V.1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Construcción y operación del Proyecto:

Fraccionamiento turístico habitacional Xikari

Bahía de Matanchén, Municipio de San Blas, Nayarit

XIKARI
FRACCIONAMIENTO

CONSULTA PUBLICA

INSTITUCION NORMATIVA

SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....7
Nombre del proyecto:.....7
- Nombre, domicilio y teléfono del promovente:.....7
- Domicilio del promovente:.....7
- Actividad principal del promovente:.....7

Responsables y participantes en la elaboración del estudio de impacto ambiental:.....7
2 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....7
2.1 Introducción.....7
2.2 Naturaleza del proyecto.....8
2.2.1 Tipo y características del proyecto.....8
2.2.2 Finalidad del proyecto.....9
2.2.3 Componentes físicos del proyecto.....9
2.3 Selección del sitio.....9
2.3.1 Evaluación integral del sitio.....9
2.3.2 Conclusión.....9
2.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....10
2.4.1 Ubicación política y administrativa.....10
2.4.2 Coordenadas geográficas y ubicación cartográfica.....10
2.4.3 Descripción del entorno físico y urbano inmediato.....11
2.4.4 Accesos y conectividad.....11
2.4.5 Planos de localización.....11
2.4.6 Consideraciones geográficas y topográficas.....11
2.4.7 Conclusión.....12
2.5 Inversión requerida por el proyecto.....12
2.6 Situación legal del predio.....12
2.6.1 Acreditación de la propiedad.....12
2.7 Urbanización del área y servicios requeridos.....12
2.8 Características particulares del proyecto – Xikari.....13
2.8.1 Programa general de trabajo (24 meses).....13
2.8.2 Etapa de trabajos preliminares.....13
2.8.3 Etapa de construcción.....13
2.8.4 Etapa de operación y mantenimiento.....15

2.8.5 Descripción de obras asociadas al proyecto.....15
2.8.6 Vida útil del proyecto.....15
2.8.7 Etapa de abandono del sitio (No aplicable).....16
2.8.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.....16
2.8.8.1 Desechos sólidos.....16
2.8.8.2 Manejo de residuos peligrosos.....18
2.8.8.3 Desechos líquidos.....20
2.8.8.4 Emisiones a la atmósfera.....23
2.8.8.5 Ruido y vibraciones.....24
2.8.8.6 Cuantificación de emisiones, descargas y residuos.....26
2.8.8.7 Infraestructura de manejo ambiental.....28
2.8.8.8 Recursos Naturales Para Utilizar por fase del proyecto.....31
3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....32
3.1.1 Marco de Planeación Estatal.....32
3.1.2 Marco de Planeación Municipal.....33
3.1.3 Instrumentos de Planeación Urbana en la Zona.....33
3.1.4 Vinculación del Proyecto con los Instrumentos de Planeación.....33
3.1.5 Conclusión de Planeación.....34
3.2 Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto.....34
3.2.1 Criterios de Identificación.....34
3.2.2 Conclusión Normativa.....36
3.3 Análisis del Marco Jurídico Federal, Estatal y Municipal Aplicable al Proyecto XIKARI.....36
3.3.1 Legislación Federal Aplicable.....37
3.3.2 Legislación Estatal Aplicable.....38
3.3.3 Legislación Municipal Aplicable.....39
3.3.4 Conclusión Jurídica.....39
3.4 Áreas Naturales Protegidas.....39
3.4.1 Condición específica del proyecto XIKARI.....40
3.4.2 Análisis ecológico y relación funcional.....40

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO....41
4.1 Delimitación del Sistema Ambiental....41
4.1.1 Definición del Sistema Ambiental....41
4.1.2 Delimitación del Sistema Ambiental....42
4.1.3 Área de Influencia del Proyecto (AIP)....42
4.1.4 Sitio del Proyecto (Área de Aplicación)....42
4.1.5 Representación Cartográfica....43
4.2 Diagnóstico Ambiental del Área de Estudio....44
4.2.1 Síntesis del medio físico natural....44
4.2.2 Síntesis del medio biótico....45
4.2.3 Síntesis del medio socioeconómico y cultural....46
4.2.4 Valoración ambiental integral del sitio....47
4.3 Conclusión del diagnóstico ambiental....47
5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....47
5.1 Análisis e interpretación global de las matrices de impacto ambiental. 47
5.1.1 Integración de Resultados....48
5.1.2 Tendencias Generales....48
5.1.3 Evaluación de los Impactos Positivos....48
5.1.4 Evaluación de los Impactos Negativos....49
5.1.5 Interpretación del Balance Ambiental Global....49
5.1.6 Conclusiones....49
6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS....50
6.1 Descripción de las medidas de prevención, mitigación y corrección por componente ambiental....50
6.1.1 Componente: Aire....50
6.1.2 Componente: Agua....50
6.1.3 Componente: Suelo....51
6.1.4 Componente: Flora....51
6.1.5 Componente: Fauna....52
6.1.6 Componente: Social....52
6.1.7 Medidas Complementarias de Buenas Prácticas Ambientales....53

6.2 Programa de reforestación y manejo ambiental del proyecto Xikari.....53
6.2.1 Objetivo, alcance y marco normativo.....53
6.2.2 Línea base y unidades de manejo.....53
6.2.3 Selección de especies y arreglos de plantación.....53
6.2.3.1 Diseño de paisajes funcionales.....54
6.2.4 Riego y uso de agua tratada.....55
6.2.5 Mantenimiento.....55
6.2.6 Subprograma de vivero temporal.....56
6.2.7 Subprograma de manejo y trasplante de palmas (Cocos nucifera) 56
6.2.8 Control de especies invasoras y malezas.....56
6.2.9 Gestión de residuos verdes y compostaje.....56
6.2.10 Salud y seguridad, y participación comunitaria.....56
6.2.11 Indicadores de desempeño y gatillos de corrección.....57
6.2.12 Coordinación institucional y reportabilidad.....57
6.2.13 Anexos operativos.....57
6.2.14 Sistema de Riego y Mantenimiento de Áreas Verdes.....57
6.3 Programa de vigilancia ambiental.....58
6.3.1 Objetivo General.....58
6.3.2 Alcance del Programa.....58
6.3.3 Responsables de Ejecución.....58
6.3.4 Actividades de Supervisión y Seguimiento.....59
6.3.5 Informes y Bitácoras de Seguimiento Ambiental.....59
6.3.6 Conclusión del Programa de Vigilancia Ambiental.....59
7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....60
7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....60
7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....64
7.2.1 Configuración general del escenario con proyecto.....64
7.2.2 Pronóstico del medio abiótico con proyecto.....65
7.2.3 Pronóstico del medio biótico con proyecto.....66
7.2.4 Pronóstico del medio socioeconómico y territorial con proyecto...66
7.2.5 Escenario con proyecto frente al cambio climático.....67
7.2.6 Escenarios climáticos de elevación del nivel del mar.....68

7.2.7 Conclusión del escenario con proyecto.....69
7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....70
7.4 Pronóstico ambiental.....72
7.5 Evaluación de alternativas.....73
7.6 Conclusiones.....74

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

Nombre del proyecto:

Construcción y operación del fraccionamiento turístico habitacional “Xikari”

- Nombre, domicilio y teléfono del promovente:

- Domicilio del promovente:

Nacionalidad del promovente:

Mexicano

- Actividad principal del promovente:

Persona física con actividad empresarial

Responsables y participantes en la elaboración del estudio de impacto ambiental:

2 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1 Introducción

La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se elabora y presenta ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Nayarit (SEDESU), en relación con el proyecto denominado “Xikari”, ubicado en la zona de Matanchén, municipio de San Blas, Nayarit. Su presentación se realiza a instancia de la autoridad estatal, toda vez que, conforme al análisis de competencia efectuado, se determinó que el proyecto no incurre en ninguno de los supuestos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente ni en su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que asignan competencia a la federación. En el Capítulo correspondiente a la determinación de competencia, se desarrolla de manera detallada dicho análisis, concluyendo que el proyecto es de competencia estatal, al no ubicarse en zonas federales, no generar afectación sobre ecosistemas costeros o humedales de jurisdicción federal, ni involucrar obras o actividades sujetas a evaluación federal. En consecuencia, la evaluación y dictaminación de la presente MIA corresponde a la autoridad ambiental estatal.

2.2 Naturaleza del proyecto

El Desarrollo Turístico–Residencial “XIKARI” corresponde a un conjunto habitacional planificado con servicios turísticos complementarios, concebido para consolidar una zona urbana ordenada y ambientalmente sostenible dentro de la Bahía de Matanchén, municipio de San Blas, Nayarit. Se plantea como un modelo de desarrollo integral y autosuficiente, que incorpora desde su origen los sistemas de infraestructura básica, equipamiento urbano, vialidades, servicios ambientales y criterios de eficiencia energética e hídrica, con el propósito de garantizar una operación sustentable y de bajo impacto ambiental.

