MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Construcción y operación de villa CE-11 Desarrollo turístico Nauka

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 7
1.1 Datos generales del proyecto 7
1.1.1 Nombre del proyecto 7
1.1.2 Ubicación del proyecto 7
1.1.3 Duración del proyecto 7
1.2 Datos generales del promovente 8
1.2.1 Nombre o razón social 8
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 8
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal 8
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 8
1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 8
2 ANTECEDENTES AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11
2.1 Antecedentes ambientales del proyecto 11
2.1.1 Contexto general 11
2.1.2 Relación del proyecto particular con los antecedentes ambientales 13
2.2 Antecedentes en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales 14
2.2.1 Contexto general 14
2.2.2 Relación cronológica de autorizaciones en materia de CUSTF 14
2.2.3 Análisis de superposición respecto al Lote 11 14
2.2.4 Interpretación técnico–jurídica 15
2.2.5 Referencia cartográfica 15
2.3 Descripción del proyecto 17
2.3.1 Naturaleza del proyecto 20
2.3.2 Ubicación y dimensiones del proyecto 21
2.3.2.1 Ubicación regional 21
2.3.2.2 Ubicación estatal 22
2.3.2.3 Ubicación municipal 23
2.3.2.4 Ubicación dentro del desarrollo 24

2.3.2.5 Acreditación de la propiedad del sitio del proyecto 25
2.3.2.6 Ubicación del lote 26
2.3.2.7 Área de desplante de la Villa CE-06.....28
2.3.3 Inversión requerida.....29
2.3.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 31
2.3.4.1 Contexto de urbanización del desarrollo 31
2.3.4.2 Vialidades y accesos.....31
2.3.4.3 Sistema de abastecimiento de agua potable.....31
2.3.4.4 Drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales.....33
2.3.4.5 Sistema de drenaje pluvial 33
2.3.4.6 Sistema eléctrico y eficiencia energética.....34
2.3.4.7 Conclusión técnica 35
2.4 Características particulares del proyecto.....36
2.4.1 Descripción integral del conjunto de obras y actividades 36
2.4.1.1 Componentes y superficies del proyecto.....39
2.4.2 Vegetación y paisajismo vinculados al proyecto 40
2.4.3 Programa de trabajo.....42
2.4.4 Representación gráfica local 42
2.4.5 Etapa de preparación del sitio y construcción 45
2.4.5.1 Estudios previos y actividades de preparación.....45
2.4.5.2 Procesos constructivos generales.....45
2.4.5.3 Consideraciones de energía, climatización y minimización de GEI 45
2.4.6 Etapa de preparación del sitio y construcción 46
2.4.6.1 Estudios previos y actividades preliminares.....46
2.4.6.2 Rescate de flora y fauna 46
2.4.6.3 Desmonte y despalme.....47
2.4.6.4 Movimiento de tierras y conformación de plataformas 47
2.4.6.5 Cimentación y estructura.....48
2.4.6.6 Instalaciones hidráulicas y sanitarias 48
2.4.6.7 Instalaciones eléctricas y sistemas especiales.....48

2.4.6.8 Sistema de alberca y spa 49
2.4.6.9 Acabados y obras exteriores 49
2.4.6.10 Pruebas, puesta en marcha y limpieza final 49
2.4.7 Etapa de abandono del sitio 50
2.4.8 Utilización de explosivos 50
2.4.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 51
2.4.10 Generación de gases efecto invernadero 52
2.4.10.1 Identificación de gases efecto invernadero 52
2.4.10.2 Estimación de emisiones de GEI 52
2.4.10.3 Estimación de energía disipada 52
3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 53
3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) 53
3.1.1 Identificación de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 53
3.1.2 Análisis de políticas ambientales de la UGA 53
3.1.3 Usos permitidos y compatibilidad del proyecto 54
3.1.4 Análisis de criterios ecológicos aplicables 54
3.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales 54
3.2.1 Identificación del instrumento de planeación urbana aplicable 54
3.2.2 Uso de suelo y parámetros urbanos 55
3.2.3 Análisis de compatibilidad urbana-ambiental 55
3.2.4 Conclusión de congruencia urbana 55
3.3 Áreas Naturales Protegidas (ANP) 56
3.3.1 Identificación de Áreas Naturales Protegidas aplicables 56
3.3.2 Análisis de compatibilidad del proyecto con ANP cercanas 56
3.3.3 Vinculación con el diseño del proyecto y medidas de mitigación 56
3.3.4 Conclusión respecto a Áreas Naturales Protegidas 56
3.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) 57
3.4.1 Identificación de Normas Oficiales Mexicanas aplicables 57
3.4.2 Análisis de cumplimiento normativo 58
3.4.3 Consideraciones sobre especies en estatus de protección 58

3.4.4 Conclusión respecto al cumplimiento de NOM 58
3.5 Otros instrumentos jurídicos aplicables 58
3.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 58
3.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 59
3.5.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 59
3.5.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN) 59
3.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 59
3.5.6 Ley General de Cambio Climático (LGCC) 59
3.5.7 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 59
3.5.8 Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética 61
3.5.9 Programas sectoriales y otros ordenamientos 61
3.5.10 Patrimonio arqueológico, histórico y cultural 61
3.6 Conclusión integral del Capítulo 3 61
4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DELIMITACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO 63
4.1 Sitio del proyecto 63
4.2 Delimitación del Área de Influencia del proyecto 63
4.3 Delimitación del Sistema Ambiental 64
4.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental 65
4.4.1 Enfoque metodológico y fuentes de información 65
4.4.1.1 Medio abiótico 67
4.4.1.2 Medio biótico 75
4.4.1.3 Medio socioeconómico y paisaje 97
4.4.2 Diagnóstico ambiental 101
4.4.2.1 FODA del Sistema Ambiental 101
4.4.2.2 Diagnóstico Ambiental Integrado 102
5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 106
5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 108

5.2 Caracterización de los impactos 109
5.2.1 Indicadores de impacto 110
5.3 Valoración de los impactos 111
5.4 Conclusiones 122
6 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 126
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 126
6.1.1 Medio Abiótico 126
6.1.2 Medio Biótico 130
6.1.2.1 Programa de manejo de vegetación y paisaje 131
6.1.3 Medio Socioeconómico y Paisaje 143
6.2 Conclusiones generales de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas 146
6.3 Programa de vigilancia ambiental 147
6.3.1 Objetivo y alcances del Programa de Vigilancia Ambiental 147
6.3.2 Líneas estratégicas del Programa de Vigilancia Ambiental 148
6.3.3 Matrices de vigilancia ambiental 151
6.3.3.1 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Abiótico 151
6.3.3.2 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Biótico 153
6.3.3.3 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Socioeconómico y Paisaje 155
6.4 Seguimiento, control y monitoreo ambiental 156
6.4.1 Estrategia de seguimiento y control ambiental 156
6.4.2 Acciones correctivas y preventivas 157
6.4.3 Detección y atención de impactos no previstos 157
7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 158
7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 158
7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación) 159

7.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y aplicación de medidas de mitigación 160
7.4 Evaluación de alternativas 161
7.5 Conclusiones 162
8 INFORMACIÓN DE SOPORTE 164
8.1 Cartografía y sistemas de información geográfica 164
8.2 Información climática e hidrológica 164
8.3 Información socioeconómica 164
8.4 Información biológica y ecológica 164
8.5 Antecedentes ambientales del desarrollo turístico 164
8.6 Instrumentos de planeación urbana y territorial 165
8.7 Estudios técnicos del proyecto 165
8.8 Información de campo 165
9 ANEXOS 166
9.1 Anexos legales 166
9.2 Anexos técnicos 166

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

1.1 Datos generales del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

"Villa CE-06 – Lote 11, Desarrollo NAUKA"

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en el Lote 11, identificado como Villa CE-11, dentro del desarrollo turístico-inmobiliario NAUKA, anteriormente denominado Costa Canuva, en la zona costera del municipio de Compostela, estado de Nayarit. Administrativamente, el predio se ubica en el municipio de Compostela, Nayarit, sin nomenclatura urbana convencional (calle y número), al tratarse de un lote integrado a un desarrollo planificado de acceso controlado.

Para efectos de localización, el desarrollo NAUKA se encuentra próximo a la localidad de La Peñita de Jaltemba y cuenta con acceso regional a través de la Carretera Federal No. 200. En el Anexo correspondiente se incluye un croquis de ubicación a escala adecuada, en el que se señalan las localidades cercanas, la red de vialidades principales, rasgos fisiográficos relevantes y la relación del proyecto con el entorno inmediato.

De acuerdo con la revisión de información disponible en el Atlas Nacional de Riesgos, el Atlas de Vulnerabilidad Hídrica y otras fuentes oficiales, el predio no se localiza en cauces activos, lechos de arroyos, zonas de fallas geológicas identificadas, ni áreas con antecedentes de inundación recurrente. No obstante, al encontrarse en una zona costera, el proyecto se ubica en un entorno potencialmente expuesto a fenómenos Hidrometeorológicos extremos, como lluvias intensas y oleaje de tormenta; dichos factores han sido considerados a nivel de diseño y planeación del desarrollo maestro, así como en el proyecto arquitectónico particular.

1.1.3 Duración del proyecto

La duración total del proyecto contempla todas sus etapas, incluyendo la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Para la etapa de construcción se estima un periodo aproximado de 36 meses (3 años), conforme al programa general de obra proporcionado por el promovente.

La etapa de operación tiene una duración indefinida, correspondiente al uso habitacional permanente o temporal de la vivienda. El proyecto no se plantea por

etapas constructivas independientes, ya que la ejecución de la obra se realizará de manera continua hasta su conclusión.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

El promovente del proyecto es la persona moral denominada **Constructora THPR, S. de R.L. de C.V.**, sociedad legalmente constituida conforme a las leyes mexicanas. La existencia legal y personalidad jurídica de dicha sociedad se acreditan mediante copia simple del acta constitutiva y, en su caso, de sus modificaciones, debidamente protocolizadas ante fedatario público, mismas que se anexan al presente estudio para los efectos legales conducentes.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El promovente cuenta con Registro Federal de Contribuyentes vigente, correspondiendo al **CTH221118KL9**, mismo que se acredita mediante la Constancia de Situación Fiscal emitida por el Servicio de Administración Tributaria, la cual se integra como anexo al presente estudio para efectos legales y administrativos aplicables.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El representante legal del promovente es el C. [redacted], quien cuenta con facultades suficientes para actos de administración y representación ante autoridades administrativas, incluyendo la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con el Instrumento Notarial número 72,675, mediante el cual se le otorgan poderes amplios para actos de administración y gestión ante autoridades. Copia simple del instrumento notarial correspondiente se anexa al presente estudio para acreditar su personalidad jurídica.

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

Para efectos de recibir u oír notificaciones relacionadas con el presente trámite, se señala como domicilio el ubicado en calle [redacted]

1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

El responsable técnico de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental es el C. [redacted], profesionista con formación en arquitectura y experiencia en la elaboración de estudios ambientales y de impacto ambiental para proyectos de carácter urbano, turístico e inmobiliario.

El responsable técnico cuenta con los siguientes datos de identificación profesional:

- Nombre completo: [redacted]
- Registro Federal de Contribuyentes: [redacted]
- CURP: [redacted]
- Cédula profesional: Licenciatura:10082827, maestría: 12096463

La documentación que acredita la identidad, formación académica y experiencia profesional del responsable técnico, incluyendo currículum vitae y constancias correspondientes, se integra como anexo al presente estudio.

CARTA PROTESTA DE DECIR VERDAD

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el responsable técnico de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental declara que el estudio ha sido elaborado observando lo establecido en la Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas aplicables y los demás ordenamientos legales y reglamentarios vigentes en la materia.

Asimismo, se declara, bajo protesta de decir verdad, que los resultados contenidos en el presente documento se obtuvieron mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica y técnica del país, haciendo uso de la mayor cantidad de información disponible y pertinente para el análisis del proyecto. De igual forma, se manifiesta que las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental propuestas corresponden a las alternativas más efectivas para atenuar los impactos ambientales identificados.

De conformidad con lo señalado en el citado ordenamiento, la declaración bajo protesta de decir verdad será incluida y suscrita por el responsable técnico del estudio y por el representante legal del promovente al final del último capítulo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, recomendándose adicionalmente la rúbrica de todas y cada una de las páginas que integran el estudio.

Atentamente



2 ANTECEDENTES AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes ambientales del proyecto

2.1.1 Contexto general

El proyecto en el cual se inserta el presente desarrollo particular forma parte de un desarrollo turístico–inmobiliario integral ubicado en el municipio de Compostela, Nayarit, el cual ha sido promovido y evaluado ambientalmente desde el año 2009. Dicho proyecto fue originalmente denominado “El Capomo Nayarit”, promovido por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), posteriormente reconfigurado bajo la denominación “Costa Canuva”, y actualmente identificado comercialmente como NAUKA.

El desarrollo maestro cuenta con autorización en materia de impacto ambiental en modalidad regional, así como con diversas modificaciones, adecuaciones operativas y una prórroga de vigencia, todas ellas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).

Desde la autorización original, la autoridad ambiental estableció Expresamente que las obras y construcciones a desarrollarse dentro de los lotes que integran el proyecto maestro deberán ser evaluadas de manera individual, mediante la presentación de Manifestaciones de Impacto Ambiental en la modalidad correspondiente.

Tabla 2-1Historial cronológico de autorizaciones en materia de impacto ambiental.

Año	Documento
2009	Mediante oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/0213/09, de fecha 30 de enero de 2009, la SEMARNAT autorizó la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, del proyecto denominado “Adecuaciones a la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto El Capomo en Nayarit, debido a las modificaciones de la Ley en la Materia”, promovido por FONATUR. Este resolutivo constituye la autorización ambiental original del proyecto maestro y establece expresamente la obligación de que los proyectos particulares dentro de los lotes sean evaluados mediante MIAs individuales.

2011	Mediante oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1474/11, de fecha 15 de marzo de 2011, la autoridad ambiental autorizó la primera modificación a la MIA Regional del proyecto El Capomo, consistente en la reorganización de usos de suelo, ajustes en densidades, incremento de la superficie de aprovechamiento, reconfiguración del campo de golf y redefinición de zonas de amortiguamiento para la protección del manglar, imponiendo nuevas condicionantes ambientales.
2011	Mediante oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/9422, de fecha 13 de diciembre de 2011, SEMARNAT autorizó una segunda modificación a la MIA Regional, consistente en la redistribución interna de superficies dentro del predio Boca de Becerros, sin incremento de impactos ambientales ni de superficie total, manteniendo vigentes las áreas de conservación.
2013	Mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/03835, de fecha 6 de junio de 2013, se autorizó una modificación adicional a la MIA Regional para la construcción y operación de infraestructura de abastecimiento de agua potable, incluyendo la perforación de un pozo profundo y obras complementarias, concluyéndose que dicha modificación no incrementaba el nivel de impactos ambientales previamente evaluados.
2017	A través del oficio SGPA/DGIRA/DG/07453, de fecha 6 de octubre de 2017, la SEMARNAT autorizó nuevas adecuaciones al proyecto, ratificando la vigencia de la MIA Regional y sus modificaciones, sin exigir la presentación de una nueva evaluación regional.
2018/	Mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/05556, de fecha 1 de agosto de 2018, SEMARNAT autorizó de manera condicionada la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, del proyecto denominado “Costa Canuva”, promovido por el Fideicomiso CIB/2289 “El Capomo”. Esta autorización constituye la MIA Regional vigente, retomando y reconociendo los antecedentes ambientales del proyecto desde 2009.
2021	Mediante oficio SGPA/DGIRA/DG-04947-21, de fecha 7 de octubre de 2021, la autoridad ambiental autorizó adecuaciones operativas a la MIA del proyecto, consistentes en la implementación de fichas técnicas y criterios urbanos y ambientales, determinando que dichas adecuaciones no implicaban incrementos en los impactos ambientales previamente evaluados.
2024	Finalmente, mediante oficio SRA/DGIRA/DG-02328-24, de fecha 14 de junio de 2024, SEMARNAT autorizó la primera modificación del plazo de la autorización en materia de impacto ambiental, otorgando una prórroga de diez años adicionales para la etapa de preparación del sitio y construcción, con vigencia hasta el 7 de febrero de 2034.Situación ambiental vigente del proyecto.

Con base en el historial descrito, se concluye que el proyecto maestro cuenta con MIA Regional vigente autorizada en 2018 y prorrogada hasta 2034.

2.1.2 Relación del proyecto particular con los antecedentes ambientales

El proyecto objeto de la presente MIA se localiza dentro de un lote integrado al polígono del proyecto maestro autorizado, evaluándose de manera puntual y en apego al marco regional vigente.

Tabla 2-2- Concentrado cronológico de autorizaciones en materia de impacto ambiental

Año	Fecha	Oficio	Proyecto	Tipo de instrumento	Promovente	Alcance principal	Estatus
2009	30/01/2009	SGPA/DGIRA/DG/0213/09	El Capomo	MIA Regional	FONATUR	Autorización original del desarrollo turístico integral	Antecedente
2011	15/03/2011	SGPA/DGIRA/DG/1474/11	El Capomo	Modificación MIA-R	FONATUR	Reorganización de usos, densidades, golf y manglar	Antecedente
2011	13/12/2011	SGPA/DGIRA/DG/9422	El Capomo	Modificación MIA-R	FONATUR	Redistribución interna de superficies	Antecedente
2013	06/06/2013	SGPA/DGIRA/DG/03835	El Capomo	Modificación MIA-R	FONATUR	Infraestructura hídrica (pozo y obras asociadas)	Antecedente
2017	06/10/2017	SGPA/DGIRA/DG/07453	El Capomo	Modificación MIA-R	Fideicomiso	Adecuaciones y continuidad del proyecto	Antecedente
2018	01/08/2018	SGPA/DGIRA/DG/05556	Costa Canuva	MIA Regional	Fideicomiso CIB/2289	Evaluación integral del proyecto maestro	Vigente
2021	07/10/2021	SGPA/DGIRA/DG-04947-21	El Capomo	Adecuaciones	Fideicomiso CIB/2289	Fichas técnicas y CSAAU	Complementario
2024	14/06/2024	SRA/DGIRA/DG-02328-24	El Capomo	Prórroga	Fideicomiso CIB/2289	Prórroga de vigencia hasta 2034	Vigente

2.2 Antecedentes en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

2.2.1 Contexto general

De manera complementaria a los antecedentes descritos en materia de impacto ambiental, resulta necesario establecer la evolución histórica de las autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), las cuales constituyen el sustento técnico–jurídico para la remoción de vegetación dentro del polígono del desarrollo turístico integral en el que se inserta el presente proyecto.

El desarrollo turístico denominado originalmente “El Capomo Nayarit”, posteriormente identificado como “Costa Canuva” y actualmente comercializado como “NAUKA”, ha sido objeto de diversas autorizaciones en materia forestal emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de las cuales se ha autorizado de manera progresiva el cambio de uso de suelo en distintas superficies del predio denominado Cuevitas, en el municipio de Compostela, Nayarit.

Dichas autorizaciones han permitido la remoción de vegetación forestal en áreas específicas del desarrollo, conforme a estudios técnicos justificativos (ETJ) evaluados y aprobados por la autoridad competente, estableciendo además medidas de mitigación, compensación y programas de rescate de flora y fauna.

2.2.2 Relación cronológica de autorizaciones en materia de CUSTF

Tabla 2.2-1. Historial de autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

Año	Oficio	Proyecto	Superficie autorizada	Observaciones
2022	138.01.01/1301/2022	Corredores de vista	0.59 ha	Primera autorización
2022	138.01.01/3849/2022	Primera etapa Cuevitas	12.49 ha	Desarrollo turístico
22025	138.01.01/2533/2025	Cuevitas Fase II	3.11 ha	Ampliación del proyecto

2.2.3 Análisis de superposición respecto al Lote 11

Con base en el análisis cartográfico realizado, consistente en la superposición de los polígonos autorizados en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales con el polígono correspondiente al Lote 11, se determinó que la totalidad del predio objeto del presente estudio se encuentra contenida dentro de superficies previamente autorizadas para el cambio de uso de suelo.

Este análisis considera la integración de las distintas etapas autorizadas del desarrollo, observándose que el Lote 11 se ubica completamente dentro del área de influencia de dichas autorizaciones, sin que existan porciones del predio fuera de los polígonos con autorización forestal.

2.2.4 Interpretación técnico–jurídica

En virtud de lo anterior, se concluye que el predio donde se desarrollará el proyecto cuenta con autorización previa en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que la remoción de vegetación asociada al desarrollo del proyecto se encuentra sustentada en resolutivos emitidos por la autoridad competente.

En este sentido, el presente proyecto no implica la gestión de un nuevo cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sino que se inserta dentro de un esquema previamente evaluado y autorizado en términos de remoción de vegetación.

No obstante, conforme a lo establecido en la legislación ambiental vigente, el proyecto requiere evaluación en materia de impacto ambiental en su modalidad particular.

2.2.5 Referencia cartográfica

La Ilustración 2-1 muestra la evolución cronológica de las autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) dentro del desarrollo Cuevitas, en el municipio de Compostela, Nayarit.

En la parte superior izquierda se identifica la autorización correspondiente al año 2022, asociada a la instalación temporal de corredores de vista, con una superficie aproximada de 0.59 ha. En la parte superior derecha se presenta la autorización emitida en diciembre de 2022, correspondiente al desarrollo de la primera etapa del proyecto, con una superficie aproximada de 12.49 ha.

En la parte inferior izquierda se muestra la autorización más reciente, correspondiente al año 2025, asociada al proyecto Cuevitas Fase II, con una superficie aproximada de 3.11 ha. Finalmente, en la parte inferior derecha se observa la integración de dichas autorizaciones, representando el impacto acumulado del cambio de uso de suelo autorizado dentro del polígono del desarrollo.

Esta representación permite visualizar la expansión progresiva del proyecto y la consolidación de las áreas autorizadas en materia forestal.

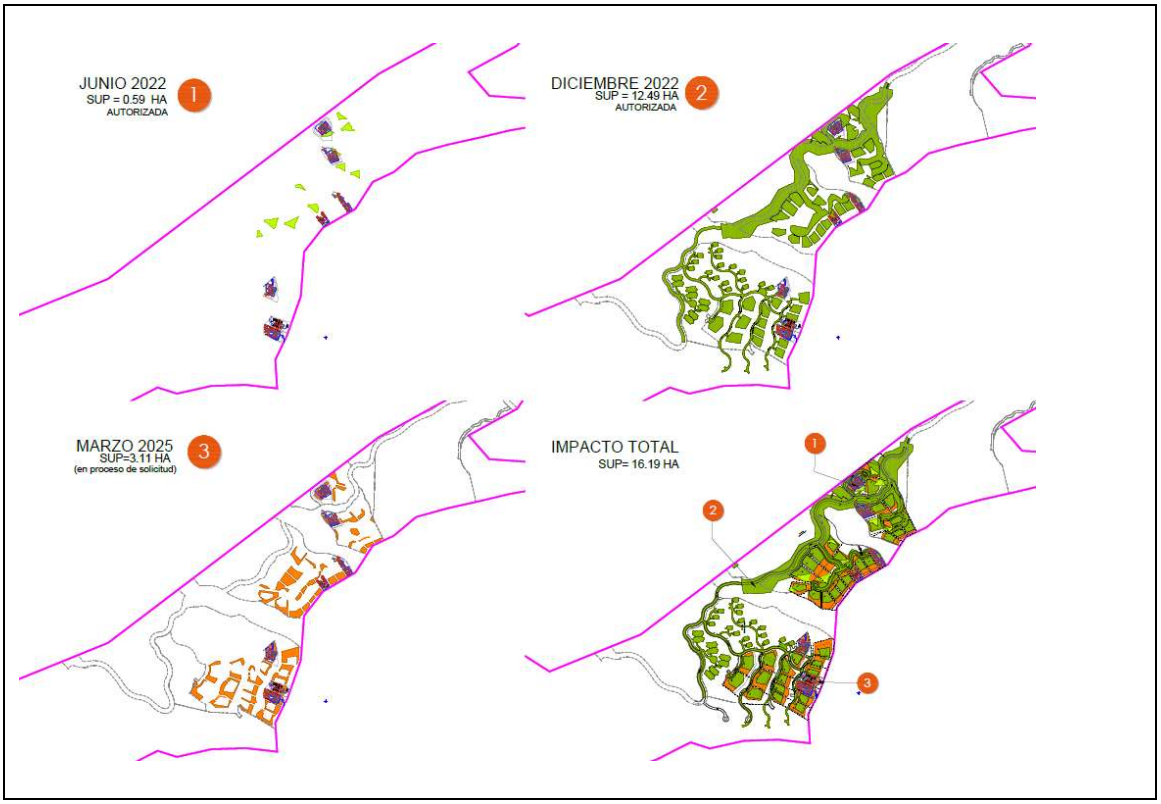


Ilustración 2-1 Evolución histórica de autorizaciones en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) del desarrollo Cuevitas

La Ilustración 2-2 muestra el resultado del análisis de superposición cartográfica entre los polígonos autorizados en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) y el polígono correspondiente al Lote 11, objeto del presente estudio.

En la imagen se distinguen las distintas áreas autorizadas en diferentes etapas del desarrollo, representadas mediante una codificación cromática diferenciada, así como el polígono del Lote 11 delimitado claramente dentro del conjunto.

Del análisis espacial se observa que la totalidad del Lote 11 se encuentra contenida dentro de superficies previamente autorizadas para el cambio de uso de suelo, sin identificarse áreas fuera de dichos polígonos.

Lo anterior confirma que el predio se inserta dentro de un esquema de desarrollo previamente autorizado en materia forestal, constituyendo un elemento técnico clave para la evaluación del presente proyecto en términos de impacto ambiental.



Ilustración 2-2. Superposición de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales respecto al Lote 11

2.3 Descripción del proyecto

El presente apartado describe, con un enfoque integral y detallado, las características generales del proyecto a evaluar en modalidad Particular del Sector Turístico, conforme a la "Guía Sector Turístico Modalidad Particular" de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La información se integra a partir de la documentación técnica y legal proporcionada por el promovente, así como de los instrumentos de planeación y autorizaciones ambientales vigentes del desarrollo maestro dentro del cual se inserta la obra.

a) Identificación del proyecto y alcance físico

La obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde a la preparación del sitio, construcción y posterior operación de una vivienda unifamiliar de uso turístico-habitacional denominada "Villa CE-11" (Lote 11), ubicada dentro del desarrollo turístico-inmobiliario identificado comercialmente como NAUKA, en el municipio de Compostela, Nayarit. El proyecto se limita estrictamente al polígono del Lote116 y a su huella de intervención (desplante, obras exteriores y áreas de apoyo), sin contemplar ampliaciones fuera del predio ni obras lineales externas (vialidades regionales, líneas de transmisión, acueductos, etc.).

En términos funcionales, el proyecto se clasifica como residencia unifamiliar de gran escala, con áreas interiores (estancia, cocina, recámaras, servicios,

circulaciones) y áreas exteriores complementarias (terrazas, asoleaderos, alberca, jardinería y áreas técnicas). La operación prevista es de uso habitacional privado, con posible ocupación temporal (turística) conforme al destino del desarrollo, y requerirá actividades habituales de mantenimiento (limpieza, jardinería, mantenimiento de equipos e instalaciones).

b) Inserción del proyecto en el desarrollo maestro y antecedentes de planeación

El Lote 11 se localiza dentro de un polígono de desarrollo turístico-inmobiliario que, históricamente, ha sido identificado como "PTI/Proyecto Turístico-Inmobiliario El Capomo (CIP)", posteriormente "Costa Canuva" y actualmente "NAUKA". El desarrollo maestro ha sido objeto de evaluación y autorización en materia de impacto ambiental a nivel regional, incluyendo modificaciones y adecuaciones operativas emitidas por SEMARNAT a través de la DGIRA, así como una prórroga de vigencia. En ese marco, las obras por lote se evalúan de manera particular, de forma puntual, en función de sus impactos locales y de su congruencia con el esquema maestro autorizado.

Adicionalmente, la planeación urbana y la provisión de infraestructura del desarrollo se sustentan en instrumentos de urbanización y ordenamiento interno, destacando el Programa Parcial de Urbanización (PPU) de 2018 y su actualización publicada en 2023 para el proyecto Costa Canuva. Dichos instrumentos constituyen la referencia para describir la urbanización del área, la estructura vial, los servicios e infraestructura (agua potable, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, drenaje pluvial y equipamiento), así como las etapas de crecimiento y su lógica territorial.

c) Objetivo del proyecto y justificación funcional

El objetivo general del proyecto es desarrollar una residencia turística-habitacional en un lote previamente destinado a uso residencial dentro del plan maestro del desarrollo, aprovechando la infraestructura y servicios contemplados en el esquema de urbanización. La obra responde a la consolidación del componente residencial del desarrollo NAUKA, manteniendo la compatibilidad con el destino turístico del conjunto y con los parámetros de urbanización establecidos (densidades, ocupación del suelo, alturas y lineamientos arquitectónicos internos).

La justificación funcional se basa en (i) la demanda de alojamiento residencial de alta gama asociada a desarrollos turísticos costeros con amenidades; (ii) el aprovechamiento de lotes urbanizados con servicios previstos; y (iii) la necesidad de ejecutar la obra con medidas de control para minimizar impactos de obra en un entorno costero con sensibilidad ambiental.

d) Componentes principales del proyecto (obra principal y obras complementarias)

La documentación arquitectónica y la memoria descriptiva identifican como componentes del proyecto:

- Obra principal: edificación de la vivienda (estructura, acabados, cancelerías, carpinterías), áreas interiores habitables y de servicio, cuartos técnicos y de instalaciones.
- Obras exteriores: terrazas, alberca y/o cuerpos de agua recreativos, áreas de estancia exterior, andadores, muros de contención y obras de estabilización asociadas a la topografía.
- Instalaciones: sistemas eléctricos, iluminación, voz/datos, hidráulico-sanitarias, pluviales, climatización y equipos especiales (bombas, filtros, tableros, automatización).
- Paisajismo y áreas verdes privadas: preparación de suelo, jardinería y riego.
- Obras y actividades temporales de apoyo (durante construcción): área de almacenamiento, oficinas/bodega temporal, zona de maniobras, sanitarios portátiles, y señalización de obra, sin generar asentamientos permanentes.

e) Etapas generales consideradas (visión de conjunto)

Para efectos de una comprensión integral del proyecto, se consideran tres etapas generales, que serán desglosadas y evaluadas en capítulos posteriores:

1) Preparación del sitio: delimitación del área de intervención, limpieza selectiva, despalme, rescate de flora y fauna (si aplica), movimientos de tierra puntuales, y acondicionamiento de plataformas/contenciones.
2) Construcción: cimentación, estructura, obras complementarias, instalaciones y acabados; incluye el movimiento controlado de materiales y generación de residuos de construcción.
3) Operación y mantenimiento: uso habitacional, consumos de agua/energía, generación de residuos sólidos urbanos y descargas sanitarias, con manejo mediante los servicios del desarrollo.

f) Situación en materia de cambio de uso de suelo forestal"

El predio donde se ubica el proyecto forma parte del polígono del desarrollo turístico integral originalmente denominado "El Capomo", actualmente "Costa Canuva – NAUKA", el cual fue evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental mediante la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional.

En dicho proceso de evaluación ambiental regional, se analizaron y autorizaron de manera integral las actividades de preparación del sitio, incluyendo la remoción

de vegetación y el cambio de uso de suelo requerido para el desarrollo del proyecto turístico.

En este sentido, el proyecto particular correspondiente al Lote 11 no constituye un nuevo cambio de uso de suelo forestal independiente, sino la ejecución de una obra puntual dentro de un polígono previamente evaluado y autorizado ambientalmente, conforme a los resolutivos emitidos por la SEMARNAT.

2.3.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde a un conjunto de obras y actividades de carácter particular, orientadas a la construcción, operación y mantenimiento de una vivienda unifamiliar de uso habitacional, ubicada en el Lote 11 del desarrollo turístico-inmobiliario identificado comercialmente como NAUKA, en el municipio de Compostela, estado de Nayarit.

En términos técnicos, el proyecto consiste principalmente en una obra de edificación, que integra de manera conjunta y secuencial diversas actividades necesarias para su materialización, tales como la preparación del sitio, la ejecución de obra civil, la instalación de infraestructura y servicios internos, así como su posterior uso habitacional. Dichas actividades se desarrollan de forma puntual y localizada, limitándose estrictamente al polígono del lote y a la huella de intervención prevista en el proyecto arquitectónico, sin contemplar ampliaciones fuera del predio ni la ejecución de obras lineales externas.

Desde el punto de vista de su clasificación, el proyecto se considera una obra nueva de carácter privado, destinada al uso residencial, sin fines industriales, extractivos, agropecuarios ni comerciales de gran escala. No corresponde a un fraccionamiento, conjunto habitacional masivo, desarrollo hotelero ni condominio vertical, sino a una residencia individual, cuya operación se prevé bajo esquemas de ocupación permanente o temporal, acordes con la vocación turística-residencial del desarrollo en el que se inserta.

El proyecto forma parte de un plan y programa de desarrollo previamente autorizado, al encontrarse contenido dentro de un desarrollo maestro turístico-inmobiliario que ha sido evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental en modalidad regional por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA). Dicho desarrollo maestro, originalmente identificado como Proyecto Turístico-Inmobiliario El Capomo (CIP), posteriormente denominado Costa Canuva y actualmente NAUKA, cuenta con autorización ambiental vigente,

así como con diversas modificaciones, adecuaciones operativas y una prórroga de vigencia.

En este contexto, la vivienda correspondiente al Lote 11 se evalúa de manera particular, en cumplimiento a las condicionantes establecidas en las resoluciones ambientales del proyecto maestro, las cuales señalan expresamente que las obras y construcciones a desarrollarse dentro de los lotes que integran el desarrollo deberán ser evaluadas de forma individual, en función de sus impactos específicos y locales. En consecuencia, la presente MIA no pretende reevaluar los impactos regionales del desarrollo NAUKA, sino analizar los efectos ambientales puntuales asociados a la ejecución y operación de la obra en el predio referido.

En relación con sus objetivos, el proyecto no contempla la realización de obras de protección costera, tales como espigones, escolleras, rompeolas, muros marinos, rellenos en zona federal marítimo-terrestre ni estructuras destinadas a modificar la dinámica litoral. Asimismo, no considera intervenciones directas sobre la línea de costa, playas, dunas, cuerpos de agua marinos o continentales, ni zonas sujetas a mareas.

No obstante, el diseño y ejecución del proyecto incorporan criterios preventivos y de seguridad estructural acordes con su ubicación en una zona costera, tales como la adaptación del proyecto arquitectónico a la topografía del terreno, la correcta resolución de obras de contención y estabilización dentro del lote, así como el manejo adecuado de escurrimientos pluviales, con el objetivo de reducir riesgos asociados a fenómenos naturales. Estas acciones se consideran medidas de diseño y adaptación, más que obras de protección civil o protección costera en sentido estricto, y se limitan al ámbito del predio.

En síntesis, la naturaleza del proyecto corresponde a una obra habitacional unifamiliar, inserta en un desarrollo turístico-residencial previamente planeado y autorizado, cuyo alcance ambiental es local, acotado y compatible con los usos de suelo, densidades y lineamientos establecidos en los instrumentos de planeación urbana y ambiental vigentes.

2.3.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

2.3.2.1 Ubicación regional

El proyecto denominado Villa CE-11 se localiza en el estado de Nayarit, en la región costera del Pacífico mexicano, dentro del corredor turístico conocido como Riviera Nayarit.

A nivel regional, el sitio se ubica aproximadamente entre las ciudades de Tepic, Nayarit y Puerto Vallarta, Jalisco, siendo la Carretera Federal No. 200 Tepic –

Puerto Vallarta la principal vía de comunicación terrestre que articula la conectividad de la zona.

Asimismo, el acceso al desarrollo se ve favorecido por la cercanía con la Autopista Las Varas – Puerto Vallarta, cuyo entronque se localiza aproximadamente a 500 metros del acceso principal del desarrollo Nauka Nayarit.

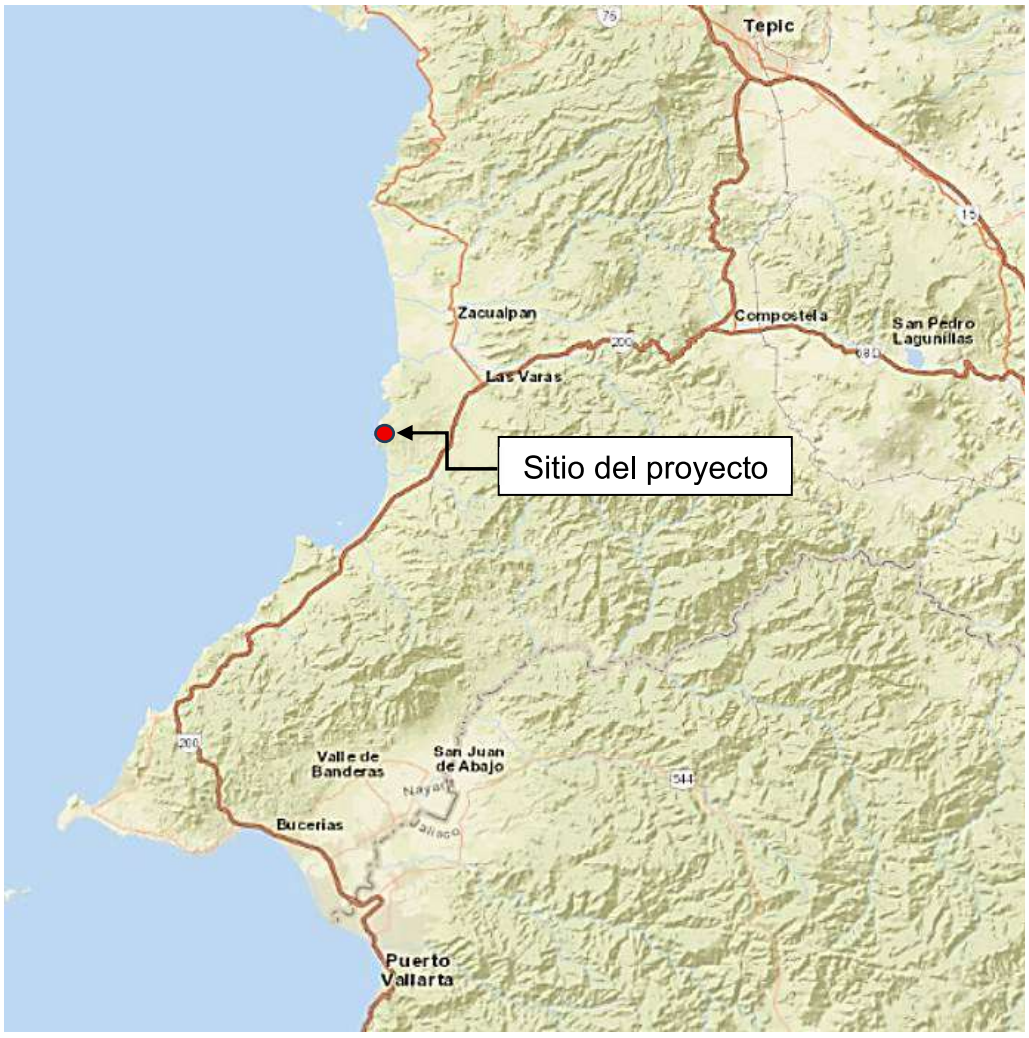


Ilustración 2-3. Plano de ubicación regional del proyecto.

2.3.2.2 Ubicación estatal

Dentro del contexto estatal, el proyecto se ubica en la zona sur del estado de Nayarit, dentro del municipio de Compostela, una región caracterizada por su vocación turística y por albergar diversos desarrollos residenciales y turísticos de baja densidad.

El municipio de Compostela forma parte del corredor turístico de la Riviera Nayarit, el cual integra una serie de destinos costeros que se extienden a lo largo del litoral del estado.

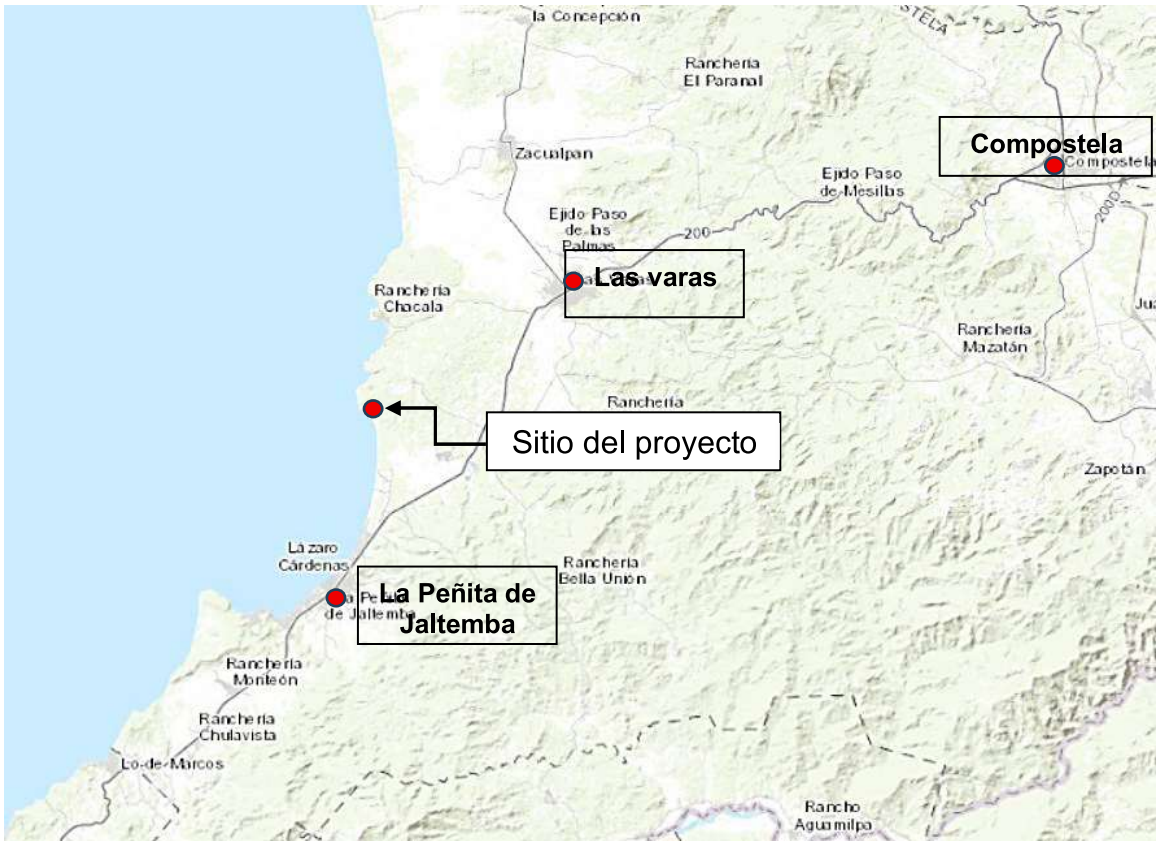


Ilustración 2-4. Ubicación del proyecto dentro del estado de Nayarit.

