \frac{1}{9} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$	$SAC_{ij} = \frac{1}{5} (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$

Dónde: ***Mij*** *= Magnitud;* ***Eij*** *= Extensión;* ***Dij*** *= Duración;* ***Sij*** *= Sinergia;* ***Aij*** *= Acumulación;* ***Cij*** *= Controversia.*

3) Estimación del *Índice de Importancia* de los impactos (Iij)

Índice de Importancia

$$I_{ij} = \left(MED_{ij}\right)^{\left(1-SAC_{ij}\right)}$$

Dónde: MEDij = Indice de los criterios Básicos y SACij = Índice de los criterios Complementarios;

4) Determinación del *Índice de Significancia* de los impactos (Gij)

Índice de Significancia

$$G_{ij} = I_{ij} * \left[1 - \sqrt[3]{(T_{ij})} \right]$$

Dónde: I_{ij} = Importancia del Impacto y T_{ij} = Mitigación.

5) Categorización de los valores de Significancia obtenidos ver Tabla 9.18.

Tabla VIII. 5. Categorías de Significancia para los impactos evaluados

CATEGORÍA	SIGLA	INTERVALO
No significativa	Ns	0 – 0.25
Poco significativa	Ps	0.26 – 0.49
Moderadamente significativa	Ms	0.50 – 0.74
Altamente significativa	As	0.75 – 1

VIII.5. Bibliografía

- A Checklist of the Amphibians and Reptile of Mexico (Liner 2007).
- ABAD SORIA, J.; GARCÍA QUIROGA, F. Análisis y Valoración del Paisaje en las Sierras de la Paramera y la Serrota (Ávila). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41403/2006%201%20ABAD%20GARCIA%20ANALISIS%20Y%20%20VALORACION%20DEL%20PAISAJE.pdf
- Anfibios y Reptiles del Estado de Jalisco (Chávez-Avila et al. 2015).
- Aves de los manglares de Nayarit (SEMARNAT), Aves de Sierra de Vallejo, Nayarit, México (Figueroa-Esquivel y Puebla-Olivares 2013).
- Bojórquez Tapia y Ortega -rubio. 1998. Las evaluaciones de impacto ambiental, conceptos y metodologías.
- Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI, 2020. Principales resultados por localidad (ITER).
- CITES, 2021. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. en vigor a partir del 22 de junio de 2021. Consultado en enero 2025.
- Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, 2010. Compostela, Nayarit. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010.
- Composición de la fauna mastozoológica de la presa Cajón de Peña, Tomatlán, Jalisco (Ortega 2004), Mamíferos de Nayarit, México (Ramírez-Silva et al. 2016).
- CONABIO 2022 EN https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2020. Estaciones climatológicas. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica

- Curtis, J. T. and R. P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairieforest border region of Wisconsin. Ecology 32(3):476-496.
- Data México, Secretaría de Economía. Municipio de Compostela.
- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.A. Bookbinder y G. Ledec. 1995. A conservation assesment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank, Washington, D.C.
- Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años y más de edad. Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI, 2020.
- Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), Tercer Trimestre de 2024. Principales indicadores laborales de las Ciudades. INEGI, 2024.
- García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México. Disponible en. http://www.sema.gob.mx/SRN/SIIAEC/POETE/CUADROS/Cuadro_6_Descripcion_de_los_Tipos_de_Climas.pdf
- Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México (García y Ceballos 1994).
- Índice de marginación por entidad federativa (Base de datos por entidad federativa 2020). Consejo Nacional de Población y Vivienda. Con base a INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México), 2015 Carta de vegetación y uso de suelo serie VI ESCALA 1:250,000
- INEGI **(**Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2013). **Conjunto de Datos** Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000 Serie II.
- Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social 2024, Estado de Nayarit, Municipio Compostela. Secretaría de Bienestar.
- Los mamíferos silvestres de México (Ceballos y Oliva. 2005).
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

- Manual y Claves ilustra de los Anfibios y Reptiles de la Región de Chamela, Jalisco, México (Ramírez-Bautista 1994).
- Margalef R: 1974. Ecología. Omega. Barcelona.
- Margalef R: 1995 La ecología, entre la vida real y la física teórica. Investigación y Ciencia. 225: 66-73.
- Margalef, R. 1958. Temporal succession and spatial heterogeneity in natural phytoplankton. Perspectives in marine Biology. Univ. California Press
- Patrones de distribución geográfica de los Mamíferos terrestres de México (Escalante et al 2002).
- Pennington, T.D. y J. Sarukhán. 1998. Arboles tropicales de México. 2ª. Ed. UNAM. FCE. México. 521 pág.
- Plan Municipal de Desarrollo, Compostela 2017-2021. Cabildo del municipio de Compostela, Nayarit, 2017-2021.
- Programa Estatal de Vivienda, Reservas Territoriales y Ordenamiento del Territorio, Plan Estatal de Desarrollo, Nayarit 2005-2011
- Reconstrucción y proyecciones de la población de los municipios 1990-20240. Base de datos estatal. Con base a INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.
- Reptiles y anfibios de Jalisco (Fanti 1994)
- Rzedowski, J. 1998. Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México.
- SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 diciembre.
- Shannon, C. 1949. Communication Theory of Secrecy Systems. Bell System Technical journal, 28: 656-715.

Páginas WEB

- https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/#
- http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/topog/terrest/cni250kgw
- https://e-compostela.gob.mx/pdf/PDMCompostela2017-2021.pdf
- https://indicemx.github.io/IMx_Mapa/IME_2010-2020.html
- https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/compostela
- https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/compostela?redirect=true#population-and-housing
- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/828844/urbana.pdf
- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/835462/Indices_Coleccion_280623_entymun-p_ginas-154-411.pdf
- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/888455/18004Compostela2024.pdf
- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/918028/BD_municipales_portada_regiones_FINAL.pdf
- https://www.gob.mx/conanp
- https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372
- https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/18/18004.pdf
- https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/fd_iter_cpv2020.pdf
- https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/resultados_ciudades_enoe_2024_trim3.pdf
- https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENOE/ENOE2024_12.pdf
- https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/PIBEF/PIBEF2023.pdf
- https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos

- https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/#documentacion
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano Costa Canuva, se encuentra disponible en https://www.e-compostela.gob.mx/pdf/convocatorias/PPU_Costa_Canuva.Sintesis.pdf (consultado el 20 de enero de 2024)
- SEMARNAT, 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/5877/semarnat4a11_C/semarnat4a11_C.html.
- UICN, 2021. La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN. Versión 2021-3. https://www.iucnredlist.org. Consultado en enero 2025 .