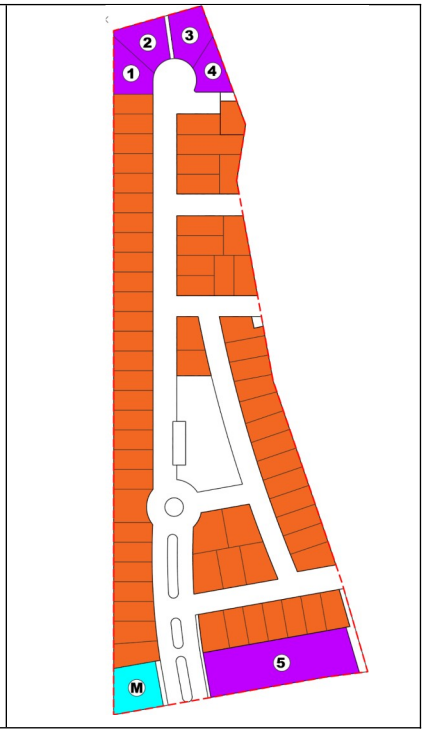
2.2.1 Tipo y características del proyecto

El proyecto “XIKARI” se clasifica como un Desarrollo Turístico–Residencial de alta densidad, con uso de suelo Habitacional–Turístico, conforme al zonificación establecida en el Programa Parcial de Urbanización (PPU Xikari). Se desarrollará bajo un régimen de propiedad en condominio, con control de acceso, una sola entrada y salida, vialidades privadas, caseta de vigilancia y administración común.

La superficie total del predio es de 29,660.30 m² (2.9660 ha), dentro de la cual se proyecta la construcción de 116 unidades habitacionales equivalentes, distribuidas entre 67 lotes unifamiliares y 5 lotes multifamiliares en los cuales se edificarán 46 departamentos de uso residencial y vacacional, por último, un lote de uso mixto (comercio y servicios compatible para vivienda en planta alta en el cual podrá albergar 3 departamentos, dando un total de 116 unidades habitacionales en total.

Tabla 2-1- Características del proyecto

Modalidad de vivienda	Clave	No. de lotes	No. de viviendas
Unifamiliar	n/a	67	67
Multifamiliar vertical	1	1	4
	2	1	4
	3	1	4
	4	1	4
	5	1	30
Mixto (Comercio, servicios y habitacional	M	1	3
Totales		73	116



2.2.2 Finalidad del proyecto

El propósito central del proyecto es ofrecer vivienda turística y permanente de nivel medio y medio–alto, integrada a un entorno costero de alto valor paisajístico, con infraestructura moderna, gestión ambiental propia y servicios compartidos. El desarrollo contribuirá a ordenar el crecimiento urbano de la zona costera de Matanchén, fortalecer la oferta turística habitacional dentro del corredor San Blas–Matanchén, generar empleo y derrama económica local, y promover la vivienda sustentable con uso eficiente del agua y la energía.

2.2.3 Componentes físicos del proyecto

El conjunto “XIKARI” se estructura en áreas funcionales claramente definidas, cuya distribución se muestra a continuación:

Tabla 2-2- Desglose de superficies de proyecto

Concepto	Superficie (m²)	Porcentaje del total (%)
Áreas habitacionales	18,457.93	63.45%
Áreas de Uso común	2,023.89	6.96%
Áreas de infraestructura	407.91	1.40%
Vialidades privadas	8,202.81	28.20%
Afectación boulevard Matanchen	567.75	2.13%
Totales	**29,660.30**	**100.00%**

El conjunto incluirá áreas habitacionales, casa club, caseta de acceso, redes de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, energía eléctrica subterránea, alumbrado LED y una planta de tratamiento ITAMA® de 1.5 L/s. Las áreas verdes serán irrigadas con agua tratada.

2.3 Selección del sitio

2.3.1 Evaluación integral del sitio

Tabla 2-3- Criterios de evaluación para la selección del sitio del proyecto

Criterio de evaluación	Condición del sitio	Resultado
Compatibilidad con el PPU Xikari	Uso Habitacional–Turístico de Alta Densidad	Compatible
Propiedad y tenencia de la tierra	Propiedad privada con título RAN	Viable
Condiciones topográficas	Pendiente promedio < 2%	Favorable
Factibilidad geotécnica	Suelos firmes, aptos para cimentación superficial	Favorable
Disponibilidad de agua subterránea	Confirmada mediante estudio geofísico	Suficiente
Accesibilidad vial	Boulevard de Matanchén – Autopista Tepic–Matanchén	Excelente
Presencia de vegetación protegida	No se identificó	Compatible
Riesgo de inundación o erosión	Bajo	Aceptable
Compatibilidad ambiental	Sin afectación a ecosistemas relevantes	Compatible

2.3.2 Conclusión

El sitio seleccionado para el desarrollo del Proyecto XIKARI cumple con los criterios de ubicación, factibilidad técnica, compatibilidad urbana y viabilidad ambiental establecidos en la normatividad aplicable. Su localización estratégica frente al Boulevard de Matanchén, la disponibilidad de servicios, las condiciones topográficas estables y la ausencia de restricciones legales o ecológicas, lo convierten en un espacio idóneo para el desarrollo habitacional y turístico proyectado. El predio forma parte de una zona con planeación urbana vigente, infraestructura existente y vocación turística consolidada, garantizando la integración ordenada y sustentable del proyecto al entorno.

2.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Desarrollo Turístico–Residencial “XIKARI” se localizará en la Bahía de Matanchén, dentro de la jurisdicción del municipio de San Blas, Nayarit, frente al Boulevard de Matanchén, una de las principales vialidades costeras de la región. El predio forma parte del polígono de planeación del PPU Xikari, instrumento derivado del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Blas (PMDU 2022), y se encuentra dentro de una zona urbana de expansión controlada y uso habitacional–turístico de alta densidad.

2.4.1 Ubicación política y administrativa

Tabla 2-4- Descripción de la ubicación del sitio del proyecto

Nivel de división	Nombre
País	México
Entidad	Nayarit
Municipio	San Blas
Localidad	Matanchén
Zona	Bahía de Matanchén – Litoral del Pacífico Central

2.4.2 Coordenadas geográficas y ubicación cartográfica

El predio se localiza en la porción norte de la Bahía de Matanchén, aproximadamente a 5 km al suroeste de la cabecera municipal de San Blas y a 60 km de la ciudad de Tepic. El acceso principal se realiza desde la Autopista Tepic–San Blas–Matanchén, que conecta directamente con el Boulevard de Matanchén, donde se ubica la entrada al predio.

Tabla 2-5- Cuadro de coordenadas del sitio del proyecto

Est	Pv	Rumbo	Distancia	V	Coordenadas	
					Y	X
				1	2,373,998.1298	501,892.0408
1	2	S 20°19'14.96" E	64.306	2	2,373,937.8258	501,914.3728
2	3	S 09°07'20.58" W	28.542	3	2,373,909.6448	501,909.8476
3	4	S 10°18'59.22" E	102.907	4	2,373,808.4017	501,928.2767
4	5	S 18°52'13.37" E	107.824	5	2,373,706.3734	501,963.1498
5	6	S 16°09'52.89" E	50.430	6	2,373,657.9370	501,977.1895
6	7	S 79°43'33.81" W	131.890	7	2,373,634.4138	501,847.4143
7	8	N 00°00'00" E	351.045	8	2,373,985.4588	501,847.4143
8	1	N 74°08'56.43" E	46.390	1	2,373,998.1298	501,892.0408
Superficie = 29,660.30 m2						

Sistema de referencia: UTM, Zona 13Q — Datum: WGS84.

2.4.3 Descripción del entorno físico y urbano inmediato

El predio se ubica en un entorno costero urbanizado, con presencia de fraccionamientos, áreas habitacionales y conjuntos turísticos de baja y media densidad. En sus colindancias se identifican los siguientes límites:

Tabla 2-6- Descripción del entorno físico y urbano inmediato

Orientación	Colindancia inmediata
Noreste	Predios de propiedad privada y vialidad secundaria.
Sureste	Áreas de asentamientos urbanos de Matanchén.
Suroeste	Predios de uso habitacional y equipamiento turístico.
Noroeste	Boulevard de Matanchén (vialidad principal).

El entorno cuenta con infraestructura básica como energía eléctrica, transporte público, recolección de residuos y alumbrado público. El paisaje predominante es urbano-costero, con vegetación secundaria baja, topografía plana y presencia de vistas abiertas hacia la bahía.

2.4.4 Accesos y conectividad

El Boulevard de Matanchén constituye la vialidad de acceso directo al desarrollo, conectando el proyecto con la cabecera municipal de San Blas (al norte) y con la Autopista Tepic–San Blas–Matanchén (al oriente), a una distancia de aproximadamente 3 km. Esta red vial se integra a su vez con la Carretera Federal No. 15 (México–Nogales), garantizando la conectividad regional con Tepic, Compostela, Santiago Ixcuintla y otros municipios del centro del estado.

A nivel regional, el área se encuentra dentro del corredor turístico Riviera Nayarit, con accesos terrestres eficientes y vínculos aéreos crecientes a través del Aeropuerto Internacional de Tepic “Riviera Nayarit”, ubicado a 65 km, que ya recibe vuelos internacionales a Los Ángeles, California, y con nuevas rutas programadas hacia Estados Unidos y Canadá.

2.4.5 Planos de localización

Para la identificación visual del proyecto, se elaboró el plano de delimitación del área de estudio (01_DEL SIST AMB_XR). Este plano ilustra el contexto territorial, la accesibilidad vial y la relación del proyecto con la infraestructura existente.