2.3.2.3 Ubicación municipal

A nivel municipal, el proyecto se localiza en las inmediaciones de las localidades de La Peñita de Jaltemba y La Lima de Abajo.

Estas localidades constituyen los principales centros de población cercanos al sitio del proyecto y proveen servicios básicos, infraestructura y conectividad regional.

El acceso principal al desarrollo se realiza a través de un camino que conecta directamente con la Carretera Federal 200, permitiendo la movilidad hacia los centros urbanos cercanos.



Ilustración 2-5. Ubicación municipal del proyecto.

2.3.2.4 Ubicación dentro del desarrollo

El proyecto se ubica dentro del desarrollo turístico-residencial Nauka Nayarit, específicamente en la sección denominada Cliff Estates, área destinada a desarrollos habitacionales de baja densidad.

El desarrollo se encuentra integrado al relieve natural del sitio, caracterizado por lomeríos y cañadas naturales, lo cual ha condicionado el diseño de los lotes y la disposición de las vialidades internas.

Dentro del desarrollo, el proyecto corresponde al Lote 11 – Cliff Estates.

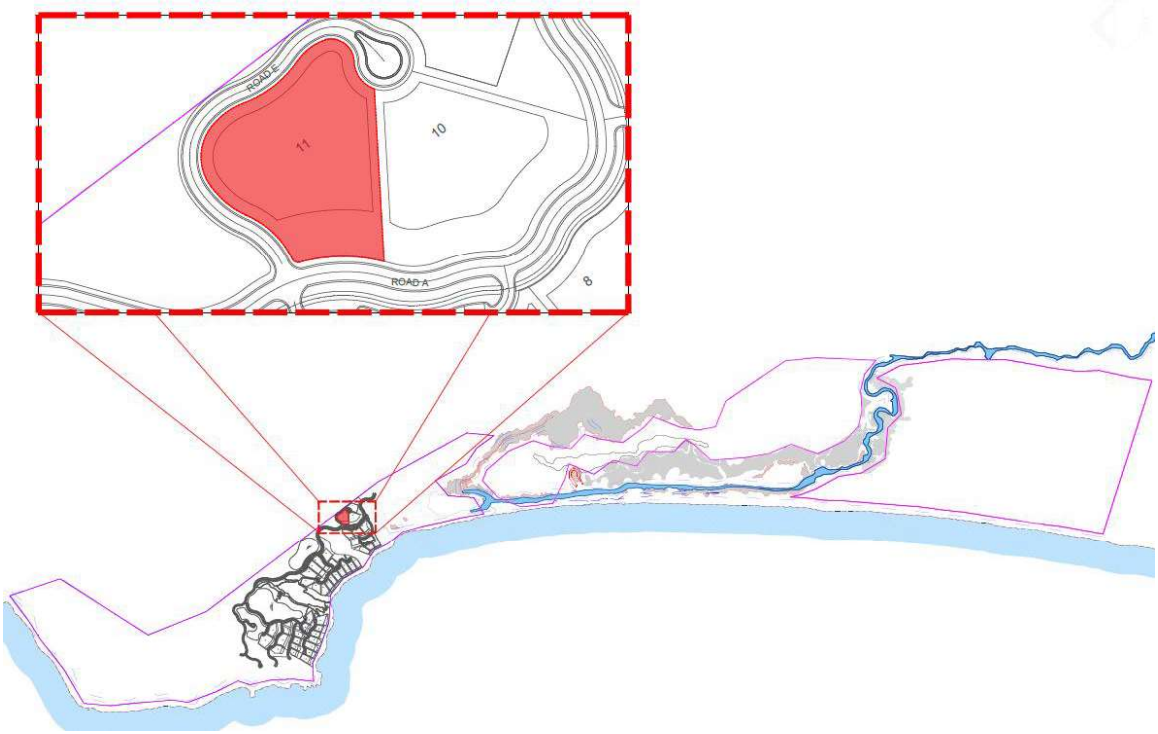


Ilustración 2-6. Ubicación del Lote 11 dentro del desarrollo Nauka Nayarit.

2.3.2.5 *Acreditación de la propiedad del sitio del proyecto*

La propiedad del sitio donde se desarrollará el proyecto se acredita mediante la Escritura Pública No. 12,317, de fecha 15 de marzo de 2024, otorgada ante la fe del Lic. Alonso González López, Titular de la Notaría Pública No. 36 de Tepic, Nayarit.

Mediante dicho instrumento jurídico se formaliza la transmisión de los derechos fideicomisarios a favor de Tres Hombres Locos, LLC, quien ostenta la calidad de fideicomisario del inmueble objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

El predio corresponde a la Unidad Privativa UP-11 del Subcondominio correspondiente, perteneciente al Condominio Maestro Nauka, localizado dentro del desarrollo turístico Costa Canuva, municipio de Compostela, estado de Nayarit, con una superficie de 3,569.05 m², inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Las Varas, Nayarit, bajo el folio registral correspondiente, así como debidamente registrado ante la autoridad catastral municipal.

Asimismo, la escritura pública acredita que el inmueble se encuentra libre de gravámenes y al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales, particularmente en el pago del impuesto predial.

En consecuencia, el instrumento jurídico referido acredita plenamente la propiedad y la situación legal del predio, proporcionando certeza sobre la titularidad del inmueble donde se llevará a cabo el proyecto. Su ubicación geográfica se precisa mediante las coordenadas UTM y los planos de localización que se presentan en los apartados y anexos correspondientes de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

2.3.2.6 Ubicación del lote

El proyecto se desarrollará dentro del Lote 11, el cual cuenta con una superficie total de 3,569.054 m².

La delimitación del predio se define mediante un cuadro de construcción, el cual establece los rumbos, distancias y coordenadas UTM de cada vértice que conforma el polígono del terreno.

Las coordenadas corresponden al sistema de referencia UTM, lo que permite ubicar con precisión la localización del predio dentro del desarrollo.

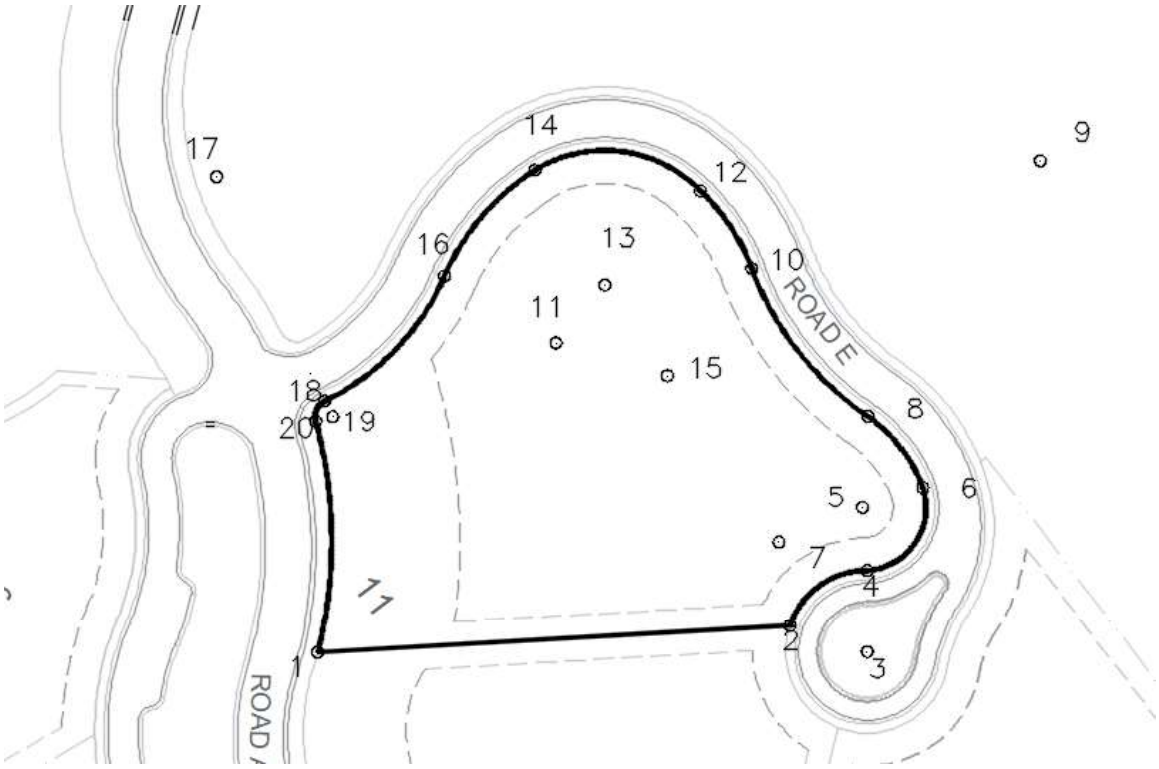


Ilustración 2-7. Plano del Lote 11.

Tabla 2-3 Cuadro de construcción del lote

EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	Y	X
				1	2335489.4803	476177.4708
1	2	N 86°46'29.86" E	62.051	2	2335472.9712	476239.4233
2	4	N 54°14'49.39" E	124.81	4	2335480.2639	476249.5524
		CENTRO DE CURVA DELTA 71°21'25.92" RADIO 10.700	LONG.CURVA=13.326 SUB.TAN.=7.683	3	2335489.5639	476249.5663
4	6	N 33°54'51.91" E	13.079	6	2335491.1177	476256.6496
		CENTRO DE CURVA DELTA 103°58'36.35" RADIO 8.300	LONG.CURVA=15.662 SUB.TAN.=10.619	5	2335490.5427	476249.9594
5	8	N 37°40'29.15" W	11.762	8	2335500.4275	476248.6509
		CENTRO DE CURVA DELTA 33°54'32.02" RADIO 20.126	LONG.CURVA=11.936 SUB.TAN.=6.148	7	2335483.9822	476237.9864
8	10	N 81°04'42.76" W	24.647	10	2335519.8024	476234.4261
		CENTRO DE CURVA DELTA 36°32'15.55" RADIO 40.382	LONG.CURVA=25.047 SUB.TAN.=12.941	9	2335533.8648	476222.2729
10	12	N 33°39'11.11" E	12.171	12	2335529.9505	476227.6957
		CENTRO DE CURVA DELTA 25°35'27.66" RADIO 27.49	LONG.CURVA=12.279 SUB.TAN.=6.244	11	2335510.5091	476209.7193
12	14	N 82°54'29.56" W	21.901	14	2335532.6544	476206.9625
		CENTRO DE CURVA DELTA 77°0'37.70" RADIO 17.584	LONG.CURVA=23.640 SUB.TAN.=13.993	13	2335517.5436	476215.1288
14	16	S 40°34'56.84" W	18.218	16	2335516.8182	476194.1109
		CENTRO DE CURVA DELTA 33°32'34.04" RADIO 32.019	LONG.CURVA=18.473 SUB.TAN.=9.502	15	2335505.7673	476223.3494
16	18	S 43°52'10.36" W	22.735	18	2335502.4284	476178.3553
		CENTRO DE CURVA DELTA 40°46'40.49" RADIO 32.629	LONG.CURVA=23.222 SUB.TAN.=12.127	17	2335531.8195	476184.1547
18	20	S 23°55'58.13" W	2.838	20	2335499.8348	476177.2043
		CENTRO DE CURVA DELTA 76°10'20.48" RADIO 2.300	LONG.CURVA=3.056 SUB.TAN.=1.803	19	2335500.3973	476179.4344
20	1	S 00°30'01.11" E	30.358	1	2335489.4803	476177.4708
		CENTRO DE CURVA DELTA 29°27'55.67" RADIO 59.862	LONG.CURVA=30.893 SUB.TAN.=15.804	21	2335434.1510	476119.6195
SUPERFICIE = 3,569.054 m²						

2.3.2.7 Área de desplante de la Villa CE-06

El área correspondiente al desplante de la villa se define mediante un polígono independiente con vértices determinados mediante rumbos, distancias y coordenadas UTM. Esta superficie corresponde al área ocupada por la edificación en planta baja.

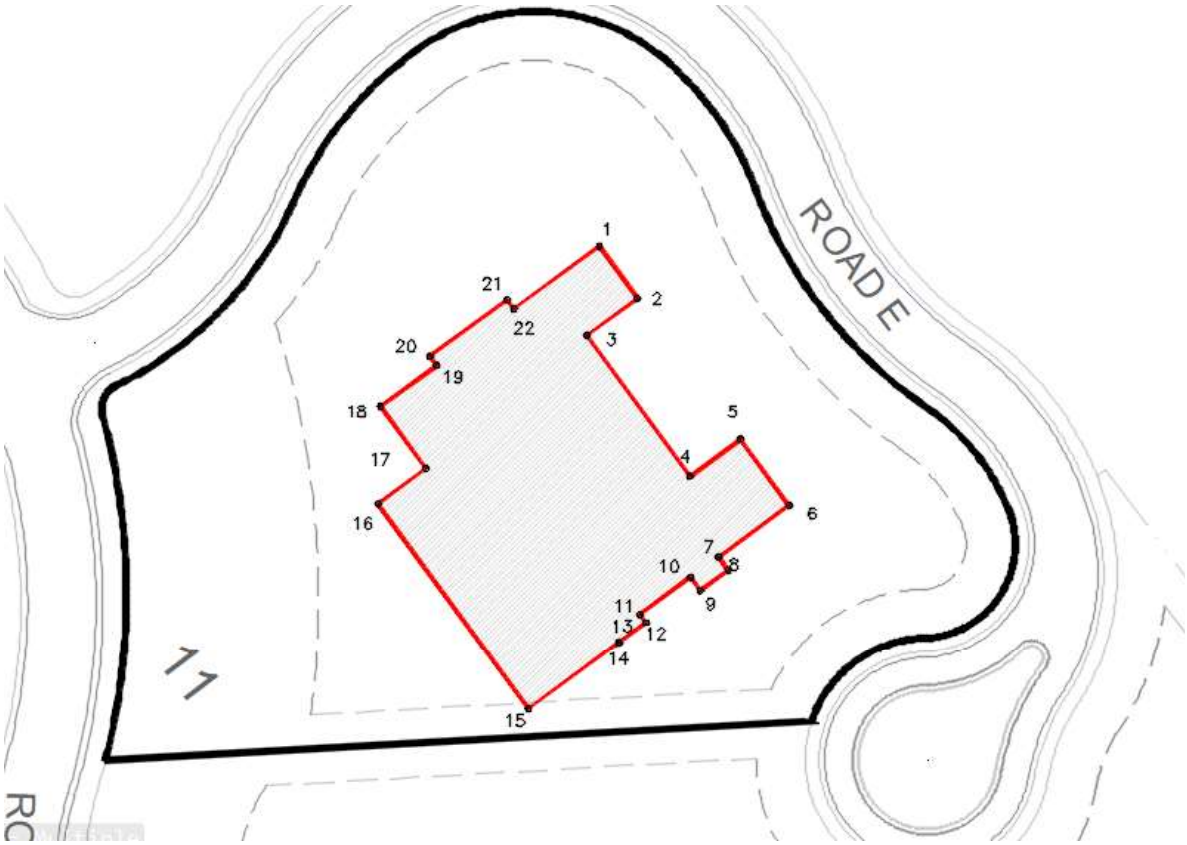


Ilustración 2-8. Área de desplante de la villa.

Tabla 2-4Cuadro de construcción del desplante

EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	Y	X
				1	2335514.6600	476220.7900
1	2	S 36°09'40.78" E	5.660	2	2335510.0900	476224.1300
2	3	S 53°52'50.37" W	5.496	3	2335506.8500	476219.6900
3	4	S 36°12'12.68" E	15.305	4	2335494.5000	476228.7300
4	5	N 53°47'47.56" E	5.502	5	2335497.7500	476233.1700
5	6	S 36°11'07.35" E	7.199	6	2335491.9400	476237.4200
6	7	S 53°46'27.67" W	7.648	7	2335487.4200	476231.2500
7	8	S 35°59'53.68" E	1.446	8	2335486.2500	476232.1000
8	9	S 53°48'24.45" W	3.048	9	2335484.4500	476229.6400
9	10	N 35°59'53.68" W	1.446	10	2335485.6200	476228.7900
10	11	S 53°50'07.34" W	5.524	11	2335482.3600	476224.3300
11	12	S 36°29'28.67" E	0.908	12	2335481.6300	476224.8700
12	13	S 53°54'06.18" W	2.970	13	2335479.8800	476222.4700
13	14	S 45°00'00.00" E	0.042	14	2335479.8500	476222.5000
14	15	S 53°48'20.33" W	9.839	15	2335474.0400	476214.5600
15	16	N 36°10'21.06" W	22.348	16	2335492.0800	476201.3700
16	17	N 53°44'46.18" E	5.208	17	2335495.1600	476205.5700
17	18	N 36°11'23.50" W	6.740	18	2335500.6000	476201.5900
18	19	N 53°43'51.67" E	6.102	19	2335504.2100	476206.5100
19	20	N 36°38'02.81" W	0.972	20	2335504.9900	476205.9300
20	21	N 53°48'43.79" E	8.401	21	2335509.9500	476212.7100
21	22	S 36°38'02.81" E	0.972	22	2335509.1700	476213.2900
22	1	N 53°47'45.14" E	9.295	1	2335514.6600	476220.7900
SUPERFICIE = 722.079 m²						

2.3.3 Inversión requerida

La inversión requerida para la ejecución del proyecto corresponde al conjunto de obras y actividades necesarias para la preparación del sitio, construcción y puesta en operación de la vivienda unifamiliar Villa CE-11, ubicada en el Lote 11 del desarrollo turístico Nauka.

De acuerdo con el presupuesto preliminar elaborado por el promovente y el equipo de construcción del proyecto, la inversión estimada para la preparación del sitio y construcción de la vivienda asciende a **$101,874,556.00 (ciento un millones ochocientos setenta y cuatro mil quinientos cincuenta y seis pesos 00/100 M.N.)**.

Dicho monto contempla la totalidad de los conceptos asociados al desarrollo de la obra, incluyendo costos directos, costos indirectos, utilidad del constructor,

subcontrataciones especializadas, impuestos aplicables y provisiones para contingencias.

El presupuesto considera la ejecución de los siguientes componentes constructivos del proyecto:

- Obras preliminares y movimiento de tierras.
- Cimentación y estructura.
- Albañilerías gruesas y finas.
- Instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, pluviales y especiales.
- Sistemas especializados (HVAC, elevadores y equipamiento técnico, en su caso).
- Acabados arquitectónicos de alta especificación.
- Áreas exteriores, terrazas, jardinería y paisajismo.
- Equipamiento fijo de la vivienda.
- Limpieza final y entrega de obra.

El desglose general del presupuesto considera los siguientes rubros principales:

Tabla 2-5- desglose del presupuesto de la obra

Concepto	**Inversión estimada (MXN)**
Obra civil	$28,748,960
Instalaciones	$20,538,190
Acabados	$32,223,086
Exteriores	$6,336,602
Equipamiento	$8,751,068
Entrega y limpieza final	$276,650
Total, estimado del proyecto	$101,874,556

El presupuesto integral incluye además los costos indirectos, utilidad del constructor, subcontratos especializados, impuesto al valor agregado (IVA) y una provisión para contingencias equivalente aproximadamente al 5% del presupuesto base.

En términos ambientales, se estima que entre el 2% y el 4% de la inversión total se destinará a la implementación de medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Entre las principales acciones ambientales consideradas se encuentran:

- Rescate y reubicación de flora
- Manejo adecuado de residuos de construcción
- Control de emisiones de polvo y ruido

- Control de escurrimientos pluviales
- Protección de suelos y vegetación circundante
- Medidas de seguridad ambiental en obra

El detalle completo del presupuesto de obra se presenta en el anexo correspondiente al presupuesto preliminar del proyecto proporcionado por el promovente.

2.3.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

2.3.4.1 Contexto de urbanización del desarrollo

El proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar dentro del desarrollo turístico-residencial NAUKA, localizado en la localidad de La Peñita de Jaltemba, municipio de Compostela, Nayarit. El predio corresponde al Lote 11 del conjunto Cliffside Enclave, el cual forma parte de un desarrollo previamente urbanizado que cuenta con infraestructura instalada para la prestación de servicios básicos, incluyendo vialidades, red hidráulica, red sanitaria, drenaje pluvial, energía eléctrica y telecomunicaciones.

El desarrollo NAUKA fue concebido bajo un esquema de urbanización integral mediante el cual se ejecutaron previamente las obras de infraestructura necesarias para el funcionamiento de los lotes habitacionales. En consecuencia, el proyecto de vivienda se inserta dentro de un entorno urbano previamente equipado, por lo que no requiere la ejecución de obras de urbanización adicionales fuera del predio.

2.3.4.2 Vialidades y accesos

El acceso al lote donde se desarrollará la vivienda se realiza a través de la red de vialidades internas del desarrollo NAUKA, las cuales fueron diseñadas y construidas conforme a los lineamientos del plan maestro del proyecto. Estas vialidades cuentan con carpeta de rodamiento pavimentada, banquetas, guarniciones y obras complementarias que permiten la circulación segura de vehículos y peatones.

Las vialidades internas del desarrollo se conectan con la Carretera Federal 200, lo que permite una adecuada conectividad regional con los centros urbanos cercanos. Debido a que la infraestructura vial se encuentra previamente construida y en operación, el proyecto no contempla la apertura de nuevas vialidades ni la modificación de la red existente.

2.3.4.3 Sistema de abastecimiento de agua potable

El suministro de agua potable para la vivienda se realizará mediante el sistema hidráulico interno del desarrollo NAUKA, el cual se encuentra respaldado por una

concesión de extracción de aguas nacionales otorgada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

El sistema hidráulico contempla la extracción de agua mediante pozos autorizados, su conducción hacia tanques de almacenamiento y la posterior distribución mediante una red hidráulica presurizada que abastece a los distintos lotes del desarrollo.

Cada vivienda contará con cisterna independiente para el almacenamiento de agua potable, lo cual permite regular el suministro y garantizar el abastecimiento necesario para las actividades domésticas.

- **Cálculo del consumo de agua potable**

Para estimar el consumo de agua potable se utiliza el método de dotación por habitante, el cual se emplea comúnmente en proyectos de abastecimiento hidráulico y estudios ambientales.

Parámetro	Valor	Unidad
Población de diseño	12	habitantes
Dotación de agua	300	L/hab/día
Consumo diario promedio	3,600	L/día
Consumo diario promedio	3.60	m³/día
Factor de seguridad	10%	
Consumo máximo de diseño	3.96	m³/día

El consumo promedio estimado de agua potable para la vivienda es de aproximadamente 3.60 m³/día.

Considerando un margen de seguridad del 10% para cubrir variaciones de ocupación y consumo, el consumo máximo de diseño se estima en 3.96 m³/día.

- **Alberca y spa: requerimiento adicional de agua**

El proyecto contempla una alberca con spa anexo. Para fines de evaluación ambiental se realizó una estimación volumétrica con base en la planta arquitectónica y cortes del proyecto de alberca y spa, considerando las dimensiones generales del vaso, profundidades de diseño y elementos interiores como bancas, escalones y zonas de menor profundidad.

Con base en lo anterior, se estima un volumen aproximado de 56 m³ para la alberca principal y 6 m³ para el spa, resultando en un volumen total estimado de 62 m³ para el llenado inicial.

Concepto	Volumen
Volumen alberca	56 m³
Volumen spa	6 m³
Volumen total de llenado inicial	62 m³

Este volumen se requiere únicamente una vez durante la puesta en operación del proyecto.

- **Reposición de agua de alberca**

La alberca presenta pérdidas de agua por evaporación, salpicaduras y mantenimiento.
Para fines de estimación se considera una reposición equivalente al 8% mensual del volumen total.

Concepto	Volumen
Reposición mensual estimada	5.0 m³/mes
Reposición anual estimada	60.0 m³/año

- **Balance hídrico del proyecto**

Concepto	Volumen
Consumo doméstico anual	1,314 m³/año
Llenado inicial de alberca y spa	62 m³
Reposición anual de alberca	60 m³/año
Consumo total primer año	1,436 m³/año
Consumo total años subsecuentes	1,374 m³/año

2.3.4.4 Drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales

Las aguas residuales generadas por la vivienda serán conducidas a través de la red de drenaje sanitario interna del desarrollo hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) centralizada del desarrollo NAUKA.

La planta de tratamiento fue diseñada para atender la carga hidráulica del conjunto habitacional y opera conforme a la normatividad ambiental vigente. El efluente tratado cumple con los parámetros establecidos en la legislación ambiental aplicable, permitiendo su disposición adecuada o su reutilización para riego de áreas verdes dentro del desarrollo.

2.3.4.5 Sistema de drenaje pluvial

El manejo de escurrimientos pluviales forma parte del sistema de drenaje pluvial del desarrollo NAUKA. Dicho sistema contempla obras de captación superficial, conducción y estructuras de infiltración que permiten reducir el volumen de

escurrimientos y evitar afectaciones por acumulación de agua durante eventos de precipitación intensa.

Este sistema contribuye a mantener el equilibrio hidrológico del sitio y reducir posibles procesos de erosión o escurrimientos descontrolados dentro del desarrollo.

- **Generación de aguas residuales domésticas**

Para estimar la generación de aguas residuales se considera que aproximadamente el 80% del agua consumida en actividades domésticas se convierte en descarga sanitaria.

Concepto	Volumen
Consumo doméstico promedio	3.60 m³/día
Consumo doméstico de diseño	3.96 m³/día
Descarga sanitaria promedio (80%)	2.88 m³/día
Descarga sanitaria de diseño (80%)	3.17 m³/día

El volumen de agua correspondiente al llenado y reposición de la alberca no se considera como generación directa de aguas negras, debido a que gran parte de este volumen se pierde por evaporación o permanece almacenado en el vaso de la alberca.

2.3.4.6 Sistema eléctrico y eficiencia energética

El suministro de energía eléctrica se realizará mediante la red de distribución del desarrollo conectada a la infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Las instalaciones eléctricas del proyecto fueron diseñadas conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.

El sistema contempla canalizaciones de PVC tipo pesado y conductores eléctricos con características de baja emisión de humos. Asimismo, el proyecto incorpora luminarias LED de alta eficiencia energética y sistemas de control automatizado de iluminación que contribuyen a optimizar el consumo energético de la vivienda.

- **Estimación de la demanda eléctrica de la vivienda**

La vivienda contará con suministro de energía eléctrica mediante la infraestructura eléctrica del desarrollo, conectada a la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

El diseño eléctrico contempla una subestación particular que permite cubrir la demanda energética total de la vivienda, incluyendo sistemas de climatización, bombeo hidráulico, iluminación, electrodomésticos y sistemas de automatización.

Parámetro eléctrico	Valor estimado
Carga eléctrica instalada	216.52 kVA
Demanda eléctrica estimada	151.56 kVA
Capacidad de subestación	225 kVA
Capacidad del generador de emergencia	150 kW

La carga instalada considera todos los sistemas eléctricos de la vivienda, mientras que la demanda eléctrica estimada corresponde a la potencia que se espera utilizar simultáneamente durante la operación normal del inmueble.

Telecomunicaciones

La vivienda contará con infraestructura para telecomunicaciones integrada a la red del desarrollo. Esta infraestructura incluye conexión a red de fibra óptica, cableado estructurado para voz y datos, sistema de videovigilancia y facilidades para automatización doméstica.

La disponibilidad de estas instalaciones permite la integración tecnológica de la vivienda sin requerir infraestructura adicional fuera del predio.

2.3.4.7 Conclusión técnica

Con base en el análisis de infraestructura disponible, se concluye que el proyecto cuenta con acceso a todos los servicios urbanos necesarios para su operación. La existencia de redes de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, energía eléctrica y telecomunicaciones permite que la vivienda se integre al sistema urbano existente sin requerir ampliaciones de infraestructura fuera del predio.

En consecuencia, la ejecución del proyecto no implica impactos ambientales significativos asociados a la construcción de nuevas redes de servicios, ya que el desarrollo donde se ubica fue previamente planeado y equipado con la infraestructura necesaria para su funcionamiento.

Tabla 2-6. Infraestructura y servicios disponibles

Servicio	Fuente de abastecimiento	Infraestructura disponible
Vialidades	Red vial interna del desarrollo	Calles pavimentadas con banquetas y guarniciones
Agua potable	Sistema concesionado por CONAGUA	Pozos, tanques de almacenamiento y red hidráulica
Drenaje sanitario	Sistema sanitario del desarrollo	Red conectada a planta de tratamiento

Energía eléctrica	Comisión Federal de Electricidad	Red eléctrica subterránea
Drenaje pluvial	Infraestructura del desarrollo	Sistema de captación y conducción pluvial
Telecomunicaciones	Red interna del desarrollo	Fibra óptica, voz, datos y CCTV

2.4 Características particulares del proyecto

En el presente apartado se describen las obras y actividades que integran el proyecto "Villa CE-11", con énfasis en la cuantificación de superficies, ocupación del terreno, cobertura impermeable, áreas permeables y áreas verdes, a fin de que la relación entre el diseño arquitectónico y la ocupación del predio resulte clara y verificable desde el punto de vista ambiental.

Con base en la documentación arquitectónica, estructural y de paisaje del proyecto, el predio cuenta con una superficie total de 3,569.05 m². La vivienda se desarrolla en tres niveles funcionales y presenta una superficie de desplante de 722.08 m², equivalente al 20.23% del predio. Asimismo, el proyecto considera una superficie total de construcción de 1,505.16 m², integrada por edificación, terrazas, balcones, cocheras y alberca. En consecuencia, la superficie permeable remanente asciende a 2,846.97 m², equivalente al 79.77% del lote.

2.4.1 Descripción integral del conjunto de obras y actividades

El proyecto corresponde a una vivienda residencial unifamiliar de alta gama, conformada por espacios interiores, terrazas cubiertas y descubiertas, alberca, cuerpos de agua, áreas de servicio, andadores, áreas ajardinadas y obras exteriores complementarias. Su ejecución comprende actividades de preparación del sitio, rescate y manejo de flora, movimientos de tierra, cimentación, estructura, albañilerías, instalaciones, acabados, urbanización interior del lote, paisajismo y equipamiento, hasta su puesta en operación.

Tabla 2-7. Tabla maestra de superficies del proyecto

Concepto	Superficie (m²)	% respecto al predio
Superficie total del predio	3,569.05	100.00
Superficie impermeable / desplante principal del proyecto (COS)	722.08	20.23
Superficie total de construcción	1,505.16	42.17
Superficie permeable remanente	2,846.97	79.77
Áreas verdes y jardines del proyecto paisajístico	2,200.00	61.64

Para efectos de evaluación ambiental, la superficie impermeable del proyecto se asocia al desplante de la vivienda y a los elementos constructivos principales consignados en la

documentación del proyecto, mientras que la superficie permeable corresponde al remanente del lote susceptible de infiltración, conservación, jardinería y manejo paisajístico.

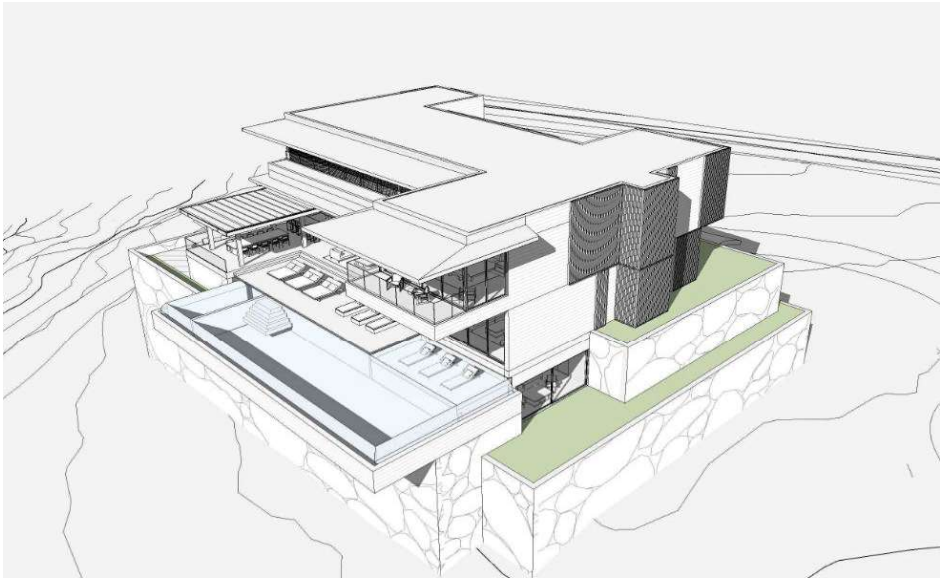
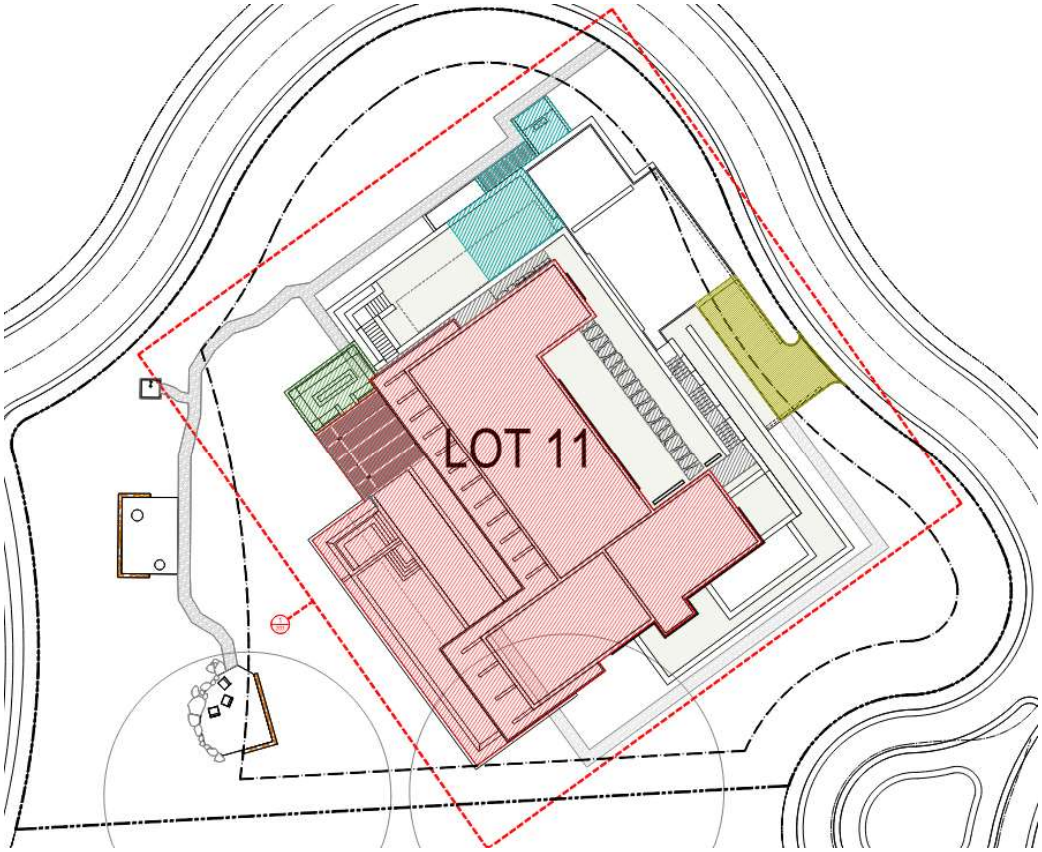


Ilustración 2-9. Vista general del proyecto.



Ilustración 2-10. Delimitación del lote y área construible.



LOTE: CLIFFSIDE ENCLAVE LOT 11

FECHA: junio 10, 2025

RESUMEN DE AREAS

		M²	FT²	
ESPACIO		AREA M²	AREA SQFT	PORCENTAJE
AREA DE TERRENO		3569	38,416	
HOUSE		722	7,772	20%
SEATING AREA		29	309	1%
MECHANICAL AREA		63	679	2%
PARKING / DRIVEWAY		54	581	2%
PATH		51	554	1%
IMPERVIOUS AREA		919	9,894	26%
PERMEABLE AREA		2650	28,523	

N

Figura 2-3. Diagrama general de cobertura del terreno y permeabilidad.

2.4.1.1 Componentes y superficies del proyecto

Tabla 2-8. Desglose de superficies construidas por nivel y componente

Componente	Superficie (m²)	Comentario
Nivel inferior	169.68	Integra áreas interiores, espacios no acondicionados y componentes de apoyo del nivel inferior.
Nivel principal	283.10	Contiene áreas habitables principales y espacios vinculados a terrazas, andadores y áreas exteriores.
Nivel superior	355.94	Comprende áreas habitables del nivel superior y terrazas cubiertas asociadas.
Superficie de edificación	808.72	Suma de los componentes de edificación de los niveles del proyecto.
Superficie total de construcción	1,505.16	Superficie total considerada para el proyecto, incluyendo edificación, terrazas, balcones, cocheras y alberca.

Con base en los datos anteriores, el proyecto presenta un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 0.20, resultado de dividir la superficie de desplante entre la superficie total del predio. Por su parte, el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) es de 0.42, resultado de dividir la superficie total de construcción entre la superficie total del predio. La Villa CE-11, por tanto, mantiene una intensidad de uso moderada en relación con las dimensiones del lote.

Tabla 2-9. Componentes exteriores y superficies asociadas

Componente exterior	Superficie (m²)	Observaciones
Terrazas, balcones, cocheras y elementos exteriores vinculados al desplante	581.44	Se consideran elementos exteriores vinculados funcionalmente con la vivienda.
Alberca, espejos de agua y cuerpos de agua	115.00	Corresponden a los elementos hidráulicos y recreativos asociados al proyecto.
Pavimentos y andadores	500.28	Incluyen andadores y superficies exteriores, principalmente permeables, vinculadas con la circulación interior del lote.
Áreas verdes y jardinería	2,200.00	Corresponden a la cuantificación del proyecto de paisaje y zonas de recuperación, conservación y jardinería.

Tabla 2-10. Indicadores urbanísticos y ocupación del suelo

Indicador	Fórmula aplicada	Valor
COS (Coeficiente de Ocupación del Suelo)	722.08 / 3,569.05	0.20
CUS (Coeficiente de Utilización del Suelo)	1,505.16 / 3,569.05	0.42
Porcentaje de superficie permeable	2,846.97 / 3,569.05 × 100	79.77%
Porcentaje de áreas verdes	2,200.00 / 3,569.05 × 100	61.64%

Los indicadores anteriores muestran que la ocupación del terreno es relativamente contenida para el tipo de vivienda proyectada, pues el desplante principal cubre aproximadamente una quinta parte del predio y se mantiene una superficie permeable superior al 75%, lo cual resulta favorable para la infiltración pluvial, la conservación parcial de la cobertura vegetal y la integración del proyecto al relieve natural del sitio.

2.4.2 Vegetación y paisajismo vinculados al proyecto

El proyecto de paisaje incorporado por el promovente organiza las áreas verdes del lote en zonas funcionales, considerando jardín de acceso, jardín oriente asociado a cuerpos de agua, jardín norte con plumerias, palmas bajas y vegetación de semisombra, jardín poniente con árboles frutales y vegetación de sol, así como terrazas con vegetación arbustiva, herbácea, colgante y trepadora. De manera adicional, se consideran áreas de recuperación perimetral y zonas de conservación de arbolado y vegetación de sotobosque existente.

Tabla 2-11. Síntesis de vegetación y tratamientos paisajísticos del proyecto

Zona / tratamiento	Vegetación propuesta o asociada	Función ambiental y paisajística	Observación
Jardín de acceso	Árboles nativos, pantalla vegetal y especies de transición	Generar un umbral vegetal de acceso y mitigar la relación entre vialidad y vivienda.	Integrado al diseño de paisaje.
Jardín oriente	Platanillo, pandano joven, heliconia, alpinia, hoja elegante, black magic, junco miniatura, cyperus y nenúfar	Vegetación asociada a cuerpos de agua y zonas de humedad ornamental.	Vinculado a los elementos hidráulicos del proyecto.
Jardín norte	Plumeria, codo de fraile, palma camedor, garra de león, piñanona, filodendros y helechos	Vegetación de semisombra y transición entre arquitectura y terreno natural.	Refuerza el estrato medio y bajo.
Jardín poniente y terrazas	Guayaba, papaya, palma kerpis, tabachín silvestre, vitex, ruelia, lirio de playa, jade, cissus, tunbergia y alamanda	Vegetación de sol, ornamental y trepadora para terrazas y áreas exteriores.	Favorece integración visual y control de asoleamiento.
Perímetro de recuperación y conservación	Especies nativas, palmas, arbolado existente y vegetación de sotobosque	Recuperar áreas impactadas por obra y conservar vegetación existente no intervenida.	Deberá protegerse mediante delimitación física durante la obra.

En esta etapa de la MIA, la información de vegetación se incorpora principalmente para explicar la relación espacial entre el desplante, las áreas exteriores, el proyecto de paisaje y las superficies del lote que deberán conservarse o recuperarse. La cuantificación definitiva de individuos a conservar, trasplantar, remover o incorporar deberá armonizarse con el plano específico de inventario arbóreo y con el capítulo de diagnóstico ambiental, donde se analiza formalmente la vegetación existente del sitio.

Es importante señalar que las acciones de manejo de la vegetación consideradas en el presente proyecto se insertan dentro de un desarrollo turístico integral que ha sido previamente evaluado y autorizado en materia ambiental y forestal, incluyendo los procesos de cambio de uso de suelo en terrenos forestales mediante los instrumentos técnicos correspondientes.

En este sentido, el proyecto no representa una intervención aislada sobre cobertura vegetal primaria, sino la ejecución de un diseño paisajístico dentro de un polígono previamente autorizado, en el cual la remoción, conservación o integración de elementos vegetales se realiza conforme a los lineamientos del desarrollo maestro y a las medidas ambientales aplicables.



Figura 2-3.Propuesta conceptual de paisaje y vegetación del proyecto.

2.4.3 Programa de trabajo

El programa general de obra del proyecto se presenta de forma calendarizada considerando las diferentes etapas de ejecución, desde la preparación del sitio hasta la puesta en operación de la vivienda. El cronograma contempla una duración aproximada de 36 meses (3 años), periodo en el cual se desarrollarán las actividades de cambio de uso de suelo forestal, preparación del terreno, construcción de obra civil, instalaciones, acabados y puesta en marcha del proyecto.

Las actividades se organizan en las siguientes fases principales:

- Cambio de uso de suelo forestal y rescate de flora y fauna
- Preparación del sitio
- Construcción de obra civil
- Instalaciones y obra gris
- Acabados y equipamiento
- Puesta en operación

Durante cada una de estas etapas se implementarán las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 2-12. Programa general de trabajo

Etapa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Cambio de uso de suelo forestal	■	■	■																																	
Preparación del sitio			■	■	■																															
Construcción (obra civil)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																					
Instalaciones										■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
Acabados																■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Equipamiento y puesta en marcha																								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Nota: Las actividades de rescate de flora y ahuyentamiento de fauna se realizarán previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme, con el objetivo de minimizar la afectación a la biodiversidad presente en el predio.