2.4.6 Consideraciones geográficas y topográficas

El área del proyecto presenta topografía suavemente plana, con altitud promedio de 5.0 a 6.5 msnm, lo que favorece el trazo urbano y la construcción de infraestructura hidráulica y sanitaria. El terreno forma parte de la planicie costera de Matanchén, compuesta por sedimentos aluviales recientes, con pendientes menores al 2%. No se identifican áreas inundables ni cauces naturales dentro del predio; los drenajes pluviales se dirigen hacia canales secundarios al suroeste, que descargan naturalmente hacia la bahía.

2.4.7 Conclusión

La ubicación física del proyecto “XIKARI” cumple con los criterios de accesibilidad, compatibilidad territorial y seguridad ambiental requeridos para un desarrollo habitacional–turístico. Su localización, frente a una vialidad principal y dentro de una zona con infraestructura consolidada, permite una integración urbana ordenada y funcional. La información cartográfica, topográfica y de colindancias confirma la precisión legal y técnica de la ubicación del predio, garantizando la certidumbre territorial y administrativa para la ejecución del proyecto.

2.5 Inversión requerida por el proyecto

[redacted]

2.6 Situación legal del predio

El predio destinado al desarrollo del Proyecto Turístico–Residencial “XIKARI” cuenta con plena certeza jurídica, acreditada mediante Título de Propiedad expedido por el Registro Agrario Nacional (RAN), así como con registro vigente en el Padrón Catastral Municipal y pago actualizado de contribuciones al ejercicio fiscal 2025.

2.6.1 Acreditación de la propiedad

La tenencia legal del predio se acredita mediante el Título de Propiedad número 1001718, inscrito en el Registro Agrario Nacional (RAN), con una superficie total de 2.96603 hectáreas (29,660.30 m²) a nombre del C. Luis Mario Chaurand

Sandoval. El documento otorga plena propiedad privada sobre el inmueble, con facultades de uso, disfrute y disposición conforme al Artículo 27 Constitucional y la Ley Agraria.

Tabla 2-7- Descripción del título de propiedad

Documento	Número / Expediente	Titular	Superficie (ha)	Autoridad Emisora
Título de Propiedad RAN	1001718	C. Luis Mario Chaurand Sandoval	2.96603 (29,660.30 m²)	Registro Agrario Nacional (Delegación Nayarit)

Anexo 2-1- Título de propiedad numero 1001718 expedido por el RAN

De acuerdo con la boleta de pago predial 2025 y la actualización fiscal correspondiente, el predio se encuentra al corriente en sus obligaciones municipales, sin adeudos ni observaciones por parte de la Tesorería del H. Ayuntamiento de San Blas.

2.7 Urbanización del área y servicios requeridos

El Desarrollo “XIKARI” dispone de un sistema integral de urbanización y servicios concebido para operar de forma autosuficiente y ambientalmente responsable. Los sistemas hidráulico, sanitario, pluvial, eléctrico y de tratamiento garantizan la autonomía funcional del conjunto, minimizando la carga sobre la infraestructura municipal. El proyecto cumple con los lineamientos técnicos, ambientales y normativos vigentes y representa un modelo de desarrollo turístico–residencial sustentable en la Bahía de Matanchén.

2.8 Características particulares del proyecto – Xikari

2.8.1 Programa general de trabajo (24 meses)

El programa maestro del Desarrollo Turístico–Residencial XIKARI se estructura en un horizonte de veinticuatro (24) meses, con ejecución por frentes y una lógica de ‘infraestructura primero’ que habilita anticipadamente la operación de redes y vialidades para permitir la edificación de equipamientos y amenidades. El cronograma considera la estacionalidad de lluvias (junio–octubre) y consolida holguras en actividades sensibles como terracerías y pavimentos de concreto MR-42. La dirección de obra implementará un sistema de control de calidad (QA/QC) con hitos de aceptación por disciplina, y un sistema de gestión ambiental y de seguridad (HSE) con inspecciones programadas.

2.8.2 Etapa de trabajos preliminares

Incluye: notificación a colindantes, inducción HSE, cercado perimetral, control de accesos, señalamiento temporal, bodega y almacén, patio de maniobras, sanitario ecológico, punto de lavado de llantas, y trampa de sedimentos. Se ejecuta el despalme selectivo (≤0.20 m) con acopio de suelo vegetal para su posterior reutilización en jardinería. Se realiza trazo y nivelación fina con puntos de control y banco de niveles, y se habilitan caminos internos provisionales.

Se implementa el Plan de Aseguramiento de la Calidad (QA/QC): ensayes de laboratorio (Proctor, CBR, granulometría), densidades in situ (nuclear/arena), cilindros de concreto MR-42, pruebas hidrostáticas y de presión en redes, así como protocolos de pruebas de iluminación y continuidad eléctrica.

2.8.3 Etapa de construcción

- **Terracerías y plataformas**

Formación de cortes y terraplenes con compactación al 95% PVSM; subrasantes y sub-bases con material de banco, control de humedad y espesores verificados. Se prioriza la vialidad principal como corredor logístico.

- **Vialidades y accesibilidad**

Guarniciones y banquetas con rampas PMR; base hidráulica T.M.A. 1½" a finos; losa de concreto MR-42 con juntas de contracción y dilatación, curado húmedo y restrictor de cargas durante los siete días críticos. Señalética horizontal/vertical según SCT 2014 y dispositivos de seguridad.

- **Sistemas hidráulicos y sanitarios**

Agua potable: pozo profundo con bomba sumergible, línea de conducción Ø3" clase 7, tanque elevado 25 m³, anillo de distribución Ø1"–Ø2", válvulas e hidrantes; cloración inicial y pruebas de presión. Sanitario: red PVC Ø8" (pendiente ≥0.5%), PV cada 50 m y cambios de dirección; cárcamo e impulsión Ø4" hacia PTAR; pruebas de estanqueidad y hermeticidad.

- **PTAR 1.5 L/s**

Ejecución de obra civil (pretratamiento, reactor biológico, sedimentación, cloración), montaje electromecánico (sopladores, bombas, difusores), conexiones hidráulicas y eléctricas, arranque biológico con lodo semilla y curva de estabilización de 30–60 días; cumplimiento de NOM-003 para reúso y NOM-004 para manejo de lodos.

- **Pluvial**

Captación mediante bocas de tormenta, conducción Ø12", canal perimetral con disipadores de energía y zonas de infiltración; criterio de diseño con periodo de retorno de 10 años y verificación de tirantes.

- **Eléctrico y alumbrado**

Alimentación CFE en BT 127/220 V; subestación tipo pedestal 75 kVA; canalizaciones y registros; tableros y protecciones; alumbrado vial con luminarias LED 100 W y fotoceldas; medición individual por condómino.

- **Edificaciones y amenidades**

- Caseta de acceso y control: módulo de administración, vigilancia, cuarto de control CCTV, plumas automáticas y andén peatonal con torniquete; cimentación superficial, muros de block, losa aligerada, cancelería y acabados pétreos de bajo mantenimiento.
- Casa club: vestíbulo, terraza cubierta, salón de usos múltiples, gimnasio, sanitarios/vestidores, cocina de apoyo, bodegas y administración; cimentación y estructura de concreto, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas integradas; accesibilidad universal.
- Alberca: vaso de concreto armado con recubrimiento, andadores antideslizantes, cuarto de máquinas (filtros, bombas, cloración), trampa de pelos y drenaje de equilibrio; cercado perimetral de seguridad.
- Amenidades: asadores y pérgolas, juegos infantiles, palapa, andadores de adoquín, racks para bicicletas, bebederos y áreas de estancia.

- **Paisajismo y áreas verdes**

Conformación de áreas verdes con especies nativas/adaptadas (palmas, arbustos y cubre suelos), restitución de suelo vegetal, instalación de riego por efluente tratado de PTAR, mulching para control de evaporación y selección de especies de bajo consumo hídrico; integración de barreras rompevientos y setos para privacidad.

- **Sitio de confinamiento temporal de RSU**

Área techada y ventilada con piso lavable, rampas y acceso para camión recolector; contenedores etiquetados (orgánicos, reciclables, no reciclables), lavado periódico, registro de volúmenes y bitácora de recolección; señalización y control de fauna nociva.

2.8.4 Etapa de operación y mantenimiento

El régimen en condominio establece un administrador y un operador técnico para redes y PTAR. Se implementan KPIs por sistema, bitácoras y mantenimiento preventivo/correctivo. El riego de áreas verdes se realiza con efluente tratado conforme a NOM-003.

Tabla 2-8- Actividades en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto

Sistema	Actividad O&M	Frecuencia	KPI objetivo
Agua potable	Lecturas, presiones, cloro residual	Semanal/Mensual	Presión ≥10 mca; cloro 0.2–1.5 mg/L
Pozo	Aforo, revisión eléctrica/bomba	Trimestral	Disponibilidad ≥99%
Sanitario	Limpieza PV, pruebas de hermeticidad	Trimestral	Infiltraciones = 0
PTAR	OD, F/M, SSV, cloración; lodos NOM-004	Diario/Semanal	Cumplimiento NOM-003 ≥98%
Pluvial	Limpieza rejillas y canal	Pre/Post lluvia	Encharcamientos ≤30 min/evento

Vialidades	Sellado de juntas, bacheo	Anual	IRI ≤2.5 m/km
Eléctrico/LED	Termografía, reposición	Semestral	Puntos apagados <3%
Áreas verdes	Poda, riego, control plagas	Semanal	Cobertura ≥90%
RSU	Recolección y limpieza	3 veces/semana	Cumplimiento segregación ≥95%

2.8.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

Caseta de acceso y control; cercado perimetral; pozo y tanque de regulación; PTAR 1.5 L/s; canal perimetral pluvial; subestación eléctrica; alumbrado; señalética; casa club con alberca y cuarto de máquinas; áreas de juegos y asadores; jardinería y sistema de riego; sitio de RSU; mobiliario urbano y andadores.

2.8.6 Vida útil del proyecto

Tabla 2-9- Tareas de mantenimiento en la etapa de operación del proyecto

Elemento	Vida útil estimada	Requisitos de mantenimiento
Vialidades MR-42	25–30 años	Sellado de juntas, bacheo preventivo, control de sobrecargas
Red de agua (PVC presión)	35–50 años	Golpe de ariete controlado, válvulas y purgas
Pozo y equipo	20–25 años	Protección catódica, cambio de bomba por horas de servicio
Red sanitaria (PVC)	40–50 años	Limpiezas programadas y PV en buen estado
PTAR – obra civil	30–40 años	Mantenimientos mayores cada 10–15 años
PTAR – electromecánico	10–15 años	Refacciones y calibraciones planificadas
Eléctrico/LED	20–25 años (LED 50–100 mil h)	Reposición de drivers/luminarias defectuosas
Edificaciones (caseta/casa club)	40–50 años	Impermeabilización cada 5–7 años, pintura y sellos
Mobiliario/amenidades	10–15 años	Reemplazos programados y mantenimiento menor

2.8.7 Etapa de abandono del sitio (No aplicable)

Por tratarse de un desarrollo habitacional permanente bajo régimen en condominio, no se prevé abandono del sitio. Las obras constituyen infraestructura urbana definitiva; en su lugar se ejecutarán programas de mantenimiento, rehabilitación y modernización que aseguren la continuidad operativa y la protección ambiental a largo plazo.

2.8.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

2.8.8.1 Desechos sólidos

Etapa de construcción

Durante esta fase se prevé la generación de residuos sólidos no peligrosos derivados principalmente de las actividades de obra civil, urbanización y

edificación. Estos materiales provendrán de excavaciones, habilitado de concreto, encofrados, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, así como del uso de empaques, envases y alimentos del personal.

Tabla 2-10- Cuantificación de residuos sólidos durante la etapa de construcción

Tipo de residuo	Fuente de generación	Clasificación	Disposición final
Restos de concreto, mortero y block	Colados, cortes, demoliciones menores	No peligroso – Inerte	Reutilización parcial y confinamiento municipal autorizado
Madera de cimbra y pallets	Encofrados, estiba y transporte de materiales	No peligroso – Reutilizable	Reutilización interna o confinamiento autorizado
Empaques, plásticos, cartón y residuos domésticos	Personal de obra y proveedores	No peligroso – Orgánico/inorgánico	Separación y recolección municipal
Restos de tubería PVC, cableado y varilla	Instalaciones y estructura	No peligroso – Reciclable	Acopio temporal y venta a reciclador autorizado
Suelo y material de despalme	Excavación y nivelación	Inerte	Reutilización para jardinería y relleno controlado

Volumen estimado de residuos sólidos en construcción:

Generación promedio: 0.25 m³/m² de construcción.

- Para un total aproximado de 6,500 m² de construcción y urbanización, se estima 1,625 m³ de residuos sólidos no peligrosos durante todo el periodo constructivo (24 meses).

De este volumen, cerca del 60 % será reutilizable o reciclable, y el 40 % restante será dispuesto en el sitio de confinamiento temporal del proyecto para su retiro por el servicio municipal autorizado.

Medidas de manejo ambiental:

- Implementar Programa de Manejo de Residuos de la Construcción (PMRC) conforme a la NOM-161-SEMARNAT-2011.
- Separación en sitio de residuos orgánicos, inorgánicos reciclables e inertes.
- Acopio temporal techado con piso impermeable.
- Contratación de empresa recolectora autorizada para transporte y confinamiento.
- Bitácora de volúmenes y manifiestos de disposición.

Etapa de operación

Tabla 2-11- Cuantificación de residuos sólidos durante la etapa de operación

Tipo de residuo	Fuente	Clasificación	Destino final
Orgánicos (restos de comida, vegetación)	Viviendas, casa club, áreas verdes	RSU – orgánico	Acopio temporal / disposición municipal
Inorgánicos	Viviendas, oficinas,	RSU – reciclable	Recolección selectiva

reciclables (plástico, vidrio, aluminio, cartón)	casa club		/ reciclaje
Inorgánicos no reciclables (papeles, empaques mixtos)	Viviendas y servicios	RSU – inorgánico	Recolección y confinamiento municipal
Jardinería (hojas, ramas, pasto)	Áreas verdes	Orgánico – compostable	Reutilización interna como composta
Desechos de limpieza y mantenimiento	Áreas comunes y sanitarios	RSU	Disposición municipal

Volumen estimado en operación:

- Generación promedio: 0.8 kg/hab/día, considerando 580 habitantes permanentes (ocupación total).
- Total: 464 kg/día ≈ 4.64 toneladas/mes de RSU.
- Se estima que el 35 % corresponde a residuos orgánicos, el 45 % a reciclables, y el 20 % a no reciclables.

Infraestructura interna de manejo:

- Sitio de confinamiento temporal techado con contenedores herméticos separados por tipo de residuo.
- Accesibilidad para recolección vehicular municipal.
- Programa de recolección tres veces por semana.
- Señalización, limpieza y control de fauna nociva.

Cumplimiento normativo:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- NOM-083-SEMARNAT-2003: Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
- NOM-161-SEMARNAT-2011: Manejo de residuos de construcción y demolición.

Conclusión del apartado :

El desarrollo “XIKARI” prevé un manejo responsable y diferenciado de los desechos sólidos en ambas etapas. La segregación, acopio temporal y disposición mediante empresas o servicios autorizados garantizarán la no contaminación del suelo ni del entorno natural y permitirán un porcentaje de recuperación y reciclaje superior al 60 % de los residuos generados durante su vida útil.

2.8.8.2 Manejo de residuos peligrosos

El proyecto “XIKARI” no tiene como objetivo ni actividad principal la generación de residuos peligrosos; sin embargo, durante la etapa de construcción y en menor medida en la etapa de operación y mantenimiento, pueden generarse

residuos con características CRETIB (Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables o Biológico-Infecciosos) en volúmenes muy bajos, derivados principalmente del uso de maquinaria, mantenimiento de equipos y materiales de limpieza.

En ambos casos, los residuos peligrosos serán confinados de inmediato por empresas autorizadas por la SEMARNAT para su transporte y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos.

Etapa de construcción

Tabla 2-12- Cuantificación de residuos peligrosos durante la etapa de construcción

Tipo de residuo peligroso	Fuente de generación	Clave CRETIB	Manejo y disposición final
Aceites lubricantes usados	Cambio de aceite en maquinaria de construcción	I, T	Acopio en tambos metálicos; retiro por empresa autorizada (NOM-052, NOM-053)
Filtros de aceite y trapos impregnados	Limpieza y mantenimiento de equipos	I	Contenedores metálicos; recolección por empresa autorizada
Envases vacíos de solventes o pinturas	Aplicaciones de recubrimientos o impermeabilizaciones	T	Enjuague triple, etiquetado y entrega a empresa autorizada
Residuos de soldadura y electrodos	Trabajos de herrería o estructura	R	Acopio controlado y disposición por transportista autorizado
Baterías y acumuladores agotados	Maquinaria y vehículos	C	Recolección inmediata por proveedor o reciclador autorizado
Trapos o absorbentes contaminados	Derrames accidentales de combustibles	I, T	Almacenamiento temporal y retiro inmediato por gestor autorizado

Medidas de control y seguridad ambiental:

- Área de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos (AATR P) con piso impermeable, techo y señalización.
- Kit de contingencias (absorbentes, arena, extintores, guantes, tambos).
- Programa de Manejo de Residuos Peligrosos (PMRP) con bitácora ambiental y manifiestos (METR) conforme NOM-052.
- Capacitación del personal sobre manejo y respuesta ante derrames.
- Prohibición de almacenamiento prolongado o mezcla de residuos incompatibles.

Volumen estimado en obra:

- Aceites usados: 80–100 L/mes.
- Filtros y trapos impregnados: 10–15 kg/mes.
- Envases contaminados: 5–8 unidades/mes.

Etapa de operación

Tabla 2-13- Cuantificación de residuos peligrosos durante la etapa de operación

Tipo de residuo peligroso	Fuente de generación	Volumen estimado	Manejo y disposición final
Aceites y grasas usadas	Equipos electromecánicos (bombas, sopladores, generador)	50 L/año	Acopio en tambos y entrega a empresa autorizada
Filtros de aceite y trapos contaminados	Mantenimiento de maquinaria y PTAR	10 kg/año	Almacenamiento temporal y recolección semestral por gestor autorizado
Envases de pintura y solventes	Pintura o impermeabilización de mantenimiento	5–10 envases/año	Enjuague triple, almacenamiento seguro y retiro por empresa autorizada
Lodos residuales con trazas de aceite	Mantenimiento de equipos y drenajes	≤1 m³/año	Retiro por gestor autorizado y disposición controlada (NOM-052)
Focos fluorescentes o LED dañados	Alumbrado público y caseta	5–10 piezas/semestre	Acopio temporal y disposición con reciclador autorizado

El almacenamiento temporal de residuos peligrosos durante la operación se realizará en un cuarto cerrado, ventilado y con piso impermeable, señalización y acceso restringido. Todo residuo peligroso será entregado a empresas registradas ante SEMARNAT, conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 (identificación y clasificación), NOM-053-SEMARNAT-1993 (compatibilidad) y NOM-054-SEMARNAT-1993 (neutralización). Se emitirá un Manifiesto de Disposición Final para cada entrega.