2.4.4 Representación gráfica local

Para la adecuada comprensión del proyecto y de sus posibles efectos ambientales, se presenta la representación gráfica local del mismo mediante el conjunto de planos que integran el proyecto ejecutivo arquitectónico y de

ingeniería de la Villa CE-11. Dichos planos permiten identificar de manera clara la localización, distribución, dimensiones y características de las obras que conforman el proyecto.

La representación gráfica se integra por planos de paisaje, arquitectura, estructura e instalaciones, en los que se observa la ubicación precisa de la edificación dentro del predio, su relación con los linderos, accesos, áreas libres, áreas ajardinadas y zonas destinadas a conservación de vegetación, así como la distribución general de los espacios interiores, exteriores y de servicio.

Estos planos permiten identificar las obras que por su naturaleza, dimensión o interacción con el medio ambiente requieren un mayor nivel de análisis ambiental, tales como las áreas de desplante de la construcción, las zonas de excavación y cimentación, las instalaciones hidráulicas y sanitarias, las redes eléctricas, los sistemas mecánicos, así como las áreas exteriores destinadas a alberca, terrazas y jardinería.

La documentación gráfica del proyecto se compone de los planos del proyecto ejecutivo que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 2-13. Planos que integran el proyecto ejecutivo

Plano	Disciplina	Contenido principal	Relevancia ambiental
00 – Cover Sheet	Identificación del proyecto	Datos generales del proyecto, índice de planos y localización del predio dentro del desarrollo.	Permite ubicar el proyecto dentro del conjunto del desarrollo y contextualizar la información técnica.
01 – Landscape	Paisajismo y vegetación	Inventario de vegetación existente, árboles a conservar, trasplantes y áreas ajardinadas.	Permite identificar la vegetación presente en el predio, así como las especies a conservar, trasplantar o remover.
02 – Architecture	Arquitectura	Implantación del proyecto, distribución arquitectónica, niveles constructivos y áreas interiores y exteriores.	Define la superficie de desplante y la ocupación del terreno.
03 – Structure	Estructura	Cimentaciones, plataformas estructurales, muros de contención y estructura de concreto y acero.	Identifica las obras de excavación, cimentación y modificación del terreno.
04 – Mechanical	Instalaciones mecánicas	Sistemas mecánicos del proyecto, equipos de climatización y cuartos técnicos.	Permite identificar equipos que implican consumo energético.
05 – Plumbing	Instalaciones hidráulicas y sanitarias	Red de agua potable, drenaje sanitario,	Identifica el manejo del agua y conducción de aguas residuales.

		cisternas y equipos hidráulicos.	
06 – Electrical	Instalaciones eléctricas	Alimentación eléctrica, tableros de distribución y circuitos eléctricos.	Permite identificar el sistema de suministro de energía del proyecto.
07 – Automated Lighting	Iluminación automatizada	Sistema de iluminación interior y exterior con control automatizado.	Permite identificar elementos asociados al consumo energético y control de iluminación.
08 – Low Voltage	Telecomunicaciones	Sistemas de voz, datos, televisión, CCTV y automatización.	Infraestructura de comunicación y control electrónico del inmueble.
09 – Pool	Sistema de alberca	Sistema hidráulico de recirculación, filtración y cuarto de máquinas de la alberca.	Identificación de equipos hidráulicos, consumo de agua y sistemas de tratamiento.

Los planos antes descritos permiten visualizar de manera integral la configuración del proyecto dentro del predio, así como identificar las obras y actividades que intervienen en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto, desde la preparación del sitio hasta su operación.

Asimismo, la representación gráfica es congruente con la información presentada en los apartados anteriores de esta Manifestación de Impacto Ambiental, particularmente con la descripción de superficies del proyecto, el inventario de obras y actividades por etapa y el programa de trabajo, garantizando consistencia entre la descripción técnica del proyecto y su representación gráfica.

La información contenida en estos planos constituye un elemento fundamental para la identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados al proyecto, ya que permite reconocer con precisión las áreas de intervención, las obras permanentes y las instalaciones requeridas para su funcionamiento.

Los planos que integran el proyecto ejecutivo se incluyen como Anexo Técnico del presente estudio, a fin de permitir su consulta detallada por parte de la autoridad evaluadora.

Tabla 2-14. Relación entre planos del proyecto y elementos relevantes para la evaluación ambiental

Plano	Elemento del proyecto identificado	Posible interacción ambiental
Landscape	Vegetación existente y áreas ajardinadas	Remoción, conservación o trasplante de vegetación
Architecture	Implantación de la edificación	Ocupación del suelo y modificación del terreno
Structure	Excavaciones y cimentaciones	Movimiento de suelo y generación de material de excavación
Plumbing	Red de agua potable y drenaje sanitario	Consumo de agua y generación de aguas residuales
Electrical	Sistema eléctrico del proyecto	Consumo energético

Mechanical	Equipos de climatización	Consumo energético y operación de equipos
Pool	Sistema de recirculación de alberca	Consumo de agua y operación de equipos hidráulicos
Low Voltage	Red de telecomunicaciones	Infraestructura tecnológica sin emisiones directas

2.4.5 Etapa de preparación del sitio y construcción

En esta etapa deben describirse las obras principales, obras provisionales y asociadas, servicios requeridos y, de manera somera, los procesos constructivos que puedan derivar en impactos ambientales.

2.4.5.1 Estudios previos y actividades de preparación

Previo al inicio de los trabajos constructivos se realizarán estudios de campo y gabinete. Asimismo, se ejecutará un programa de rescate de flora y fauna, con énfasis en especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Posteriormente, se realizará el desmonte y despalme. La vegetación no rescatada será troceada y picada para facilitar su incorporación al suelo; el suelo orgánico producto del despalme se acopiará y reutilizará en áreas verdes del proyecto.

2.4.5.2 Procesos constructivos generales

Los procesos constructivos se agrupan en: (i) movimientos de tierra (excavaciones, nivelación, conformación de taludes y plataformas); (ii) cimentación y contención (cimentaciones y muros de contención); (iii) estructura (concreto y acero); (iv) obra civil complementaria (albañilerías, impermeabilización, herrería); (v) instalaciones (eléctricas, hidrosanitarias y especiales); (vi) acabados y equipamiento (pisos, lambrines, pinturas, cancelería, carpintería, cocinas, templados, electrodomésticos) y (vii) obras exteriores (andadores, jardinería, pérgolas y cuerpos de agua).

2.4.5.3 Consideraciones de energía, climatización y minimización de GEI

Para la Villa CE-11 se prevé el uso de equipos de aire acondicionado para las áreas interiores climatizadas. Durante la etapa de proyecto ejecutivo se definirá el catálogo de equipos (capacidad, eficiencia energética, refrigerante) y la estrategia de operación (zonificación, termostatos programables, aislamiento y sellos). Como medidas de desempeño se considerará: (i) selección de equipos de alta eficiencia; (ii) control de temperatura ajustable y programación por horarios; (iii) aislamiento térmico en envolvente donde apliqué; (iv) mantenimiento preventivo de serpentines, filtros y presiones; (v) preferencia por refrigerantes de menor potencial de calentamiento global y manejo técnico para evitar fugas; y (vi) preferencia por iluminación LED y equipos con etiquetado de eficiencia.

2.4.6 Etapa de preparación del sitio y construcción

La etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto "Villa CE-11 (Lote 11)" comprende el conjunto de obras preliminares, trabajos de movimiento de tierras, cimentación, estructura, instalaciones y acabados necesarios para materializar el proyecto arquitectónico descrito en el apartado anterior.

La descripción de los procesos constructivos se elaboró con base en el análisis del proyecto ejecutivo integrado por los planos:

Landscape, Architecture, Structure, Mechanical, Plumbing, Electrical, Automated Lighting, Low Voltage y Pool.

Cada una de estas disciplinas permite identificar los procedimientos constructivos específicos, los insumos requeridos, el tipo de maquinaria empleada y las posibles interacciones con el medio ambiente durante la ejecución de las obras.

El desarrollo de esta etapa se realizará de forma progresiva conforme al programa de obra previamente presentado, iniciando con las actividades de rescate de flora y fauna y la preparación del terreno, para posteriormente ejecutar las obras estructurales, instalaciones y acabados del proyecto.

2.4.6.1 Estudios previos y actividades preliminares

Previo al inicio de los trabajos constructivos se realizarán actividades de campo orientadas a delimitar el área de intervención y establecer las condiciones adecuadas para la ejecución de las obras.

Estas actividades consideran:

- Reconocimiento del terreno y verificación topográfica del predio.
- Trazo del polígono de construcción conforme al plano arquitectónico (Plano 02 – Architecture).
- Identificación de vegetación existente conforme al inventario del plano paisajístico (Plano 01 – Landscape).
- Delimitación de áreas de conservación de vegetación.
- Instalación de señalamiento preventivo y delimitación del área de trabajo.
- Establecimiento de zonas de acopio temporal de materiales.

2.4.6.2 Rescate de flora y fauna

Antes de iniciar el desmonte del terreno se implementará un programa de rescate de flora y fauna conforme a lo señalado en el plano de paisaje (Plano 01 –

Landscape).

El procedimiento consiste en:

- Identificación de individuos vegetales a conservar y trasplantar.
- Trasplante de especies seleccionadas a áreas designadas dentro del predio.
- Ahuyentamiento de fauna mediante recorridos previos al desmonte.
- Registro de especies rescatadas.

2.4.6.3 Desmonte y despalme

Una vez concluido el rescate de flora y fauna se procederá al desmonte selectivo del área de desplante del proyecto, identificada en el plano arquitectónico y en el plano de paisaje.

Las actividades incluyen:

- Corte de vegetación dentro del polígono de construcción.
- Triturado o troceado de residuos vegetales.
- Retiro selectivo de material vegetal.
- Despalme del suelo orgánico superficial.

El suelo orgánico retirado será acopiado temporalmente para su posterior reutilización en áreas ajardinadas del proyecto.

2.4.6.4 Movimiento de tierras y conformación de plataformas

El movimiento de tierras se ejecutará conforme a la configuración topográfica del predio y al diseño estructural del proyecto (Plano 03 – Structure).

Las actividades principales comprenden:

- Excavaciones para conformación de plataformas.
- Corte y relleno controlado del terreno.
- Compactación de suelos.
- Conformación de taludes.
- Manejo de material producto de excavación.

Estas actividades permitirán generar las condiciones adecuadas para la ejecución de las obras de cimentación.

2.4.6.5 Cimentación y estructura

La cimentación del proyecto se ejecutará de acuerdo con el diseño estructural contenido en el plano estructural (Plano 03 – Structure).

Las principales actividades incluyen:

- Excavación de cepas y zanjas de cimentación.
- Colado de plantillas de concreto.
- Construcción de zapatas y dados estructurales.
- Construcción de muros de contención.
- Colocación de acero de refuerzo.
- Colado de columnas, trabes y losas.

La estructura del proyecto se desarrollará mediante elementos de concreto armado y acero estructural.

2.4.6.6 Instalaciones hidráulicas y sanitarias

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias del proyecto se desarrollarán conforme al diseño contenido en el Plano 05 – Plumbing.

Las principales actividades incluyen:

- Instalación de tuberías de agua potable.
- Construcción de cisternas y cárcamos.
- Instalación de redes de drenaje sanitario.
- Instalación de redes de drenaje pluvial.
- Instalación de equipos de bombeo.

2.4.6.7 Instalaciones eléctricas y sistemas especiales

Las instalaciones eléctricas y sistemas especiales del proyecto se ejecutarán conforme a los planos:

Plano 06 – Electrical
Plano 07 – Automated Lighting
Plano 08 – Low Voltage

Las actividades incluyen:
• Canalización eléctrica.
• Instalación de tableros eléctricos.
• Instalación de luminarias.
• Instalación de sistemas de automatización.
• Instalación de redes de voz, datos y CCTV.

2.4.6.8 Sistema de alberca y spa

El proyecto contempla la construcción de un sistema de alberca y spa conforme al diseño hidráulico contenido en el Plano 09 – Pool.

Las actividades principales incluyen:

- Excavación del vaso de la alberca.
- Construcción estructural del vaso.
- Instalación de tuberías de recirculación.
- Instalación de equipos de filtración.
- Construcción del cuarto de máquinas.

2.4.6.9 Acabados y obras exteriores

Una vez concluidas las instalaciones se procederá a la ejecución de acabados arquitectónicos y obras exteriores conforme al plano arquitectónico y de paisaje.

Las actividades incluyen:

- Colocación de pisos y recubrimientos.
- Instalación de carpintería y cancelería.
- Aplicación de pintura.
- Construcción de andadores y terrazas.
- Integración de áreas ajardinadas.

2.4.6.10 Pruebas, puesta en marcha y limpieza final

Previo a la entrega de la obra se realizarán pruebas de funcionamiento de los sistemas instalados, incluyendo:

- Pruebas hidráulicas.
- Pruebas eléctricas.
- Pruebas de equipos mecánicos.
- Pruebas del sistema de recirculación de la alberca.

Finalmente se realizará la limpieza general del sitio y el retiro de instalaciones provisionales.

Tabla 2-15. Relación de procesos constructivos y planos de referencia

Proceso constructivo	Plano de referencia	Disciplina
Inventario de vegetación y paisajismo	Plano 01 – Landscape	Paisaje
Implantación del proyecto	Plano 02 – Architecture	Arquitectura
Cimentación y estructura	Plano 03 – Structure	Estructura
Sistemas mecánicos	Plano 04 – Mechanical	Instalaciones mecánicas
Instalaciones hidráulicas	Plano 05 – Plumbing	Hidrosanitarias
Instalaciones eléctricas	Plano 06 – Electrical	Eléctrico
Iluminación automatizada	Plano 07 – Automated Lighting	Automatización
Telecomunicaciones	Plano 08 – Low Voltage	Baja tensión
Sistema de alberca	Plano 09 – Pool	Hidráulico

2.4.7 Etapa de abandono del sitio

En caso de abandono del sitio, el programa tentativo considerará el retiro de mobiliario y equipos, desmontaje de instalaciones que pudieran representar riesgo, manejo y disposición de residuos conforme a la normatividad aplicable, y la rehabilitación/restauración de superficies afectadas. Este programa se desarrollará con mayor detalle en el apartado específico de abandono del sitio, atendiendo las condiciones de vida útil y la normativa vigente al momento de su ejecución.

2.4.8 Utilización de explosivos

Durante el desarrollo del proyecto correspondiente a la construcción de la vivienda residencial ubicada en el Lote 11 del desarrollo Nauka, no se contempla la utilización de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto, incluyendo las fases de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Las actividades de excavación y movimiento de tierras requeridas para la ejecución de la obra se llevarán a cabo mediante métodos mecánicos convencionales, empleando maquinaria y equipo de uso común en la industria de la construcción, tales como retroexcavadoras, excavadoras hidráulicas y herramientas manuales, sin recurrir al uso de materiales explosivos.

Derivado de lo anterior, no existe riesgo asociado a la manipulación, transporte, almacenamiento o detonación de explosivos, ni impactos ambientales potenciales relacionados con vibraciones, ondas de choque, emisiones súbitas de ruido, afectaciones a la fauna, estructuras colindantes o a la seguridad de las personas.

En caso de que durante la ejecución del proyecto se identificaran condiciones geotécnicas extraordinarias que hicieran indispensable el uso de explosivos, dicha situación sería previamente evaluada y sometida a la autorización expresa de la autoridad competente, además de que se realizaría la modificación correspondiente al presente estudio de impacto ambiental, conforme a la normatividad ambiental aplicable.

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

Durante el desarrollo del proyecto, correspondiente a la construcción y operación de una vivienda residencial unifamiliar de tipo lujo en el Lote 11 del desarrollo NAUKA, se prevé la generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera propias de este tipo de obras, mismas que se describen y analizan por etapa del proyecto, conforme a lo establecido en la Guía de SEMARNAT.

a. Etapa de preparación del sitio y construcción

En estas etapas se generarán principalmente residuos sólidos no peligrosos, tales como material vegetal producto de la limpieza del área de desplante, residuos de construcción y demolición (RCD) consistentes en tierra excedente, concreto, mampostería, madera de cimbra, empaques, cartón, plásticos y metales. La cantidad estimada de residuos de construcción se encuentra directamente relacionada con la superficie y volumen de obra, estimándose de manera conservadora una generación promedio de 80 a 120 kg/m² construido.

El manejo de estos residuos se realizará mediante su separación en sitio, priorizando el reaprovechamiento del material pétreo y tierra en rellenos y nivelaciones internas del predio. Los residuos no reutilizables serán almacenados temporalmente en contenedores y transportados por empresas autorizadas a sitios de disposición final aprobados por la autoridad municipal correspondiente.

Asimismo, se generarán residuos líquidos consistentes en aguas residuales sanitarias provenientes del personal de obra, las cuales serán manejadas mediante sanitarios portátiles con mantenimiento periódico por empresas especializadas, garantizando su correcta recolección, transporte y disposición final en plantas de tratamiento autorizadas.

Las emisiones a la atmósfera durante esta etapa estarán asociadas principalmente a la operación de maquinaria y equipo de construcción, así como al tránsito de vehículos, generando emisiones temporales de gases de combustión (CO_2, NOx) y material particulado. Estas emisiones serán de carácter temporal y localizado.

b. Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación, la generación de residuos sólidos corresponderá principalmente a residuos sólidos urbanos (RSU) de origen doméstico, tales como orgánicos, plásticos, papel, cartón y vidrio. Dichos residuos serán separados en origen y entregados al sistema de recolección municipal o a servicios privados autorizados, los cuales cuentan con infraestructura suficiente para su manejo y disposición final en rellenos sanitarios autorizados.

Las aguas residuales generadas durante la operación del proyecto serán conducidas al sistema de drenaje sanitario del desarrollo Nauka, el cual descarga hacia la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) autorizada del desarrollo, garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable antes de su disposición o reúso.

2.4.10 Generación de gases efecto invernadero

La ejecución y operación del proyecto implican la generación indirecta de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente asociados al consumo de combustibles fósiles y energía eléctrica.

2.4.10.1 Identificación de gases efecto invernadero

Los principales gases de efecto invernadero asociados al proyecto son: dióxido de carbono (CO_2), vapor de agua (H_2O) y, en menor medida, óxidos de nitrógeno (N_2O), derivados de la combustión de diésel y gasolina durante la etapa de construcción, así como del consumo de energía eléctrica en la etapa de operación.

2.4.10.2 Estimación de emisiones de GEI

De manera estimativa y conservadora, considerando la superficie construida y el uso de maquinaria durante la obra, se estima una emisión aproximada de entre 25 y 40 toneladas de CO_2 equivalente durante la etapa de construcción. Durante la etapa de operación, las emisiones estarán asociadas principalmente al consumo eléctrico residencial, estimándose emisiones anuales bajas y acordes con una vivienda unifamiliar de alto nivel, mismas que se verán atenuadas mediante el uso de equipos eficientes y estrategias de diseño bioclimático.

2.4.10.3 Estimación de energía disipada

La energía disipada por el proyecto se relaciona principalmente con el consumo eléctrico para iluminación, climatización y operación de equipos domésticos. El proyecto contempla el uso de equipos de alta eficiencia energética, iluminación LED y sistemas de acondicionamiento de aire con tecnología inverter, lo que contribuirá a minimizar el consumo energético y, en consecuencia, la emisión de gases de efecto invernadero.

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En el presente capítulo se analizan y vinculan de manera detallada los instrumentos jurídicos, normativos y de planeación territorial aplicables al proyecto "Vivienda Turístico Residencial Lote 11 – Nauka", con el objeto de demostrar su congruencia con las disposiciones legales vigentes en materia ambiental, ordenamiento ecológico y regulación del uso de suelo.

El análisis no se limita a un listado enunciativo de disposiciones aplicables, sino que desarrolla un ejercicio técnico de vinculación, mediante el cual se evalúa cómo el diseño, localización, características y etapas del proyecto se ajustan y dan cumplimiento a cada instrumento jurídico relevante, en apego a lo establecido por la Guía del Sector Turístico, Modalidad Particular, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

De conformidad con lo establecido en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Sector Turístico, se procede a analizar la congruencia del proyecto "Vivienda Turística Lote 11, Nauka" con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio aplicables. El análisis se realiza tomando como referencia el Capítulo 3 de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional autorizada para el proyecto integral Costa Canuva (antes El Capomo), misma que establece las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), políticas, usos y criterios ecológicos vigentes en el área donde se inserta el proyecto.

3.1.1 Identificación de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA)

Con base en el análisis del POET contenido en la MIA Regional del proyecto integral, el predio correspondiente al Lote 11 se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental previamente evaluada y autorizada a nivel regional. Dicha UGA establece políticas de aprovechamiento turístico sustentable, permitiendo el desarrollo de infraestructura turística y residencial de baja densidad, siempre que se garantice la protección de los componentes ambientales y el cumplimiento de los criterios ecológicos aplicables.

3.1.2 Análisis de políticas ambientales de la UGA

La política ambiental asignada a la UGA correspondiente es de aprovechamiento con criterios de sustentabilidad, orientada al desarrollo turístico-residencial controlado. El proyecto del Lote 11 es congruente con dicha política, al tratarse de una vivienda turística unifamiliar de baja densidad, integrada a un desarrollo

previamente autorizado, sin promover cambios sustanciales en el uso del suelo ni presiones adicionales significativas sobre los recursos naturales.

3.1.3 Usos permitidos y compatibilidad del proyecto

De acuerdo con el POET y lo validado en la MIA Regional, los usos turísticos y residenciales de baja densidad son permitidos dentro de la UGA donde se localiza el proyecto. En este sentido, la vivienda turística propuesta es plenamente compatible con los usos permitidos, no contraviniendo las disposiciones establecidas en el ordenamiento ecológico.

3.1.4 Análisis de criterios ecológicos aplicables

Los criterios ecológicos aplicables a la UGA establecen lineamientos relacionados con la conservación de la cobertura vegetal, el manejo adecuado de aguas residuales, la gestión integral de residuos y la integración paisajística de las edificaciones. El proyecto del Lote 11 incorpora estos criterios mediante el uso de infraestructura existente del desarrollo NAUKA, sistemas de tratamiento de aguas residuales, programas de manejo ambiental y medidas de mitigación que se detallan en los capítulos correspondientes.

Tabla 3-1 Vinculación del proyecto con el POET y la UGA

Instrumento	UGA	Política ambiental	Uso permitido	Proyecto	Conclusión de congruencia
POET	UGA Costa Canuva (según MIA Regional)	Aprovechamiento turístico sustentable	Turístico-residencial baja densidad	Vivienda turística unifamiliar Lote 11	Proyecto congruente con políticas, usos y criterios ecológicos

3.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

En este apartado se analiza la congruencia del proyecto “Vivienda Turística Lote 11, Nauka” con los instrumentos de planeación urbana vigentes en el municipio de Compostela, Nayarit, particularmente con el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva, el cual regula el uso del suelo, densidades, intensidades de construcción y parámetros urbanos aplicables al área donde se localiza el proyecto.

3.2.1 Identificación del instrumento de planeación urbana aplicable

El predio correspondiente al Lote 11 se encuentra incluido dentro del polígono del Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva, instrumento aprobado por la autoridad municipal competente, el cual establece los usos, destinos y normas específicas de aprovechamiento del suelo para el desarrollo turístico integral.

3.2.2 Uso de suelo y parámetros urbanos

De acuerdo con la normatividad contenida en el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva, el Lote 11 se localiza dentro de un uso de suelo clasificado como Turístico Hotelero Residencial de Densidad Baja (THRB). Dicho uso permite el desarrollo de infraestructura turística y residencial de baja densidad, bajo parámetros claramente definidos de ocupación, intensidad y altura, orientados a garantizar un desarrollo ordenado y ambientalmente compatible.

Tabla 3-2. Congruencia del proyecto con el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva

Parámetro	Normativa PPU Costa Canuva (THRB)	Proyecto Lote 11	Cumple	Observaciones	Conclusión
Uso de suelo	Turístico Hotelero Residencial Densidad Baja	Vivienda turística unifamiliar	Sí	Uso compatible con el PPU	Congruente
Densidad máxima	30 cuartos	1 vivienda unifamiliar	Sí	Muy por debajo de la densidad máxima	Congruente
Niveles máximos	6 niveles	2 niveles	Sí	No se rebasa el máximo permitido	Congruente
COS	0.40	< 0.40	Sí	Se mantiene dentro del parámetro	Congruente
CUS	2.40	< 2.40	Sí	Intensidad menor a la permitida	Congruente
Altura máxima	24 m	< 24 m	Sí	Altura compatible con el entorno	Congruente

3.2.3 Análisis de compatibilidad urbana-ambiental

Del análisis efectuado se desprende que el proyecto es plenamente compatible con el uso de suelo y los parámetros urbanos establecidos en el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva. La baja intensidad constructiva y la tipología de vivienda turística unifamiliar contribuyen a minimizar impactos urbanos y ambientales, reforzando la congruencia del proyecto con el modelo de desarrollo previsto para la zona.

3.2.4 Conclusión de congruencia urbana

En virtud de lo anterior, se concluye que el proyecto “Vivienda Turística Lote 11, NAUKA” se ajusta de manera lisa y llana a las disposiciones del Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva, sin requerir modificaciones al diseño ni la adopción de medidas compensatorias adicionales en materia de uso de suelo.

3.3 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En atención a lo establecido en la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Sector Turístico, se realizó el análisis correspondiente para determinar la posible incidencia del proyecto "Vivienda Turística Lote 11, NAUKA" dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal, estatal o municipal, así como en sus zonas de influencia.

3.3.1 Identificación de Áreas Naturales Protegidas aplicables

Con base en la consulta de los decretos de Áreas Naturales Protegidas vigentes, así como en la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional del proyecto integral Costa Canuva, se determinó que el predio correspondiente al Lote 11 no se localiza dentro de los límites de ningún Área Natural Protegida de competencia federal o estatal, ni dentro de sus zonas núcleo o de amortiguamiento.

Asimismo, no se identifican Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal que impongan restricciones específicas al uso del suelo en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto.

3.3.2 Análisis de compatibilidad del proyecto con ANP cercanas

Si bien el proyecto no se encuentra inserto dentro de un Área Natural Protegida, se consideró el análisis de ANP cercanas con el objeto de evaluar la posible trascendencia de los impactos ambientales indirectos. Derivado de este análisis se concluye que, dada la escala del proyecto, su carácter unifamiliar de baja densidad y su integración a un desarrollo turístico previamente evaluado a nivel regional, no se prevén impactos significativos que pudieran afectar la integridad ecológica de ANP localizadas en el entorno regional.

3.3.3 Vinculación con el diseño del proyecto y medidas de mitigación

El diseño del proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo 6 de la presente MIA, refuerzan la inexistencia de impactos relevantes sobre Áreas Naturales Protegidas. Entre dichas medidas destacan la limitación de la huella constructiva, el manejo adecuado de residuos, el tratamiento de aguas residuales y la integración paisajística de la edificación.

3.3.4 Conclusión respecto a Áreas Naturales Protegidas

Con base en el análisis realizado, se concluye que el proyecto "Vivienda Turística Lote 11, Nauka" no contraviene disposiciones derivadas de decretos de Áreas Naturales Protegidas, ni genera incompatibilidad alguna con los objetivos de conservación de dichas áreas, por lo que resulta jurídicamente viable en este rubro.

3.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

En cumplimiento a lo establecido en la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Sector Turístico, se identifican y analizan las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto "Vivienda Turística Lote 11, NAUKA", considerando las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), con el objeto de demostrar la forma en que el proyecto se ajusta a las especificaciones técnicas y ambientales establecidas en dichas normas.

3.4.1 Identificación de Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Derivado de las características del proyecto y de las actividades que lo integran, se determinó que no todas las Normas Oficiales Mexicanas vigentes resultan aplicables. En este apartado se analizan únicamente aquellas NOM que guardan relación directa con el diseño, ejecución y operación del proyecto, conforme al principio de aplicabilidad establecido en la Guía SEMARNAT.

Tabla 3-3- Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

Norma Oficial Mexicana	Objeto de la Norma	Etapa del Proyecto	Aplicabilidad	Forma de Cumplimiento	Vinculación con Cap. II y VI
NOM-002-SEMARNAT-1996	Descarga de aguas residuales	Operación	Aplica de manera directa	Descarga a infraestructura autorizada del desarrollo	Cap. II y VI
NOM-041-SEMARNAT-2015	Emisiones vehiculares gasolina	Construcción	Aplica por terceros	Cumplimiento por proveedores de transporte	Cap. VI
NOM-045-SEMARNAT-2017	Emisiones vehículos diésel	Construcción	Aplica de manera indirecta	Uso de maquinaria en buen estado	Cap. VI
NOM-080-SEMARNAT-1994	Ruido vehicular	Construcción	Aplica de manera indirecta	Horarios y control de ruido	Cap. VI
NOM-052-SEMARNAT-2005	Residuos peligrosos	Construcción	Aplica condicionada	Manejo por prestador autorizado	Cap. VI
NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies en riesgo	Todas	Aplica de manera directa	Inventario ambiental y protección	Cap. IV y VI
NOM-161-SEMARNAT-2011	Residuos manejo especial	Construcción	Aplica por terceros	Disposición en sitios autorizados	Cap. VI
NOM-022-SEMARNAT-2003	Manglares	Todas	No aplica	No existen manglares en el predio	Cap. IV
NOM-162-SEMARNAT-2012	Tortugas marinas	Todas	No aplica	El predio no colinda con playas de anidación	Cap. IV
NOM-011-ENER-2006	Eficiencia energética A/A	Operación	Aplica de manera directa	Selección de equipos eficientes	Cap. II
NOM-021-ENER/SCFI	Envolvente térmica	Diseño	Aplica de manera directa	Diseño bioclimático	Cap. II

NOM-023-ENER-2010	Iluminación eficiente	Operación	Aplica de manera directa	Luminarias eficientes	Cap. II
NOM-008-ENER-2001	Eficiencia energética envolvente	Diseño	Aplica de manera directa	Especificaciones constructivas	Cap. II

3.4.2 Análisis de cumplimiento normativo

El análisis de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables demuestra que el proyecto incorpora desde su etapa de diseño criterios de eficiencia energética y sostenibilidad, los cuales se refuerzan durante la etapa de operación mediante la selección de equipamiento eficiente y la implementación de medidas de ahorro de energía. Dichas acciones contribuyen a reducir el consumo energético y las emisiones asociadas, en congruencia con los objetivos ambientales de las normas analizadas.

3.4.3 Consideraciones sobre especies en estatus de protección

Con relación a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a lo dispuesto por la Ley General de Vida Silvestre, el inventario ambiental realizado no reporta la presencia de especies de flora o fauna enlistadas en alguna categoría de riesgo dentro del área del proyecto ni en su zona de influencia inmediata. En consecuencia, el proyecto no genera riesgos de afectación a especies protegidas.

3.4.4 Conclusión respecto al cumplimiento de NOM

En virtud de lo anterior, se concluye que el proyecto “Vivienda Turística Lote 11, NAUKA” cumple con las Normas Oficiales Mexicanas que le son aplicables, ajustándose tanto de manera literal como conforme al espíritu de las disposiciones normativas en materia ambiental y energética.

3.5 Otros instrumentos jurídicos aplicables

Además de los instrumentos de ordenamiento ecológico, planeación urbana y Normas Oficiales Mexicanas analizados en los apartados anteriores, el proyecto “Vivienda Turística Lote 11, NAUKA” se vincula con diversos ordenamientos jurídicos federales y programas de política pública en materia ambiental, energética, de gestión de recursos naturales y de protección al patrimonio cultural, los cuales se analizan a continuación.

3.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El proyecto se vincula con lo dispuesto en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual reconoce el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. La presente Manifestación de Impacto Ambiental constituye el instrumento preventivo mediante el cual se evalúan los impactos ambientales del proyecto y se establecen medidas para evitar afectaciones al entorno.

3.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

El proyecto se encuentra sujeto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, al tratarse de una obra de desarrollo turístico-residencial dentro de un proyecto integral previamente evaluado en modalidad regional. La MIA Particular permite verificar que el proyecto cumple con los principios de prevención, control y mitigación de impactos ambientales.

3.5.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

De acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, el proyecto debe evitar la afectación a especies de flora y fauna silvestres, particularmente aquellas en alguna categoría de riesgo. El inventario ambiental realizado no reporta la presencia de especies protegidas en el área del proyecto, por lo que no se prevén afectaciones contrarias a lo dispuesto por dicha ley.

3.5.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN)

El proyecto se vincula con la Ley de Aguas Nacionales en lo relativo al uso, aprovechamiento y descarga de aguas. El abastecimiento y tratamiento de aguas residuales se realizará mediante la infraestructura autorizada del desarrollo NAUKA, en cumplimiento con los títulos de concesión y disposiciones vigentes.

3.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La generación y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante las etapas del proyecto se realizará conforme a la LGPGIR, priorizando la reducción, separación, reutilización y disposición final en sitios autorizados, conforme a los programas de manejo ambiental establecidos.

3.5.6 Ley General de Cambio Climático (LGCC)

El proyecto incorpora criterios de eficiencia energética y uso racional de recursos, contribuyendo a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, en congruencia con los objetivos de la Ley General de Cambio Climático y las estrategias nacionales en la materia.

3.5.7 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

De conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), particularmente en lo establecido en su artículo 117, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales requiere autorización previa por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mediante la presentación de un Estudio Técnico Justificativo.

Al respecto, es importante señalar que el proyecto “Vivienda Turística Lote 11, NAUKA” no constituye de manera independiente un nuevo cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sino que se inserta dentro de un desarrollo turístico integral previamente evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental en modalidad regional.

El desarrollo maestro, originalmente denominado “El Capomo” y posteriormente “Costa Canuva”, cuenta con autorización vigente en materia de impacto ambiental otorgada mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/05556 de fecha 1 de agosto de 2018, así como diversas modificaciones, adecuaciones y una prórroga de vigencia otorgada mediante oficio SRA/DGIRA/DG-02328-24 de fecha 14 de junio de 2024, con vigencia hasta el año 2034.

En el marco de dicha evaluación ambiental regional, se analizaron de manera integral las condiciones del sitio, incluyendo la remoción de vegetación, la transformación del suelo y la habilitación de áreas para el desarrollo turístico-residencial, estableciendo un esquema de ocupación progresiva del territorio.

De manera complementaria, el desarrollo ha sido objeto de procesos específicos en materia forestal mediante Estudios Técnicos Justificativos (ETJ), a través de los cuales se ha autorizado el cambio de uso de suelo en diferentes etapas, correspondientes a superficies de 0.59 ha y 12.49 ha en el año 2022, así como una superficie adicional de 3.11 ha que actualmente se encuentra en proceso de evaluación por parte de la autoridad competente.

Con base en el análisis cartográfico y documental realizado, se determinó que el polígono correspondiente al Lote 11 se ubica parcialmente dentro de superficies previamente autorizadas en materia de cambio de uso de suelo forestal, así como dentro de una superficie actualmente en proceso de autorización, sin que ello implique una ampliación independiente de la frontera de aprovechamiento forestal.

En este sentido, el proyecto se inserta dentro de un esquema integral, progresivo y previamente evaluado de ocupación territorial, por lo que no promueve un cambio de uso de suelo forestal adicional al ya considerado en los instrumentos técnicos y administrativos del desarrollo.

No obstante, la ejecución del proyecto en la porción del predio que se encuentra dentro de superficies en proceso de autorización quedará sujeta a lo que determine la autoridad competente en el resolutivo correspondiente, comprometiéndose el promovente a dar cumplimiento a las condiciones que, en su caso, se establezcan.

Bajo este contexto, el presente proyecto resulta congruente con lo dispuesto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, al formar parte de un desarrollo previamente evaluado y autorizado, sin contravenir las disposiciones aplicables en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

3.5.8 Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética

El diseño del proyecto considera la implementación de tecnologías y sistemas que favorecen el aprovechamiento eficiente de la energía, alineándose con los principios establecidos en la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.

3.5.9 Programas sectoriales y otros ordenamientos

El proyecto es congruente con los lineamientos establecidos en programas sectoriales como el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) y el Programa Sectorial de Turismo, al promover un desarrollo turístico ordenado y ambientalmente responsable.

3.5.10 Patrimonio arqueológico, histórico y cultural

No se identifican zonas arqueológicas, sitios históricos o centros ceremoniales indígenas dentro del predio del proyecto. No obstante, en caso de hallazgos fortuitos durante la ejecución de las obras, se aplicarán los procedimientos establecidos por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

3.6 Conclusión integral del Capítulo 3

Del análisis integral realizado en el presente capítulo se concluye que el proyecto “Vivienda Turística Lote 11, NAUKA” es jurídicamente viable en materia ambiental, territorial y de uso de suelo, al ser congruente con los ordenamientos ecológicos, urbanos y normativos aplicables.

El proyecto se ajusta tanto de manera literal como conforme al espíritu de las disposiciones legales, integrándose de forma ordenada y sustentable al desarrollo turístico NAUKA, previamente autorizado en modalidad regional mediante resolutivos emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En particular, en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se concluye que el proyecto no constituye una acción aislada ni una ampliación independiente de la frontera de aprovechamiento, sino que forma parte de un proceso integral, progresivo y previamente evaluado del desarrollo, el cual ha sido objeto de autorizaciones y procedimientos técnicos específicos a través de Estudios Técnicos Justificativos en distintas etapas.

En este contexto, el proyecto se ubica parcialmente dentro de superficies previamente autorizadas en materia forestal, así como dentro de superficies actualmente en proceso de evaluación por la autoridad competente, por lo que su ejecución deberá sujetarse a lo que se determine en los resolutivos correspondientes, garantizando en todo momento el cumplimiento de la normatividad aplicable.

Bajo este enfoque, el proyecto resulta jurídicamente viable, al no contravenir las disposiciones en materia de impacto ambiental, ordenamiento ecológico, desarrollo urbano ni legislación forestal, integrándose de manera congruente al esquema de desarrollo previamente autorizado.

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DELIMITACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO

El presente capítulo se desarrolla con fundamento en la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Sector Turístico, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En esta etapa se define de manera precisa el ámbito espacial del proyecto, diferenciando el sitio del proyecto, el área de influencia y el sistema ambiental, lo cual constituye la base metodológica para la caracterización ambiental y la evaluación de impactos.

4.1 Sitio del proyecto

El sitio del proyecto corresponde exclusivamente a la superficie total del Lote 11 del desarrollo turístico NAUKA, en el municipio de Compostela, estado de Nayarit. Dicho predio se encuentra plenamente identificado en los documentos legales de acreditación de la propiedad y en el proyecto arquitectónico que forma parte integral de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En esta superficie se desarrollarán de manera directa todas las obras y actividades asociadas a la construcción y operación de la Vivienda Turística objeto del presente estudio, por lo que constituye el espacio físico donde se materializa el proyecto.

Las colindancias del sitio del proyecto se describen conforme a los rumbos cardinales norte, sur, oriente y poniente, de acuerdo con la información contenida en los planos y documentos técnicos, sin que en esta delimitación se incorporen áreas adicionales ajenas al predio.

4.2 Delimitación del Área de Influencia del proyecto

El Área de Influencia del proyecto se define como la zona geográfica donde se manifiestan los impactos ambientales directos e indirectos derivados de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Con base en el análisis de la conectividad física, la presencia de infraestructura existente y la intensidad real de las interacciones ambientales, el Área de Influencia fue delimitada mediante un polígono de aproximadamente 4.36 hectáreas.

La delimitación del Área de Influencia se realizó considerando como límites principales las vialidades internas del desarrollo Nauka que ya se encuentran urbanizadas, las cuales actúan como elementos claros de contención de los impactos ambientales asociados al proyecto, tales como ruido, emisiones atmosféricas, generación de residuos y tránsito vehicular.

El Área de Influencia incluye el polígono del Lote 11, las áreas inmediatas de obra, los accesos y tramos de vialidad asociados, así como las zonas colindantes donde podrían presentarse efectos ambientales de carácter temporal y localizado. No se extiende hacia zonas naturales más allá de dichas vialidades, dado que en ellas no se prevé la manifestación de impactos atribuibles al proyecto.

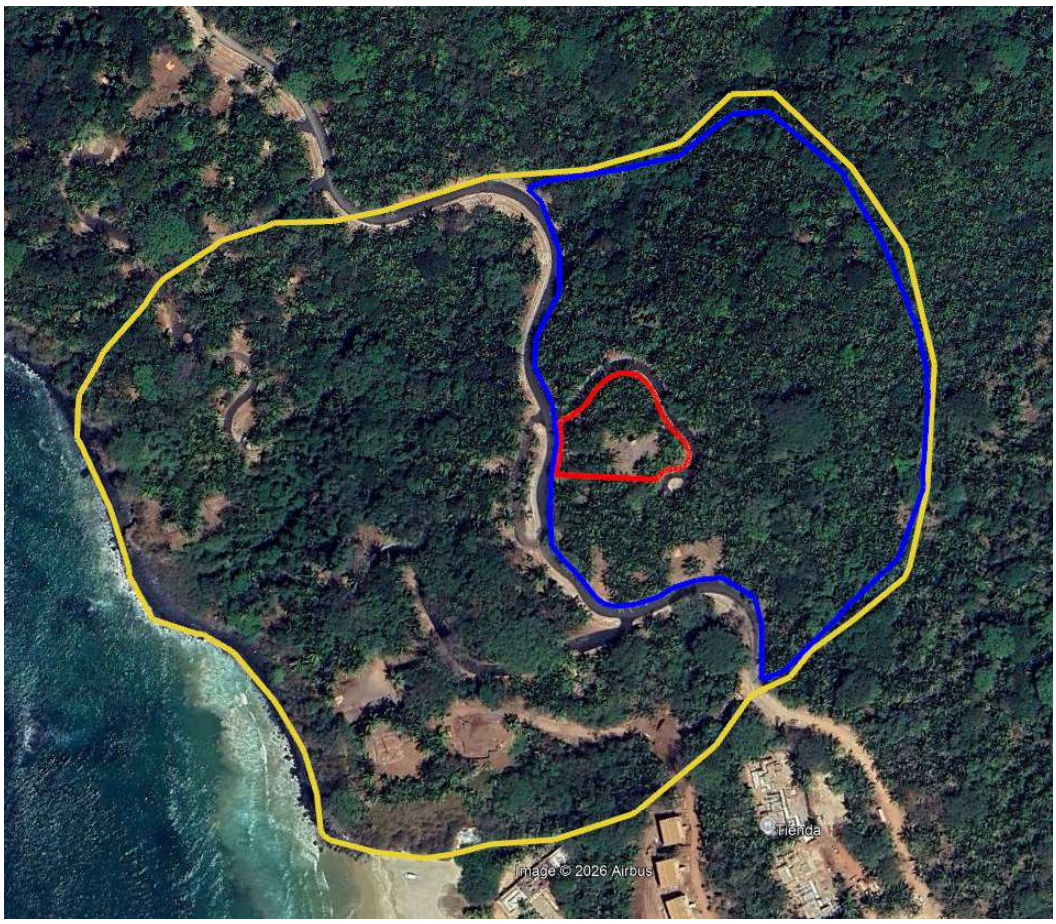
4.3 Delimitación del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental se define como la unidad territorial en la cual interactúan los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos que condicionan el funcionamiento ambiental del sitio donde se inserta el proyecto.