Tabla 2-14-Cumplimiento normativo aplicable en el manejo de residuos peligrosos

Norma o disposición	Contenido	Aplicación al proyecto
LGPGIR	Regula la gestión integral de residuos peligrosos	Base legal para manejo en construcción y operación
NOM-052-SEMARNAT-2005	Identificación y clasificación de residuos peligrosos	Determinación CRETIB de aceites, solventes y trapos contaminados
NOM-053-SEMARNAT-1993	Procedimiento de extracción para determinar toxicidad	Aplicable a residuos de mantenimiento y pinturas
NOM-054-SEMARNAT-1993	Compatibilidad de residuos peligrosos	Evita mezclas incompatibles en almacenamiento temporal
NOM-005-STPS-1998	Manejo seguro de sustancias químicas	Lineamientos de seguridad y capacitación del personal
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal	Uso obligatorio de guantes, mascarillas y gafas en manipulación de RP

Análisis sobre la necesidad de un Programa de Manejo de Residuos Peligrosos

El proyecto “XIKARI” generará cantidades mínimas de residuos peligrosos, controladas y manejadas de acuerdo con la normativa ambiental vigente. El confinamiento inmediato mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT, el almacenamiento temporal en instalaciones seguras y el registro mediante manifiestos oficiales garantizan que no existan riesgos de contaminación del suelo, agua o aire, ni afectaciones a la salud del personal o de los residentes. La política de gestión ambiental del desarrollo se basa en el principio de 'cero acumulación y disposición inmediata', alineado con los estándares de sustentabilidad y responsabilidad ambiental del proyecto.

2.8.8.3 Desechos líquidos

Etapa de construcción

Durante la fase de construcción, los desechos líquidos provendrán principalmente de agua residual doméstica generada por el personal de obra, aguas de limpieza de maquinaria y herramientas, agua de curado y mezcla con contenido leve de cemento o materiales inertes. El proyecto no contempla generación de aguas industriales ni sustancias químicas disueltas; todos los desechos líquidos serán manejados en sitio bajo condiciones controladas para evitar infiltraciones o escurrimientos hacia el entorno.

Tabla 2-15- Cuantificación de residuos líquidos durante la etapa de construcción

Tipo de desecho líquido	Fuente	Volumen estimado	Manejo y disposición
Aguas domésticas del personal	Sanitarios y comedor de obra	0.04 m³/persona/día (≈ 2 m³/día promedio)	Uso de sanitarios ecológicos o biodigestores; retiro semanal por proveedor autorizado
Aguas de lavado de herramientas	Mezcla de mortero y cemento	0.5–1.0 m³/semana	Decantación y confinamiento de lodos; reutilización del agua limpia para riego de caminos
Aguas de curado y limpieza superficial	Concreto y acabados	1.0–2.0 m³/semana	Infiltración controlada; sin vertido externo
Aguas de lluvia con sedimentos	Patio de maniobras y terracerías	Variable estacional	Canalización a trampa de sedimentos; mantenimiento semanal

Medidas de control:

- Uso de sanitarios ecológicos o biodigestores portátiles.
- Trampas de sedimentos en zonas de lavado y maniobras.
- Reutilización del agua decantada en riego y limpieza.
- Prohibición de vertidos fuera del polígono del proyecto.
- Supervisión ambiental permanente.

Etapa de operación

En operación, la generación de desechos líquidos provendrá exclusivamente de los usos domésticos y de servicios dentro del desarrollo. Todas las aguas residuales serán conducidas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del proyecto, con capacidad de 1.5 L/s, suficiente para tratar la totalidad del caudal generado.

Tabla 2-16- Cuantificación de residuos líquidos durante la etapa de operación

Fuente	Caudal estimado	Tratamiento	Destino del efluente tratado
Viviendas (101 unidades)	1.20 L/s	PTAR tipo ITAMA® – biológico aireado, sedimentación y cloración final	Reúso en riego de áreas verdes del conjunto
Casa club, sanitarios y áreas de servicio	0.20 L/s	Integrado al sistema PTAR	Reúso en riego y limpieza de vialidades
Mantenimiento y administración	0.05 L/s	Integrado	Reúso en riego
Total, estimado	1.45 L/s	Capacidad PTAR 1.5 L/s	100 % de reúso; sin descarga externa

- **Reúso del efluente tratado**

El efluente tratado cumplirá con los parámetros de la NOM-003-SEMARNAT-1997, que regula el uso de aguas residuales tratadas en servicios al público con contacto indirecto.

Tabla 2-17- Parámetros para el reúso del efluente tratado

Parámetro	Límite NOM-003 (mg/L)	Diseño PTAR XIKARI (mg/L)
DBO_5	20	15
SST	30	20
Coliformes fecales (NMP/100 mL)	1,000	<500
Grasas y aceites	15	<10
pH	6–9	7–8

El agua tratada será almacenada en un tanque de reúso de 15 m³ y conducida por tubería de riego hacia las áreas verdes, mediante sistema automatizado. El volumen excedente, si existiera durante la temporada de lluvias, se infiltrará controladamente en un área vegetada dentro del predio.

- **Disposición de lodos y mantenimiento de la PTAR**

Los lodos biológicos estabilizados se deshidratarán y se dispondrán conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. La extracción se realizará cada 12–18 meses por empresa especializada, y el lodo seco podrá aprovecharse como mejorador de suelos no agrícolas, siempre que cumpla con los límites de metales pesados establecidos.

Frecuencia de mantenimiento del sistema PTAR:

- Limpieza de rejas y desarenadores: semanal.

- Control de lodos (SSV y F/M): diario.
- Análisis fisicoquímicos: mensual.
- Revisión de cloración: diaria.

Tabla 2-18- Cumplimiento normativo aplicable en el tratamiento de residuos líquidos

Norma o disposición	Objeto	Aplicación al proyecto
NOM-003-SEMARNAT-1997	Uso de aguas residuales tratadas en servicios al público con contacto indirecto	Reúso del efluente tratado para riego de áreas verdes
NOM-004-SEMARNAT-2002	Lodos y biosólidos – especificaciones de manejo y disposición	Manejo y disposición de lodos de PTAR
NOM-002-SEMARNAT-1996	Límites máximos de contaminantes en descargas a cuerpos receptores	No aplica; no existen descargas externas
Ley de Aguas Nacionales y Reglamento	Regula el uso, aprovechamiento y reúso del agua	Base legal para la concesión del pozo y reúso del efluente

Conclusión del apartado

El Desarrollo Turístico–Residencial XIKARI implementa un sistema hidráulico y sanitario cerrado, sin descargas a cuerpos receptores. Todas las aguas residuales generadas son tratadas en la PTAR interna y el efluente se reutiliza íntegramente en riego de áreas verdes y paisajismo, garantizando la no contaminación de suelos ni cuerpos de agua. El sistema cumple con las normas ambientales aplicables y promueve la eficiencia hídrica bajo un enfoque de economía circular.

2.8.8.4 Emisiones a la atmósfera

El proyecto “XIKARI” no constituye una fuente fija de emisiones a la atmósfera. Las emisiones previstas se consideran móviles y temporales, derivadas principalmente de las actividades de construcción, y en menor grado, del uso y mantenimiento de equipos durante la etapa operativa. El desarrollo no incluye calderas, hornos ni incineradores; por lo tanto, las emisiones atmosféricas serán mínimas, intermitentes y de corta duración.

Etapa de construcción

Tabla 2-19- Cuantificación de emisiones a la atmosfera durante la etapa de construcción

Fuente	Tipo de contaminante	Duración	Medidas de control
Maquinaria y camiones a diésel	CO_2, CO, NO_x, SO_2, PM_{10}	Temporal (24 meses)	Mantenimiento preventivo; verificación vehicular vigente
Movimiento de tierra y caminos sin pavimento	PM_{10}, $PM_{2.5}$	Variable según frente	Riego 2–3 veces/día; cobertura con lonas
Plantas portátiles de concreto	Polvo, partículas	Temporal	Filtros y control de emisiones fugitivas

Soldadura y pintura	Vapores, humos metálicos	Esporádica	Ventilación y equipo de protección
Vehículos ligeros y transporte	CO_2, HC, NO_x	Diario	Afinación y mantenimiento semestral

Durante el periodo constructivo, las emisiones equivaldrán aproximadamente a 12–15 toneladas de CO_2 equivalente, considerando el consumo de diésel (≈5,000 L/mes) y gasolina (≈2,000 L/mes) durante 24 meses. No se superan los límites de registro del RETC (Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes).

Medidas adicionales:

- Riego diario de caminos y acopios.
- Lonas en transporte de materiales finos.
- Velocidad máxima de 20 km/h en obra.
- Mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- Prohibición de quema al aire libre.
- Señalización y capacitación ambiental.

Etapa de operación

Tabla 2-20- Cuantificación de emisiones a la atmosfera durante la etapa de operación

Fuente	Tipo de emisión	Frecuencia	Medidas de mitigación
Vehículos de residentes	CO_2, CO, NO_x, HC	Permanente, baja	Fomento al transporte compartido y uso de bicicletas
Planta eléctrica de emergencia	CO_2, NO_x, SO_2, PM	Eventual (≤10 h/año)	Mantenimiento semestral; cumplimiento NOM-085-SEMARNAT-2011
Sopladores y bombas PTAR	Emisión indirecta por consumo eléctrico	Continua	Motores eficientes IE3; sin emisiones directas
Equipos de jardinería	CO_2, ruido, partículas	Esporádica	Equipos eléctricos o afinados regularmente

Durante la operación, las emisiones serán muy reducidas. La emisión indirecta promedio anual será inferior a 2 toneladas de CO_2 equivalente, sin emisiones fugitivas o de compuestos orgánicos volátiles. No se requiere sistema de control atmosférico permanente.

Tabla 2-21- Cumplimiento normativo aplicable emisiones a la atmosfera

Norma o disposición	Objeto	Aplicación al proyecto
NOM-043-SEMARNAT-1993	Control de partículas en fuentes fijas	Plantas de mezcla o concreto temporal
NOM-041-SEMARNAT-2015	Emisiones de vehículos a gasolina	Verificación de transporte y maquinaria ligera
NOM-045-SEMARNAT-2017	Emisiones de vehículos a diésel	Verificación de maquinaria pesada
NOM-085-SEMARNAT-2011	Emisiones de fuentes fijas	Aplicable a planta eléctrica de

	por combustión	emergencia
LGEEPA	Protección atmosférica	Marco legal general
RETC	Registro de emisiones y transferencia de contaminantes	No aplica por debajo del umbral mínimo

Conclusión del apartado

El proyecto XIKARI generará emisiones atmosféricas mínimas y controladas, limitadas al periodo constructivo y al tránsito vehicular posterior. Durante la operación, el conjunto no presenta fuentes fijas ni procesos de combustión continua, por lo que no existe riesgo de deterioro de la calidad del aire en la zona. Las medidas de control implementadas aseguran el cumplimiento de la normativa vigente y garantizan la compatibilidad ambiental del proyecto con su entorno.

2.8.8.5 Ruido y vibraciones

El desarrollo XIKARI no contempla fuentes permanentes de ruido o vibraciones significativas. Las emisiones sonoras se limitan a la etapa de construcción y al uso cotidiano del conjunto residencial y turístico, sin efectos adversos sobre el entorno urbano y ambiental.

Etapa de construcción

Durante esta etapa, el ruido se generará principalmente por maquinaria pesada, transporte de materiales y equipos de obra. Se trata de emisiones intermitentes y temporales, circunscritas a los horarios laborales establecidos (07:00–18:00 h). El nivel de ruido dependerá del tipo y número de máquinas operando simultáneamente, de las condiciones del terreno y de la distancia a las zonas receptoras más cercanas.

Tabla 2-22- Cuantificación de ruido y vibraciones durante la etapa de construcción

Fuente de ruido o vibración	Nivel típico (dB(A))	Duración estimada	Distancia a receptor (m)	Medidas de mitigación
Retroexcavadora y cargador frontal	85–90	Intermitente	30–50	Mantenimiento de escape; horarios controlados
Camiones de volteo y mezcladoras	80–88	Variable	30–60	Rutas internas señalizadas; descarga amortiguada
Compactador o rodillo vibratorio	88–92	Corta duración	20–50	Uso diurno; monitoreo semanal
Planta portátil de concreto	75–85	Temporal	30–70	Barreras naturales o mamparas acústicas
Actividades manuales (soldadura, corte, carpintería)	70–80	Diaria	10–30	Protección auditiva; control horario

De acuerdo con la NOM-081-SEMARNAT-1994, los niveles máximos permitidos para zonas habitacionales son de 68 dB(A) diurno y 65 dB(A) nocturno. Se

estima que el ruido disminuye a 60–65 dB(A) a 100 m del frente de obra, cumpliendo con los límites permitidos.

Medidas de mitigación durante la construcción:

- Operar maquinaria únicamente en horario diurno.
- Implementar barreras acústicas temporales.
- Mantener equipos con silenciadores funcionales.
- Programar actividades ruidosas en bloques controlados.
- Proveer protección auditiva al personal (NOM-017-STPS-2008).
- Señalizar áreas de alto ruido y registrar valores semanales.

Etapa de operación

En la fase operativa, las fuentes de ruido serán de baja intensidad y carácter permanente, derivadas del funcionamiento de sopladores y bombas de la PTAR, equipos eléctricos y tránsito vehicular local. Las vibraciones serán mínimas y localizadas, sin afectación estructural.

Tabla 2-23- Cuantificación de ruido y vibraciones durante la etapa de operación

Fuente	Nivel estimado (dB(A))	Horario de operación	Medidas de control
Bombas y sopladores PTAR	65–70	24 h	Caseta acústica y aislamiento anti vibratorio
Vehículos de residentes	60–65	Diurno	Velocidad ≤20 km/h; pavimentos rígidos
Casa club (área de alberca y convivencia)	65–70	9:00–22:00	Control de volumen y reglamento interno
Equipos eléctricos y de riego	55–60	Variable	Encapsulamiento y mantenimiento preventivo
Personal de mantenimiento	60	Diurno	EPP y control horario

El ruido ambiental promedio en operación se mantendrá por debajo de 65 dB(A) en áreas perimetrales, dentro del límite establecido por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Las vibraciones no serán perceptibles ni generarán molestias en la zona.

Tabla 2-24- Cumplimiento normativo aplicable en materia de ruido y vibraciones

Norma o disposición	Objeto	Aplicación al proyecto
NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido por fuentes fijas	Límites de ruido en obra y operación
NOM-080-STPS-1993	Condiciones de seguridad e	Protección auditiva del

	higiene donde se genere ruido	personal de obra
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal	Protección auditiva en personal expuesto a >85 dB(A)
LGEEPA	Protección atmosférica y control de ruido y vibraciones	Marco legal general

Conclusión del apartado

El proyecto XIKARI generará niveles de ruido moderados y temporales durante la construcción, y niveles bajos y compatibles durante la operación. Con medidas de control acústico, mantenimiento preventivo y regulación horaria, los valores se mantendrán dentro de los límites de la NOM-081-SEMARNAT-1994, garantizando que no se generen molestias ni afectaciones al entorno ni a la población cercana.

2.8.8.6 Cuantificación de emisiones, descargas y residuos

Este apartado consolida los resultados cuantitativos estimados de la generación de residuos sólidos, líquidos, peligrosos, emisiones a la atmósfera y niveles de ruido asociados al proyecto XIKARI, diferenciando las etapas de construcción y operación. La cuantificación permite dimensionar los impactos potenciales y justificar su control mediante medidas de mitigación.

Etapa de construcción

Tabla 2-25- Cuantificación de emisiones, descargas y residuos en la etapa de construcción

Tipo de residuo o emisión	Unidad de medida	Cantidad estimada total (24 meses)	Observaciones / manejo
Residuos sólidos no peligrosos	m³	1,625	Materiales inertes; reutilización del 60 % y disposición controlada
Residuos peligrosos (aceites, filtros, solventes)	L + kg	80–100 L/mes y 10–15 kg/mes	Acopio temporal y retiro mensual por empresa autorizada
Aguas residuales domésticas del personal	m³/día	2.0	Sanitarios ecológicos; retiro por proveedor autorizado
Aguas de lavado y curado	m³/semana	1.0–2.0	Decantación y reúso parcial
Emisiones atmosféricas (CO_2e)	t CO_2e	12–15	Provenientes de maquinaria y transporte; mitigación con mantenimiento y riego
Ruido máximo	dB(A)	90	Frentes de obra; 60–65 dB(A) a 100 m; dentro de límites NOM-081
Vibraciones	mm/s	<2	Localizadas, sin efecto estructural
Lodos o sedimentos	m³	5–10	Recuperados en trampas de sedimentos; reutilizados en jardinería

La carga total de residuos no peligrosos durante la construcción equivale a ~1,600 m³, de los cuales 60 % serán reciclados o reutilizados. Las emisiones de CO_2 no superan umbrales de reporte del RETC, y los desechos líquidos son controlados sin vertido externo.

Etapa de operación

Tabla 2-26- Cuantificación de emisiones, descargas y residuos en la etapa de operación

Componente	Unidad de medida	Cantidad estimada anual	Manejo y destino final
Residuos sólidos urbanos (RSU)	kg/día	96 (≈2.9 t/mes)	Separación orgánica/inorgánico; compostaje interno; recolección municipal
Residuos peligrosos (mantenimiento PTAR, aceites, pinturas)	L + kg	50 L + 10 kg/año	Recolección semestral por gestor autorizado
Aguas residuales domésticas	L/s	1.45	Tratamiento en PTAR; reúso 100 % en riego
Lodos estabilizados PTAR	m³/año	8–10	Disposición conforme NOM-004 o aprovechamiento como mejorador de suelo
Emisiones atmosféricas (vehículos, planta eléctrica)	t CO_2e/año	≤2.0	Emisiones indirectas mitigadas por eficiencia energética
Ruido ambiental	dB(A)	60–65	Compatible con uso habitacional; control horario
Vibraciones	mm/s	<1	Sin efecto estructural ni perceptible

El sistema hidráulico del proyecto es cerrado: toda el agua residual se trata y reutiliza sin descargas a cuerpos receptores. El consumo neto de agua se reduce en 25 % respecto a un desarrollo convencional. Durante la operación, el 45 % de los residuos serán reciclables, el 35 % orgánico y solo el 20 % se enviará a disposición final, logrando un índice de recuperación del 80 %.