Para el proyecto Vivienda Turística Lote 11, el Sistema Ambiental fue delimitado con una superficie aproximada de 16.4 hectáreas, representando un subconjunto del sistema ambiental regional previamente evaluado en la Manifestación de Impacto Ambiental Regional del proyecto integral Costa Canuva / NAUKA.

La delimitación del Sistema Ambiental se realizó a partir de criterios geomorfológicos, hidrológicos, ecológicos y de transformación antrópica claramente identificables en campo y mediante análisis cartográfico, asegurando congruencia con los antecedentes de evaluación ambiental a escala regional.

En términos generales, los límites del Sistema Ambiental se definen por la presencia de escurrimientos naturales y parteaguas topográficos, la franja litoral inmediata como receptor ambiental sensible, y el cambio de uso de suelo asociado a zonas urbanizadas y áreas del desarrollo que se encuentran en proceso de construcción. Ilustración 4-1



----- Sitio del proyecto
----- Delimitación del área de influencia
----- Delimitación del sistema ambiental (SA)

Ilustración 4-1.- Delimitación del área de influencia al proy3cto y del sistema ambiental (SA)

4.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.4.1 Enfoque metodológico y fuentes de información

La caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA) asociado al proyecto Vivienda Turística Lote 11, dentro del desarrollo Nauka, se realizó con fundamento en los criterios establecidos en la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Sector Turístico, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), considerando la vinculación indisociable entre el ambiente y el proyecto.

El análisis se desarrolló a escala del Sistema Ambiental delimitado (16.4 hectáreas) y del Área de Influencia directa del proyecto (5.92 hectáreas), evitando la incorporación de información ajena a dichas unidades territoriales y asegurando

que los elementos evaluados mantengan una relación clara, objetiva y específica con los posibles efectos derivados del proyecto.

La información utilizada para la caracterización del SA se integró a partir de tres fuentes principales: trabajo de campo, análisis de información secundaria y revisión de antecedentes ambientales del proyecto regional.

El trabajo de campo consistió en un recorrido de reconocimiento ambiental realizado el 5 de enero de 2026, durante el cual se efectuaron observaciones directas sobre las condiciones físicas, bióticas y de uso del suelo dentro del Sistema Ambiental y el Área de Influencia del proyecto. Dicho recorrido permitió identificar la estructura general de la vegetación, el estado de conservación del sitio, la presencia de elementos hidrológicos superficiales, así como las principales transformaciones antrópicas existentes.

Durante el reconocimiento de campo no se detectaron, a simple vista, ejemplares de flora o fauna listados en alguna categoría de riesgo conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; no obstante, el análisis biótico se complementa con la información reportada en la Manifestación de Impacto Ambiental Regional del proyecto integral Costa Canuva / NAUKA, así como con literatura especializada y bases de datos oficiales.

El análisis se apoyó asimismo en información secundaria proveniente de programas parciales de urbanización, estudios técnicos del desarrollo, cartografía temática, imágenes satelitales y fotografías aéreas recientes, las cuales permitieron evaluar la evolución del uso del suelo y las tendencias de transformación del Sistema Ambiental.

La metodología adoptada no incluyó la realización de muestreos cuantitativos formales, considerando la naturaleza y escala del proyecto; sin embargo, la caracterización se desarrolló mediante un enfoque cualitativo-integral que permitió establecer el estado base o “estado cero” del Sistema Ambiental, identificando su estructura, funcionamiento, grado de alteración y tendencia evolutiva.

Los parámetros ambientales seleccionados para el análisis fueron definidos en función de su relevancia ecológica y de su relación directa con los posibles impactos del proyecto, priorizando aquellos componentes del medio físico, biótico y socioeconómico que pueden ser modificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

El resultado de esta caracterización constituye la base técnica para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales del proyecto, así como para la definición de las medidas de prevención, mitigación y

compensación que se desarrollan en los capítulos subsecuentes de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

4.4.1.1 Medio abiótico

a. Clima y fenómenos meteorológicos

El análisis climatológico del sistema ambiental (SA) asociado al proyecto "Vivienda Turística Lote 11, NAUKA" se realizó con el objetivo de identificar únicamente aquellos elementos del clima y de los fenómenos meteorológicos que, por su naturaleza, magnitud o recurrencia, pueden condicionar la viabilidad ambiental del proyecto, incidir en la calidad ambiental del sistema o bien resultar potencialmente afectados por las acciones de este.

La caracterización se fundamenta en: i) el reconocimiento directo del área durante el recorrido de campo efectuado el 05 de enero de 2026; ii) la revisión de información climatológica regional oficial y bibliografía especializada; y iii) la congruencia espacial con el sistema ambiental delimitado (16.4 ha) y el área de influencia directa (5.92 ha), evitando extrapolaciones a escalas territoriales mayores que no guardan relación funcional con el proyecto.

Tipo climático y régimen térmico

El sistema ambiental se localiza en una franja costera del Pacífico central mexicano, caracterizada por un clima cálido subhúmedo, con temperaturas medias anuales elevadas y una oscilación térmica moderada, influenciada principalmente por la cercanía al litoral y la topografía local.

En la Ilustración 4-2, se puede observar la distribución de los tipos de clima en el área donde se localiza el Sistema Ambiental del proyecto "Vivienda Turística Lote 11, NAUKA", con base en la cartografía climática del Mapa Digital de México (INEGI). En la imagen se observa que el Sistema Ambiental y el área de influencia inmediata del proyecto se ubican predominantemente dentro de la región de **clima cálido subhúmedo**, caracterizado por temperaturas medias anuales elevadas y un régimen de lluvias concentrado en la temporada de verano. La variación espacial de los tipos climáticos responde principalmente a la cercanía al litoral y a las condiciones topográficas locales.



Ilustración 4-2- Tipos de clima en el área del Sistema Ambiental del proyecto

Durante el reconocimiento de campo no se identificaron condiciones micro climáticas extremas dentro del polígono del SA; la cobertura vegetal predominante y la cercanía al mar favorecen procesos de regulación térmica natural, atenuando variaciones bruscas de temperatura. En este sentido, el régimen térmico observado no representa un factor limitante para el desarrollo del proyecto ni un componente ambiental susceptible de alteración significativa por las actividades propuestas.

Precipitación y estacionalidad

El régimen de precipitación es marcadamente estacional, con lluvias concentradas durante el periodo de verano–otoño, asociado a la influencia de sistemas tropicales del Pacífico. Esta estacionalidad condiciona los procesos hidrológicos superficiales del SA, particularmente la presencia de escurrimientos temporales que siguen la topografía natural del terreno.

Fenómenos meteorológicos relevantes

Los fenómenos meteorológicos de mayor relevancia corresponden a la posible influencia indirecta de ciclones tropicales, tormentas intensas y eventos de precipitación extraordinaria. No obstante, estos eventos forman parte de la dinámica natural del sistema ambiental regional.

Relación clima–proyecto y estado ambiental sin proyecto

Desde la perspectiva del estado “cero” o ambiente sin proyecto, el clima y los fenómenos meteorológicos del sistema ambiental se consideran componentes estructurales estables, cuya dinámica no ha sido alterada de manera significativa por actividades antrópicas dentro del polígono del Lote 11.

b. Geología y geomorfología

El Sistema Ambiental donde se localiza el Lote 11 se inserta en un contexto geológico característico de la región costera del occidente de México, dominado por materiales de origen volcánico. De acuerdo con la cartografía temática del Mapa Digital de México, la litología predominante en el Sistema Ambiental corresponde a rocas ígneas extrusivas, principalmente de composición andesítica–basáltica, asociadas a episodios volcánicos antiguos actualmente inactivos.

Estas unidades litológicas han sido sometidas a procesos prolongados de intemperismo físico y químico, lo que ha dado lugar a relieves de lomerío con pendientes variables, así como a la formación de suelos residuales de espesor limitado. Desde el punto de vista geomorfológico, el área presenta una topografía irregular que favorece el escurrimiento superficial en época de lluvias, concentrándose en cauces naturales y depresiones topográficas bien definidas.

En el ámbito costero del Sistema Ambiental, los procesos naturales dominantes incluyen la dinámica litoral, el transporte de sedimentos y la acción del oleaje, los cuales interactúan con factores antrópicos derivados del cambio de uso de suelo asociado al desarrollo turístico. No se identificaron en el sitio del proyecto evidencias de fallas geológicas activas, deslizamientos de gran magnitud, derrumbes, movimientos de masa o actividad volcánica reciente que representen una limitante para el desarrollo del proyecto.

La información geológica regional es congruente con los resultados del estudio de mecánica de suelos elaborado para el Lote 11, el cual reporta la presencia de materiales producto de la meteorización de rocas ígneas extrusivas, confirmando la coherencia entre la caracterización regional y las condiciones específicas del sitio.

Ilustración 4-3. Tipos de roca presentes en el Sistema Ambiental, de acuerdo con el Mapa Digital de México.

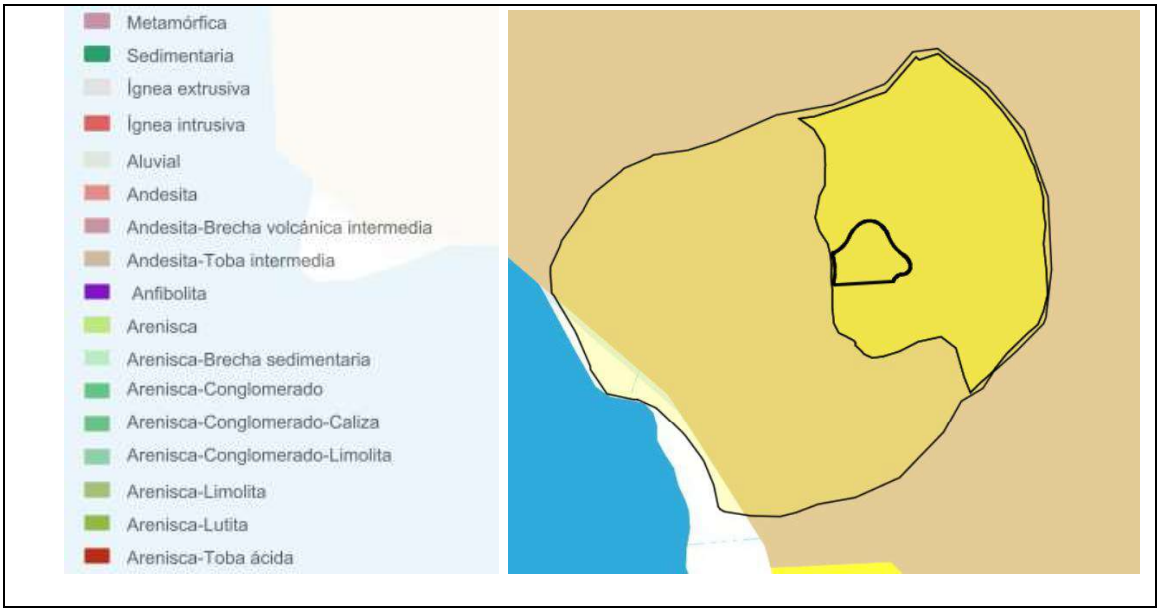


Ilustración 4-3- Tipos de roca en el área del Sistema Ambiental del proyecto

c. Suelos

Los suelos presentes en el Sistema Ambiental son el resultado directo de la alteración y meteorización de las rocas ígneas extrusivas que conforman el sustrato geológico regional. De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado específicamente para el Lote 11, los materiales identificados corresponden a suelos residuales con predominio de fracciones arenosas y limosas, con presencia de matriz arcillosa, lo que les confiere una capacidad portante adecuada para el tipo de proyecto propuesto, siempre que se apliquen las medidas constructivas y de control recomendadas.

Desde el punto de vista ambiental, estos suelos presentan una susceptibilidad moderada a la erosión superficial, particularmente en áreas con pendiente y en aquellas donde la cobertura vegetal sea removida durante las etapas de preparación del sitio y construcción. No se identificaron suelos con características excepcionales de fragilidad extrema ni condiciones que limiten de manera significativa el desarrollo del proyecto, siempre y cuando se respeten las pendientes naturales del terreno y se implementen prácticas de manejo de escurrimientos.

El análisis edafológico se centra en aquellos subfactores que pueden ser influenciados por el proyecto, tales como la estabilidad del terreno, la susceptibilidad a procesos erosivos y la capacidad del suelo para soportar las obras proyectadas. En este sentido, la información obtenida resulta pertinente y proporcional al alcance del proyecto, evitando transcripciones innecesarias y

privilegiando la interpretación ambiental de los procesos del suelo dentro del ecosistema.

En complemento a la caracterización edafológica de alcance regional y a la información cartográfica consultada, se dispone de un Estudio de Mecánica de Suelos específico para el Lote 11 del desarrollo turístico NAUKA, el cual fue elaborado a partir de trabajos de exploración directa en campo, mediante sondeos y pruebas de laboratorio representativas del sitio del proyecto. Los resultados del estudio indican que los suelos presentes corresponden principalmente a suelos residuales originados por la meteorización de roca ígnea de tipo extrusivo, con estratos superficiales de textura predominantemente arenosa a limosa, sobreyaciendo material de mayor competencia mecánica a poca profundidad.

Desde el punto de vista geotécnico, las condiciones del suelo se consideran adecuadas para el desplante de las estructuras proyectadas, siempre que se atiendan de manera estricta las recomendaciones constructivas establecidas en el estudio, particularmente aquellas relacionadas con el control de escurrimientos superficiales, la correcta compactación de rellenos, la estabilización y protección de taludes, así como el manejo y conducción de aguas pluviales. La aplicación de dichas medidas permitirá minimizar procesos de erosión, arrastre de sedimentos y pérdida de suelo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Bajo este contexto, y considerando la naturaleza y escala del proyecto, se concluye que el recurso suelo no presenta limitantes ambientales significativas para el desarrollo de la obra, siempre y cuando se implementen las medidas preventivas y de manejo derivadas del estudio de mecánica de suelos, las cuales se integran de manera transversal en los capítulos subsecuentes de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

d. Agua (hidrología superficial y subterránea)

El análisis del componente agua para el proyecto “Vivienda Turística Lote 11, NAUKA” se realiza considerando al recurso hídrico tanto como componente ambiental (cantidad y calidad), como proceso ecosistémico (ciclo hidrológico), de conformidad con los lineamientos establecidos en la Guía del Sector Turismo, modalidad particular, y en congruencia con la Manifestación de Impacto Ambiental Regional del proyecto Costa Canuva.

Desde el punto de vista regional, el sistema ambiental del proyecto se inserta dentro de la Región Hidrológica Administrativa RHA-VIII Lerma–Santiago–Pacífico, de acuerdo con la clasificación del Sistema Nacional del Agua (CONAGUA). A escala de cuenca, el sitio forma parte de la subcuenca Río Huicicila–San Blas, la cual drena de manera natural hacia el Océano Pacífico.

Este marco regional se presenta únicamente con fines de contextualización hidrológica, sin que ello implique una relación directa entre el proyecto y los ríos de carácter regional. Ilustración 4-4

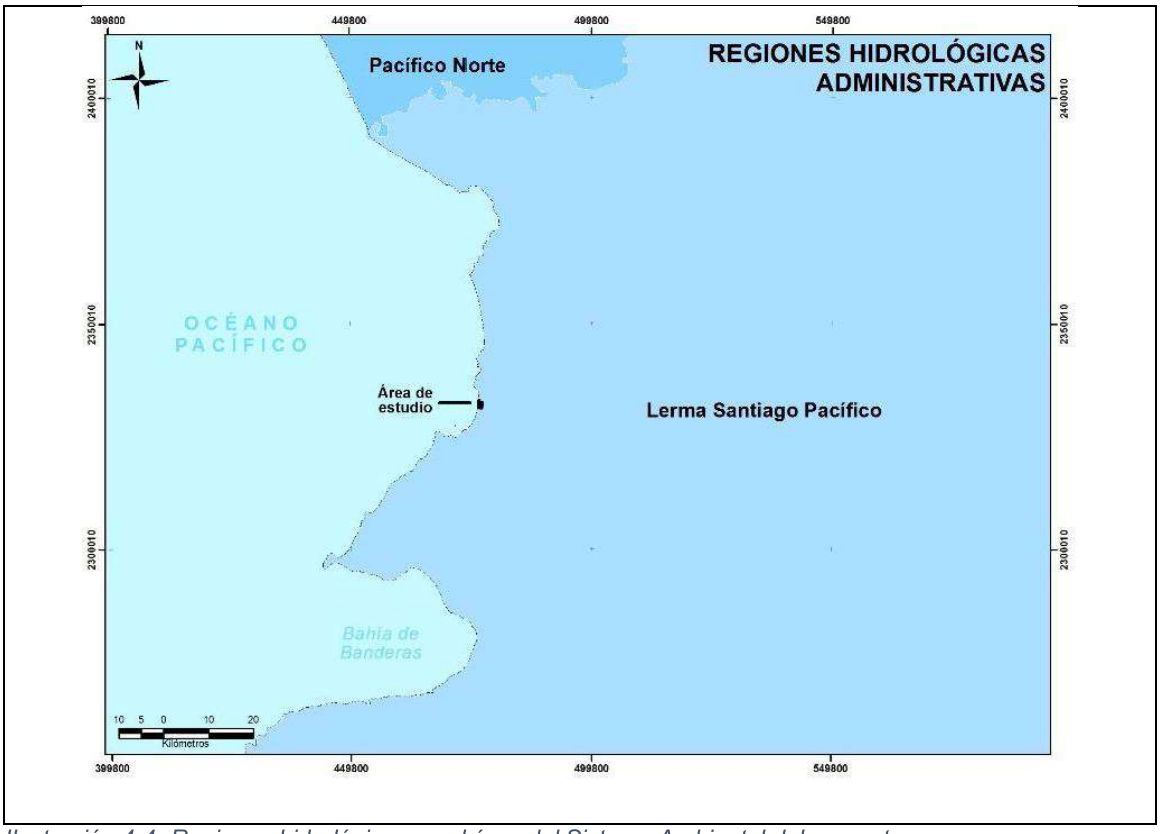


Ilustración 4-4- Regiones hidrológicas en el área del Sistema Ambiental del proyecto

A escala del sistema ambiental y del área de influencia del Lote 11, no se identifican ríos, arroyos permanentes, cuerpos de agua superficiales ni humedales dentro del predio ni en su colindancia inmediata. La red hidrológica local está conformada exclusivamente por escurrimientos superficiales temporales de origen pluvial, asociados a la topografía natural del terreno y a la estacionalidad de las lluvias. Dichos escurrimientos son de carácter intermitente, presentan recorridos cortos y drenan de forma difusa hacia cotas más bajas del sistema ambiental y, finalmente, hacia el litoral del Océano Pacífico.

Desde el punto de vista hidrogeológico, el proyecto se localiza dentro de un sistema acuífero costero de tipo no confinado, cuya recarga es predominantemente pluvial. En el predio y su área de influencia inmediata no se identifican pozos de extracción, obras de captación ni zonas críticas de recarga. El proyecto no contempla actividades de extracción de agua subterránea ni descargas al subsuelo, por lo que no se prevén afectaciones a la disponibilidad ni a la calidad del acuífero.

En el estado actual del sistema ambiental no se identifican fuentes puntuales o difusas de contaminación hídrica. El diseño del proyecto considera el manejo adecuado de aguas pluviales y la infraestructura sanitaria conforme a la normatividad aplicable, por lo que la vulnerabilidad del sistema ambiental respecto al componente agua se considera baja. Los impactos potenciales asociados al proyecto serían locales, de baja magnitud y plenamente mitigables.

Con base en lo anterior, se concluye que el proyecto no altera la hidrología superficial ni subterránea del sistema ambiental, no afecta cuerpos de agua ni procesos de recarga, y resulta congruente con el funcionamiento hidrológico natural descrito en la MIA Regional Costa Canuva.

e. Zona marina (análisis de referencia)

El proyecto Vivienda Turística Lote 11, NAUKA, no contempla la ejecución de obras ni actividades dentro de la zona marina, la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) ni el litoral inmediato. El predio se localiza aproximadamente a 180 metros tierra adentro respecto a la línea de costa, por lo que no existe una interacción directa con el medio marino.

No obstante, y en apego a los lineamientos establecidos en la Guía del Sector Turismo modalidad Particular, se presenta un análisis de carácter indirecto y referencial del sistema marino–costero, con el objetivo de contextualizar el entorno, ambiental regional y demostrar la congruencia del proyecto con las condiciones físicas y dinámicas del litoral cercano.

De acuerdo con la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del proyecto Costa Canuva, el área de estudio se, encuentra influenciada por la dinámica del Océano Pacífico, caracterizada por un régimen de oleaje predominante del, suroeste, corrientes costeras de tipo longitudinal y un sistema de mareas mixto semidiurno. Estas condiciones controlan, los procesos de transporte litoral, modelado del perfil de playa y redistribución de sedimentos a lo largo de la franja, costera regional.

Asimismo, la MIA Regional identifica que los principales procesos de interacción tierra–mar están asociados a escurrimientos, superficiales de carácter intermitente, provenientes de las zonas altas de la sierra, los cuales descargan de manera, difusa hacia el litoral durante eventos de precipitación intensa. Dichos procesos no se ven modificados por el desarrollo del proyecto, ya que éste no interfiere con cauces, zonas de descarga natural ni sistemas de drenaje que confluyan directamente al medio marino.

En función de lo anterior, y considerando la escala, localización y naturaleza del proyecto, se concluye que no existe afectación directa ni indirecta significativa sobre la zona marina, el perfil de playa, la circulación costera, el sistema de mareas ni los procesos de transporte litoral. La información generada en la MIA Regional Costa Canuva resulta suficiente, vigente y técnicamente válida para sustentar este apartado, sin que sea necesario desarrollar estudios específicos de batimetría, oleaje o dinámica litoral para el presente proyecto.

f. Aire

El análisis del componente aire se realizó con base en los lineamientos establecidos en la Guía del Sector Turismo, Modalidad Particular, considerando las características, escala y naturaleza del proyecto “Vivienda Turística Lote 11, NAUKA”, el cual no contempla procesos industriales ni actividades que generen emisiones atmosféricas significativas durante sus etapas de preparación del sitio, construcción u operación.

De acuerdo con la guía, el análisis detallado de la calidad del aire resulta particularmente relevante en proyectos que generan emisiones continuas o de alta intensidad, como centrales termoeléctricas, actividades mineras, obras carreteras de gran escala o proyectos de extracción de hidrocarburos, supuestos que no corresponden al proyecto evaluado.

En el área de influencia y dentro del sistema ambiental delimitado, la calidad del aire se encuentra asociada predominantemente a condiciones naturales, influenciadas por la cercanía al litoral del Océano Pacífico, la presencia de vegetación natural y la circulación de vientos costeros, lo que favorece la dispersión natural de contaminantes y contribuye al mantenimiento de una buena calidad atmosférica.

Durante el reconocimiento de campo realizado el 5 de enero de 2026, no se identificaron fuentes fijas de emisión atmosférica ni actividades que generen contaminantes relevantes en el entorno inmediato del proyecto. Las emisiones potenciales asociadas al proyecto se limitarán de manera temporal a la etapa de construcción, principalmente por el tránsito de vehículos, maquinaria ligera y generación de polvos, las cuales serán de carácter puntual, intermitente y de baja magnitud.

En la etapa de operación, el proyecto no contempla fuentes de emisión directa a la atmósfera, por lo que no se prevén impactos significativos sobre la calidad del aire. En consecuencia, no se considera necesario realizar estudios cuantitativos de monitoreo atmosférico, resultando suficiente un análisis cualitativo sustentado

en lSSas características del proyecto, el entorno ambiental y la aplicación de medidas preventivas básicas durante la etapa constructiva.

Finalmente, la evaluación del componente aire se expresa mediante indicadores cualitativos de calidad ambiental, permitiendo ponderar el efecto potencial del proyecto con un sustento técnico acorde a su escala y naturaleza, sin que se comprometa la integridad ambiental del sistema.

4.4.1.2 Medio biótico

a. Vegetación

El análisis de la vegetación del sitio del proyecto se desarrolló mediante un enfoque jerárquico e integrador que considera tres escalas de evaluación: i) el contexto ecosistémico regional del sistema ambiental; ii) las condiciones de cobertura y composición vegetal dentro del área de influencia; y iii) la caracterización puntual del arbolado y la cobertura existente en el polígono del proyecto. Este esquema permite construir una línea base ambiental robusta para la identificación de impactos, la valoración de sensibilidad del sitio y la formulación de medidas de prevención, mitigación, compensación y manejo.

Para la integración del presente capítulo se utilizaron como insumos principales el levantamiento topográfico con arbolado georreferenciado del lote, la relación detallada de árboles levantados, el plano de paisaje y proyecto ejecutivo, así como el registro fotográfico de campo y las vistas aéreas del sitio. La combinación de estos insumos permite pasar de una descripción simple de especies a una interpretación ecológica del arbolado, de su patrón espacial y de su función ambiental dentro del predio y en su vínculo con la matriz vegetal circundante.

Contexto regional y marco ecológico del sitio

El predio se localiza en la franja costera del estado de Nayarit, en un ambiente tropical con estacionalidad marcada en el régimen de lluvias, temperaturas medias altas y relieve de lomeríos y laderas costeras. Bajo estas condiciones, la vegetación potencial de referencia corresponde a comunidades de selva subcaducifolia y a sus expresiones secundarias, las cuales suelen presentar árboles de mediano porte, pérdida parcial del follaje durante la época seca y una composición florística adaptada a la dinámica estacional del agua.

A escala regional y subregional, la vegetación actual no suele presentarse como un bloque continuo y homogéneo, sino como un mosaico integrado por remanentes de vegetación con distintos grados de conservación, áreas abiertas, superficies previamente intervenidas y coberturas secundarias en regeneración.

En desarrollos turístico-residenciales asentados sobre laderas costeras, esta heterogeneidad se acentúa por la apertura de accesos, la modificación puntual del terreno y la permanencia de franjas arboladas en zonas de mayor pendiente o de menor accesibilidad. Por ello, la lectura ecológica del sitio debe realizarse reconociendo que la comunidad vegetal observada forma parte de una matriz tropical secundaria y no de un parche continuo de vegetación primaria madura.

Vegetación potencial del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental del Lote 11 se inserta en un mosaico costero tropical asociado históricamente a selvas bajas y medianas subcaducifolias, palmares, vegetación de galería, humedales, manglar, vegetación de dunas costeras y áreas de vegetación secundaria. La tabla integra especies reportadas en el antecedente regional de El Capomo y especies representativas de las comunidades vegetales descritas para la Costa Sur de Nayarit. No debe interpretarse como inventario exclusivo del lote, sino como el marco florístico potencial del sistema donde se inserta el proyecto.

Tabla 4-1.Listado de vegetación potencial del Sistema Ambiental del Lote 11, NAUKA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	Comunidad vegetal / hábitat regional	Estatus NOM-059
Amaryllidaceae	Hymenocallis concinna	Lirio de playa / azucena	Herbácea	Duna costera / playa	P; endémica (antecedente); verificar NOM vigente
Anacardiaceae	Cyrtocarpa procera	Obo	Árbol	Selva baja y vegetación secundaria	No enlistada
Annonaceae	Annona glabra	Corcho	Árbol	Humedales / estero	No enlistada
Arecaceae	Attalea cohune (sin. Orbignya guacuyule)	Palma de coco de aceite / palmitón	Árbol	Palmar / selva subcaducifolia	Pr (antecedente)
Arecaceae	Cocos nucifera	Palma de coco	Árbol	Palmar / áreas costeras intervenidas	No enlistada
Asteraceae	Xanthium spinosum	Alderete	Herbácea	Áreas abiertas perturbadas	No enlistada
Asteraceae	Zinnia bicolor	Zinnia	Herbácea	Áreas abiertas / vegetación secundaria	No enlistada
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	Amapa / roble rosa	Árbol	Selva baja y mediana subcaducifolia	No enlistada
Boraginaceae	Bourreria superba	Aguacatillo	Árbol	Selva baja / secundaria	No enlistada
Boraginaceae	Heliotropium indicum	Trompa de elefante	Herbácea	Áreas abiertas y perturbadas	No enlistada
Bromeliaceae	Bromelia pinguin	Güamara	Herbácea	Selva baja / matorral tropical	No enlistada
Burseraceae	Bursera simaruba	Papelillo rojo	Árbol	Selva baja y mediana subcaducifolia	No enlistada
Capparaceae	Capparis flexuosa	Capparis	Arbusto	Selva baja / vegetación secundaria	No enlistada
Capparaceae	Capparis verrucosa	Capparis	Arbusto	Selva baja / vegetación secundaria	No enlistada
Cecropiaceae	Cecropia obtusifolia	Trompeta	Árbol	Selva secundaria / cañadas	No enlistada
Chrysobalanaceae	Couepia polyandra	Papayiya	Árbol	Selva subcaducifolia	No enlistada
Combretaceae	Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Árbol	Manglar / estero	A (NOM-059-2010, manglar)
Combretaceae	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Árbol	Manglar / estero	A (NOM-059-2010, manglar)
Commelinaceae	Commelina coelestis	Hierba de pollo	Herbácea	Vegetación secundaria / áreas húmedas	No enlistada
Connaraceae	Rourea glabra	Bejuco	Trepadora	Selva subcaducifolia	No enlistada
Convolvulaceae	Ipomoea pes-caprae	Riñonina	Herbácea rastrera	Duna costera / playa	No enlistada
Convolvulaceae	Ipomoea stolonifera	Riñonina	Herbácea rastrera	Duna costera / playa	No enlistada
Cucurbitaceae	Momordica charantia	Cundeamor	Herbácea / trepadora	Vegetación secundaria	No enlistada
Ebenaceae	Diospyros sp.	Campanilla	Árbol	Selva baja / mediana	No enlistada
Euphorbiaceae	Sapindus saponaria	Jaboncillo	Árbol	Selva baja / secundaria	No enlistada

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	Comunidad vegetal / hábitat regional	Estatus NOM-059
Euphorbiaceae	Jatropha standleyi	Papelillo	Árbol	Selva baja / lomeríos	No enlistada
Euphorbiaceae	Phyllanthus elsiae	Phyllanthus	Árbol	Selva baja / secundaria	No enlistada
Euphorbiaceae	Sapium pedicellatum	Mataiza	Árbol	Selva subcaducifolia / secundaria	No enlistada
Fabaceae	Pterocarpus officinalis	Sangregado / pterocarpus	Árbol	Humedales / selva inundable	No enlistada
Fabaceae	Acacia cochliacantha	Concha	Árbol	Selva baja caducifolia / secundaria	No enlistada
Fabaceae	Acacia hindsii	Jarretadera	Árbol	Selva baja / secundaria	No enlistada
Fabaceae	Caesalpinia bonduc (sin. C. crista)	Garrapato	Arbusto	Vegetación secundaria / dunas	No enlistada
Fabaceae	Canavalia acuminata	Frijolillo	Trepadora	Duna costera / secundaria	No enlistada
Fabaceae	Canavalia rosea	Mantarraya	Herbácea rastrera	Duna costera / playa	No enlistada
Fabaceae	Entada polystachya	Cualmecate de agua	Trepadora	Selva de galería / cañadas	No enlistada
Fabaceae	Enterolobium cyclocarpum	Parota	Árbol	Selva baja / mediana	No enlistada
Fabaceae	Hymenaea courbaril	Guapinol / cuapinol	Árbol	Selva mediana subcaducifolia	No enlistada
Fabaceae	Inga laurina	Guasamayeto	Árbol	Selva subcaducifolia / cañadas	No enlistada
Fabaceae	Inga vera	Cuaquiniquil	Árbol	Vegetación de galería / cañadas	No enlistada
Fabaceae	Lonchocarpus caudatus	Lonchocarpus	Árbol	Selva baja / mediana	No enlistada
Fabaceae	Machaerium salvadorense	Culo de perro	Trepadora	Selva baja / secundaria	No enlistada
Fabaceae	Mimosa pigra	Mimosa	Arbusto	Áreas húmedas / perturbadas	No enlistada
Fabaceae	Mucuna sloanei	Ojo de venado	Trepadora	Selva subcaducifolia	No enlistada
Fabaceae	Phaseolus sp. 1	Frijol silvestre	Herbácea	Vegetación secundaria	No enlistada
Fabaceae	Phaseolus sp. 2	Frijol silvestre	Herbácea	Vegetación secundaria	No enlistada
Fabaceae	Pithecellobium lanceolatum	Guamuchilillo	Árbol	Selva baja / vegetación riparia	No enlistada
Fabaceae	Prosopis juliflora	Mezquite / prosopis	Arbusto	Áreas abiertas y perturbadas	No enlistada
Salicaceae	Casearia corymbosa	Mataperro	Arbusto	Selva baja / secundaria	No enlistada
Lauraceae	Nectandra salicifolia	Canelillo	Arbusto / árbol	Selva mediana subcaducifolia	No enlistada
Malpighiaceae	Heteropterys laurifolia	Bejuco	Arbusto / trepadora	Selva subcaducifolia	No enlistada
Malpighiaceae	Tetrapterys sp.	Bejuco	Trepadora	Selva subcaducifolia	No enlistada
Malvaceae	Taliparitiliaceum var. pernambuscense	Majahua	Árbol	Duna, estero, zonas costeras	No enlistada
Moraceae	Ficus spp.	Higuera	Árbol	Selva de galería / cañadas	No enlistada
Myrtaceae	Psidium sartorianum	Arrayán	Árbol	Selva baja / mediana	No enlistada
Phytolaccaceae	Agdestis clematidea	Bejuco	Arbusto / trepadora	Vegetación secundaria	No enlistada
Poaceae	Aristida ternipes	Tres aristas	Herbácea	Áreas abiertas / pastizal	No enlistada
Poaceae	Bouteloua curtipendula	Bouteloua	Herbácea	Áreas abiertas / pastizal	No enlistada
Poaceae	Cenchrus sp.	Zacate	Herbácea	Duna / áreas abiertas	No enlistada
Cyperaceae	Cyperus sp.	Junco / cyperus	Herbácea	Zonas húmedas	No enlistada
Poaceae	Jouvea pilosa	Zacate de duna	Herbácea	Duna costera	No enlistada
Poaceae	Panicum sp.	Zacate de guinea	Herbácea	Áreas abiertas / secundaria	No enlistada
Poaceae	Urochloa mutica	Parana	Herbácea	Áreas húmedas / perturbadas	No enlistada
Polygonaceae	Coccoloba barbadensis	Juan Pérez	Árbol	Selva baja / vegetación costera	No enlistada
Polygonaceae	Leptopus antigonon	Trepadora	Trepadora	Vegetación secundaria	No enlistada
Rubiaceae	Psychotria horizontalis	Psychotria	Arbusto	Selva subcaducifolia	No enlistada
Rubiaceae	Diodia crassifolia	Diodia	Herbácea	Transición manglar / secundaria	No enlistada
Rubiaceae	Randia sp.	Palo agrio / randia	Arbusto	Selva baja / secundaria	No enlistada
Rutaceae	Zanthoxylum fagara	Colima / tachuelo	Árbol	Selva baja / secundaria	No enlistada
Sapindaceae	Cupania dentata	Cola de choncho	Árbol	Selva subcaducifolia	No enlistada
Sapindaceae	Paullinia sessiliflora	Paullinia	Trepadora	Selva subcaducifolia	No enlistada
Sapotaceae	Mastichodendron sp.	Sapotillo	Árbol	Selva baja / mediana	No enlistada
Rhizophoraceae	Rhizophora mangle	Mangle rojo	Árbol	Manglar / estero	A (NOM-059-2010, manglar)
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Guácima	Árbol	Selva baja / vegetación secundaria	No enlistada
Ulmaceae	Trema micrantha	Capulín / jonote	Árbol	Vegetación secundaria	No enlistada
Verbenaceae	Citharexylum sp.	Negrito	Árbol	Selva baja / secundaria	No enlistada

La caracterización florística presentada en el apartado anterior corresponde al Sistema Ambiental en el que se inserta el proyecto y representa el conjunto de especies vegetales potencialmente presentes en la región, de acuerdo con los antecedentes técnicos, la bibliografía especializada y las condiciones ecológicas del entorno.

No obstante, debido a que la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde a un proyecto específico desarrollado dentro del Lote 11 del desarrollo turístico NAUKA, fue necesario realizar un inventario forestal detallado del arbolado existente en el predio, con el propósito de identificar la composición florística real, cuantificar los individuos presentes y evaluar sus características estructurales y fitosanitarias.

En este sentido, la información que se presenta a continuación corresponde exclusivamente a los ejemplares registrados durante los recorridos de campo efectuados en el área del proyecto, constituyendo la base para el análisis de los impactos ambientales y la definición de las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables.

Tabla 4-2. Metodología de caracterización

Fuente / insumo	Aplicación analítica	Producto interpretativo
Levantamiento topográfico con arbolado	Ubicación puntual de individuos, lectura de pendientes y relación árbol-topografía	Patrón espacial del arbolado y relación con laderas y bordes
Relación de árboles levantados	Conteo por tipo, diámetro de tronco, diámetro de copa y observaciones particulares	Composición florística, dominancia y atributos estructurales
Registro fotográfico de campo	Verificación de estructura del sotobosque y densidad aparente del arbolado	Validación visual del estado sucesional y de la cobertura real
Vistas aéreas del sitio	Lectura de dosel, continuidad vegetal y conexión con el entorno	Interpretación de cobertura, matriz paisajística y heterogeneidad

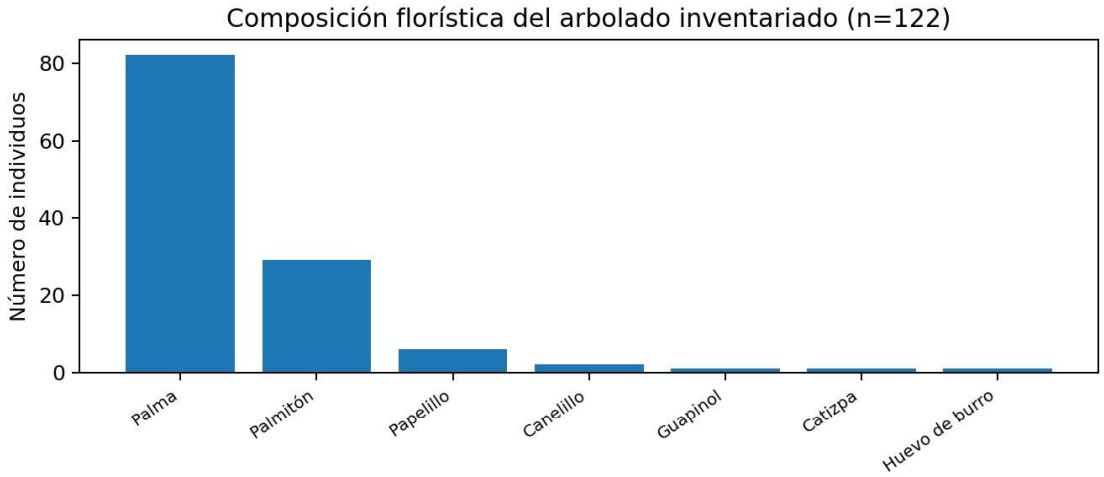
Composición florística del arbolado inventariado

El inventario levantado dentro del polígono del proyecto registró un total de 122 individuos arbóreos y arborescentes agrupados en siete categorías florísticas: palma, palmitón, papelillo, canelillo, guapinol, catizpa y huevo de burro. La distribución de abundancias evidencia una comunidad vegetal fuertemente dominada por palmas, ya que las dos categorías principales concentran aproximadamente el 90.98% del total de individuos. El resto de las categorías presenta valores bajos o muy bajos de representación, lo que refleja una comunidad vegetal de baja equitatividad y estructura florística simplificada.

Tabla 4-3. Abundancia relativa del arbolado inventariado

No.	Especie / tipo	Nombre cientifico	Individuos	Porcentaje
1	Palma	Attalea cohune (Sin. Orbignya cohune)	82	67.21%
2	Palmitón	Sabal rosei	29	23.77%
3	Papelillo	Bursera simaruba	6	4.92%
4	Canelillo	Nectandra salicifolia	2	1.64%
5	Guapinol	Hymenaea courbaril	1	0.82%
6	Catizpa	Albizia lebbeck	1	0.82%
7	Huevo de burro	Stemmadenia donnell-smithii	1	0.82%
	Total		**122**	**100.00%**

Ilustración 4-5. Composición florística por número de individuos



Fuente: elaboración propia con base en la relación de árboles levantados del sitio.

Ilustración 4-6. Participación relativa por especie



La fuerte concentración en palmitón y palma confirma una estructura florística dominada por especies tolerantes al disturbio.

La fuerte concentración en palma y palmitón confirma una estructura florística dominada por especies tolerantes al disturbio, con baja participación relativa de árboles latifoliados de porte medio o alto. Esta condición es consistente con una cobertura secundaria en regeneración, influida por procesos previos de transformación y manejo del terreno dentro del desarrollo turístico.

Tabla 4-4 Indicadores ecológicos de la comunidad vegetal

Indicador	Resultado	Interpretación
Riqueza florística (S)	7	Diversidad taxonómica local baja a media para un lote de ladera con vegetación secundaria
Dominancia máxima	67.21%	El grupo más abundante por sí solo rebasa la mitad del inventario
Índice de Shannon (H')	0.942	Heterogeneidad moderada-baja; comunidad simplificada
Equitatividad de Pielou (J)	0.484	Baja equidad en la distribución de abundancias
Índice de Simpson (1-D)	0.489	Diversidad efectiva limitada por la dominancia de pocos grupos

Aunque estos indicadores se calcularon a partir de categorías de campo y no de un levantamiento botánico exhaustivo a nivel taxonómico fino, su utilidad radica en reforzar la interpretación general del sitio: la comunidad es funcional, mantiene cobertura y presta servicios ambientales locales, pero presenta una estructura simplificada, dominancia alta y una diversidad efectiva limitada. Dicho de otro modo, el sitio conserva vegetación real y ambientalmente relevante, pero no exhibe atributos de bosque tropical maduro ni de alta integridad florística.

Interpretación ecológica y estado sucesional

Desde una perspectiva ecológica, el arbolado existente en el predio corresponde a vegetación secundaria asociada a selva subcaducifolia perturbada, en una fase de regeneración intermedia. La elevada abundancia de palma y palmitón, combinada con la baja representación de especies latifoliadas de mayor porte, indica que el sitio ha estado sujeto a disturbios previos o a una dinámica de apertura que favoreció la permanencia y expansión de formas de crecimiento tolerantes a la alteración.