Tabla 2-27- Resumen general de cuantificación del proyecto

Etapa	Sólidos no peligrosos (m³)	Peligrosos (L/kg)	Líquidos (m³/día)	Emisiones CO_2e (t)	Ruido (dB(A))	Observaciones principales
Construcción (24 meses)	1,625	80 L + 15 kg/mes	2–3	12–15	≤90	Reutilización 60 %; sin descargas externas
Operación (anual)	1,050 (≈2.9 t/mes RSU)	50 L + 10 kg/año	1.45 L/s	≤2	≤65	100 % reúso de agua tratada; bajo impacto

Tabla 2-28- Cumplimiento normativo aplicable

Norma o disposición	Objeto	Aplicación al proyecto XIKARI
LGEEPA	Equilibrio ecológico y protección ambiental	Marco general de control de emisiones y residuos
NOM-052/053/054-	Identificación, toxicidad y	Clasificación y disposición

SEMARNAT	compatibilidad de residuos peligrosos	segura
NOM-083-SEMARNAT-2003	Disposición final de residuos sólidos urbanos	Recolección y confinamiento municipal
NOM-161-SEMARNAT-2011	Manejo de residuos de construcción y demolición	Aplicación en etapa de obra
NOM-003-SEMARNAT-1997	Uso de aguas residuales tratadas	Reúso en riego de áreas verdes
NOM-004-SEMARNAT-2002	Lodos y biosólidos	Manejo y disposición de lodos de PTAR
NOM-081-SEMARNAT-1994	Ruido por fuentes fijas	Control acústico en obra y operación

Conclusión del apartado

La cuantificación de emisiones, descargas y residuos demuestra que el proyecto XIKARI mantiene valores muy por debajo de los límites normativos, sin aportes significativos de contaminantes al aire, suelo o agua. El balance ambiental confirma un aprovechamiento eficiente de recursos, la ausencia de descargas contaminantes externas y la compatibilidad plena del desarrollo con su entorno ambiental y urbano.

2.8.8.7 Infraestructura de manejo ambiental

El desarrollo XIKARI incorpora desde su planeación elementos de infraestructura ambiental preventiva, diseñados para asegurar el cumplimiento de la legislación ecológica aplicable, la eficiencia operativa de los servicios, la prevención de contaminantes y la protección de los recursos naturales. La infraestructura ambiental incluye componentes de manejo hidráulico, sanitario, pluvial, energético, de residuos, control ambiental y seguridad.

Etapa de construcción

Durante esta etapa, la infraestructura ambiental temporal se orientará al control de emisiones, residuos y descargas derivadas de las actividades de obra civil.

Tabla 2-29-Infraestructura para el manejo ambiental en la etapa de construcción

Elemento / infraestructura	Descripción	Función ambiental	Ubicación / disposición
Sanitarios ecológicos portátiles o biodigestores	Unidades prefabricadas con sistema de contención y desinfección	Recolección y confinamiento de aguas residuales humanas	Zona de servicios de obra y comedor
Trampas de sedimentos y filtros naturales	Pozas o cajas de retención de sólidos	Retención de sólidos suspendidos y control de escurrimientos	Patio de maniobras y áreas de lavado
Área de almacenamiento temporal de residuos	Espacio techado con piso impermeable y señalización	Acopio seguro de aceites, trapos, envases y solventes	Patio trasero de obra o bodega

peligrosos (AATR-P)			
Centro de acopio temporal de residuos sólidos no peligrosos	Zona techada con separación orgánica, reciclable e inerte	Clasificación y segregación de residuos	Área central junto al acceso controlado
Zona de lavado y mantenimiento de maquinaria	Superficie pavimentada con sistema de captación y decantación	Evitar escurrimientos contaminantes al suelo	Área de maniobras y estacionamiento de maquinaria
Bodega ambiental	Espacio para almacenamiento de materiales con medidas de seguridad	Control de fugas, derrames y exposición solar	Próximo al acceso principal de obra
Barreras rompevientos o cortinas naturales	Fajas de vegetación temporal o mallas	Reducción de polvo y partículas suspendidas	Perímetro de zonas expuestas
Riego y control de polvo	Cisterna móvil con bomba y rociadores	Reducción de partículas PM10 y PM2.5	Caminos y zonas de tránsito frecuente

Toda esta infraestructura temporal será retirada y restaurada al concluir la obra. Los residuos recolectados serán entregados a empresas autorizadas y las aguas decantadas serán reutilizadas en limpieza o riego.

Etapa de operación

Durante la operación del conjunto habitacional y turístico, el desarrollo contará con infraestructura ambiental permanente destinada a garantizar la autonomía de servicios y la sustentabilidad operativa.

Tabla 2-30- Infraestructura para el manejo ambiental en la etapa de operación

Componente / sistema	Características técnicas	Función ambiental y beneficios
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	Capacidad 1.5 L/s; proceso biológico ITAMA® con cloración final	Depuración y reúso total del agua tratada en áreas verdes; cumplimiento NOM-003
Tanque de almacenamiento de agua tratada	Capacidad 15 m³; concreto armado con recubrimiento impermeable	Regulación de caudal para sistema de riego automatizado
Pozo profundo y sistema hidráulico	Pozo con bomba sumergible; tanque elevado 25 m³	Abastecimiento propio de agua potable; autonomía hídrica del desarrollo
Canal pluvial perimetral y rejillas de captación	PVC Ø12” y canal de disipación	Control de escurrimientos pluviales; infiltración controlada
Sitio de confinamiento temporal de RSU	Área techada, ventilada y con contenedores segregados	Acopio temporal de residuos; disposición municipal conforme NOM-083
Área verde de infiltración y reúso de agua	Superficie vegetada con especies nativas	Dispersión e infiltración de excedentes de agua tratada
Subestación eléctrica y luminarias LED	75 kVA; luminarias de 100 W; fotoceldas	Reducción de consumo energético; menor emisión

	automáticas	indirecta de CO_2
Cercado perimetral y caseta de control	Caseta con CCTV, alumbrado y registro de acceso	Control de ingreso y seguridad ambiental
Sistema de riego automatizado	Riego por goteo con efluente tratado; control por temporizador	Uso eficiente del agua tratada
Áreas verdes con especies nativas y adaptadas	Selección de baja demanda hídrica	Disminución de consumo de agua y mantenimiento ecológico
Señalización ambiental y educativa	Letreros informativos y normas de convivencia	Sensibilización ambiental para residentes y visitantes

Infraestructura de control y monitoreo ambiental

Durante la operación, el conjunto contará con:

- Puntos de control ambiental interno (presión en red, gasto PTAR, parámetros fisicoquímicos).
- Bitácora digital de mantenimiento ambiental (limpieza, recolección y disposición de residuos).
- Plan anual de mantenimiento preventivo para infraestructura ambiental.
- Sistema de supervisión mediante cámaras y sensores conectados al centro de administración del condominio.

Tabla 2-31- Cumplimiento normativo aplicable En la infraestructura ambiental

Norma o disposición	Objeto	Aplicación al proyecto XIKARI
NOM-003-SEMARNAT-1997	Reúso de aguas residuales tratadas	Operación de PTAR y sistema de riego
NOM-004-SEMARNAT-2002	Disposición de lodos	Manejo de lodos estabilizados
NOM-083-SEMARNAT-2003	Sitios de disposición final de RSU	Sitio de confinamiento temporal
NOM-161-SEMARNAT-2011	Manejo de residuos de construcción	Implementación de PMRC
NOM-081-SEMARNAT-1994	Ruido por fuentes fijas	Control acústico y medición en zonas sensibles
NOM-017-STPS-2008	EPP para trabajadores	Equipos de protección durante mantenimiento ambiental

Conclusión del apartado

El desarrollo XIKARI integra una infraestructura ambiental completa y funcional, concebida para garantizar el manejo integral de agua, residuos, energía y emisiones. Dicha infraestructura permite un operar autosuficiente, reduce la presión sobre la infraestructura municipal y asegura el cumplimiento de las normas ambientales mexicanas vigentes, consolidando al conjunto como un modelo de urbanización sustentable en el municipio de San Blas.