En comunidades maduras de selva subcaducifolia se esperaría una estructura más compleja, con dosel superior relativamente continuo, mayor diferenciación entre estratos, mayor diversidad de árboles latifoliados y una distribución de abundancias menos sesgada. En el sitio analizado, por el contrario, se observa una estructura abierta, con claros, intermitencia del dosel y concentración de individuos en grupos funcionales específicos. Ello sugiere que la comunidad se encuentra en recuperación, pero no ha alcanzado una condición de madurez ecológica.

Tabla 4-5 Estructura vertical y horizontal del arbolado

Componente estructural	Expresión en el sitio	Evidencia de campo / gabinete	Lectura ecológica
Estrato superior	Poco representado	Presencia aislada de especies arbóreas de mayor porte	No existe dosel alto continuo
Estrato medio	Dominante	Abundancia alta de palma y palmitón	Estructura simplificada y abierta
Estrato inferior / sotobosque	Presente de forma variable	Cobertura asociada a regeneración secundaria y áreas con suelo expuesto	Heterogeneidad vinculada a disturbio y topografía
Estructura horizontal	Heterogénea	Concentración hacia bordes, laderas, claros y áreas de transición	Patrón típico de regeneración secundaria y permanencia en zonas menos accesibles

La estructura vertical del arbolado puede resumirse en un estrato superior pobremente representado, un estrato medio claramente dominante y un sotobosque irregular asociado a vegetación secundaria. En términos horizontales, el plano topográfico con arbolado georreferenciado y las vistas aéreas sugieren

una distribución heterogénea, con mayor concentración de individuos en bordes del predio, franjas de ladera y sectores con menor intervención inmediata.

Tabla 4-6. Condición fitosanitaria y observaciones especiales

Observación registrada	Frecuencia	Implicación de manejo
Individuos secos o con follaje funcional reducido	Presencia puntual	Evaluar retiro controlado o exclusión si representa riesgo
Individuos inclinados	Baja	Revisar estabilidad, dirección de caída potencial y compatibilidad con obra
Palmas agrupadas en alta densidad	Frecuente	Valorar aclareos selectivos, protección o trasplante según diseño definitivo
Material vegetal seco y suelo expuesto	Frecuente	Aplicar manejo preventivo de residuos vegetales y control de erosión

Las observaciones especiales consignadas en el inventario son relevantes para definir medidas de manejo durante la preparación del sitio. Esto confirma que la comunidad no se encuentra en un estado prístino ni en condición de alta fragilidad, sino en una matriz vegetal secundaria donde debe realizarse marcaje en campo y dictamen puntual de los ejemplares con condiciones especiales, a fin de decidir de manera fundada su conservación, trasplante, poda o retiro.

Verificación visual en campo

El registro fotográfico a nivel de terreno confirma la condición estructural inferida a partir del inventario: presencia dominante de palmas, espacios con suelo parcialmente expuesto, sotobosque relativamente abierto y asociación directa entre vegetación, rocas y microrelieve del sitio. Estas evidencias son consistentes con una cobertura secundaria en regeneración y no con una masa vegetal primaria cerrada.



Ilustración 4-7. Vista de campo del sitio donde se aprecia suelo expuesto, sotobosque abierto, predominio de palmas y áreas con microrelieve rocoso.

a.



Ilustración 4-8. Fotografía a nivel de terreno que muestra la asociación entre palmas, material vegetal seco y elementos rocosos del predio.



Ilustración 4-9. Registro de campo del arbolado existente dentro del lote; se observa estructura abierta y densidad aparente media del estrato dominante.

Lectura del dosel y patrón de cobertura mediante vistas aéreas

Las vistas aéreas complementan la lectura de campo al permitir apreciar la continuidad del dosel, la dominancia fisonómica del arbolado y la relación del lote con la matriz vegetal circundante. A esta escala se confirma que el sitio se inserta en un contexto con cobertura tropical secundaria relativamente continua, aunque internamente el predio presenta una estructura densa por sectores, claros visibles, franjas de acceso y una distribución no homogénea de la vegetación.



Ilustración 4-10. Vista aérea del dosel del sitio; se aprecia el predominio visual de palmas y palmitones dentro de la cobertura.



Ilustración 4-11. Imagen aérea que confirma la continuidad general de la matriz vegetal, con fisonomía dominada por elementos palmiformes.



Ilustración 4-12. Acercamiento aéreo donde se observa un mosaico de cobertura secundaria y la heterogeneidad del dosel del predio.

Tabla 4-7. Funciones ambientales de la vegetación presente

Función ambiental	Relevancia en el sitio
Estabilización de suelo	Las raíces del arbolado contribuyen a la retención edáfica en un predio con pendiente y presencia de ladera.
Infiltración y regulación de escurrimientos	La cobertura vegetal reduce impacto de lluvia directa y favorece la infiltración superficial.
Refugio y conectividad para fauna común	El arbolado ofrece perchas, sombra y microhábitats para fauna silvestre de ocurrencia local.
Integración paisajística	La cobertura existente amortigua visualmente el proyecto y mantiene continuidad con el paisaje del desarrollo.
Amortiguamiento microclimático	La sombra y evapotranspiración reducen calentamiento superficial y mejoran confort local.

Aun cuando la comunidad vegetal del sitio no puede calificarse como de alta integridad ecológica, sí presta servicios ambientales locales importantes. En lotes de ladera, la función más relevante suele ser la estabilización del suelo y el control de escurrimientos; adicionalmente, la permanencia de franjas arboladas ayuda a sostener continuidad paisajística y condiciones micro climáticas menos extremas. Estas funciones justifican que el proyecto considere conservación selectiva, delimitación estricta de áreas de trabajo y revegetación posterior.

Tabla 4-8. Valor de conservación y sensibilidad del componente vegetal

Criterio	Diagnóstico	Valoración
Diversidad florística local	Siete categorías con dominancia extrema de dos grupos	Media-baja
Complejidad estructural	Estrato medio dominante y dosel superior discontinuo	Baja
Estado sucesional	Vegetación secundaria en regeneración intermedia	Intermedio
Especies protegidas NOM-059	No registradas en el inventario proporcionado	Baja restricción normativa directa
Servicios ambientales locales	Relevantes para suelo, agua y paisaje	Moderados
Sensibilidad frente al proyecto	Existe afectación potencial, pero sobre vegetación secundaria sin alta rareza aparente	Moderada

Con base en la evidencia disponible, el valor de conservación del componente vegetal del lote puede calificarse como medio a bajo, mientras que su sensibilidad frente al desarrollo propuesto es moderada. Esta valoración reconoce dos hechos simultáneos: por un lado, la vegetación no corresponde a un parche de alta madurez ni se documentó presencia de especies en categoría de riesgo dentro del inventario; por otro, el sitio sí mantiene cobertura funcional y cumple roles relevantes en la estabilidad del terreno y en la continuidad paisajística del desarrollo.

En este contexto, es importante precisar que el grado de perturbación actual del sitio no responde a condiciones prístinas o de conservación primaria, sino a procesos de transformación previamente asociados al desarrollo turístico del entorno. El proyecto no induce un cambio primario de cobertura vegetal, sino una transformación secundaria dentro de un entorno ya intervenido.

Conclusión técnica

El área del proyecto presenta una comunidad vegetal dominada por palma y palmitón, propia de una vegetación secundaria derivada de selva subcaducifolia perturbada y en fase de regeneración intermedia. La composición florística, la baja equitatividad de abundancias, la estructura vertical simplificada, la distribución espacial asociada a bordes y laderas y la evidencia fotográfica de campo permiten descartar que se trate de una masa vegetal primaria madura o de un rodal de alta integridad ecológica.

No obstante, la vegetación actual conserva funciones ambientales locales relevantes, particularmente en materia de estabilización de suelo, infiltración de agua, refugio para fauna común e integración paisajística. En consecuencia, la evaluación del componente vegetal debe orientarse no a negar su importancia, sino a reconocer que el impacto recaería sobre una cobertura secundaria con valor ecológico funcional, pero con baja restricción por rareza o estatus de

protección. Bajo esta lógica, el proyecto resulta compatible con la implementación de medidas de manejo ambiental tales como conservación selectiva, delimitación física de áreas de trabajo, rescate o trasplante cuando sea técnicamente viable, revegetación con especies nativas y control estricto de escurrimientos y remoción de suelo.

En este sentido, es importante destacar que las condiciones actuales del sitio no corresponden a un sistema ambiental en estado primario, sino a un entorno que ha sido objeto de procesos de transformación asociados al desarrollo turístico del área. Bajo esta perspectiva, el proyecto se inserta dentro de un proceso de ocupación previamente evaluado, en el cual la remoción de vegetación y la modificación del suelo han sido consideradas en instrumentos ambientales y forestales aplicables al desarrollo maestro. En consecuencia, los impactos sobre el componente vegetal se circunscriben a una escala local y sobre vegetación secundaria, sin implicar la afectación de ecosistemas de alta integridad o de carácter prístino.

b. Fauna

El presente apartado desarrolla una versión ampliada y técnicamente fortalecida del componente fauna del Sistema Ambiental del Lote 11, con base en la información secundaria proveniente de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad regional del proyecto Costa Canuva, así como en el reconocimiento de campo efectuado el 5 de enero de 2026 en el sitio del proyecto y su área de influencia inmediata. El objetivo es consolidar una línea base faunística más robusta, con interpretación ecológica, tablas de síntesis, gráficas de apoyo y conclusiones aplicables a la evaluación de impactos ambientales.

A partir de la evidencia disponible, se confirma que el predio se inserta en un contexto regional de selva subcaducifolia costera con procesos de modificación antrópica, por lo que la fauna potencialmente asociada corresponde principalmente a especies generalistas, oportunistas y tolerantes al disturbio. La ausencia de observaciones directas de mamíferos medianos o grandes durante el recorrido de campo, así como el predominio de aves comunes y pequeños reptiles, es consistente con un hábitat de extensión reducida, de conectividad limitada y sujeto a influencia previa por vialidades internas y urbanización colindante.

Alcance y enfoque de evaluación

El análisis del componente fauna se desarrolló mediante un enfoque cualitativo y de verificación de campo, acorde con la escala del proyecto y con las características actuales del sistema ambiental. La valoración no se orientó a

inventariar exhaustivamente la fauna regional, sino a identificar la fauna potencialmente presente en el predio, los hábitats disponibles, la funcionalidad ecológica remanente y la posible sensibilidad ante las acciones del proyecto.

En ese sentido, el presente análisis sirve como base para: i) establecer el estado actual del componente faunístico, ii) sustentar la identificación de impactos durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, iii) delimitar la relevancia ecológica del predio en términos de refugio, desplazamiento y alimentación, y iv) definir criterios preventivos y de mitigación proporcionales a la fauna potencialmente involucrada.

Metodología de evaluación faunística

La caracterización se integró a partir de cuatro fuentes complementarias: a) revisión bibliográfica y documental del contexto regional, particularmente de la MIA regional del proyecto Costa Canuva; b) observación directa en recorrido de campo; c) búsqueda de evidencias indirectas de presencia faunística, tales como huellas, excretas, rastros o refugios; y d) interpretación ecológica del hábitat disponible dentro del predio y en su entorno inmediato.

- Observación directa: registro visual y auditivo de aves, reptiles y otros vertebrados detectables durante el recorrido.
- Evidencia indirecta: búsqueda de excretas, huellas, senderos, madrigueras o señales de uso del espacio por fauna silvestre.
- Análisis de hábitat: identificación de coberturas vegetales, áreas abiertas, bordes, zonas perturbadas y microhábitats con potencial de uso por fauna.
- Contraste normativo: revisión del estatus de protección de las especies potenciales respecto de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Debe precisarse que el reconocimiento efectuado constituye una verificación puntual y no un muestreo estacional sistemático; por ello, las especies enlistadas deben entenderse como fauna potencial o de ocurrencia probable en el sistema ambiental del Lote 11. No obstante, el método resulta suficiente para determinar la estructura general de la comunidad faunística esperada y la relevancia ecológica del sitio en función de su nivel de perturbación.

Fauna potencial del Sistema Ambiental

La fauna potencial corresponde a vertebrados reportados en el antecedente regional de El Capomo/Costa Canuva y a especies de ocurrencia probable en el mosaico de selva baja, selva subcaducifolia, estero, manglar, playas, áreas abiertas, palmares y vegetación secundaria del Sistema Ambiental. La tabla se

presenta como referencia regional para sustentar el diagnóstico del medio biótico; la presencia efectiva en el Lote 11 debe acotarse posteriormente con los recorridos de campo y el grado de perturbación local.

Tabla 4-9. Listado de fauna potencial del Sistema Ambiental del Lote 11, NAUKA.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Distribución / endemismo	Estatus NOM-059	Hábitat regional probable
Anfibios	Rhinella marina	Sapo marino	-	No enlistada	Áreas abiertas, húmedas temporales
Anfibios	Craugastor sp.	Rana	-	No enlistada	Selva baja/subcaducifolia y sitios húmedos
Reptiles	Ctenosaura pectinata	Iguana negra	Endémica	A	Selva baja, áreas abiertas y rocosas
Reptiles	Sceloporus utiformis	Lagartija espinosa	Endémica	No enlistada	Bordes, selva baja y áreas abiertas
Reptiles	Anolis nebulosus	Lagartija arborícola	Endémica	No enlistada	Vegetación arbórea y arbustiva
Reptiles	Aspidoscelis communis	Quije / lagartija corredora	Endémica	Pr	Áreas abiertas y selva baja
Reptiles	Aspidoscelis lineatissima	Quije / lagartija rayada	Endémica	Pr	Áreas abiertas y selva baja
Reptiles	Coluber mentovarius	Culebra chirriadora	-	No enlistada	Selva baja / bordes
Reptiles	Drymobius margaritiferus	Alicante punteado	-	No enlistada	Selva baja caducifolia
Reptiles	Crotalus basiliscus	Víbora de cascabel	Endémica	Pr	Selva baja y lomeríos
Reptiles	Eretmochelys imbricata	Tortuga carey	-	P	Ambiente marino / playa de anidación potencial
Reptiles	Lepidochelys olivacea	Tortuga golfina	-	P	Ambiente marino / playa de anidación potencial
Reptiles	Dermochelys coriacea	Tortuga laúd	-	P	Ambiente marino / playa de anidación potencial
Reptiles	Crocodylus acutus	Cocodrilo americano	-	Pr	Estero y cuerpos de agua costeros
Mamíferos	Didelphis marsupialis	Tlacuache	-	No enlistada	Vegetación secundaria y bordes
Mamíferos	Dasypus novemcinctus	Armadillo	-	No enlistada	Selva baja y áreas abiertas
Mamíferos	Canis familiaris	Perro doméstico	-	No enlistada	Áreas humanizadas
Mamíferos	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	-	No enlistada / A en antecedente 2001	Selva baja, bordes y áreas abiertas
Mamíferos	Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño	-	No enlistada	Selva baja y zonas rocosas
Mamíferos	Nasua narica	Coatí	-	No enlistada	Selva baja/subcaducifolia
Mamíferos	Procyon lotor	Mapache	-	No enlistada	Estero, bordes y zonas perturbadas
Mamíferos	Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	-	No enlistada	Selva baja y matorral
Mamíferos	Pecari tajacu	Pecarí de collar	-	No enlistada	Selva baja y corredores
Mamíferos	Sciurus sp.	Ardilla	-	No enlistada	Árboles y selva secundaria
Mamíferos	Sylvilagus cunicularis	Conejo cola de algodón	Endémica	No enlistada	Áreas abiertas / matorral
Mamíferos	Ratón sp.	Ratón	-	No enlistada	Vegetación secundaria
Mamíferos	Dermanura phaeotis	Murciélago	-	No enlistada	Selva y zonas arboladas
Mamíferos	Artibeus jamaicensis	Murciélago frugívoro	-	No enlistada	Selva y áreas arboladas
Mamíferos	Artibeus hirsutus	Murciélago	Endémica	No enlistada	Selva y áreas arboladas
Mamíferos	Sturnira lilium	Murciélago	-	No enlistada	Selva y vegetación secundaria
Mamíferos	Myotis sp.	Murciélago	-	No enlistada	Zonas arboladas y cuerpos de agua
Aves	Dendrocygna autumnalis	Pijije ala blanca	-	No enlistada	Estero / humedales
Aves	Ortalis poliocephala	Chachalaca pálida	Endémica	No enlistada	Selva tropical
Aves	Callipepla douglasii	Codorniz cresta dorada	Endémica	No enlistada	Selva baja y áreas abiertas
Aves	Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	-	Pr	Estero / cuerpos de agua
Aves	Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	-	No enlistada	Costa y cuerpos de agua
Aves	Nannopterum brasilianum (sin. Phalacrocorax brasilianus)	Cormorán oliváceo	-	No enlistada	Estero / costa
Aves	Anhinga anhinga	Anhinga americana	-	No enlistada	Estero
Aves	Fregata magnificens	Fragata magnífica	-	No enlistada	Costa
Aves	Ardea herodias	Garza morena	-	No enlistada	Estero / humedales
Aves	Ardea alba	Garza blanca	-	No enlistada	Estero / humedales
Aves	Egretta thula	Garceta pie-dorado	-	No enlistada	Estero / humedales
Aves	Egretta caerulea	Garceta azul	-	No enlistada	Estero / humedales
Aves	Egretta tricolor	Garceta tricolor	-	No enlistada	Estero / humedales
Aves	Bubulcus ibis	Garza ganadera	-	No enlistada	Áreas abiertas y ganaderas

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Distribución / endemismo	Estatus NOM-059	Hábitat regional probable
Aves	Nyctanassa violacea	Pedrete corona clara	-	No enlistada	Estero / manglar
Aves	Butorides virescens	Garceta verde	-	No enlistada	Estero / arroyos
Aves	Cochlearius cochlearius	Garza cucharón	-	No enlistada	Manglar / estero
Aves	Eudocimus albus	Ibis blanco	-	No enlistada	Estero / humedales
Aves	Coragyps atratus	Zopilote común	-	No enlistada	Áreas abiertas y urbanizadas
Aves	Cathartes aura	Zopilote aura	-	No enlistada	Selva baja y áreas abiertas
Aves	Pandion haliaetus	Gavilán pescador	-	No enlistada	Costa / estero
Aves	Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	-	Pr	Manglar / estero
Aves	Buteo nitidus	Aguililla gris	-	No enlistada	Selva y áreas abiertas
Aves	Micrastur semitorquatus	Halcón selvático de collar	-	Pr	Selva tropical
Aves	Herpetotheres cachinnans	Halcón guaco	-	No enlistada	Selva baja
Aves	Charadrius vociferus	Chorlo tildío	-	No enlistada	Playas / áreas abiertas
Aves	Jacana spinosa	Jacana norteña	-	No enlistada	Humedales
Aves	Tringa semipalmata	Playero pihuiuí	-	No enlistada	Playas / estero
Aves	Larus heermanni	Gaviota ploma	-	Pr	Costa / playa
Aves	Larus atricilla	Gaviota reidora	-	No enlistada	Costa / playa
Aves	Sterna maxima	Charrán real	-	No enlistada	Costa / playa
Aves	Patagioenas flavirostris	Paloma morada	-	No enlistada	Selva tropical
Aves	Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	-	No enlistada	Áreas abiertas / vegetación secundaria
Aves	Columbina inca	Tórtola cola larga	-	No enlistada	Áreas abiertas
Aves	Columbina passerina	Tórtola coquita	-	No enlistada	Áreas abiertas
Aves	Columbina talpacoti	Tórtola rojiza	-	No enlistada	Áreas abiertas
Aves	Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	-	No enlistada	Selva baja
Aves	Eupsittula canicularis (sin. Aratinga canicularis)	Perico frente naranja	-	Pr	Selva tropical y áreas arboladas
Aves	Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño	-	No enlistada	Selva baja
Aves	Piaya cayana	Cuclillo canela	-	No enlistada	Selva tropical
Aves	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	-	No enlistada	Áreas abiertas / ganaderas
Aves	Nyctidromus albicollis	Chotacabras pauraque	-	No enlistada	Selva baja y bordes
Aves	Nyctibius jamaicensis	Bienparado norteño	-	No enlistada	Selva tropical
Aves	Cypseloides niger	Vencejo negro	-	No enlistada	Áreas abiertas / aéreo
Aves	Amazilia beryllina	Colibrí berilo	-	No enlistada	Selva y jardines
Aves	Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho	-	No enlistada	Selva y jardines
Aves	Trogon citreolus	Trogón citrino	Endémica	No enlistada	Selva tropical
Aves	Chloroceryle americana	Martín pescador verde	-	No enlistada	Estero / arroyos
Aves	Melanerpes chrysogenys	Carpintero enmascarado	Endémica	No enlistada	Selva tropical
Aves	Campephilus guatemalensis	Carpintero pico plata	-	Pr	Selva tropical
Aves	Camptostoma imberbe	Mosquero lampiño	-	No enlistada	Selva y bordes
Aves	Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	-	No enlistada	Selva y bordes
Aves	Myiarchus tyrannulus	Papamoscas tirano	-	No enlistada	Selva y bordes
Aves	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	-	No enlistada	Vegetación secundaria / cuerpos de agua
Aves	Myiozetetes similis	Luis gregario	-	No enlistada	Bordes y áreas arboladas
Aves	Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	-	No enlistada	Áreas abiertas
Aves	Tityra semifasciata	Titira enmascarada	-	No enlistada	Selva tropical
Aves	Vireo flavoviridis	Vireo verdeamarillo	-	No enlistada	Selva y bordes
Aves	Calocitta colliei	Urraca cara negra	Endémica	No enlistada	Selva y áreas abiertas
Aves	Cyanocorax sanblasianus	Chara de San Blas	Endémica	No enlistada	Selva tropical
Aves	Corvus sinaloae	Cuervo sinaloense	Endémica	No enlistada	Áreas abiertas y selva
Aves	Hirundo rustica	Golondrina tijereta	-	No enlistada	Áreas abiertas
Aves	Stelgidopteryx serripennis	Golondrina ala serrada	-	No enlistada	Áreas abiertas
Aves	Thryothorus sinaloa	Chivirín sinaloense	Endémica	No enlistada	Selva y matorral
Aves	Thryothorus felix	Chivirín feliz	Endémica	No enlistada	Selva baja y matorral
Aves	Sporophila torqueola	Semillero de collar	-	No enlistada	Pastizales / bordes
Aves	Arremonops rufivirgatus	Rascador oliváceo	Endémica	No enlistada	Matorral / selva baja
Aves	Volatinia jacarina	Semillero brincador	-	No enlistada	Pastizales / áreas abiertas
Aves	Passerina versicolor	Colorín morado	-	No enlistada	Matorral / selva baja
Aves	Saltator coerulescens	Picurero grisáceo	-	No enlistada	Selva y bordes
Aves	Cyanocompsa parellina	Colorín azulnegro	-	No enlistada	Selva tropical
Aves	Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	-	No enlistada	Humedales
Aves	Sturnella magna	Pradero tortilla con chile	-	No enlistada	Pastizales / áreas abiertas
Aves	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	-	No enlistada	Áreas urbanas y abiertas
Aves	Molothrus aeneus	Tordo ojo rojo	-	No enlistada	Áreas abiertas
Aves	Icterus pustulatus	Bolsero dorso rayado	-	No enlistada	Selva baja

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Distribución / endemismo	Estatus NOM-059	Hábitat regional probable
Aves	Cacicus melanicterus	Cacique mexicano	Endémica	No enlistada	Selva tropical
Aves	Euphonia affinis	Eufonia garganta negra	-	No enlistada	Selva y bordes

La caracterización faunística presentada en el apartado anterior corresponde al Sistema Ambiental en el que se ubica el proyecto y representa el conjunto de especies con distribución potencial en la región, considerando la diversidad de hábitats presentes, la información disponible en estudios previos, la bibliografía especializada y los antecedentes ambientales del desarrollo NAUKA.

Sin embargo, la presencia potencial de una especie dentro del sistema ambiental no implica necesariamente su ocurrencia en el área específica del proyecto. Por ello, como parte de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizaron recorridos de campo en el Lote 11, con el objetivo de identificar las especies de fauna silvestre observadas directamente o mediante evidencias indirectas, así como evaluar las condiciones del hábitat y su grado de conservación.

En consecuencia, la información que se presenta a continuación corresponde a la caracterización faunística específica del área del proyecto y constituye la base para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, así como para el establecimiento de las medidas de prevención, mitigación y manejo aplicables durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Contexto ecológico y condiciones del hábitat

El Sistema Ambiental del Lote 11 forma parte de un paisaje costero transformado donde persisten remanentes de vegetación secundaria asociados originalmente a selva subcaducifolia. Dentro del polígono se reconocen elementos de cobertura vegetal dispersa, arbustiva y arbolada, combinados con espacios abiertos y zonas con clara influencia de disturbio. Esta condición reduce la probabilidad de especies altamente especializadas y favorece la permanencia o uso transitorio de fauna generalista.

Desde el punto de vista ecológico, el sitio conserva funciones limitadas pero relevantes a escala local: puede proveer cobertura temporal, refugio de baja complejidad, sitios de descanso para aves, zonas de paso para pequeños mamíferos y reptiles, así como espacios de alimentación oportunista para especies adaptadas a ambientes alterados. Sin embargo, la superficie reducida del predio y la fragmentación del entorno limitan su papel como hábitat crítico o núcleo de conservación.

Riqueza y composición faunística potencial

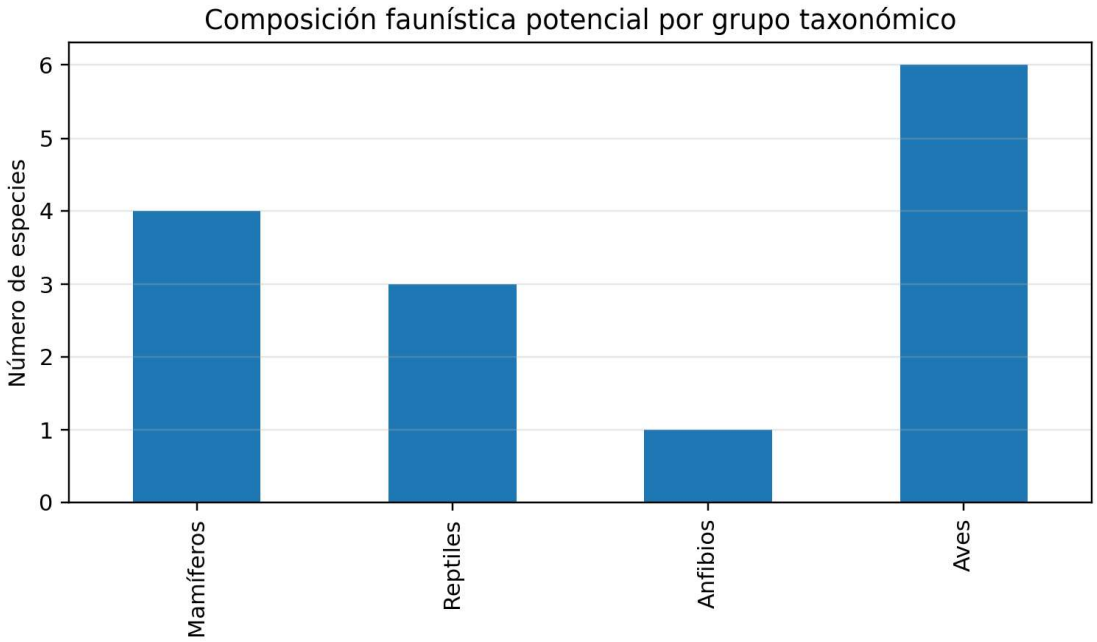
Con base en la información bibliográfica consultada y el reconocimiento de campo, se identificó un conjunto de catorce especies potenciales de fauna terrestre y avifauna para el Sistema Ambiental del Lote 11. La composición muestra predominio de aves y mamíferos generalistas, seguido por reptiles y, en menor medida, anfibios. Esta estructura es típica de ambientes costeros perturbados con vegetación secundaria.

Tabla 4-10. Fauna potencial del Sistema Ambiental del Lote 11.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos	Mapache	Procyon lotor	No enlistada
Mamíferos	Tlacuache	Didelphis virginiana	No enlistada
Mamíferos	Armadillo	Dasypus novemcinctus	No enlistada
Mamíferos	Zorro gris	Urocyon cinereoargenteus	No enlistada
Reptiles	Iguana verde	Iguana iguana	No enlistada
Reptiles	Lagartija espinosa	Sceloporus spp.	No enlistada
Reptiles	Serpiente corredora	Coluber constrictor	No enlistada
Anfibios	Sapo común	Rhinella marina	No enlistada
Aves	Zanate mexicano	Quiscalus mexicanus	No enlistada
Aves	Paloma ala blanca	Zenaida asiatica	No enlistada
Aves	Chachalaca	Ortalis poliocephala	No enlistada
Aves	Carpintero	Melanerpes sp.	No enlistada
Aves	Gavilán	Buteo spp.	Protección especial (Pr)
Aves	Garza blanca	Ardea alba	No enlistada

La lista anterior no implica presencia permanente de todas las especies en el polígono del proyecto; más bien refleja el universo de especies que, por su distribución regional, hábitos ecológicos y tolerancia al disturbio, podrían utilizar el área de manera ocasional, estacional o transitoria. Esta precisión es importante para no sobreestimar la importancia faunística del sitio, pero tampoco subestimar su papel como componente funcional dentro del mosaico ambiental local.

Ilustración 4-13. Composición faunística potencial por grupo taxonómico.



La gráfica anterior evidencia la mayor representación de aves, grupo que suele responder rápidamente a la disponibilidad de bordes, perchas, claros y vegetación secundaria. Los mamíferos potenciales corresponden a tasa de amplia plasticidad ecológica, mientras que los reptiles esperados son principalmente especies de sitios abiertos o con cobertura discontinua. La presencia potencial de anfibios es más restringida, debido a la limitada disponibilidad de microhábitats húmedos persistentes dentro del predio.

Análisis ecológico de la comunidad faunística

La comunidad faunística potencial del sitio no sugiere un sistema de alta naturalidad ni de alta especialización. Por el contrario, su configuración responde a una matriz ambiental alterada, donde predominan especies con amplitud trófica, flexibilidad conductual y capacidad para coexistir con infraestructura y actividad humana. Este patrón tiene implicaciones directas en la valoración del impacto: aunque el proyecto sí puede generar desplazamientos locales, la probabilidad de afectar poblaciones altamente sensibles o de distribución restringida es baja.

Entre los mamíferos, especies como el mapache, el tlacuache y el zorro gris son reconocidas por su comportamiento oportunista y su capacidad de aprovechar recursos en ambientes fragmentados. El armadillo, aunque más asociado a áreas con cobertura natural, también puede persistir en paisajes intervenidos siempre que existan parches de refugio y suelos aptos para resguardo. En reptiles, la iguana verde y las lagartijas del género Sceloporus representan elementos frecuentes en ambientes tropicales con claros, bordes y vegetación secundaria.

La serpiente corredora, de presentarse, correspondería igualmente a un uso transitorio del predio como zona de desplazamiento o cacería.

En avifauna, el zanate mexicano, la paloma ala blanca y la chachalaca son especies representativas de paisajes con influencia antrópica o mosaicos agro-urbanos. La presencia potencial de carpinteros responde a la existencia de árboles remanentes o perchas disponibles, mientras que gavilanes y garzas pueden utilizar el área de forma más bien eventual, aprovechando corredores aéreos, puntos de descanso o recursos tróficos del entorno más amplio.

Hábitats potenciales y funcionalidad ecológica

Aun cuando el predio no constituye un hábitat continuo ni de alta integridad ecológica, sí presenta unidades ambientales menores que pueden ser utilizadas por diferentes grupos faunísticos. La siguiente tabla sintetiza los principales hábitats observables o inferidos dentro del sitio y su función ecológica más probable.

Tabla 4-11. Relación entre hábitats disponibles y fauna potencial.

Unidad de hábitat	Fauna asociada	Disponibilidad relativa	Función ecológica esperada
Vegetación secundaria arbustiva y arbolada	Aves generalistas, pequeños mamíferos, reptiles de borde	Media	Funciona como cobertura parcial, refugio temporal y zona de desplazamiento.
Áreas abiertas y superficies perturbadas	Zanate, paloma ala blanca, lagartijas, sapo común	Alta	Favorece especies oportunistas adaptadas al disturbio y al contacto con infraestructura.
Bordes de vialidades internas y urbanización colindante	Mapache, tlacuache, aves perchadoras	Media	Incrementa la presencia de especies tolerantes a la actividad humana.
Microhábitats húmedos temporales	Anfibios y aves visitantes	Baja	Su disponibilidad es estacional y limitada dentro del polígono del proyecto.

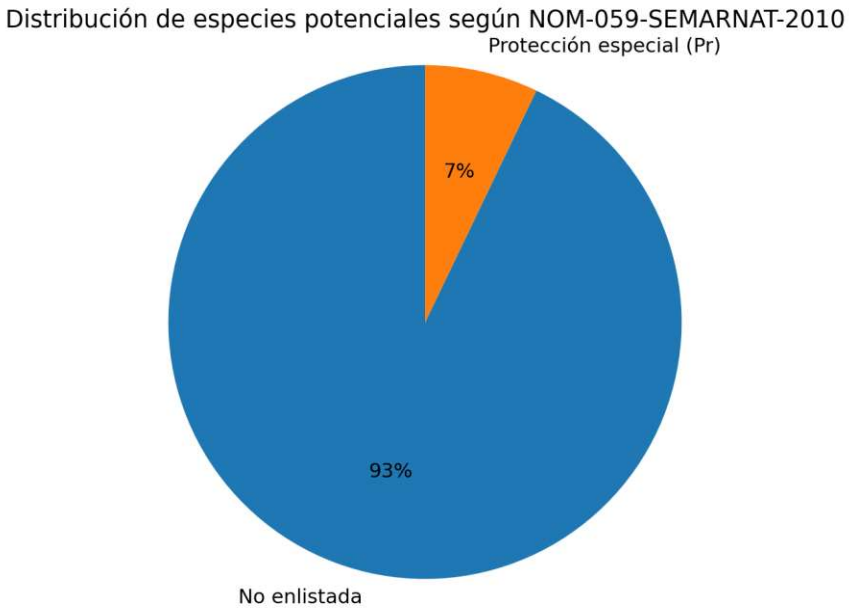
La funcionalidad ecológica del área debe entenderse principalmente a escala local. El predio no actúa como un núcleo de conservación, pero sí como un parche secundario de uso faunístico de baja a media intensidad. Esta condición explica por qué, en términos de impacto, la afectación esperada se asocia más con

perturbaciones temporales y desplazamientos de corto alcance que con pérdida de hábitat crítico en sentido estricto.

Estatus de protección y relevancia normativa

En la revisión realizada con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la mayor parte de las especies potenciales identificadas no se encuentra enlistada en alguna categoría de riesgo. Únicamente el gavilán, referido de manera general como Buteo spp., se asocia con la categoría de Protección especial (Pr). Este hallazgo indica que la fauna potencialmente presente en el sitio presenta, en general, bajo nivel de restricción normativa, aunque ello no exime de aplicar medidas preventivas para evitar mortalidad incidental o perturbación innecesaria.

Ilustración 4-14. Distribución de especies potenciales según estatus NOM-059-SEMARNAT-2010.



La baja proporción de especies con estatus de protección respalda la interpretación de que el sitio se encuentra dominado por fauna común y adaptable. No obstante, desde la perspectiva de la evaluación ambiental, sigue siendo necesario considerar acciones de manejo para reducir riesgos durante desmonte, despalme, movimiento de materiales y operación de maquinaria.

Interpretación de resultados y valoración ambiental

Los resultados permiten sostener que el componente fauna del Lote 11 presenta sensibilidad ambiental baja a moderada. Es baja en términos de singularidad y presencia de especies prioritarias, pero moderada en cuanto a la posibilidad de

generar ahuyentamiento local, pérdida de refugios temporales y mortalidad accidental de individuos de lenta movilidad, especialmente reptiles y anfibios.

La ausencia de registros directos de mamíferos grandes o medianos, la falta de evidencias abundantes de uso intensivo del espacio por fauna silvestre y el predominio de especies comunes apuntan a que el predio no constituye un sitio de concentración faunística relevante. Sin embargo, ello no significa ausencia total de valor ecológico. En ambientes costeros fragmentados, incluso parches secundarios pequeños cumplen funciones de conectividad de corto alcance y pueden ser aprovechados por fauna móvil o de hábitos crepusculares y nocturnos.

Por lo anterior, la evaluación de impactos subsecuente deberá reconocer que la principal afectación potencial no recaerá sobre especies particularmente sensibles, sino sobre la funcionalidad local del parche y sobre individuos aislados que usen el predio como zona de paso, resguardo o alimentación ocasional.

Conclusiones del componente fauna

1. La fauna potencial del Sistema Ambiental del Lote 11 está conformada predominantemente por especies generalistas y oportunistas, asociadas a ambientes perturbados y vegetación secundaria.
2. La riqueza potencial identificada asciende a catorce especies, con predominio de aves (6 especies), seguido de mamíferos (4), reptiles (3) y anfibios (1).
3. El predio no presenta evidencia de constituir un hábitat crítico, un sitio de alta concentración faunística ni un refugio prioritario para especies de distribución restringida.
4. La relevancia ecológica del área se relaciona más con funciones locales de cobertura, desplazamiento y refugio temporal que con procesos de conservación de alta especialización.
5. La revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 indica baja incidencia normativa, al identificarse de forma potencial solamente una referencia bajo la categoría de Protección especial.
6. Los impactos previsibles sobre fauna derivarán principalmente de la remoción de cobertura, el ruido, la presencia de maquinaria y el tránsito humano, con efectos esperados de ahuyentamiento, desplazamiento local y riesgo de afectación incidental a fauna de baja movilidad.
7. En términos de línea base ambiental, el componente fauna puede calificarse con sensibilidad baja a moderada, por lo que la aplicación de medidas preventivas y de rescate de ejemplares durante la preparación del sitio será suficiente para mantener los impactos dentro de rangos mitigables.

4.4.1.3 Medio socioeconómico y paisaje

a. Medio socioeconómico

El Sistema Ambiental (SA) del Lote 116 se inserta en el municipio de Compostela, Nayarit, dentro de un corredor turístico costero en proceso de consolidación. Si bien el proyecto corresponde a la construcción de una vivienda unifamiliar dentro de un desarrollo turístico, su contexto territorial está influenciado por la dinámica del sector terciario (turismo, comercio y servicios), así como por la expansión de infraestructura de comunicación (carretera y aeroportuaria) que incrementa la accesibilidad regional y la movilidad de visitantes y población.

Con base en los Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020, el municipio de Compostela presenta un crecimiento demográfico moderado en la última década.

A continuación, se sintetiza la evolución de la población total municipal y se calcula su variación absoluta y relativa, lo cual sirve como referencia para dimensionar tendencias de demanda de suelo, vivienda y servicios, particularmente en localidades con vocación turística.

Año	Población total (hab.)	Variación absoluta	Variación %	Crecimiento anual promedio (CAGR)
2010–2020	70,399 → 77,436	7,037	10.00%	0.96% anual

Fuentes de información: • INEGI. Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020

En términos generales, el incremento poblacional se asocia con la dinámica económica regional, donde el turismo y las actividades inmobiliarias vinculadas al sector servicios funcionan como motores de empleo directo e indirecto (hospedaje, alimentos y bebidas, comercio local, construcción, mantenimiento y servicios profesionales). En el área costera de Compostela, la consolidación de polos turísticos tradicionales y el surgimiento de nuevos desarrollos incrementan la presión sobre infraestructura urbana, disponibilidad de agua, manejo de residuos y conservación de remanentes de vegetación, por lo que resulta pertinente incorporar medidas de manejo y mitigación desde la fase de diseño y construcción del proyecto.

Para efectos de la presente MIA particular, el análisis socioeconómico se centra en: (i) caracterizar tendencias demográficas y de crecimiento urbano que influyen en el cambio de uso de suelo; (ii) describir la vocación económica dominante (turismo-servicios) y su relación con el desarrollo inmobiliario; (iii) identificar beneficios potenciales (empleo temporal en construcción y demanda de servicios locales); y (iv) reconocer posibles afectaciones indirectas asociadas a la acumulación de proyectos (incremento de tránsito local, demanda de servicios, generación de residuos y presión sobre ecosistemas costeros), las cuales serán consideradas en el capítulo de identificación y evaluación de impactos.

Contexto regional y dinámica económica

El municipio de Compostela forma parte de una región costera estratégica del estado de Nayarit, cuya estructura económica ha experimentado una transformación progresiva durante las últimas décadas. Tradicionalmente sustentada en actividades primarias como la agricultura, ganadería y pesca, la economía municipal ha transitado hacia un modelo con creciente predominio del sector terciario, particularmente el turismo, los servicios y el comercio asociados a éste.

Localidades como La Peñita de Jaltemba y Rincón de Guayabitos se han consolidado como polos turísticos regionales de importancia, orientados principalmente al turismo de sol y playa y al turismo residencial. Este proceso ha incentivado la expansión de la infraestructura hotelera, habitacional y de servicios, así como el desarrollo de proyectos turísticos de carácter planificado, entre los que se encuentra el desarrollo Nauka (antes Costa Canuva), del cual forma parte el proyecto objeto de la presente MIA.

Infraestructura estratégica y conectividad

El crecimiento turístico regional se ha visto fortalecido por la modernización y ampliación de la infraestructura de transporte terrestre y aéreo.

Destacan la operación de nuevas autopistas que conectan la región costera con el centro-occidente del país, así como la ampliación y puesta en operación del Aeropuerto Internacional Tepic–Riviera Nayarit, que actualmente cuenta con rutas nacionales e internacionales, incrementando la accesibilidad y el potencial de afluencia turística.

Estos proyectos de infraestructura han generado un efecto multiplicador en la economía regional, favoreciendo la inversión privada en desarrollos turísticos y residenciales, sin que ello implique, para el proyecto en análisis, presiones adicionales significativas sobre la estructura social o ambiental del área de influencia.

Características poblacionales

La población económicamente activa se concentra principalmente en los sectores de servicios, comercio, construcción y transporte, con una participación relevante de actividades vinculadas directa o indirectamente al turismo.

Relación del proyecto con el medio socioeconómico

El proyecto consiste en la construcción de una residencia unifamiliar dentro de un lote con uso habitacional turístico previamente autorizado, al interior de un desarrollo planificado. Por su escala, naturaleza y localización, el proyecto se inserta de manera congruente en la dinámica socioeconómica existente, sin generar procesos de desplazamiento poblacional, conflictos sociales ni afectaciones a actividades productivas locales.

Durante la etapa de construcción se prevé una contribución puntual a la economía local mediante la contratación de mano de obra y servicios, mientras que en la etapa de operación el impacto socioeconómico será limitado, correspondiente a un uso residencial de baja intensidad.

Escenario tendencial

Considerando las tendencias actuales de crecimiento turístico y mejora en la conectividad regional, es previsible que el municipio de Compostela continúe experimentando un desarrollo gradual en su franja costera. En este contexto, el proyecto es compatible con el escenario tendencial del SA y no representa un factor detonante de presiones adicionales sobre la población, la infraestructura o los servicios públicos.

b. Paisaje

La inclusión del componente paisaje en la presente Manifestación de Impacto Ambiental resulta pertinente, en virtud de que el proyecto se localiza en un entorno costero-continental con valores escénicos asociados a la presencia de vegetación natural de selva subcaducifolia, relieve suave a moderado y un desarrollo turístico-residencial caracterizado por baja densidad constructiva y una integración paisajística planificada.

El paisaje se valora como un componente perceptual del ambiente, resultado de la interacción entre los elementos físicos, biológicos y antrópicos presentes en el Sistema Ambiental (SA), así como del efecto visual que genera el desarrollo del proyecto en su contexto inmediato y regional.

Contexto paisajístico del área de estudio

El predio del proyecto se ubica al interior de un desarrollo turístico-residencial de alta calidad ambiental, actualmente en proceso de consolidación, con algunas etapas ya en operación y otras en construcción. El entorno inmediato se caracteriza por una matriz de vegetación natural correspondiente a selva

subcaducifolia, intercalada con áreas urbanizadas de baja densidad, vialidades internas y lotes destinados a uso habitacional turístico.

Desde el punto de vista paisajístico, el área presenta una transición gradual entre un paisaje predominantemente natural y uno seminatural, donde las intervenciones antrópicas han sido diseñadas para mantener una escala compatible con el entorno, evitando contrastes visuales abruptos y preservando elementos estructurales del paisaje, como la cobertura arbórea y la topografía original.

Análisis de visibilidad

La visibilidad del proyecto se encuentra limitada principalmente al ámbito interno del desarrollo, debido a la presencia de vegetación arbórea y arbustiva que actúa como barrera visual natural, así como a la configuración topográfica del sitio. No se identifican vistas panorámicas de largo alcance hacia el predio desde vialidades regionales, centros de población o puntos escénicos relevantes.

La percepción visual del proyecto se dará, en su mayor parte, desde distancias cortas y medias, propias de los recorridos internos del desarrollo, donde la vegetación existente y la integración arquitectónica prevista atenúan la presencia de las edificaciones, reduciendo su dominancia visual.

Calidad paisajística

La calidad paisajística del sitio es resultado de la combinación de la calidad intrínseca del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y el fondo escénico, conformado por masas vegetales continuas y elementos naturales que contribuyen a una percepción visual armónica del conjunto.

Fragilidad del paisaje

La fragilidad paisajística del área puede considerarse media, en función de la capacidad del entorno para absorber cambios visuales sin pérdida significativa de sus valores escénicos.

Evaluación del impacto paisajístico

Considerando la escala, ubicación y características del proyecto, el impacto sobre el paisaje se considera bajo y localizado, al desarrollarse dentro de un entorno previamente planificado para uso turístico-residencial.

4.4.2 Diagnóstico ambiental

El presente apartado desarrolla el diagnóstico ambiental integrado del sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto correspondiente a la Villa CE-11 dentro del desarrollo turístico NAUKA, localizado en el municipio de Compostela, estado de Nayarit.

Este diagnóstico se fundamenta en la integración de los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos previamente descritos en el capítulo de caracterización del sistema ambiental.

El objetivo del diagnóstico consiste en interpretar el funcionamiento ecológico del sistema ambiental, identificar sus fortalezas, limitaciones y riesgos potenciales, así como evaluar su resiliencia y capacidad de carga frente a las actividades derivadas del proyecto. Para ello se elaboró una matriz FODA integrada del sistema ambiental y posteriormente se desarrolla un análisis interpretativo profundo del medio físico, biológico y socioeconómico, así como de la interacción entre estos componentes dentro del contexto ambiental regional del corredor turístico Costa Canuva – NAUKA.

El diagnóstico ambiental no se limita a describir los elementos ambientales existentes, sino que busca comprender la dinámica ecológica del territorio, su estado de conservación, su nivel de perturbación y su capacidad de adaptación ante procesos de transformación territorial asociados al desarrollo turístico de la región.

4.4.2.1 FODA del Sistema Ambiental

La matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) constituye una herramienta analítica que permite sintetizarlas condiciones ambientales del sitio del proyecto y del entorno regional. A diferencia de un análisis aislado por componente ambiental, la matriz integrada permite evaluar el sistema ambiental como una unidad funcional donde interactúan los procesos climáticos, geológicos, hidrológicos, biológicos y socioeconómicos.

Este enfoque integrado facilita identificar los factores ambientales que favorecen la viabilidad ambiental del proyecto, así como aquellos que requieren la aplicación de medidas específicas de manejo ambiental para evitar o minimizar impactos potenciales.

Componente ambiental	Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
Clima y fenómenos meteorológicos	Clima cálido subhúmedo con temperaturas estables que	Precipitaciones intensas en temporada de lluvias.	Planificación estacional de obras y medidas hidráulicas.	Eventos extremos asociados al

	favorecen actividades constructivas.			cambio climático.
Geología y geomorfología	Terreno geológicamente estable.	Pendientes que requieren manejo adecuado.	Diseño adaptativo del proyecto.	Procesos erosivos por manejo inadecuado.
Suelos	Condiciones aptas para infraestructura.	Pérdida de capa superficial por despalme.	Conservación de suelo y revegetación.	Compactación por maquinaria.
Hidrología	No existen corrientes permanentes.	Escurrimientos temporales en lluvias.	Sistemas de infiltración pluvial.	Alteración de patrones de escurrimiento.
Vegetación	Selva baja caducifolia secundaria.	Remoción parcial de vegetación.	Programas de rescate y restauración.	Fragmentación regional de hábitat.
Fauna	Especies adaptadas a ambientes perturbados.	Perturbación temporal durante construcción.	Áreas verdes como refugio.	Pérdida de conectividad ecológica.
Medio socioeconómico	Zona con vocación turística consolidada.	Presión sobre recursos naturales.	Derrama económica y empleo.	Crecimiento urbano acelerado.

4.4.2.2 Diagnóstico Ambiental Integrado

- **Integración del medio abiótico**

El medio abiótico del área del proyecto está determinado por la interacción entre el clima tropical subhúmedo, las condiciones geomorfológicas del relieve costero del Pacífico mexicano, la naturaleza de los suelos presentes y los patrones de escurrimiento superficial asociados a los eventos de precipitación estacional.

Las características climáticas regionales favorecen el desarrollo de ecosistemas tropicales estacionales adaptados a ciclos marcados de lluvias y sequías. Durante la temporada de lluvias se generan escurrimientos superficiales que siguen las pendientes naturales del terreno, mientras que durante la temporada seca los procesos de evaporación y evapotranspiración dominan el balance hídrico del sistema.

Desde el punto de vista geológico, el área no presenta evidencias de actividad tectónica reciente que represente un riesgo significativo para el desarrollo del proyecto. Sin embargo, la topografía natural implica que las actividades constructivas deberán adaptarse a la pendiente del terreno para evitar procesos erosivos y mantener la estabilidad del suelo.

Los suelos presentes cumplen una función fundamental en la retención de humedad, la regulación de los escurrimientos y el soporte de la vegetación natural.

La conservación de la capa superficial del suelo durante las actividades de construcción constituye un elemento clave para mantener la funcionalidad ecológica del sistema.

- **Integración del medio biótico**

El medio biótico está representado principalmente por comunidades vegetales características de la selva baja caducifolia, ecosistema ampliamente distribuido en las zonas costeras del estado de Nayarit.

Estas comunidades vegetales presentan una marcada estacionalidad, perdiendo gran parte de su follaje durante la temporada seca como estrategia de adaptación a la disponibilidad limitada de agua. A pesar de ello, mantienen una elevada diversidad biológica y desempeñan funciones ecológicas importantes dentro del paisaje regional.

La fauna asociada a este tipo de ecosistemas incluye diversas especies de aves, reptiles y pequeños mamíferos adaptados a condiciones tropicales estacionales. La mayoría de las especies registradas corresponde a fauna de distribución amplia y tolerante a ambientes con cierto grado de perturbación antrópica.

No obstante, la vegetación remanente continúa proporcionando refugio, alimento y sitios de reproducción para diversas especies de fauna silvestre, por lo que su conservación parcial dentro del proyecto resulta fundamental para mantener la conectividad ecológica del paisaje.

- **Resiliencia ambiental del sistema**

La resiliencia ambiental se define como la capacidad de un ecosistema para absorber perturbaciones y recuperar sus funciones ecológicas originales después de un evento de alteración.

En el área del proyecto, la resiliencia del sistema ambiental puede considerarse moderada debido a la presencia predominante de vegetación secundaria en distintos grados de regeneración. Este tipo de ecosistemas suele presentar una mayor capacidad de recuperación frente a perturbaciones en comparación con ecosistemas primarios altamente conservados.

La capacidad de regeneración natural de la selva baja caducifolia ha sido ampliamente documentada en diversos estudios ecológicos realizados en regiones tropicales estacionales de México. Esta resiliencia se manifiesta en la rápida regeneración de la cobertura vegetal cuando se mantienen condiciones adecuadas de suelo, disponibilidad de semillas y conectividad ecológica con áreas naturales cercanas.

- **Capacidad de carga ecológica**

La capacidad de carga ecológica del sistema ambiental se refiere al nivel máximo de uso o intervención que un ecosistema puede soportar sin que se produzca un deterioro irreversible de sus funciones ecológicas.

En el contexto del desarrollo turístico regional NAUKA, la capacidad de carga depende principalmente de la planificación territorial, la densidad de ocupación del suelo, la gestión adecuada de los recursos hídricos y la conservación de áreas verdes dentro del paisaje urbano.

El proyecto analizado corresponde a una unidad habitacional individual dentro de un desarrollo turístico de mayor escala que ya contempla criterios de planeación territorial y ordenamiento ambiental. En este sentido, la capacidad de carga del sistema ambiental se evalúa en función del conjunto del desarrollo y no únicamente de la intervención puntual correspondiente a la villa.

- **Contexto ambiental regional**

El área del proyecto forma parte del corredor turístico costero del sur del estado de Nayarit, una región que en las últimas décadas ha experimentado un proceso significativo de desarrollo turístico asociado principalmente a la expansión de destinos como Riviera Nayarit.

El proyecto Costa Canuva, actualmente conocido como NAUKA, constituye uno de los desarrollos turísticos planificados más importantes de la región y ha sido concebido bajo un esquema de integración con el entorno natural.

Dentro de este contexto regional, la implementación de proyectos habitacionales y turísticos requiere considerar la conservación de corredores ecológicos, la protección de los ecosistemas costeros y la gestión sostenible de los recursos naturales.

- **Conclusiones del diagnóstico ambiental**

El análisis integrado del sistema ambiental permite concluir que el sitio del proyecto presenta condiciones ambientales compatibles con el desarrollo de infraestructura habitacional de baja densidad, siempre que se implementen medidas adecuadas de manejo ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

El sistema ambiental presenta un grado de perturbación previo derivado de actividades humanas históricas en la región; sin embargo, mantiene elementos

ecológicos representativos de los ecosistemas tropicales costeros del Pacífico mexicano.

La resiliencia moderada del ecosistema, la ausencia de cuerpos de agua superficiales permanentes dentro del predio y la presencia predominante de vegetación secundaria sugieren que los impactos potenciales asociados al proyecto pueden ser mitigados mediante la aplicación de programas de manejo ambiental, rescates de flora y fauna y la conservación de áreas verdes dentro del desarrollo.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se desarrolla la parte medular del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ya que constituye la base técnica para sustentar las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y, en su caso, restauración que se proponen en el capítulo subsecuente. Aquí se identifican, caracterizan, ponderan y evalúan los impactos ambientales potenciales asociados al proyecto, con énfasis en aquellos relevantes o significativos que puedan presentarse durante sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y eventual abandono o cierre), relacionándolos de manera explícita con los componentes ambientales previamente descritos para el Sistema Ambiental (SA) y el área de influencia del proyecto.

El análisis se estructura bajo el enfoque de “línea base o escenario cero”, entendiendo por impacto ambiental la desviación entre: (i) las condiciones ambientales esperadas en el SA si el proyecto no se realiza, y (ii) las condiciones que se prevé ocurran como consecuencia del establecimiento y desarrollo del proyecto. Este enfoque permite evaluar no sólo la presencia de un efecto, sino su sentido, magnitud e importancia relativa, diferenciando impactos reales y potenciales, directos e indirectos, temporales y permanentes, así como acumulativos y residuales cuando aplique.

Para asegurar trazabilidad y reproducibilidad, el procedimiento metodológico documenta de forma clara: (a) las acciones del proyecto que pueden generar efectos; (b) los factores ambientales susceptibles de recibirlos; (c) la relación causa–efecto entre ambos; y (d) los criterios y atributos utilizados para caracterizar y valorar la significancia de cada impacto. La metodología seleccionada se adecua a la naturaleza del proyecto y a la calidad y características ambientales del sitio, evitando el uso de listados genéricos no vinculados con el diagnóstico del SA.

5.1 Identificación de los impactos

La identificación de impactos ambientales consiste en reconocer, de manera sistemática y fundamentada, los efectos que pueden generarse por la interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del ambiente. Este ejercicio valora cómo el proyecto se integra en su entorno y se materializa en un conjunto de relaciones causa–efecto que, posteriormente, serán caracterizadas y evaluadas en términos de su significancia.

Para identificar los impactos se desarrollan, como mínimo, tres acciones complementarias:

1. **Conocer el proyecto y sus alternativas.** Se revisan objetivos, componentes, obras y actividades, así como sus variantes razonables de localización, diseño, tecnología y cronograma. Se desagregan las acciones por etapa para evitar omisiones y asegurar que los impactos identificados correspondan a actividades reales.
2. **Conocer el ambiente en el que se desarrollará el proyecto.** Se integra la información del diagnóstico ambiental del SA y del área de influencia, identificando los factores y subfactores que pudieran resultar afectados. El nivel de detalle se ajusta a la complejidad del sitio y a la disponibilidad de información, privilegiando aquellos componentes que determinan la capacidad de carga y la sensibilidad ambiental.
3. **Determinar las interacciones entre proyecto y ambiente.** Se establecen las relaciones causa–efecto entre las acciones del proyecto y los factores ambientales relevantes, diferenciando impactos directos e indirectos. Esta etapa integra los resultados del análisis del proyecto con el diagnóstico ambiental, permitiendo transitar de un inventario descriptivo a una interpretación funcional del sistema ambiental.

Con el fin de asegurar consistencia y utilidad técnica, los componentes y acciones del proyecto considerados para la identificación de impactos deben cumplir los siguientes criterios:

- Ser relevantes (capaces de generar efectos ambientales apreciables o de interés regulatorio).
- Ser excluyentes y no dependientes (sin redundancias ni duplicidades).
- Ser objetivos (definidos con claridad, evitando ambigüedades).
- Ser mensurables (cuantificables o estimables, en la medida de lo posible).
- Ser ubicables (asociables a un punto, polígono o tramo específico).
- Determinar el momento en el que se presentan (etapa del proyecto y horizonte temporal).

De forma análoga, la identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos se realiza mediante una desagregación jerárquica que facilita el análisis y evita omisiones. Para fines de esta MIA, se recomienda estructurar el SA en: (i) subsistemas (físico-natural y socioeconómico); (ii) apartados; (iii) factores; y (iv) subfactores. Esta organización apoya la selección de factores relevantes, entendidos como aquellos que aportan información sustantiva sobre el estado y funcionamiento del ambiente y que, por su sensibilidad o importancia, pueden condicionar la viabilidad del proyecto.

Los factores ambientales seleccionados para el análisis deben, preferentemente, ser: relevantes respecto al componente afectado; excluyentes (sin

sobreposiciones); de fácil identificación (delimitables en gabinete y campo); ubicables (en puntos o zonas concretas) y mensurables (cuantificables en alguna medida). Siempre que sea viable, su expresión se apoya en cartografía temática y descriptores de magnitud, tendencia y estado actual.

5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales existen diversas metodologías que pueden seleccionarse y justificarse en función del tipo de proyecto, su escala, el contexto ambiental y la información disponible. En esta MIA se adopta una metodología mixta, orientada a documentar de manera transparente las relaciones causa–efecto y a valorar la significancia de los impactos con criterios verificables.

La metodología se integra por tres módulos operativos, congruentes con las funciones analíticas del EIA (identificación, caracterización y evaluación):

1. **Módulo 1. Identificación (relación causa–efecto)**

   Se construye una matriz de doble entrada que cruza las acciones del proyecto (por etapa) con los factores ambientales relevantes del SA. En cada intersección se registra la posible ocurrencia de un impacto, sustentando la relación con evidencia técnica (descripción de la acción, localización, insumos, emisiones o descargas esperadas, y sensibilidad del factor).

2. **Módulo 2. Caracterización (atributos del impacto)**

   Para cada interacción identificada se describen atributos mínimos: naturaleza (positivo/negativo), tipo (directo/indirecto), duración, reversibilidad, recuperabilidad, extensión, periodicidad, probabilidad de ocurrencia y momento (etapa). Esta caracterización permite separar impactos reales de potenciales y establecer su comportamiento esperado en el tiempo y el espacio.

3. **Módulo 3. Evaluación (significancia)**

   Con base en el enfoque de línea base o escenario cero, se valora la desviación esperada del componente ambiental y su importancia relativa. Se consideran, como mínimo, la magnitud del cambio y la importancia/sensibilidad del factor afectado, así como criterios de normativa aplicable y umbrales ambientales cuando existan. El resultado clasifica el impacto en categorías de significancia (por ejemplo: no significativo, moderado o significativo) y establece prioridades para medidas de manejo ambiental.

Como técnicas de soporte para establecer relaciones causa–efecto y fortalecer la evidencia, la metodología puede complementarse con: (a) revisión de

experiencias comparables y literatura técnica; (b) consulta a especialistas cuando el componente lo amerite; (c) redes causa–efecto para efectos encadenados; y (d) superposición de cartografía temática en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para ubicar impactos de ocupación del suelo, remoción de vegetación, cambios en drenaje superficial y áreas sensibles.

Es importante destacar que las técnicas anteriores permiten identificar impactos derivados de relaciones causa–efecto, pero no “filtran” por sí solas el conjunto de impactos para aislar los de carácter significativo. Por ello, la determinación de significancia se realiza mediante la aplicación explícita de criterios de evaluación y la justificación técnica correspondiente, asegurando claridad, precisión y reproducibilidad del ejercicio.

Finalmente, los impactos relevantes se expresan de manera integrada mediante: (i) su descripción técnica; (ii) su localización espacial (cartografía y/o coordenadas cuando proceda); (iii) su etapa de ocurrencia; (iv) la valoración de significancia; y (v) el enlace directo a las medidas de manejo ambiental propuestas (preventivas, de mitigación, compensación y monitoreo), a fin de asegurar coherencia interna en la MIA y facilitar su revisión por la autoridad.

Los indicadores descritos se aplican de manera diferenciada según la etapa del proyecto y el componente ambiental evaluado, permitiendo una valoración consistente y reproducible de los impactos. Los valores y escalas asignados a cada indicador se detallan en las matrices de valoración correspondientes, las cuales se presentan en el apartado 5.3.

5.2 Caracterización de los impactos

Una vez identificado el conjunto de impactos ambientales asociados al proyecto, se procede a su caracterización, la cual constituye una etapa crítica dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental, ya que permite describir de manera sistemática el comportamiento de cada impacto en el tiempo y el espacio, así como su relación con los componentes ambientales potencialmente afectados.

La caracterización no tiene como objetivo calificar o jerarquizar los impactos en términos de su significancia, sino definir sus atributos fundamentales, a fin de contar con información suficiente y objetiva que permita, en una etapa posterior, realizar su valoración integral. En este sentido, la caracterización representa el vínculo metodológico entre la identificación de impactos y su evaluación cuantitativa.

El ejercicio de caracterización se desarrolló considerando las acciones del proyecto por etapa (obras preliminares, urbanización y construcción, y operación y mantenimiento), y los factores ambientales previamente identificados como

relevantes dentro del Sistema Ambiental. Cada impacto fue analizado de manera individual, evitando duplicidades y sobreposiciones.

Para cada interacción acción–factor ambiental identificada, los impactos fueron caracterizados mediante los atributos comúnmente aceptados en la práctica de la EIA, los cuales permiten describir su naturaleza y comportamiento esperado:

- Consecuencia: distingue impactos directos e indirectos.
- Tiempo: considera el horizonte temporal de ocurrencia (corto, mediano o largo plazo).
- Continuidad: identifica si el impacto es continuo o discontinuo.
- Permanencia: determina si el efecto es temporal o permanente.
- Reversibilidad: evalúa la posibilidad de retorno del componente ambiental a condiciones similares a las originales.
- Recuperabilidad: considera la factibilidad de restauración mediante procesos naturales o medidas inducidas.
- Alcance: define el área de afectación (puntual, local o regional).
- Intensidad: expresa el grado de alteración sobre el componente ambiental.
- Signo: identifica si el impacto es adverso (negativo) o benéfico (positivo).

A partir de esta caracterización, fue posible reconocer aquellos impactos que, por la importancia del componente ambiental afectado, su intensidad, duración o extensión, presentan un mayor potencial de relevancia ambiental. No obstante, la determinación formal de su significancia se realiza exclusivamente en el apartado de valoración, con base en la aplicación de indicadores y métodos cuantitativos.

5.2.1 Indicadores de impacto

Para efectos de la evaluación ambiental del proyecto, los indicadores de impacto se entienden como variables cuantitativas o cualitativas que permiten medir, estimar o describir la dimensión de las alteraciones que pueden producirse sobre los componentes ambientales como resultado del desarrollo del proyecto.

Los indicadores seleccionados fueron definidos en función de la naturaleza de las acciones del proyecto, la sensibilidad de los factores ambientales involucrados y la disponibilidad de información técnica, procurando que cumplieran con criterios de representatividad, relevancia, exclusividad, cuantificación y fácil identificación, conforme a lo recomendado en la Guía del Sector Turismo, modalidad particular.

En congruencia con la metodología adoptada, los indicadores de impacto considerados se estructuran de la siguiente manera:

Intensidad (I): Expresa el grado de cambio o alteración que una acción del proyecto genera sobre un componente ambiental. Se valora mediante una escala

ordinal que refleja desde impactos leves o imperceptibles hasta impactos de mayor intensidad.

Extensión (EX): Define el ámbito espacial del impacto, diferenciando entre afectaciones puntuales, locales o regionales, en función del área de influencia de la acción evaluada.

Duración (D): Considera el tiempo durante el cual persiste el impacto, clasificándolo como de corto, mediano o largo plazo, de acuerdo con el periodo de recuperación esperado del componente.

Carácter del impacto (Signo): Indica si el efecto generado es adverso (negativo) o benéfico (positivo) para el ambiente o el sistema socioeconómico.

Reversibilidad (RV): Evalúa la capacidad del componente ambiental para retornar a condiciones similares a las originales, ya sea de manera natural o mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental.

Riesgo o probabilidad de ocurrencia (RG): Estima la probabilidad de que el impacto se manifieste, considerando antecedentes técnicos, condiciones del sitio y características de la acción generadora.

Magnitud (M): Resulta de la integración ponderada de los indicadores de intensidad, extensión y duración, permitiendo expresar de manera sintética la importancia relativa del impacto sobre cada componente ambiental.

Índice de Impacto Ambiental (VIA): Corresponde a un valor integral obtenido mediante la combinación ponderada de la magnitud, la reversibilidad y el riesgo, y constituye la base para la determinación de la significancia del impacto.

Los indicadores descritos se aplican de manera diferenciada según la etapa del proyecto y el componente ambiental evaluado, permitiendo una valoración consistente y reproducible de los impactos. Los valores y escalas asignados a cada indicador se detallan en las matrices de valoración correspondientes, las cuales se presentan en el apartado 5.3.

5.3 Valoración de los impactos

1. Intensidad del impacto ambiental

La presente matriz tiene por objeto evaluar la intensidad de los impactos ambientales generados por las distintas acciones del proyecto de vivienda unifamiliar, entendida como el grado de alteración que dichas acciones producen sobre los componentes del medio abiótico, biótico, socioeconómico y del paisaje. La intensidad se valora en función del nivel de cambio sufrido por cada componente ambiental, considerando las características propias del proyecto, su escala y las condiciones ambientales del sitio.

Acciones del proyecto	Aire (Calidad del aire / Ruido)	Agua (Consumo / Calidad)	Suelo (Erosión / Compactación)	Flora (Cobertura vegetal)	Fauna (Perturbación)	Socioeconómico (Empleo / Servicios)	Paisaje (Calidad visual)	Total
FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO								
Limpieza y despalme del terreno	2	1	2	2	2	1	2	12
Trazo y nivelación	1	1	2	1	1	1	1	8
FASE 2. CONSTRUCCIÓN								
Cimentación	2	1	2	1	1	1	2	10
Estructura y albañilería	2	1	1	1	1	2	2	10
Instalaciones	1	1	1	0	0	1	1	5
Acabados	1	0	0	0	0	1	1	3
Obras exteriores	1	1	1	1	1	1	2	8
FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Uso y ocupación de la vivienda	1	1	0	0	0	2	2	6
Mantenimiento general	1	1	1	0	0	1	1	5

Nota: El valor numérico de intensidad varía de 1 a 3 dependiendo del grado de cambio sufrido, donde 3 representa impactos de mayor intensidad, 2 impactos de intensidad media, 1 impactos de baja intensidad o imperceptibles y 0 impactos inexistentes.

Conclusiones de la matriz

De acuerdo con los resultados obtenidos en la matriz de intensidad, las acciones correspondientes a la etapa de preparación del sitio y construcción concentran los valores más elevados, principalmente sobre el medio abiótico, en particular el suelo y la calidad del aire, como resultado de actividades de despalme, movimiento de tierras y ejecución de obras. Durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos se caracterizan por presentar una intensidad baja y localizada, asociada principalmente al uso cotidiano de la vivienda y a labores de mantenimiento. En términos generales, la intensidad de los impactos es consistente con la escala de un proyecto de vivienda unifamiliar.

2. Extensión del impacto ambiental (EX)

La presente matriz tiene por objeto evaluar la extensión espacial de los impactos ambientales asociados a las distintas acciones del proyecto de vivienda unifamiliar. La extensión se entiende como el ámbito geográfico en el que se manifiesta el impacto, diferenciando entre afectaciones puntuales, locales o regionales, en función del área de influencia de cada acción.

Acciones del proyecto	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico	Paisaje	Total
FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO								
Limpieza y despalme del terreno	1	1	2	2	2	1	2	11
Trazo y nivelación	1	1	2	1	1	1	1	8
FASE 2. CONSTRUCCIÓN								
Cimentación	1	1	2	1	1	1	1	8
Estructura y albañilería	1	1	1	1	1	1	1	7
Instalaciones	1	1	1	0	0	1	1	5
Acabados	1	0	0	0	0	1	1	3
Obras exteriores	1	1	1	1	1	1	2	8
FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Uso y ocupación de la vivienda	1	1	0	0	0	2	2	6
Mantenimiento general	1	1	1	0	0	1	1	5

Nota: El valor de la extensión es de 3 para impactos regionales, 2 para impactos locales, 1 para impactos puntuales y 0 para impactos inexistentes.

Conclusiones de la matriz

Los resultados de la matriz de extensión indican que los impactos ambientales generados por el proyecto se manifiestan predominantemente a escala puntual y local, circunscritos al predio del proyecto y su entorno inmediato. No se identifican impactos de carácter regional, lo cual es congruente con la naturaleza y escala de una vivienda unifamiliar. Las mayores extensiones se asocian a las acciones de preparación del sitio y obras exteriores, mientras que durante la operación los efectos permanecen localizados y de baja dispersión espacial.

3. Duración del impacto ambiental (D)

La presente matriz tiene por objeto evaluar la duración temporal de los impactos ambientales asociados a las acciones del proyecto de vivienda unifamiliar, considerando el periodo durante el cual los efectos permanecen sobre los componentes ambientales afectados. La duración se analiza distinguiendo impactos de corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con el tiempo de persistencia del efecto una vez iniciada la acción generadora.

Acciones del proyecto	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico	Paisaje	Total
FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO								
Limpieza y despalme del terreno	1	1	2	2	2	1	2	11
Trazo y nivelación	1	1	2	1	1	1	1	8
FASE 2. CONSTRUCCIÓN								
Cimentación	2	1	3	1	1	1	1	10
Estructura y albañilería	2	1	2	1	1	1	1	9
Instalaciones	1	1	1	0	0	1	1	5
Acabados	1	0	0	0	0	1	1	3
Obras exteriores	2	1	2	1	1	1	2	10
FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Uso y ocupación de la vivienda	3	3	3	0	0	2	2	13
Mantenimiento general	2	2	2	0	0	1	1	8

Nota: El valor numérico de la duración es de 3 para impactos de largo plazo (más de 10 años), 2 para impactos de mediano plazo (5 a 10 años), 1 para impactos de corto plazo (menos de 5 años) y 0 para impactos sin duración apreciable.

Conclusiones de la matriz

Los resultados de la matriz de duración muestran que los impactos asociados a las etapas de preparación del sitio y construcción presentan, en su mayoría, una duración de corto a mediano plazo, limitada al periodo de ejecución de las obras. En contraste, los impactos vinculados a la etapa de operación y uso de la vivienda se caracterizan por una duración de mediano a largo plazo, particularmente en los componentes socioeconómico y del paisaje, lo cual es congruente con la naturaleza permanente del uso habitacional del predio.

4. Carácter del impacto ambiental (Signo positivo o negativo)

La presente matriz tiene por objeto identificar el carácter o signo de los impactos ambientales asociados a las acciones del proyecto de vivienda unifamiliar, determinando si los efectos generados sobre los distintos componentes ambientales son de naturaleza positiva (+), negativa (-) o nula. Este análisis permite diferenciar impactos adversos de aquellos que representan beneficios ambientales, sociales o paisajísticos derivados del desarrollo del proyecto.

Acciones del proyecto	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico	Paisaje
FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO							
Limpieza, trazo y nivelación del terreno	-1	-1	-1	-1	-1		
FASE 2. CONSTRUCCIÓN							
Cimentación	-1	-1	-1	-1	-1		
Albañilería	-1	-1	-1	-1	-1		
Instalaciones	-1	-1	-1			1	
Acabados	-1					1	
Obras exteriores	-1	-1	-1	1	1	1	1
FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Operación y mantenimiento de áreas verdes	-1	-1	-1	1	1	1	1
Uso y mantenimiento de la vivienda	-1	-1	-1			1	1

Nota: Un signo negativo (-1) indica un impacto adverso; un signo positivo (+1) indica un impacto benéfico. Los espacios en blanco indican que no se genera impacto significativo sobre el componente ambiental analizado.

Conclusiones de la matriz

Del análisis del carácter de los impactos se desprende que las acciones asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción generan predominantemente impactos negativos de carácter temporal sobre los componentes abióticos y bióticos. En contraste, durante la etapa de operación se identifican impactos positivos principalmente en el componente socioeconómico y en el paisaje, derivados del uso habitacional, el mantenimiento de áreas verdes y la integración del proyecto al entorno urbano. Estos resultados serán considerados en la etapa de valoración integral de los impactos ambientales.

5. Matriz de Magnitud del Impacto Ambiental (M)

La Matriz de Magnitud del Impacto Ambiental tiene como objetivo integrar y sintetizar los resultados obtenidos en las matrices de **intensidad**, **extensión** y **duración**, a fin de determinar la magnitud relativa de los impactos ambientales generados por las distintas acciones del proyecto de **vivienda unifamiliar** sobre los componentes del sistema ambiental.

La magnitud Del impacto se obtiene mediante un procedimiento de ponderación que combina los valores asignados a cada uno de los factores evaluados, conforme a la siguiente expresión:

M = (I × Wi) + (E × We) + (D × Wd)

Donde:

I corresponde a la intensidad del impacto,

E a la extensión espacial del impacto,

D a la duración temporal del impacto,

Wi, We y Wd representan los pesos de ponderación asignados a cada factor, siendo:

Wi = 0.40

We = 0.40

Wd = 0.20

La matriz se presenta en formato tabular y utiliza una **simbología cromática** para facilitar la interpretación de los resultados, identificando:

Impactos negativos (color rojo),

Impactos positivos (color verde),e

Impactos neutros o inexistentes (sin color).

Asimismo, la matriz permite obtener la **magnitud total del impacto por acción**, así como el **número de impactos positivos, negativos y neutros**, lo cual constituye la base para la valoración integral y la determinación de la significancia ambiental del proyecto.

Acciones del proyecto	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico	Paisaje	Magnitud total	Impactos +	Impactos -	Impactos neutros
Limpia, trazo y nivelación del terreno	-1.2	-1	-1.4	-1	-1	0.8	0.6	-4.2	2	5	0
Cimentación	-1.4	-1.2	-1.6	-1.2	-1	0.6	0.6	-5.2	2	5	0
Albañilería	-1.2	-1	-1.4	-1	-1	0.6	0.6	-4.4	2	5	0
Instalaciones	-1	-0.8	-1	0	0	0.8	0.6	-1.4	2	3	2
Acabados	-0.8	0	0	0	0	0.6	0.6	0.4	2	1	4
Obras exteriores	-1	-0.8	-1	0.8	0.6	1	1.2	0.8	4	3	0
Operación y mantenimiento de áreas verdes	-0.6	-0.6	-0.8	1	0.8	1.2	1.2	2.2	4	3	0
Uso y mantenimiento de la vivienda	-0.6	-0.6	-0.6	0	0	1.4	1.4	1	2	3	2

Simbología

Impacto negativo
Impacto positivo
Impacto neutro

Pesos de ponderación

Wi (Intensidad): 0.4

We (Extensión): 0.4

Wd (Duración): 0.2

Conclusiones de la Matriz

La evaluación de la magnitud de los impactos ambientales asociados al proyecto de vivienda unifamiliar muestra que los efectos generados son, en su mayoría, de baja a moderada magnitud, concentrándose principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, donde se presentan impactos negativos de carácter temporal y espacialmente localizado.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se identifican impactos de magnitud positiva, particularmente en los componentes socioeconómico y paisajístico, derivados del uso habitacional del predio y del mantenimiento de áreas verdes. En conjunto, los resultados indican que el proyecto es ambientalmente viable, sin generar impactos críticos o irreversibles, siempre que se apliquen las medidas de mitigación y manejo ambiental propuestas.

6. Matriz de Reversibilidad del Impacto Ambiental (RV)

La Matriz de Reversibilidad del Impacto Ambiental permite evaluar la capacidad del sistema ambiental para recuperar sus condiciones originales una vez que cesa la acción que genera el impacto, ya sea mediante procesos naturales de recuperación o a través de la aplicación de medidas de mitigación, restauración o compensación ambiental. Este análisis considera la naturaleza del componente ambiental afectado, la magnitud del daño y el tiempo requerido para su recuperación.
Para la valoración de este criterio se emplea la siguiente escala:
3 = Impacto irreversible
2.5 = Impacto recuperable a largo plazo (más de 20 años)
2 = Impacto parcialmente reversible
1 = Impacto altamente reversible
0 = Impacto neutro

Actividades / Acciones	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Socioeconómico	Paisaje	Total
FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO								
Limpieza, trazo y nivelación del terreno	1	1	2	2	2	1	1	10
FASE 2. CONSTRUCCIÓN								
Cimentación	1	1	3	2	2	1	1	11
Albañilería	1	1	2	2	2	1	1	10
Instalaciones	1	1	1	0	0	1	1	5
Acabados	1	0	0	0	0	1	1	3
Obras exteriores	1	1	2	1	1	1	1	8
FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Operación y mantenimiento de áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	7
Uso y mantenimiento de la vivienda	1	1	1	0	0	1	1	5

Conclusiones de la Matriz de Reversibilidad

El análisis de la Matriz de Reversibilidad indica que los impactos ambientales generados por el proyecto de vivienda unifamiliar presentan, en su mayoría, un carácter altamente reversible o parcialmente reversible, particularmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, donde las afectaciones son temporales y localizadas.

Los impactos con menor grado de reversibilidad se asocian principalmente a la modificación física del suelo durante la etapa de cimentación; no obstante, dichos impactos pueden ser atenuados mediante la aplicación de medidas de manejo, restauración y control adecuadas.

En términos generales, no se identifican impactos irreversibles de carácter crítico, por lo que el sistema ambiental conserva su capacidad de recuperación, lo cual respalda la viabilidad ambiental del proyecto.

7. Matriz de Riesgos del Impacto Ambiental (RG)

La Matriz de Riesgos del Impacto Ambiental tiene como objetivo evaluar la probabilidad de ocurrencia de los impactos ambientales identificados, considerando la frecuencia con la que estos podrían presentarse durante las diferentes etapas del proyecto de vivienda unifamiliar. Este análisis permite identificar aquellos impactos cuya ocurrencia representa un mayor riesgo potencial para los componentes ambientales, aun cuando su magnitud pudiera ser moderada.

Para la valoración del riesgo se utiliza una escala numérica basada en la probabilidad de ocurrencia del impacto, definida de la siguiente manera:

3 = Probabilidad alta de ocurrencia (mayor al 50%), 2 = Probabilidad media de ocurrencia (entre 10% y 50%), 1 = Probabilidad baja de ocurrencia (menor al 10%), 0 = Impacto sin probabilidad de ocurrencia.

Actividades / Acciones	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Socioeconómic	Paisaje	Total
FASE 1. PREPARACIÓN DEL SITIO								
Limpieza, trazo y nivelación del terreno	3	2	1	1	1	1	1	10
FASE 2. CONSTRUCCIÓN								
Cimentación	3	2	2	1	1	2	1	12
Albañilería	3	3	2	1	1	2	1	13
Instalaciones	2	2	1	0	0	2	1	8
Acabados	2	1	1	0	0	2	1	7
Obras exteriores	3	2	2	1	1	2	2	13
FASE 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Operación y mantenimiento de áreas verdes	1	1	1	1	1	1	1	7
Uso y mantenimiento de la vivienda	1	1	1	0	0	1	1	5

Conclusiones de la Matriz de Riesgos del Impacto Ambiental

Los impactos ambientales asociados al proyecto presentan, en su mayoría, una probabilidad de ocurrencia baja a media, concentrándose principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Los riesgos identificados se relacionan con la generación temporal de emisiones, ruido y alteraciones puntuales del suelo; no obstante, estos se desarrollan en periodos definidos y bajo condiciones controlables, lo que limita su alcance y efectos sobre los componentes ambientales. Durante la etapa de operación y mantenimiento, los riesgos detectados son bajos y asociados a actividades rutinarias, sin representar una amenaza significativa para el medio ambiente. En conjunto, la evaluación del riesgo confirma que el proyecto no genera escenarios de riesgo ambiental crítico, siempre que se apliquen las medidas preventivas y de manejo ambiental previsto, lo cual respalda su viabilidad ambiental.

8. Matriz de índice de impacto ambiental (VIA)

Descripción de la matriz:

La Matriz de Índice de Impacto Ambiental (VIA) integra los resultados obtenidos en las matrices de Magnitud (M), Reversibilidad (RV) y Riesgo (RG), mediante la aplicación de factores de ponderación, con el objetivo de obtener un valor sintético que represente la importancia ambiental relativa de cada acción del proyecto de vivienda unifamiliar sobre los distintos componentes ambientales.

Fase / Actividad	Medio Abiótico	Medio Biótico	Paisaje	Socioeconómico	VIA Total
Limpia, trazo y nivelación del terreno	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Infraestructura hidráulica y sanitaria	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Electrificación y alumbrado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Cimentación	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
Albañilería	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado
Acabados	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Obras exteriores	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado
Operación y mantto. áreas verdes	Bajo	Bajo	Positivo	Positivo	Bajo
Uso y mantto. de la vivienda	Bajo	Bajo	Positivo	Positivo	Bajo

Conclusiones de la Matriz VIA:

Los valores obtenidos del Índice de Impacto Ambiental indican que las acciones del proyecto presentan impactos ambientales de baja a moderada importancia, concentrados principalmente en las etapas constructivas, sin alcanzar niveles críticos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el VIA refleja impactos compatibles con el uso habitacional, predominando efectos bajos o positivos, lo que confirma la viabilidad ambiental del proyecto bajo la aplicación de medidas de mitigación.

9. Significancia del Impacto Ambiental

La Matriz de Significancia del Impacto Ambiental clasifica los impactos identificados en función de los valores obtenidos en el Índice de Impacto Ambiental (VIA), permitiendo establecer su importancia relativa de manera cualitativa. La asignación de categorías se realizó conforme a los rangos establecidos: impacto neutro (VIA = 0), impacto bajo (0 < VIA ≤ 1), impacto medio (1 < VIA ≤ 2) e impacto alto (2 < VIA ≤ 3), representándose mediante una escala cromática para facilitar su interpretación.

Actividad / Acción	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Social	Significancia Global
Limpia, trazo y nivelación del terreno	medio	medio	alto	medio	medio	bajo	medio
Infraestructura hidráulica y sanitaria	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio
Electrificación y alumbrado	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio
Cimentación	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio
Albañilería	medio	medio	medio	bajo	medio	medio	medio
Acabados	medio	medio	medio	neutro	alto	medio	medio
Obras exteriores	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio
Operación y mantto. áreas verdes	medio	medio	medio	medio	alto	medio	medio
Uso y mantto. de la vivienda	medio	medio	medio	medio	medio	medio	medio

Conclusiones de la Matriz de Significancia

Los resultados indican que los impactos ambientales del proyecto de vivienda unifamiliar se clasifican predominantemente como bajos y medios, concentrándose en las etapas de preparación del sitio y construcción, sin alcanzar niveles críticos. Durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos presentan significancia baja o neutra, confirmando que el proyecto es ambientalmente viable con la aplicación de las medidas de manejo ambiental correspondientes.

10. Matriz de evaluación de impactos ambientales

La Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales integra los resultados obtenidos del Índice de Impacto Ambiental (VIA) para cada acción del proyecto de vivienda unifamiliar, permitiendo evaluar de manera conjunta la incidencia de los impactos sobre los distintos componentes ambientales. Esta matriz consolida los valores parciales derivados de las matrices previas, facilitando la identificación de los componentes con mayor relevancia ambiental.

Fase / Actividad	Medio Abiótico	Medio Biótico	Paisaje	Socioeconómico	Evaluación Global
Limpia, trazo y nivelación del terreno	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Compatible
Infraestructura y construcción	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Compatible
Operación y mantenimiento	Bajo	Bajo	Positivo	Positivo	Compatible

Conclusiones de la matriz

El análisis integrado de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales indica que el proyecto presenta impactos ambientales temporales, localizados y de magnitud baja a moderada durante las etapas constructivas, sin comprometer el equilibrio del sistema ambiental.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los impactos identificados resultan compatibles con el uso habitacional, predominando efectos bajos o positivos, lo que confirma la viabilidad ambiental del proyecto bajo la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

5.4 Conclusiones

El análisis integral de los impactos ambientales del proyecto de vivienda unifamiliar se realizó mediante la aplicación sistemática de un conjunto de matrices de identificación, caracterización, valoración y evaluación ambiental, lo que permitió examinar de manera objetiva la interacción entre las distintas acciones del proyecto y los componentes ambientales del área de estudio. Dicho enfoque metodológico posibilitó evaluar no solo la existencia de impactos, sino también su intensidad, extensión, duración, reversibilidad, riesgo, magnitud y significancia ambiental.

A partir de las matrices de identificación y caracterización, se determinó que las principales interacciones entre el proyecto y el medio ambiente se concentran en

las etapas de preparación del sitio y construcción, particularmente en actividades como la limpieza del terreno, trazo, nivelación, cimentación y ejecución de obras.

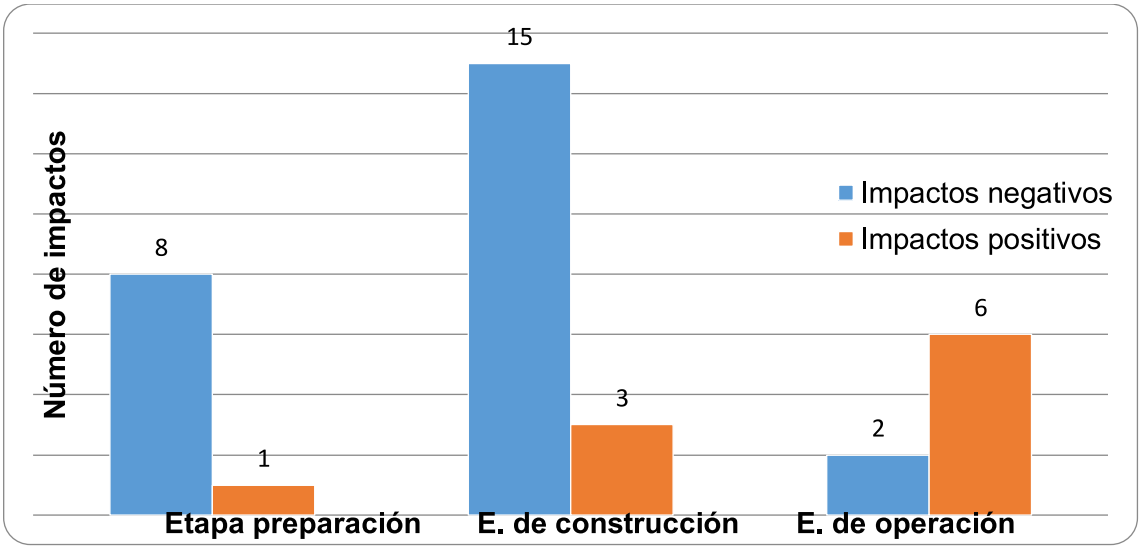


Ilustración 5-1. Distribución de impactos por etapa del proyecto

En estas etapas, los impactos identificados inciden principalmente sobre los componentes del medio abiótico, en especial aire y suelo, asociados a la generación temporal de emisiones, ruido, vibraciones y alteraciones físicas superficiales.

La valoración de los impactos, mediante el análisis de intensidad, extensión y duración, permitió establecer que dichos efectos presentan, en su mayoría, una intensidad baja a media, una extensión puntual o local y una duración temporal, limitada al periodo de ejecución de las obras. Asimismo, el análisis de reversibilidad mostró que la mayor parte de los impactos son altamente reversibles o parcialmente reversibles, siempre que se apliquen las medidas de prevención y mitigación correspondientes, no identificándose afectaciones irreversibles sobre los componentes ambientales.

En cuanto a la magnitud de los impactos, los resultados reflejan una mayor presencia de impactos negativos durante las fases constructivas; no obstante, estos se mantienen dentro de rangos controlables y se compensan, en parte, con impactos positivos asociados al componente socioeconómico, tales como la generación de empleo temporal, la mejora en la infraestructura local y el aprovechamiento ordenado del predio conforme a su vocación de uso. Durante la etapa de operación y mantenimiento, predominan impactos de baja magnitud e incluso de carácter positivo, particularmente en los componentes sociales y de paisaje.

El análisis de riesgo ambiental indica que la probabilidad de ocurrencia de impactos con consecuencias severas es baja a media, concentrándose principalmente en eventos asociados a prácticas constructivas inadecuadas. No obstante, estos riesgos pueden ser significativamente reducidos mediante la correcta implementación de programas de manejo ambiental, supervisión de obra y cumplimiento de la normatividad vigente, descartándose la presencia de escenarios de riesgo ambiental crítico.

La integración de los resultados anteriores mediante el Índice de Impacto Ambiental (VIA) permitió establecer que los valores obtenidos se ubican predominantemente en rangos de impacto bajo a medio, sin registrarse valores que correspondan a impactos altos de manera generalizada. En consecuencia, la Matriz de Significancia del Impacto Ambiental clasifica los efectos del proyecto como neutros, bajos o medios, lo que confirma que las alteraciones al medio ambiente no superan los umbrales aceptables establecidos por la normatividad ambiental aplicable.

En este contexto, es importante precisar que los impactos asociados a la remoción de vegetación y modificación del suelo no constituyen impactos primarios derivados de la apertura de nuevas áreas forestales, sino que se insertan dentro de un polígono previamente evaluado y autorizado en el marco del desarrollo turístico integral.

En consecuencia, el presente proyecto no induce un cambio de uso de suelo forestal adicional, sino que genera impactos de carácter local, de baja a moderada magnitud y sobre un entorno previamente intervenido, lo cual resulta consistente con los antecedentes ambientales y forestales del desarrollo.

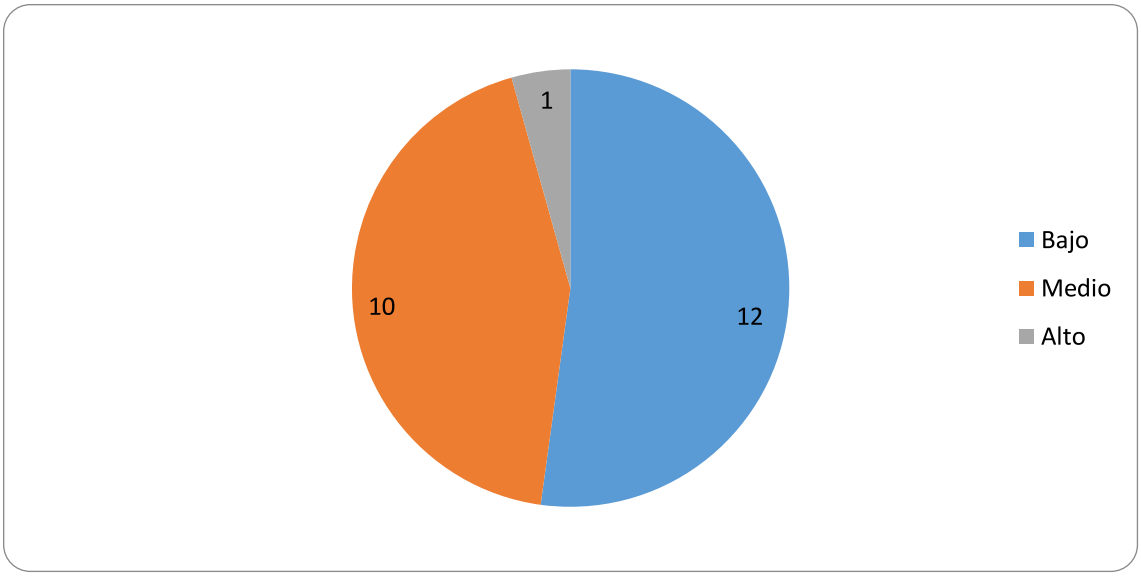


Ilustración 5-2. Nivel de significancia de impactos

Finalmente, la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, al integrar los resultados de todas las matrices anteriores, demuestra que el proyecto no genera impactos ambientales acumulativos, sinérgicos o residuales de carácter significativo. Los impactos negativos identificados son localizados, temporales y mitigables, mientras que los impactos positivos y compatibles contribuyen a la funcionalidad del uso habitacional del predio.

Con base en lo anterior, y considerando la aplicación efectiva de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental propuestas en el presente estudio, se concluye que el proyecto de vivienda unifamiliar es ambientalmente viable, compatible con las características del entorno y congruente con los criterios establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sin comprometer el equilibrio ecológico ni la calidad ambiental del área de influencia.

6 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas en el presente apartado derivan directamente de los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo 5, mediante la aplicación de las matrices de intensidad, extensión, duración, magnitud, reversibilidad, riesgo, índice de impacto ambiental y significancia. Las medidas se organizan por componente ambiental y por etapa del proyecto, con el objetivo de asegurar su congruencia técnica, viabilidad operativa y efectividad ambiental.

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

6.1.1 Medio Abiótico

Fase 1: Preparación del sitio

Durante la fase de preparación del sitio se desarrollan actividades como la limpieza del terreno, trazo y nivelación, las cuales generan interacciones directas con los componentes abióticos del medio ambiente. Los impactos identificados en esta etapa se concentran principalmente en el aire, el suelo y, de manera indirecta, en el recurso agua. A continuación, se describen las medidas preventivas y de mitigación propuestas para atender dichos impactos.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Generación de emisiones de polvo y partículas suspendidas	Preparación del sitio	Aire	Preventiva / Mitigación	Humedecer periódicamente las áreas de trabajo y los caminos internos durante las actividades de limpieza, trazo y nivelación del terreno, con el fin de reducir la dispersión de partículas suspendidas hacia el entorno inmediato.	Ausencia de nubes visibles de polvo; bitácora de riego	Residente de obra
Incremento temporal de ruido por uso de maquinaria			Preventiva	Limitar el horario de operación de maquinaria a jornadas diurnas y dar mantenimiento preventivo a los equipos para evitar emisiones sonoras excesivas.	Cumplimiento de horarios; mantenimiento registrado	Residente de obra

Alteración y compactación superficial del suelo		Suelo	Mitigación	Delimitar las áreas estrictamente necesarias para la ejecución de las obras y evitar el tránsito innecesario de maquinaria fuera de dichas áreas, reduciendo la compactación del suelo.	Áreas delimitadas y señalizadas	Supervisor ambiental
Arrastre de sedimentos por escurrimientos superficiales		Suelo / Agua	Preventiva	Implementar barreras físicas temporales (bordos, zanjas o mallas) para evitar el arrastre de material suelto hacia zonas adyacentes durante eventos de lluvia.	Presencia de obras de control de escurrimientos	Supervisor ambiental

Conclusión parcial – Medio abiótico (Fase de preparación del sitio)

Las medidas propuestas para la fase de preparación del sitio permiten atender de manera eficaz los impactos ambientales identificados sobre el medio abiótico, los cuales presentan carácter temporal, local y reversible. La correcta implementación de estas acciones asegura la reducción significativa de las emisiones de polvo, el control del ruido y la protección del suelo y del recurso hídrico, manteniendo los impactos dentro de rangos aceptables y compatibles con el entorno.

Fase 2: Construcción

Durante la fase de construcción se desarrollan las actividades de mayor intensidad del proyecto, incluyendo obras troncales de infraestructura, cimentación, albañilería, acabados y obras exteriores. De acuerdo con los resultados del Capítulo 5, en esta etapa se concentran los impactos ambientales más relevantes sobre el medio abiótico; sin embargo, éstos se caracterizan por ser localizados, temporales y mitigables mediante la aplicación de medidas técnicas adecuadas.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Generación de emisiones de polvo, gases y partículas por maquinaria y materiales	Construcción	Aire	Mitigación	Humedecer áreas de trabajo, cubrir materiales finos, dar mantenimiento a maquinaria y evitar quemas o combustiones abiertas durante la ejecución de las obras.	Ausencia de emisiones visibles excesivas; bitácora de mantenimiento	Residente de obra
Incremento de niveles de ruido y vibraciones			Preventiva / Mitigación	Restringir horarios de trabajo a periodos diurnos, utilizar maquinaria en buen estado y, en caso necesario, implementar barreras temporales para la atenuación del ruido.	Cumplimiento de horarios; quejas inexistentes	Residente de obra
Compactación, erosión y alteración física del suelo		Suelo	Mitigación	Limitar el tránsito de maquinaria a áreas definidas, implementar prácticas de manejo de suelos y estabilizar superficies expuestas para evitar procesos erosivos.	Áreas delimitadas; superficies estabilizadas	Supervisor ambiental
Generación de residuos sólidos de la construcción			Preventiva / Correctiva	Separar, almacenar temporalmente y disponer adecuadamente los residuos de construcción conforme a la normatividad aplicable, evitando su dispersión en el sitio.	Residuos acopiados y dispuestos adecuadamente	Contratista
Posible contaminación de suelo y agua por manejo inadecuado de sustancias		Suelo / Agua	Preventiva	Almacenar combustibles, aceites y sustancias químicas en áreas impermeabilizadas y con contención, contando con materiales absorbentes para atención inmediata de derrames.	Áreas de almacenamiento acondicionadas	Supervisor ambiental

Conclusión parcial – Medio abiótico (Fase de construcción)

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas para la fase de construcción permiten controlar eficazmente los impactos ambientales sobre el medio abiótico, los cuales, aunque de mayor intensidad que en otras etapas, se mantienen dentro de rangos aceptables. La aplicación sistemática de estas acciones garantiza la protección del aire, el suelo y el recurso hídrico, evitando afectaciones permanentes y asegurando la compatibilidad ambiental del proyecto.

Fase 3: Operación y mantenimiento

La fase de operación y mantenimiento corresponde al periodo en el que la vivienda unifamiliar entra en uso y se realizan actividades rutinarias para conservar sus condiciones funcionales y estéticas. De acuerdo con los resultados obtenidos en las matrices del Capítulo 5, los impactos ambientales asociados a esta fase sobre el medio abiótico son de baja intensidad, alcance local y carácter permanente pero controlable, siempre que se apliquen prácticas adecuadas de manejo y mantenimiento.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Emisiones menores a la atmósfera por uso doméstico	Operación y mantenimiento	Aire	Preventiva	Fomentar el uso eficiente de la energía eléctrica y evitar el uso prolongado de equipos que generen emisiones, priorizando tecnologías eficientes y de bajo consumo.	Consumo energético controlado	Propietario de la vivienda
Generación de ruido por actividades domésticas			Preventiva	Respetar horarios adecuados para actividades ruidosas y dar mantenimiento a equipos domésticos para evitar niveles sonoros innecesarios.	Ausencia de quejas vecinales	Propietario de la vivienda
Generación de residuos sólidos domésticos		Suelo	Mitigación	Separar los residuos sólidos domésticos y disponerlos conforme al sistema de recolección municipal, evitando su acumulación o disposición inadecuada.	Residuos separados y dispuestos correctamente	Propietario de la vivienda
Consumo de agua potable y generación de aguas residuales		Agua	Preventiva / Mitigación	Implementar prácticas de uso eficiente del agua, dar mantenimiento a las instalaciones hidrosanitarias y asegurar la correcta descarga de aguas residuales al sistema autorizado.	Consumo eficiente; instalaciones funcionales	Propietario de la vivienda

Conclusión parcial – Medio abiótico (Fase de operación y mantenimiento)

Las medidas propuestas para la fase de operación y mantenimiento permiten mantener los impactos ambientales sobre el medio abiótico en niveles bajos y compatibles con el uso habitacional del predio. La aplicación de prácticas domésticas responsables y el mantenimiento adecuado de las instalaciones aseguran que no se generen afectaciones relevantes al aire, al suelo ni al recurso hídrico, consolidando la viabilidad ambiental del proyecto a largo plazo.

6.1.2 Medio Biótico

Fase 1: Preparación del sitio

El medio biótico comprende los componentes de flora y fauna presentes en el área del proyecto. Durante la fase de preparación del sitio, las actividades de limpieza, trazo y nivelación pueden generar afectaciones puntuales sobre la vegetación existente y, de manera indirecta, sobre la fauna asociada. De acuerdo con el análisis del Capítulo 5, dichos impactos son de baja intensidad, alcance local y carácter reversible, siempre que se implementen medidas preventivas y de mitigación adecuadas.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Remoción puntual de vegetación	Preparación del sitio	Flora	Preventiva / Mitigación	Limitar la remoción de vegetación exclusivamente al área necesaria para el desplante de la vivienda, evitando afectaciones innecesarias y conservando la cobertura vegetal circundante. **Para mayor detalle, ver Programa de Manejo de Vegetación en el apartado 6.1.2.1.**	Área intervenida delimitada	Residente de obra
Alteración temporal del hábitat de fauna silvestre		Fauna	Preventiva	Realizar las actividades de limpieza de manera gradual y supervisada, permitiendo el desplazamiento natural de la fauna hacia áreas adyacentes sin generar afectaciones directas.	Ausencia de fauna lesionada	Supervisor ambiental
Posible afectación a individuos de fauna de baja movilidad			Correctiva	En caso de detectarse fauna de baja movilidad, realizar su reubicación manual hacia zonas seguras cercanas, evitando su daño.	Registro de reubicación	Supervisor ambiental

Conclusión parcial – Medio biótico (Fase de preparación del sitio)

Las medidas propuestas para la fase de preparación del sitio permiten reducir significativamente las afectaciones al medio biótico, asegurando que la remoción de vegetación sea mínima y controlada, y que la fauna presente pueda desplazarse o ser reubicada sin daño. De esta manera, los impactos identificados se mantienen dentro de rangos aceptables y reversibles.

6.1.2.1 Programa de manejo de vegetación y paisaje

Con base en el proyecto ejecutivo de paisaje correspondiente al Lote 11 del desarrollo turístico Nauka, se establece el presente programa de manejo de vegetación, el cual integra acciones específicas de rescate, conservación, remoción controlada y revegetación, conforme a las condiciones actuales del sitio y a los criterios ambientales aplicables en materia de evaluación de impacto ambiental.

El análisis se sustenta en el inventario de vegetación existente, el levantamiento topográfico con arbolado georreferenciado, las vistas aéreas del sitio, el registro fotográfico de campo y el proyecto de landscape, lo que permite definir con precisión las estrategias de intervención sobre la cobertura vegetal.

a) Vegetación para rescatar y/o reubicar:

El inventario levantado dentro del polígono del Lote 11 registró un total de 122 individuos arbóreos y arborescentes, agrupados principalmente en palma, palmitón, papelillo, canelillo, guapinol, catizpa y huevo de burro. La composición del sitio se encuentra fuertemente dominada por elementos palmiformes, con presencia puntual de árboles latifoliados de valor funcional y paisajístico.

Para efectos del manejo ambiental, se prioriza la conservación in situ de los ejemplares viables que se ubiquen fuera de las áreas estrictas de desplante, vialidad interior, andadores, instalaciones y obras exteriores. En los casos donde la ubicación del individuo interfiera con la huella de obra y técnicamente sea viable, se considerará su rescate, reubicación o integración al diseño paisajístico definitivo.

Tabla 6-1.- Vegetación a rescatar y/o reubicar

Especie / tipo	Nombre científico	Cantidad	Acción ambiental preferente	Observación
Palma	Attalea cohune (Sin. Orbignya cohune)	82	Conservación selectiva / integración paisajística	Grupo dominante del predio; conservar individuos viables fuera de desplante.
Palmitón	Sabal rosei	29	Conservación selectiva / rescate cuando sea viable	Elemento palmiforme dominante del estrato medio.
Papelillo	Bursera simaruba	6	Rescate, conservación o integración	Especie nativa con valor ecológico y paisajístico.
Canelillo	Nectandra salicifolia	2	Conservación preferente	Individuos puntuales con valor de diversidad local.
Guapinol	Hymenaea courbaril	1	Conservación preferente	Ejemplar de porte arbóreo; evitar afectación si la obra lo permite.
Catizpa	Albizia lebbeck	1	Evaluación en campo / manejo selectivo	Determinar condición fitosanitaria y compatibilidad con obra.
Huevo de burro	Stemmadenia donnell-smithii	1	Conservación o integración paisajística	Elemento nativo de interés ornamental y ecológico.
Total		122		

b) Vegetación para conservar:

La vegetación ubicada fuera de las áreas de desplante y de las zonas indispensables para la ejecución de la obra será conservada mediante delimitación física, señalización preventiva y control de accesos durante la construcción. Esta medida resulta especialmente relevante en las franjas perimetrales del lote, áreas con pendiente, sectores con mayor concentración de palmas y zonas donde el arbolado mantiene continuidad con la matriz vegetal circundante.

La conservación deberá incluir la protección del sistema radicular, la prohibición de depósito de materiales sobre áreas arboladas, el control de compactación del suelo, la restricción de tránsito de maquinaria fuera de la huella autorizada y la delimitación de las áreas de exclusión temporal mediante cinta, malla, tapial ligero u otro elemento visible en obra.

c) Vegetación para remover:

La remoción se limitará exclusivamente a las áreas estrictamente necesarias para el desplante de la vivienda, obras exteriores, andadores, instalaciones, patios de maniobra y demás componentes autorizados del proyecto. Dicha remoción recaerá sobre vegetación secundaria asociada a una matriz previamente transformada dentro del desarrollo turístico, sin afectar ecosistemas primarios ni áreas ajenas al polígono del proyecto.

Antes del inicio de las actividades de preparación del sitio se realizará el marcaje en campo de los ejemplares a conservar, rescatar o remover, a fin de evitar afectaciones innecesarias y asegurar que la intervención se mantenga dentro de los límites del proyecto.

d) Revegetación y paisajismo:

El proyecto contempla la incorporación de vegetación de porte alto, medio y bajo, así como palmas, arbustivas, herbáceas, cubresuelos, especies asociadas a cuerpos de agua y vegetación de recuperación. La propuesta de paisaje se estructura por zonas funcionales: jardín de acceso, jardín oriente, jardín norte, jardín poniente, terraza, jardineras del basamento, pantalla vegetal, perímetro de recuperación y zona de conservación.

La revegetación tiene como objetivo integrar la arquitectura al contexto natural, reforzar la cobertura vegetal del lote, mitigar la exposición visual de la edificación, estabilizar taludes y suelos intervenidos, mejorar las condiciones microclimáticas

y restituir funciones paisajísticas mediante especies adaptadas a las condiciones ambientales del sitio.

La siguiente tabla presenta la cuantificación de especies propuestas:

Tabla 6-2. Paleta vegetal propuesta para revegetación y paisajismo del Lote 11

Zona / componente	Especies propuestas	Función ambiental y paisajística	Criterio de manejo
Jardín de acceso	Árboles nativos, pantalla vegetal y especies de transición	Marcar el umbral de acceso y amortiguar la relación con vialidades y arquitectura	Alta densidad arbustiva y conservación de ejemplares existentes compatibles.
Jardín oriente	Platanillo, pandano joven, heliconia, alpinia, hoja elegante, black magic, junco miniatura, Cyperus, Tradescantia y nenúfar	Vegetación asociada a cuerpos de agua y zonas húmedas ornamentales	Uso de especies de humedad controlada y mantenimiento permanente.
Jardín norte	Plumeria, codo de fraile, palma camedor, garra de león, piñanona, Philodendron, helechos y magueyito	Generar semisombra, transición vegetal y cobertura ornamental bajo dosel	Selección de especies tolerantes a semisombra.
Jardín poniente	Guayabo, papaya, palma kerpis, tabachín silvestre, Vitex, Ruellia, arbusto de playa, lirio de playa y cacahuatillo	Aportar floración, frutos, cobertura de sol e integración paisajística	Uso de especies tolerantes a mayor radiación solar.
Terraza	Tabachín silvestre, Vitex, Ruellia, arbusto de playa, lirio de playa, cacahuatillo, jade, Cissus tetrastigma, Thunbergia y Allamanda	Vegetación arbustiva, herbácea, colgante y trepadora vinculada a pérgolas y terrazas	Manejo ornamental de alta visibilidad y poda controlada.
Perímetro de recuperación	Palmas, árboles jóvenes y especies nativas adaptadas	Restaurar zonas impactadas durante obra y favorecer sucesión secundaria	Revegetación posterior a obra y reposición de fallas.
Zona de conservación	Arbolado y sotobosque existentes	Mantener continuidad vegetal, estabilidad del suelo, microhábitat y paisaje	Delimitación física, exclusión de maquinaria y protección de suelo.

Asimismo, el proyecto de paisaje considera el refuerzo del arbolado nativo y de porte alto mediante especies propias o compatibles con la selva baja subcaducifolia de la región, tales como guarumbo (Cecropia obtusifolia), guamúchil (Pithecellobium dulce), cacahuananche (Gliricidia sepium), tepehuaje (Lysiloma acapulcense), papelillo (Bursera simaruba) y amate (Ficus glabrata), entre otras especies de valor ecológico y paisajístico.

La estrategia también incorpora arbolado conspicuo de porte medio y palmas adaptadas, con el propósito de mantener una estructura vegetal estratificada, reforzar el carácter tropical del sitio y reducir la percepción visual de la edificación desde el entorno inmediato.

Tabla 6-3 Lineamientos de manejo durante la ejecución del programa

Medida	Aplicación	Objetivo
Delimitación de áreas de conservación	Previo al inicio de preparación del sitio	Evitar afectación accidental de individuos y zonas de vegetación a conservar.
Marcaje de ejemplares	Previo al despalme y trazo	Diferenciar individuos a conservar, rescatar, podar o retirar.
Rescate o trasplante selectivo	Antes de la remoción de vegetación	Reubicar individuos viables con valor ecológico o paisajístico.
Manejo de material vegetal	Durante limpieza y despalme	Separar, triturar o aprovechar residuos vegetales como acolchado cuando sea viable.
Protección de suelo y raíces	Durante toda la obra	Reducir compactación, exposición y erosión en áreas arboladas.
Revegetación posterior	Al concluir obras exteriores y estabilización de superficies	Restituir cobertura, mejorar paisaje y controlar escurrimientos.
Mantenimiento inicial	Durante establecimiento del paisaje	Asegurar sobrevivencia, riego, poda, reposición y control fitosanitario.

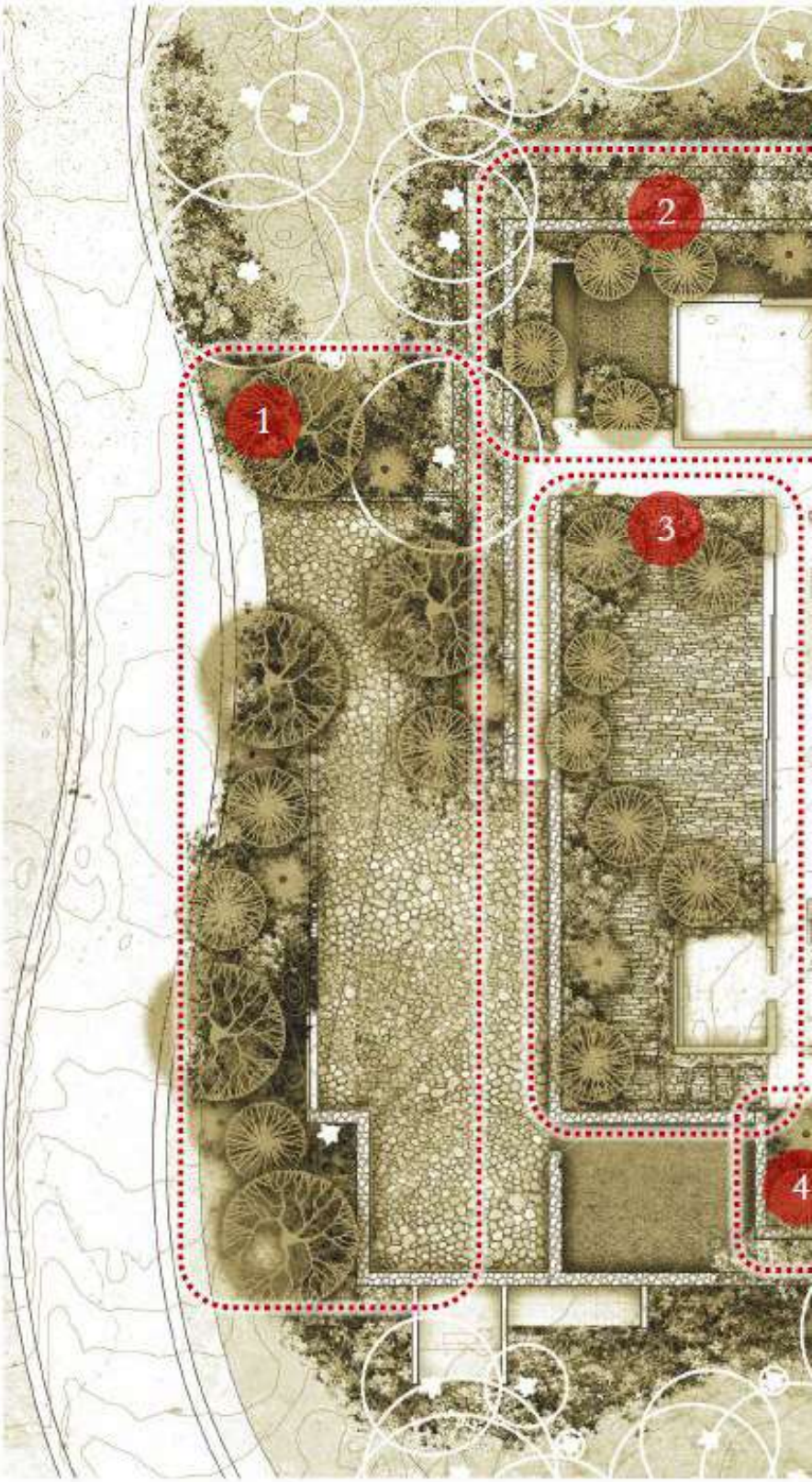
El manejo de vegetación deberá ejecutarse de manera coordinada con las actividades de preparación del sitio, construcción y obras exteriores, de forma que la remoción se realice únicamente en las superficies indispensables para el proyecto. La vegetación conservada y la vegetación propuesta por el proyecto de paisaje funcionarán como elementos de integración ambiental, control visual, estabilización del terreno y recuperación de la cobertura vegetal del lote.

En consecuencia, el programa de manejo de vegetación y paisaje del Lote 11 resulta compatible con la condición ambiental actual del sitio, ya que prioriza la conservación selectiva, el rescate de individuos viables, la remoción controlada en áreas estrictamente necesarias y la revegetación con especies adaptadas al contexto ecológico y paisajístico del desarrollo turístico Nauka.

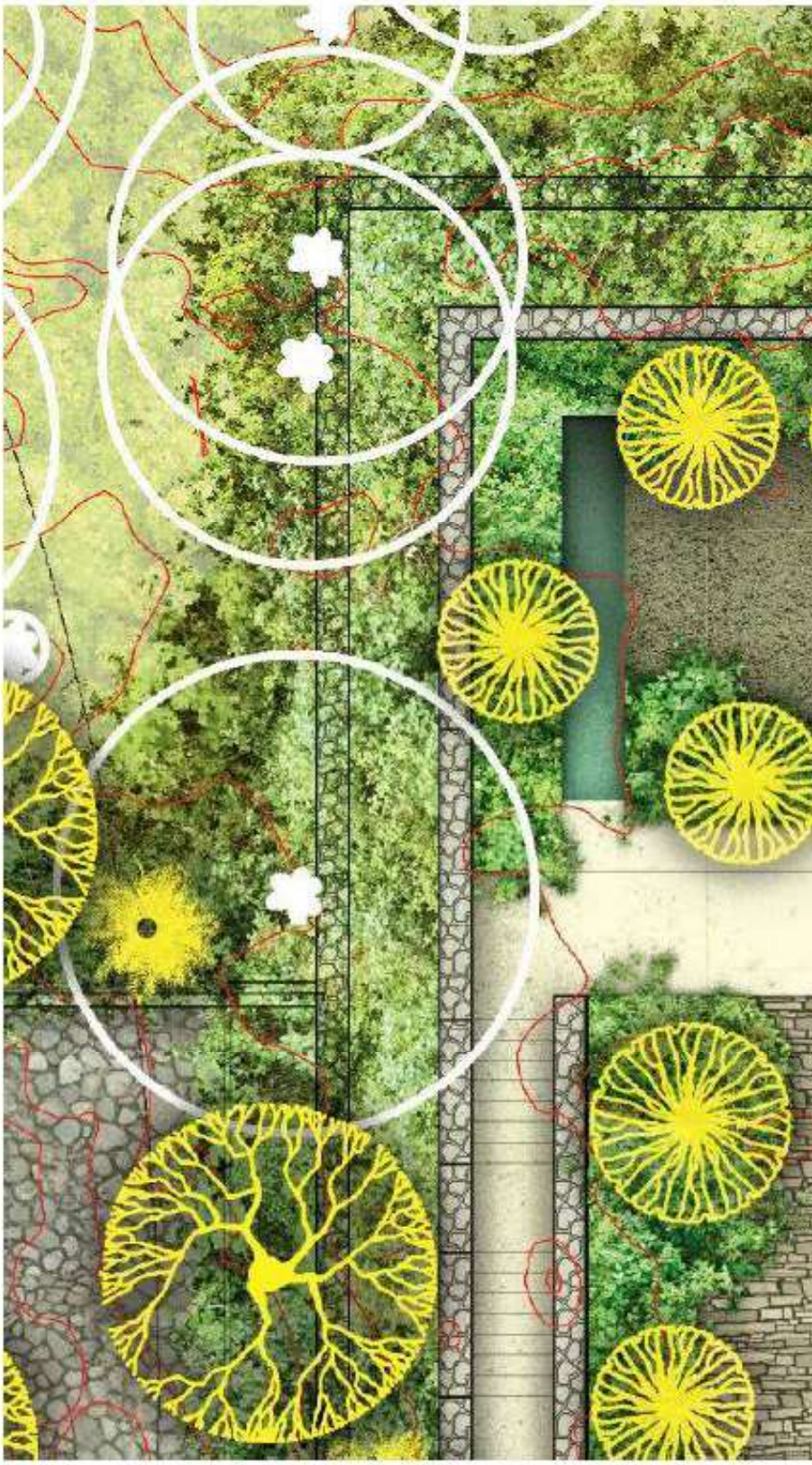


PROGRAMA

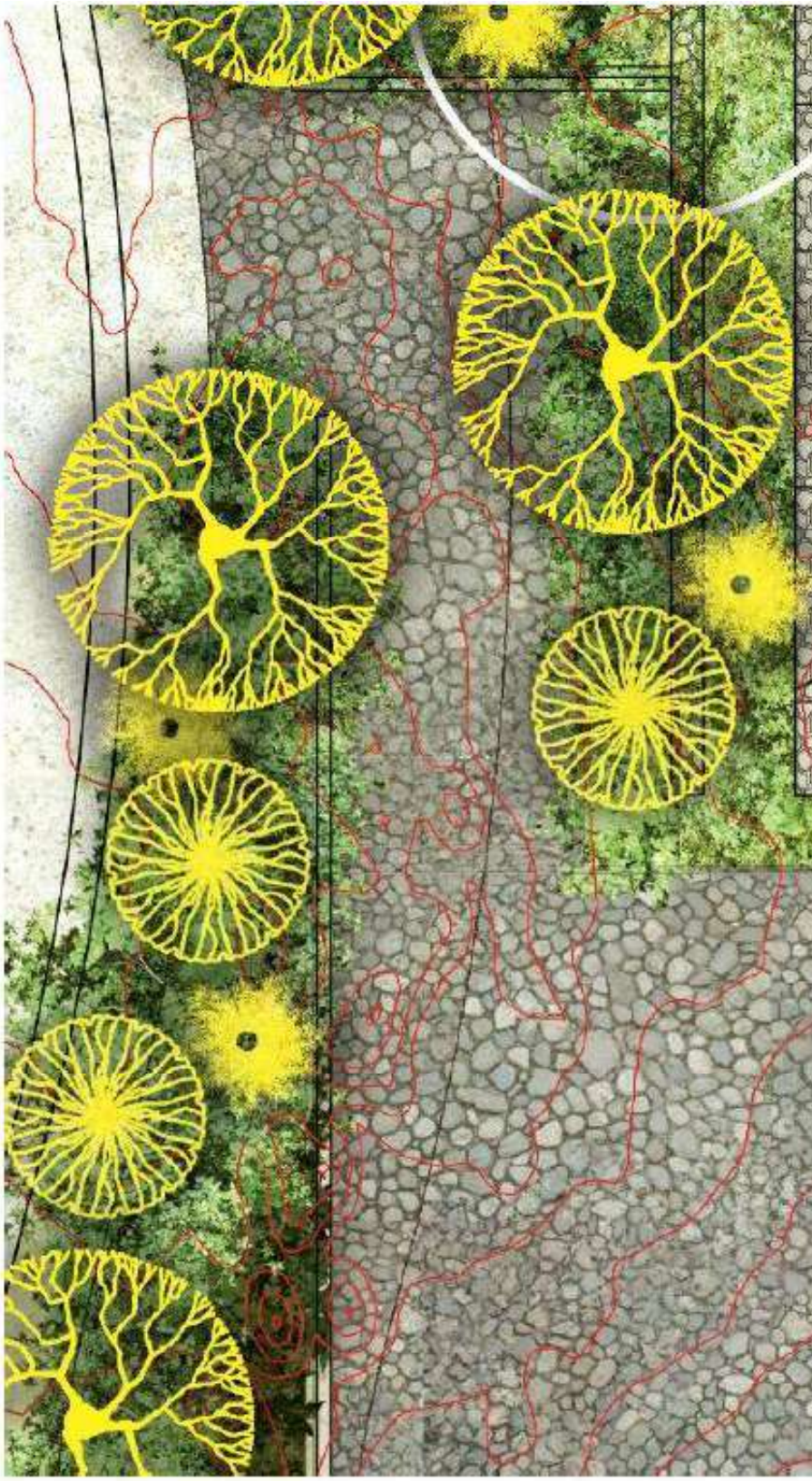
1. JARDÍN DE ACCESO. Pantalla vegetal con arboles nativos como transición a los jardines.
2. JARDÍN ORIENTE. Vegetación asociada a cuerpos de agua
3. JARDÍN NORTE. Plumerias, palmas bajas y vegetación de semisombra
4. JARDÍN PONIENTE. Arboles frutales y vegetación de sol
5. TERRAZA- vegetación arbustiva y herbácea de sol. Colgantes y trepadoras hacia pérgola.



JARDÍN ORIENTE.
Vegetación asociada a cuerpos de agua
Platanillo
Pandano joven
Heliconia
Alpinia
Hoja elegante
Black magic
Junco miniatura
Cyperus
Tradescantia amor de hombre
Nenufar (en estanque.)

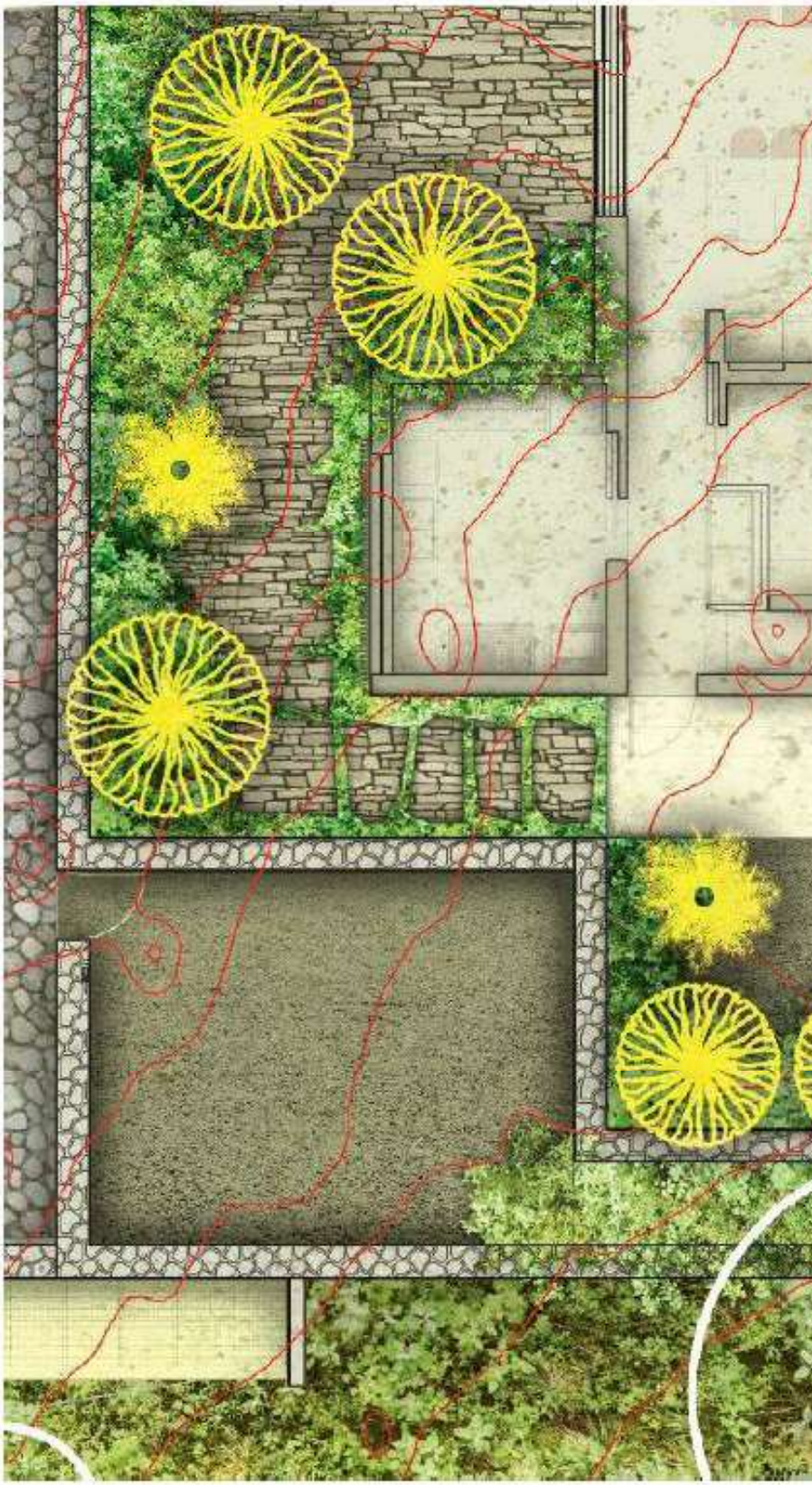


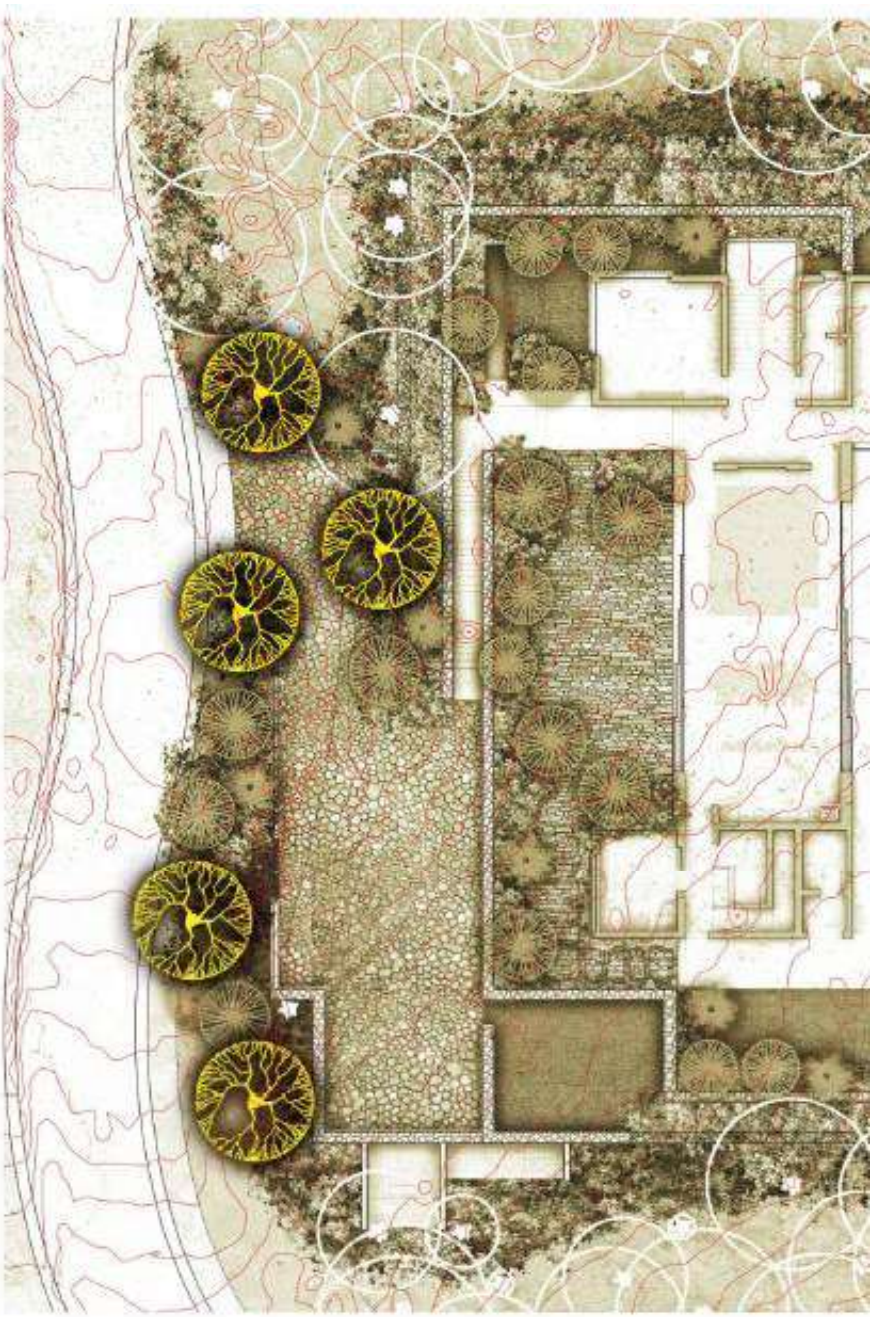
JARDÍN NORTE.
Plumerias, palmas bajas y vegetación de semisombra.
Árboles de plumeria
Árbol codo de fraile.
Palma camedor
Garra de león
Piñanona
Filodendro melinonii
Helecho macho
Filodendro xanadu
Filodendro tuxtla
Helecho canguro
magueyito



JARDÍN PONIENTE.
Arboles frutales y
vegetación de sol-
Árbol de guayaba
Papaya
Palma kerpis
Tabachin silvestre
Vitex purpura
Ruelia
Arbusto de playa
Lirio de playa
cacahuatillo

TERRAZA
vegetación arbustiva y
herbácea de sol. Colgantes y
trepadoras hacia pérgola.
Tabachin silvestre
Vitex purpura
Ruelia
Arbusto de playa
Lirio de playa
cacahuatillo
Jade
Cissus tetrastigma
Tunbergia
alamanda





Árboles nativos envasados adultos de porte alt

Considerando que durante la obra son los árboles que mejor s
actualmente no contamos con estos árbo

Fase 2: Construcción

Durante la fase de construcción, las actividades asociadas a la presencia constante de personal, uso de maquinaria y ejecución de obras pueden generar disturbios temporales sobre la flora y la fauna del área del proyecto. Conforme a los resultados del Capítulo 5, los impactos identificados en esta etapa son indirectos, de baja a moderada intensidad y de carácter reversible, siempre que se apliquen medidas preventivas y de manejo ambiental adecuadas.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Perturbación temporal de fauna por ruido y actividad humana	Construcción	Fauna	Preventiva / Mitigación	Mantener los niveles de ruido dentro de horarios diurnos, evitar actividades innecesarias fuera del área de obra y capacitar al personal para no molestar ni capturar fauna silvestre.	Ausencia de fauna afectada; capacitación impartida	Residente de obra
Afectación indirecta a vegetación remanente		Flora	Preventiva	Delimitar y señalizar las áreas con vegetación a conservar, evitando su uso como zonas de almacenamiento o tránsito de maquinaria.	Áreas protegidas y señalizadas	Supervisor ambiental
Riesgo de atropellamiento o lesión de fauna		Fauna	Preventiva / Correctiva	Limitar la velocidad de circulación de vehículos dentro del sitio y realizar recorridos periódicos para detectar y atender la presencia de fauna.	Señalización colocada; registros de recorridos	Supervisor ambiental

Conclusión parcial – Medio biótico (Fase de construcción)

Las medidas establecidas para la fase de construcción permiten minimizar los disturbios sobre el medio biótico, evitando afectaciones directas a la flora y fauna presentes en el área del proyecto. La aplicación de buenas prácticas de obra y la supervisión ambiental aseguran que los impactos identificados se mantengan como temporales y reversibles.

Fase 3: Operación y mantenimiento

La fase de operación y mantenimiento corresponde al periodo en el que la vivienda se encuentra en uso permanente. De acuerdo con los resultados de las matrices del Capítulo 5, los impactos sobre el medio biótico en esta etapa son mínimos y compatibles con el entorno, siempre que se adopten prácticas adecuadas de conservación y manejo responsable de las áreas verdes.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Modificación de áreas verdes y vegetación ornamental	Operación y mantenimiento	Flora	Preventiva / Mitigación	Realizar el mantenimiento de áreas verdes utilizando especies vegetales compatibles con el entorno y evitando el uso excesivo de productos químicos que puedan afectar la vegetación y el suelo.	Áreas verdes en buen estado; uso controlado de insumos	Propietario de la vivienda
Perturbación menor a fauna urbana o silvestre ocasional		Fauna	Preventiva	Promover prácticas de convivencia responsable con la fauna, evitando su captura, alimentación inadecuada o desplazamiento forzado.	Ausencia de fauna afectada	Propietario de la vivienda

Conclusión parcial – Medio biótico (Fase de operación y mantenimiento)

Las medidas establecidas para la fase de operación y mantenimiento garantizan que los impactos sobre el medio biótico se mantengan en niveles bajos y compatibles con el uso habitacional del predio. La conservación adecuada de áreas verdes y el manejo responsable de la fauna permiten asegurar la estabilidad ambiental del sitio a largo plazo.

6.1.3 Medio Socioeconómico y Paisaje

El medio socioeconómico y el paisaje comprenden los aspectos relacionados con la población, las actividades económicas, la calidad de vida y la percepción visual del entorno. Las medidas propuestas en este apartado se orientan a potenciar los impactos positivos del proyecto y a prevenir o mitigar posibles molestias temporales, asegurando la integración armónica de la vivienda unifamiliar con el entorno.

Fase 1: Preparación del sitio

Durante la fase de preparación del sitio pueden generarse molestias temporales a la población cercana, así como alteraciones visuales de corta duración. Las medidas siguientes buscan reducir estas afectaciones y favorecer una relación adecuada con el entorno social.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Molestias temporales a la población por actividades preliminares	Preparación del sitio	Socioeconómico	Preventiva	Informar oportunamente a vecinos sobre el inicio de trabajos y mantener el área de obra ordenada y señalizada.	Comunicación realizada; señalización visible	Residente de obra
Alteración visual temporal del entorno		Paisaje	Mitigación	Mantener orden y limpieza del sitio, evitando acumulación innecesaria de materiales.	Área limpia y ordenada	Residente de obra

Conclusión parcial – Medio socioeconómico y paisaje (Fase de preparación del sitio)

Las medidas propuestas permiten reducir las molestias temporales y preservar la imagen del entorno, manteniendo una adecuada relación con la población circundante.

Fase 2: Construcción

En la fase de construcción se presenta una mayor interacción con el entorno social debido a la presencia continua de personal y maquinaria. Las medidas se orientan a minimizar molestias y fortalecer los beneficios socioeconómicos.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Generación de empleo temporal	Construcción	Socioeconómico	Potenciación	Priorizar la contratación de mano de obra local durante la ejecución del proyecto.	Personal local contratado	Contratista
Molestias por ruido y tránsito de vehículos			Mitigación	Restringir horarios de trabajo y coordinar accesos para reducir afectaciones a terceros.	Cumplimiento de horarios; ausencia de quejas	Residente de obra
Impacto visual por obras en proceso		Paisaje	Mitigación	Mantener el frente de obra ordenado y retirar materiales al concluir cada jornada.	Frente de obra ordenado	Residente de obra

Conclusión parcial – Medio socioeconómico y paisaje (Fase de construcción)

Las medidas establecidas permiten maximizar los beneficios socioeconómicos y reducir las afectaciones temporales, asegurando una convivencia adecuada con el entorno.

Fase 3: Operación y mantenimiento

Durante la fase de operación, el proyecto se integra de forma permanente al entorno urbano. Las medidas buscan consolidar impactos positivos y asegurar una adecuada integración paisajística.

Impacto ambiental identificado	Etapa del proyecto	Componente afectado	Tipo de medida	Descripción de la medida	Indicador de cumplimiento	Responsable
Mejora en la imagen urbana	Operación y mantenimiento	Paisaje	Potenciación	Conservar en buen estado la vivienda y áreas verdes, manteniendo una imagen armónica con el entorno.	Vivienda en buen estado	Propietario de la vivienda
Incremento en la calidad de vida del usuario		Socioeconómico	Potenciación	Promover el uso adecuado de la vivienda y el mantenimiento continuo de sus instalaciones.	Condiciones funcionales adecuadas	Propietario de la vivienda

Conclusión parcial – Medio socioeconómico y paisaje (Fase de operación y mantenimiento)

Las medidas propuestas consolidan los impactos positivos del proyecto, asegurando su adecuada integración social y paisajística a largo plazo.

6.2 Conclusiones generales de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas para el proyecto de vivienda unifamiliar fueron definidas con base en los resultados del análisis de impactos ambientales desarrollado en el Capítulo 5, considerando la naturaleza, magnitud, duración, reversibilidad y significancia de los impactos identificados. Su diseño responde a un enfoque integral que abarca los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y paisajístico, así como las distintas fases del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

En el medio abiótico, las medidas establecidas permiten controlar eficazmente los impactos asociados a emisiones de polvo, ruido, manejo de suelos, consumo de agua y generación de residuos, los cuales se concentran principalmente durante las fases iniciales del proyecto. La aplicación sistemática de estas acciones asegura que dichos impactos se mantengan en rangos bajos y temporales, evitando afectaciones permanentes al aire, al suelo y al recurso hídrico.

Respecto al medio biótico, las medidas propuestas priorizan la minimización de la remoción de vegetación, la protección de áreas remanentes y la prevención de afectaciones a la fauna, favoreciendo su desplazamiento natural y, en su caso, su reubicación controlada. Estas acciones garantizan que las alteraciones al componente biológico sean puntuales, reversibles y compatibles con las características del entorno, tanto durante las fases constructivas como en la etapa de operación.

En el componente socioeconómico y paisajístico, las medidas planteadas buscan reducir molestias temporales a la población durante la ejecución de las obras, al tiempo que potencian los impactos positivos derivados del proyecto, como la generación de empleo temporal, la mejora en la imagen urbana y el incremento en la calidad de vida del usuario. Durante la fase de operación, dichas medidas consolidan la integración armónica del proyecto con el entorno social y visual.

En conjunto, las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas atienden de manera integral la totalidad de los impactos ambientales identificados, evitando la generación de impactos residuales significativos. Su implementación efectiva permite asegurar que el proyecto se desarrolle bajo criterios de sustentabilidad y compatibilidad ambiental, sentando las bases para un adecuado seguimiento y vigilancia ambiental, mismos que se detallan en el Programa de Vigilancia Ambiental del siguiente apartado.

6.3 Programa de vigilancia ambiental

6.3.1 Objetivo y alcances del Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo establecer un sistema integral de seguimiento, control y verificación que garantice el cumplimiento efectivo de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de vivienda unifamiliar, así como evaluar su eficacia durante las distintas etapas del proyecto.

Este programa constituye el instrumento mediante el cual se asegura que los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo 5, así como las medidas de manejo ambiental descritas en el apartado 6.1, se implementen de manera oportuna, sistemática y verificable, permitiendo comprobar que los efectos adversos al ambiente se mantengan dentro de niveles aceptables y controlables, conforme a la normatividad ambiental aplicable.

De manera específica, el Programa de Vigilancia Ambiental tiene los siguientes objetivos particulares:

- Verificar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas para los componentes del medio abiótico, biótico y socioeconómico–paisaje, en cada una de las fases del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación–mantenimiento.
- Evaluar periódicamente la eficacia de dichas medidas mediante el uso de indicadores ambientales técnicos, medibles y verificables en tiempo y espacio.
- Detectar oportunamente desviaciones, incumplimientos o fallas en la aplicación de las medidas ambientales, a fin de implementar acciones correctivas inmediatas que eviten la intensificación de impactos adversos.
- Identificar la posible aparición de impactos ambientales no previstos en el estudio, derivados de la ejecución del proyecto, y definir medidas adicionales de control o mitigación cuando sea necesario.
- Generar evidencia documental y técnica que permita demostrar ante la autoridad ambiental el cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por el promovente.

Alcance del Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental es aplicable a la totalidad de las actividades y acciones que integran el proyecto, abarcando todos los componentes ambientales potencialmente afectados y considerando la naturaleza, magnitud,

duración, reversibilidad, riesgo y significancia de los impactos identificados en las matrices de evaluación ambiental.

El alcance del programa comprende:

- La vigilancia ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.
- El seguimiento específico de aquellos impactos clasificados como negativos, temporales o permanentes, así como de los impactos positivos que deban ser potenciados.
- La supervisión del cumplimiento normativo ambiental aplicable, incluyendo normas oficiales mexicanas, disposiciones locales y criterios técnicos utilizados en el Estudio de Impacto Ambiental.
- La evaluación continua de la interacción del proyecto con su entorno inmediato, asegurando que las actividades se desarrollen bajo condiciones ambientalmente aceptables y socialmente responsables.
- En conjunto, el Programa de Vigilancia Ambiental se concibe como un mecanismo dinámico y preventivo que permite asegurar la viabilidad ambiental del proyecto, fortalecer el manejo ambiental durante su ejecución y respaldar las conclusiones derivadas del análisis integral de impactos ambientales.

6.3.2 Líneas estratégicas del Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental se estructura con base en líneas estratégicas que permiten organizar, sistematizar y priorizar las acciones de seguimiento y control ambiental, de acuerdo con los componentes ambientales potencialmente afectados y con la naturaleza de los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

Las líneas estratégicas constituyen ejes de actuación que agrupan impactos ambientales de características similares, así como las medidas de prevención, mitigación y control asociadas a cada uno de ellos, facilitando su supervisión durante las distintas etapas del proyecto.

Para el proyecto de vivienda unifamiliar, el Programa de Vigilancia Ambiental se organiza en las siguientes líneas estratégicas:

Línea estratégica 1. Vigilancia del medio abiótico

Esta línea estratégica está orientada a supervisar y verificar el cumplimiento de las medidas ambientales relacionadas con los componentes del medio abiótico, particularmente aire, agua y suelo. Su objetivo es asegurar que las actividades del

proyecto no generen alteraciones significativas en la calidad ambiental de estos elementos y que los impactos identificados se mantengan dentro de niveles aceptables.

Incluye el seguimiento de aspectos como:

- Emisiones de polvo, partículas y gases a la atmósfera.
- Niveles de ruido y vibraciones generados por maquinaria y actividades constructivas.
- Manejo adecuado de aguas residuales y control de escurrimientos superficiales.
- Prevención de procesos de erosión, compactación y contaminación del suelo por residuos o sustancias peligrosas.

Línea estratégica 2. Vigilancia del medio biótico

Esta línea estratégica tiene como finalidad supervisar las acciones destinadas a la protección, conservación y, en su caso, restauración de los componentes bióticos del área del proyecto, incluyendo flora y fauna terrestre y acuática.

Se enfoca en:

- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección de la vegetación existente.
- Evitar afectaciones innecesarias a la fauna silvestre presente en el sitio.
- Comprobar la correcta aplicación de medidas de rescate, reubicación y restauración de cobertura vegetal, cuando corresponda.
- Hay que asegurar que las actividades del proyecto no provoquen fragmentación de hábitats ni alteraciones irreversibles a los ecosistemas locales.

Línea estratégica 3. Vigilancia del medio socioeconómico y del paisaje

Esta línea estratégica agrupa las acciones de vigilancia relacionadas con los impactos sociales y paisajísticos derivados del desarrollo del proyecto, buscando minimizar molestias a la población colindante y favorecer una adecuada integración del proyecto con su entorno urbano y social.

Comprende el seguimiento de:

- Condiciones de seguridad y salud para trabajadores y población vecina.
- Cumplimiento de horarios de trabajo y control de molestias temporales.

- Generación de empleo local y beneficios socioeconómicos asociados al proyecto.
- Integración visual y paisajística de la vivienda con el entorno inmediato.

Línea estratégica 4. Vigilancia operativa y administrativa

- Esta línea estratégica se orienta al control interno del proyecto, asegurando que las medidas ambientales sean aplicadas conforme a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y que exista evidencia documental suficiente de su cumplimiento.

Incluye:

- Supervisión del cumplimiento de las medidas ambientales por parte de contratistas y responsables de obra.
- Registro en bitácoras ambientales de las actividades de seguimiento.
- Integración de reportes periódicos de cumplimiento ambiental.
- Coordinación entre el promovente, responsables técnicos y autoridades competentes, cuando sea necesario.

En conjunto, estas líneas estratégicas permiten una gestión ambiental ordenada, preventiva y eficiente del proyecto, y constituyen la base para el desarrollo de las matrices de vigilancia ambiental, en las cuales se definen los indicadores, métodos de verificación, frecuencia de seguimiento y responsables para cada impacto y medida ambiental.

6.3.3 Matrices de vigilancia ambiental

6.3.3.1 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Abiótico

La presente matriz de vigilancia ambiental del medio abiótico establece los mecanismos de seguimiento, control y verificación para asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación aplicables a los componentes aire, agua y suelo, durante las distintas etapas del proyecto de vivienda unifamiliar. Su objetivo es garantizar que los impactos ambientales identificados se mantengan dentro de los rangos aceptables determinados en el Capítulo 5.

Componente ambiental	Impacto para vigilar	Medida asociada	Indicador ambiental	Método de verificación	Frecuencia	Etapa del proyecto	Responsable	Criterio de cumplimiento
Aire	Emisión de polvo y partículas suspendidas	Humedecimiento de áreas de trabajo y control de tránsito interno	Presencia visible de polvo	Inspección visual y registro fotográfico	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Residente de obra	Ausencia de emisiones visibles fuera del área de obra
	Emisión de ruido por maquinaria	Restricción de horarios y mantenimiento de equipos	Nivel de ruido percibido	Inspección en sitio y bitácora de mantenimiento	Semanal	Construcción	Residente de obra	Cumplimiento de horarios y ausencia de quejas vecinales
Suelo	Compactación y alteración del suelo	Delimitación de áreas de trabajo y control de maquinaria	Área afectada	Inspección en campo	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Supervisor ambiental	Afectación limitada al área autorizada
	Generación de residuos de construcción	Manejo, acopio y disposición adecuada de residuos	Condiciones del sitio de acopio	Inspección visual y registros de disposición	Semanal	Construcción	Contratista	Residuos confinados y retirados oportunamente
Agua	Arrastre de sedimentos por escurrimientos	Implementación de barreras y control de escurrimientos	Presencia de sedimentos fuera del predio	Inspección visual posterior a lluvias	Quincenal	Preparación del sitio / Construcción	Supervisor ambiental	Ausencia de arrastre de sedimentos
	Manejo de aguas residuales	Conexión y operación adecuada del sistema sanitario	Funcionamiento del sistema	Revisión documental y visual	Mensual	Construcción / Operación	Responsable técnico	Sistema funcionando conforme a diseño

Conclusiones de la Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Abiótico

La matriz de vigilancia ambiental del medio abiótico permite establecer un esquema claro y operativo de seguimiento a los impactos identificados sobre el aire, el agua y el suelo. Los indicadores definidos son verificables y permiten detectar oportunamente cualquier desviación en la aplicación de las medidas ambientales, garantizando el control efectivo de los impactos.

La implementación sistemática de esta matriz asegura que las actividades del proyecto se desarrollen dentro de parámetros ambientalmente aceptables, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto y el cumplimiento de la normatividad aplicable.

6.3.3.2 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Biótico

La presente matriz de vigilancia ambiental del medio biótico establece los mecanismos de seguimiento y control para verificar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas orientadas a la protección de la flora y fauna presentes en el área del proyecto. Su aplicación permite asegurar que los impactos identificados se mantengan como temporales, localizados y reversibles, conforme a lo evaluado en el Capítulo 5.

Componente ambiental	Impacto para vigilar	Medida asociada	Indicador ambiental	Método de verificación	Frecuencia	Etapa del proyecto	Responsable	Criterio de cumplimiento
Flora	Remoción innecesaria de vegetación	Delimitación y protección de áreas a conservar	Superficie intervenida	Inspección visual y registro fotográfico	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Supervisor ambiental	Remoción limitada al área autorizada
	Afectación a vegetación remanente	Señalización y restricción de tránsito	Estado de la vegetación protegida	Inspección visual	Quincenal	Construcción	Residente de obra	Vegetación conservada en buen estado
Fauna	Perturbación por ruido y presencia humana	Restricción de horarios y capacitación al personal	Presencia de fauna afectada	Recorridos de supervisión	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Supervisor ambiental	Ausencia de fauna lesionada
	Atropellamiento o lesión de fauna	Control de velocidad y vigilancia del sitio	Registro de incidentes	Bitácora ambiental	Semanal	Construcción	Supervisor ambiental	Cero incidentes registrados
Flora / Fauna	Alteración de áreas verdes en operación	Mantenimiento adecuado y uso de especies compatibles	Condiciones de áreas verdes	Inspección visual	Mensual	Operación y mantenimiento	Propietario de la vivienda	Áreas verdes en buen estado

Conclusiones de la Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Biótico

La matriz de vigilancia ambiental del medio biótico permite dar seguimiento efectivo a las acciones orientadas a la protección de la flora y fauna, asegurando que las actividades del proyecto no generen afectaciones significativas sobre los componentes biológicos.

La aplicación continua de esta matriz garantiza que los impactos se mantengan dentro de rangos aceptables y reversibles, contribuyendo a la conservación del entorno biológico y a la viabilidad ambiental del proyecto.

6.3.3.3 Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Socioeconómico y Paisaje

La presente matriz de vigilancia ambiental del medio socioeconómico y paisaje tiene como objetivo dar seguimiento al cumplimiento de las medidas orientadas a minimizar molestias temporales a la población, potenciar los impactos positivos del proyecto y asegurar una adecuada integración paisajística de la vivienda unifamiliar con su entorno. La vigilancia se realiza durante las diferentes etapas del proyecto, conforme a lo evaluado en el Capítulo 5.

Componente ambiental	Impacto para vigilar	Medida asociada	Indicador ambiental	Método de verificación	Frecuencia	Etapa del proyecto	Responsable	Criterio de cumplimiento
Socioeconómico	Molestias temporales a población vecina	Comunicación con vecinos y control de horarios	Número de quejas registradas	Registro de incidencias y bitácora	Semanal	Preparación del sitio / Construcción	Residente de obra	Ausencia de quejas formales
	Condiciones de seguridad en obra	Señalización y control de accesos	Estado de señalización	Inspección visual	Semanal	Construcción	Supervisor de obra	Señalización visible y funcional
	Generación de empleo local	Contratación de mano de obra local	Personal local contratado	Revisión de contratos	Mensual	Construcción	Contratista	Prioridad a mano de obra local
Paisaje	Impacto visual por actividades de obra	Orden y limpieza del frente de obra	Condiciones visuales del sitio	Inspección visual y registro fotográfico	Semanal	Construcción	Residente de obra	Frente de obra limpio y ordenado
	Integración paisajística en operación	Mantenimiento de áreas verdes y fachada	Estado de áreas verdes	Inspección visual	Mensual	Operación y mantenimiento	Propietario de la vivienda	Integración armónica con el entorno

Conclusiones de la Matriz de Vigilancia Ambiental – Medio Socioeconómico y Paisaje

La matriz de vigilancia ambiental del medio socioeconómico y paisaje permite asegurar que las acciones del proyecto se desarrollen en condiciones de respeto hacia la población colindante y el entorno visual. Los indicadores definidos facilitan la detección oportuna de molestias o afectaciones, permitiendo la aplicación inmediata de medidas correctivas.

La implementación continua de esta matriz contribuye a fortalecer los impactos positivos del proyecto y a consolidar su adecuada integración social y paisajística, garantizando su compatibilidad ambiental a largo plazo.

6.4 Seguimiento, control y monitoreo ambiental

El seguimiento, control y monitoreo ambiental constituye la etapa operativa del manejo ambiental del proyecto de vivienda unifamiliar, mediante la cual se verifica de forma continua la correcta implementación del Programa de Vigilancia Ambiental y la eficacia de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas establecidas en el Capítulo 6.1. Este apartado permite asegurar que las acciones del proyecto se desarrollen conforme a los compromisos ambientales asumidos y a la normatividad aplicable.

6.4.1 Estrategia de seguimiento y control ambiental

La estrategia de seguimiento y control ambiental se basa en la supervisión sistemática de las actividades del proyecto, a través de recorridos de inspección en sitio, revisión documental y verificación del cumplimiento de los indicadores definidos en las matrices de vigilancia ambiental. Dicha estrategia se aplicará durante las fases de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

Las principales acciones de seguimiento y control incluyen:

- Realización de inspecciones periódicas en el sitio del proyecto.
- Uso de bitácoras ambientales para el registro de actividades y observaciones.
- Integración de evidencia fotográfica que respalde el cumplimiento de las medidas ambientales.
- Revisión del manejo de residuos, control de emisiones, protección de flora y fauna y orden del sitio.
- Verificación del cumplimiento de horarios, señalización y condiciones de seguridad.

6.4.2 Acciones correctivas y preventivas

En caso de detectarse desviaciones, incumplimientos o fallas en la aplicación de las medidas ambientales durante el seguimiento, se implementarán acciones correctivas inmediatas con el fin de evitar la intensificación de impactos adversos.

Las acciones correctivas contemplan:

- Ajuste o reforzamiento de las medidas preventivas y de mitigación.
- Corrección inmediata de prácticas inadecuadas detectadas en obra.
- Capacitación adicional al personal involucrado, cuando sea necesario.
- Registro de incidencias y acciones implementadas en la bitácora ambiental.
- Seguimiento específico hasta verificar la corrección del incumplimiento.

6.4.3 Detección y atención de impactos no previstos

Durante la ejecución del proyecto podrían presentarse impactos ambientales no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental. Para su atención, se establece un mecanismo de detección temprana basado en la observación directa del sitio y en la retroalimentación obtenida durante las inspecciones periódicas.

En caso de identificarse impactos no previstos, se procederá a:

- Evaluar su naturaleza, magnitud y posible causa.
- Definir medidas preventivas o correctivas adicionales.
- Implementar de manera inmediata las medidas necesarias para su control.
- Registrar las acciones realizadas y dar seguimiento a su eficacia.
- Informar a la autoridad competente cuando así lo requiera la normatividad aplicable.

Conclusiones del seguimiento, control y monitoreo ambiental

El esquema de seguimiento, control y monitoreo ambiental propuesto permite asegurar la correcta aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental y de las medidas de manejo ambiental del proyecto. Su implementación sistemática garantiza que los impactos ambientales se mantengan dentro de niveles aceptables y que cualquier desviación sea atendida de manera oportuna.

En conjunto, este sistema refuerza la viabilidad ambiental del proyecto, asegura el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos y contribuye a una gestión ambiental responsable a lo largo de todas las etapas del desarrollo.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

A partir del diagnóstico ambiental presentado en el Capítulo 6, se define el escenario sin proyecto como aquel en el que el lote objeto del presente estudio no es desarrollado para la construcción de la vivienda unifamiliar propuesta; sin embargo, el entorno inmediato y el sistema ambiental regional continúan su evolución conforme a las tendencias actuales de ocupación del territorio y desarrollo del macro proyectó del cual forma parte.

En este escenario, el predio mantendría su condición física actual, caracterizada por la ausencia de edificaciones y la presencia de superficies previamente intervenidas durante las etapas de urbanización general del desarrollo. No obstante, al tratarse de un lote integrado a un proyecto mayor con infraestructura existente, su no ocupación no implicaría la conservación permanente de sus condiciones ambientales originales, sino una evolución pasiva asociada al mantenimiento eventual del predio y a la dinámica urbana circundante.

Desde el punto de vista del medio abiótico, la ausencia del proyecto evitaría temporalmente impactos directos asociados a la preparación del sitio y a la construcción, tales como la generación de emisiones de polvo, ruido y la alteración puntual del suelo. Sin embargo, el predio seguiría expuesto a procesos de compactación superficial, escurrimientos pluviales no controlados y acumulación eventual de residuos, derivados del uso indirecto del área y de su inserción en un entorno urbanizado.

En cuanto al medio biótico, el escenario sin proyecto no representaría una mejora sustancial en términos de conservación, debido a que el área no constituye un hábitat relevante ni continuo para especies de flora o fauna silvestre, al encontrarse inmersa en una zona con presencia previa de infraestructura y actividades humanas. La vegetación presente mantendría una dinámica secundaria, sujeta a las condiciones del entorno y al manejo ocasional del predio.

Respecto al medio socioeconómico y al paisaje, la no ejecución del proyecto implicaría la ausencia de beneficios asociados a la ocupación del lote, tales como la generación de empleo temporal, la consolidación del entorno urbano y la integración paisajística del predio al conjunto habitacional. Asimismo, el lote permanecería como un vacío urbano dentro del desarrollo, lo cual podría generar una percepción visual inconclusa y un menor aprovechamiento del suelo conforme a su vocación y compatibilidad de uso.

En términos generales, el escenario sin proyecto representa una condición de impacto ambiental nulo en el corto plazo, pero no necesariamente una alternativa ambientalmente más favorable en el mediano y largo plazo, ya que no incorpora acciones de manejo, ordenamiento ni medidas de mitigación que permitan un control activo de los procesos ambientales y sociales que inciden sobre el predio.

7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación)

El escenario con proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación considera la ejecución de la vivienda unifamiliar dentro del lote de estudio, asumiendo el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación sin la implementación de las acciones preventivas, correctivas o de mitigación propuestas en el Capítulo 6. Este escenario tiene como finalidad identificar el comportamiento del sistema ambiental ante la sola presencia del proyecto como agente de cambio.

Bajo este supuesto, el desarrollo del proyecto generaría impactos ambientales directos y acumulativos derivados principalmente de la remoción de la cubierta superficial del suelo, el movimiento de tierras, la generación de emisiones de polvo y ruido, así como el incremento temporal en la generación de residuos y descargas asociadas a la obra. Dichos impactos se manifestarían con mayor intensidad durante la etapa de construcción, afectando principalmente al medio abiótico.

En el medio biótico, la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación podría ocasionar afectaciones puntuales a la vegetación remanente y generar perturbaciones temporales a la fauna asociadas a la presencia humana, maquinaria y ruido. Aunque el área no constituye un hábitat de alto valor ecológico, la ausencia de medidas de control incrementaría el riesgo de afectaciones innecesarias y no controladas.

Desde la perspectiva socioeconómica y del paisaje, este escenario implicaría la generación de molestias temporales a la población colindante, relacionadas con el tránsito de maquinaria, el ruido y la alteración visual del entorno durante la obra. Asimismo, la falta de orden y control en las actividades constructivas podría traducirse en una percepción negativa del proyecto y una integración paisajística deficiente.

En términos generales, el escenario con proyecto sin medidas de mitigación representa una condición ambiental desfavorable, en la cual los impactos identificados alcanzarían mayores niveles de intensidad, extensión y duración, tal como se refleja en los resultados de las matrices de evaluación del Capítulo 5. Este escenario evidencia la necesidad de incorporar medidas de manejo

ambiental que permitan controlar y reducir los impactos adversos derivados del desarrollo del proyecto.

7.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y aplicación de medidas de mitigación

En el presente apartado se analiza el escenario futuro considerando la ejecución del proyecto de vivienda unifamiliar dentro del desarrollo mayor al que pertenece el predio, incorporando de manera integral la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas en el Capítulo 6 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

A diferencia del escenario con proyecto sin mitigación, este escenario contempla la implementación sistemática de acciones orientadas a prevenir, reducir, controlar y compensar los impactos ambientales identificados, lo cual permite modificar de manera sustancial la magnitud, duración, extensión, reversibilidad y significancia de dichos impactos.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la aplicación de medidas sobre el medio abiótico, tales como el control de emisiones de polvo, manejo adecuado de residuos, protección del suelo y control de escurrimientos, permite que los impactos asociados al aire, suelo y agua se mantengan en niveles bajos, temporales y plenamente controlables. Estos impactos se circunscriben al área inmediata del lote y no generan afectaciones acumulativas ni sinérgicas relevantes sobre el sistema ambiental regional.

En cuanto al medio biótico, la ejecución de acciones preventivas como la delimitación de áreas de trabajo, protección de la vegetación colindante, rescate y reubicación de ejemplares cuando aplique, así como la restricción de actividades fuera del polígono autorizado, asegura que las afectaciones a flora y fauna sean mínimas, puntuales y reversibles, sin comprometer la integridad de los ecosistemas presentes en la zona de influencia del proyecto.

Respecto al medio socioeconómico y al paisaje, el proyecto con medidas de mitigación genera efectos mayoritariamente positivos, tales como la consolidación del uso de suelo autorizado, la mejora del entorno inmediato, la generación de empleo temporal durante la etapa constructiva y la integración ordenada de la vivienda al contexto urbano del desarrollo. La adopción de criterios de diseño, manejo de residuos y mantenimiento reduce significativamente cualquier impacto visual o molestia a la población colindante.

El análisis integrado de las matrices de evaluación del Capítulo 5 demuestra que, bajo este escenario, la mayoría de los impactos identificados se clasifican como

de baja a media significancia, con carácter temporal, reversible y con riesgo bajo, siendo plenamente manejables mediante las medidas propuestas. Asimismo, se observa una reducción notable en la cantidad y severidad de impactos negativos en comparación con el escenario sin mitigación.

7.4 Evaluación de alternativas

En cumplimiento con la guía de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se realizó el análisis de alternativas para el proyecto de vivienda unifamiliar, considerando diferentes opciones con el objetivo de identificar aquella que representara la menor afectación ambiental, mayor viabilidad técnica y compatibilidad con el entorno donde se inserta el proyecto.

Alternativas de ubicación.

Se analizó la posibilidad de desarrollar la vivienda en otros sitios distintos al lote propuesto. No obstante, el predio forma parte de un desarrollo previamente autorizado, con uso de suelo compatible, infraestructura existente y criterios de ordenamiento territorial definidos. El cambio de ubicación implicaría mayores impactos ambientales derivados de la apertura de nuevos frentes de urbanización, generación de infraestructura adicional y posible afectación a áreas con menor grado de intervención, por lo que esta alternativa fue descartada.

Alternativas tecnológicas.

Se evaluaron distintas tecnologías constructivas, priorizando aquellas que permiten reducir la generación de residuos, el consumo de recursos naturales y las emisiones. El proyecto adopta técnicas constructivas convencionales mejoradas, uso eficiente del agua y la energía, manejo adecuado de residuos y materiales de bajo impacto, descartándose tecnologías más invasivas o de mayor huella ambiental.

Alternativas de reducción de superficie.

Se consideró la reducción de la superficie a ocupar; sin embargo, el diseño arquitectónico propuesto se ajusta a los parámetros mínimos funcionales y normativos, optimizando el uso del suelo dentro del lote autorizado. Una reducción adicional comprometería la funcionalidad del proyecto sin generar una disminución significativa de los impactos ambientales.

Alternativas de características del proyecto.

Se analizaron variaciones en dimensiones, distribución y cantidad de obras. El diseño final privilegia una implantación compacta, respeto a áreas libres,

integración paisajística y conservación de elementos ambientales existentes, resultando la opción con menor impacto acumulado.

Alternativas de compensación.

Para los impactos identificados como adversos, se contemplan medidas de compensación y mitigación descritas en el Capítulo 6, orientadas a la restauración, prevención y control ambiental, sin requerirse compensaciones adicionales de gran escala al no identificarse.

7.5 Conclusiones

Finalmente, con base en la autoevaluación integral del proyecto y en el análisis desarrollado a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental, se realiza un balance impacto–desarrollo que permite valorar de manera objetiva los efectos ambientales derivados de la ejecución de la vivienda unifamiliar dentro del macro desarrollo en el que se inserta.

Los resultados obtenidos a partir de los escenarios analizados —escenario sin proyecto, escenario con proyecto sin medidas de mitigación y escenario con proyecto con aplicación de medidas—, así como de las matrices de identificación, caracterización, valoración, riesgo, reversibilidad y significancia de impactos, indican que el proyecto genera impactos ambientales predominantemente bajos a medios, de carácter temporal, local y reversible, concentrados principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción.

La aplicación oportuna y sistemática de las medidas preventivas, de mitigación y correctivas propuestas, así como la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental y el esquema de seguimiento y control, permiten reducir significativamente la magnitud y el riesgo de los impactos identificados, evitando alteraciones relevantes a los procesos naturales de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

En el escenario con proyecto y aplicación de medidas de mitigación, el sistema ambiental mantiene su funcionalidad y capacidad de recuperación, sin comprometer la estabilidad de los ecosistemas presentes ni generar efectos acumulativos o sinérgicos significativos. Asimismo, el proyecto se integra de manera compatible al entorno previamente urbanizado, aprovechando infraestructura existente y respetando los criterios de ordenamiento territorial aplicables.

Desde una perspectiva de desarrollo, el proyecto contribuye positivamente al

aprovechamiento ordenado del suelo, al fortalecimiento del entorno habitacional y a la mejora de la calidad de vida, sin representar una modificación sustancial de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y colindantes al sitio donde se establecerá.

En conclusión, el balance impacto–desarrollo es favorable, por lo que el proyecto se considera ambientalmente viable, siempre y cuando se cumpla estrictamente con las medidas de mitigación, los programas de vigilancia y los mecanismos de seguimiento establecidos en el presente estudio.

8 INFORMACIÓN DE SOPORTE

8.1 Cartografía y sistemas de información geográfica

- INEGI. Carta Topográfica Escala 1:250,000, Hoja F13-11 Puerto Vallarta.
- INEGI. Cartas Topográficas Escala 1:50,000 correspondientes a la región costera del municipio de Compostela, Nayarit.
- INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI.
- INEGI. Carta Edafológica de México.
- INEGI. Carta Geológica de México.
- INEGI. Carta de Provincias Fisiográficas de México.
- INEGI. Carta Hidrológica de México.
- INEGI. Modelo Digital de Elevación Continuo de México.

8.2 Información climática e hidrológica

- Servicio Meteorológico Nacional (SMN).
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- Bases de datos climatológicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

8.3 Información socioeconómica

- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.
- INEGI. Marco Geoestadístico Nacional.
- INEGI. Información estadística municipal del municipio de Compostela, Nayarit.
- INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

8.4 Información biológica y ecológica

- CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).
- CONABIO. Regiones Terrestres Prioritarias de México.
- CONABIO. Sistema de Información de Especies.
- SEMARNAT. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres.
- Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Challenger, A. y Soberón, J. (2008). Los ecosistemas terrestres de México.
- CONABIO (2012). Capital Natural de México.

8.5 Antecedentes ambientales del desarrollo turístico

- Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto turístico El Capomo.

- Manifestación de Impacto Ambiental del desarrollo turístico Costa Canuva.
- Resoluciones emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) relacionadas con la autorización ambiental del desarrollo turístico.
- Documentación técnica relacionada con modificaciones del proyecto que derivaron en el actual desarrollo NAUKA.

8.6 Instrumentos de planeación urbana y territorial

- Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Compostela, Nayarit.
- Programa Parcial de Urbanización del Desarrollo Turístico Costa Canuva.

8.7 Estudios técnicos del proyecto

- Proyecto arquitectónico ejecutivo del proyecto Villa CE-06.
- Memoria descriptiva del proyecto.
- Plano topográfico del predio.
- Levantamiento topográfico con inventario de arbolado existente.
- Estudio de mecánica de suelos.
- Planos arquitectónicos del proyecto.
- Planos de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.
- Programa de obra y procesos constructivos.

8.8 Información de campo

- Recorridos de reconocimiento del sitio del proyecto.
- Registro fotográfico del área de estudio.
- Verificación de cobertura vegetal existente.
- Observación de fauna silvestre.
- Verificación de condiciones topográficas del terreno.

9 ANEXOS

9.1 Anexos legales

Anexo 01. Acta constitutiva de Constructora THPR, S. de R.L. de C.V.

Anexo 02. Instrumento notarial que acredita la personalidad del apoderado legal.

Anexo 03. Constancia de Situación Fiscal (RFC) del promovente.

Anexo 04. Identificación oficial vigente del apoderado legal.

Anexo 05. Identificación oficial vigente del consultor ambiental.

Anexo 06. Escritura pública que acredita la propiedad del Lote 11.

9.2 Anexos técnicos

Anexo 07. Estudio de Mecánica de Suelos (EMS).

Anexo 08. Estudio Geo eléctrico (EGE).

Anexo 09. Estudio Sismo-Geotécnico (ESG).

Anexo 10. Memoria Técnico-Descriptiva estructural.

Anexo 11. Memoria Técnica Proyecto Eléctrico

Anexo 12. Proyecto Ejecutivo del Lote 11 integrado por los planos y documentos técnicos que conforman el desarrollo ejecutivo de la residencia, incluyendo, entre otros:

- Proyecto arquitectónico.
- Proyecto estructural.
- Proyecto hidrosanitario.
- Proyecto pluvial.
- Proyecto eléctrico.
- Proyecto de iluminación y control (Lutron).
- Proyecto de voz, datos y seguridad.
- Proyecto de aire acondicionado y ventilación mecánica.
- Proyecto de alberca y spa.
- Detalles constructivos, especificaciones técnicas y demás planos complementarios para la ejecución de la obra.

Anexo 13. Resumen Ejecutivo del proyecto para consulta pública.