2.8.8.8 Recursos Naturales Para Utilizar por fase del proyecto

Tabla 2-32- Resumen General de Datos Hidráulicos

Parámetro	Valor	Fuente
Población de proyecto	505 hab.	Memoria Agua Potable
Dotación doméstica	243 L/hab·día	CONAGUA / Memoria Agua Potable
Aportación de aguas residuales	194.4 L/hab·día (80%)	Memoria Alcantarillado
Gasto medio de agua potable (Qmed)	1.58 L/s	Memoria Agua Potable
Gasto máximo horario (Qmh)	3.44 L/s	Memoria Agua Potable
Caudal medio de aguas residuales	1.23 L/s	Memoria Alcantarillado
Caudal máximo extraordinario sanitario	7.11 L/s	Memoria Alcantarillado
Caudal pluvial de diseño (Tr = 5 años)	0.58 m³/s (580 L/s)	Memoria Pluvial
Tipo de PTAR	BIOSeptic AC-1.50 L/s (129,600 L/día)	Memoria Alcantarillado
Superficie del proyecto	26,820 m² (2.68 ha)	Memoria Pluvial

Fase de preparación del sitio

Durante esta fase, el uso principal de recursos naturales corresponde a control de polvo, humectación de compactación y sanitarios de obra.

Consumo estimado de agua: 25–30 m³/día durante 30 días (suministro mediante pipas). Materiales pétreos: 5,000 m³ de material de banco autorizado. Combustibles: 60–80 L/día de diésel.

Fase de Construcción

Incluye el uso de agua en concreto, curado, compactación y limpieza, con un volumen total estimado de 180 m³. Se utilizarán aproximadamente 2,800 m³ de materiales pétreos, 4,500 L de diésel y 2,000 kWh de energía eléctrica.

Fase de Operación y Mantenimiento

De acuerdo con las memorias hidráulicas, el gasto medio de agua potable es 1.58 L/s (136.5 m³/día), mientras que el caudal medio de aguas residuales es 1.23 L/s (106.3 m³/día), tratadas en la PTAR BIOSeptic AC-1.50 L/s. El agua tratada se reutiliza para riego de áreas verdes.

El sistema de riego cubre 1,511 m² con un consumo de 7.55 m³/día, mediante red automatizada PVC y boquillas RainBird ROC 1800. El gasto pluvial de diseño es 580 L/s, manejado mediante rejilla pluvial y canal de descarga de 2 m de ancho.

Tabla 2-33- Síntesis Cuantitativa de Recursos Naturales

Recurso	Preparación	Construcción	Operación (anual)
Agua (m³)	750	180	49,822 (potable) + 2,750 (riego reuso)

Materiales pétreos (m³)	5,000	2,800	—
Madera (m³)	2	3	—
Diésel (L)	2,400	4,500	—
Energía eléctrica (kWh)	—	2,000	1,200
Gasolina (L)	—	—	300
Aguas residuales tratadas (m³/año)	—	—	38,800
Aguas pluviales captadas (m³/evento)	—	—	580 L/s (~2,000 m³/h)

Gestión y Uso Sustentable de Recursos

El proyecto contempla medidas de ahorro de agua, energía y materiales. Se promoverá el reúso de agua tratada, la instalación de dispositivos ahorradores, uso de luminarias LED y materiales provenientes de bancos con título vigente.

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

3.1.1 Marco de Planeación Estatal

El Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021–2027 establece ejes en materia de ordenamiento territorial, competitividad turística y sustentabilidad. En su línea estratégica 'Territorio Ordenado y Sustentable', el documento orienta la localización de nuevos asentamientos hacia zonas con infraestructura y servicios adecuados, proponiendo la protección de ecosistemas costeros. El proyecto XIKARI responde a estos lineamientos al situarse en una planicie agrícola transformada, fuera de áreas naturales protegidas, con soluciones propias de abasto de agua, saneamiento y manejo de residuos, en congruencia con los objetivos estatales.

3.1.2 Marco de Planeación Municipal

El Plan Municipal de Desarrollo de San Blas 2024–2027 promueve la diversificación económica, el turismo responsable y la planeación ordenada del crecimiento urbano. Reconoce al corredor Tepic–Matanchén–Aticama como zona estratégica para el desarrollo de infraestructura turística y residencial. En este contexto, el proyecto XIKARI contribuye a consolidar la expansión urbana planificada del corredor, mediante la dotación de vialidades internas, servicios autónomos y áreas verdes que fortalecen la imagen urbana y la resiliencia local.

3.1.3 Instrumentos de Planeación Urbana en la Zona

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Blas establecía para el predio objeto de este estudio un uso de suelo clasificado como TH2 (Turístico Habitacional de Baja Densidad), condición que fue formalizada mediante una Compatibilidad Urbanística emitida el 21 de junio de 2024. Sin embargo, dicho

uso no resultaba congruente con las características del proyecto propuesto, orientado a un desarrollo habitacional de alta densidad.

Con fundamento en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, y su correlativa estatal, el promovente gestionó la elaboración de un Programa Parcial de Urbanización (PPU) denominado 'XIKARI', como acción urbanística particular que permitió modificar el uso de suelo de TH2 a H4 (Habitacional de alta densidad). El PPU fue aprobado tras el proceso de consulta pública y evaluación técnica, estableciendo los lineamientos urbanísticos, coeficientes, vialidades y áreas verdes que actualmente rigen el desarrollo. Esta transición asegura la compatibilidad funcional del proyecto con el entorno urbano, garantizando infraestructura adecuada, movilidad y servicios sustentables.

Anexo 3-2- Dictamen de congruencia para el programa parcial de urbanización del proyecto Xikari, emitido por la secretaría de desarrollo sustentable.

Anexo 3-3- Constancia de compatibilidad urbanística uso de suelo habitacional alta densidad H4.

3.1.4 Vinculación del Proyecto con los Instrumentos de Planeación

El proyecto XIKARI mantiene una congruencia vertical y horizontal con los instrumentos de planeación federal, estatal, municipal y urbano vigentes, asegurando su coherencia con los objetivos de sustentabilidad, ordenamiento y desarrollo planificado.

Tabla 3-34- Congruencia del Proyecto con los Instrumentos de Planeación

Instrumento	Eje o Política Relevante	Aplicabilidad al Proyecto	Nivel de Cumplimiento
Plan Nacional de Desarrollo 2024–2030	Ordenamiento territorial, vivienda sustentable, resiliencia climática.	Proyecto habitacional planificado con reúso de agua tratada, control pluvial y áreas verdes.	Alto
Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021–2027	Territorio ordenado y sustentable; desarrollo turístico responsable.	Ubicación en suelo agrícola transformado con infraestructura autónoma de agua y saneamiento.	Alto
Plan Municipal de Desarrollo San Blas 2024–2027	Desarrollo urbano controlado y diversificación económica turística.	Consolida el corredor Matanchén–Aticama con vivienda planificada y servicios propios.	Alto
Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Blas y PPU Xikari	Uso del suelo H4 habitacional de alta densidad.	Transición de TH2 a H4 aprobada mediante PPU; congruente con lineamientos urbanos y ambientales.	Alto

3.1.5 Conclusión de Planeación

El proyecto XIKARI se encuentra plenamente alineado con los instrumentos de planeación vigentes en los tres niveles de gobierno. La transición de uso de suelo de TH2 a H4 a través del Programa Parcial de Urbanización aprobado garantiza la coherencia urbanística y ambiental del desarrollo. En conjunto, los

planes federal, estatal y municipal respaldan la creación de asentamientos planificados, autosuficientes en infraestructura y sostenibles en el uso de recursos, cumpliendo con los principios de desarrollo territorial responsable y gestión ambiental integral.

3.2 Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto

El presente apartado identifica y analiza las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables al proyecto habitacional XIKARI, considerando sus componentes de infraestructura hidráulica, sanitaria, de tratamiento de aguas residuales, vialidades, manejo de residuos y áreas verdes. Las NOM constituyen los instrumentos regulatorios de observancia obligatoria en materia ambiental, laboral y de seguridad que aseguran el cumplimiento técnico y normativo durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

3.2.1 Criterios de Identificación

Las normas aplicables fueron determinadas conforme a la naturaleza del proyecto, su localización y las actividades previstas. El desarrollo XIKARI contempla: (a) construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales con reúso del efluente para riego, (b) perforación de un pozo para abastecimiento de agua potable, (c) vialidades internas y obras de urbanización, y (d) manejo de residuos sólidos no peligrosos. Estas condiciones permiten identificar las NOM en materia de agua, suelo, aire, ruido, residuos, seguridad ocupacional, biodiversidad y construcción sustentable.

Tabla 3-35- Normas en materia de agua

Norma	Contenido	Aplicación al proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021	Límites máximos permisibles de contaminantes en descargas a cuerpos receptores.	Referencia técnica. No aplica vertimiento directo; el efluente de la PTAR será reutilizado en riego, cumpliendo parámetros equivalentes.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Descargas en sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Aplica parcialmente al diseño y operación de la PTAR y red sanitaria interna.
NOM-003-SEMARNAT-1997	Límites de contaminantes en aguas tratadas que se reúsan en servicios al público.	Aplica directamente al reúso del agua tratada de la PTAR en riego de áreas verdes.
NOM-014-CONAGUA-2003	Requisitos para recarga artificial de acuíferos con agua tratada.	No aplica; el reúso será superficial, no infiltración dirigida.
NOM-015-CONAGUA-2007	Requisitos para pozos de extracción de agua para uso público urbano.	Aplica plenamente a la perforación y equipamiento del pozo de abastecimiento de agua potable.

Tabla 3-36-. Normas en materia de residuos sólidos y manejo ambiental

Norma	Contenido	Aplicación al proyecto
NOM-083-SEMARNAT-2003	Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.	Referencia para confinamiento temporal; residuos domésticos se entregarán al sistema municipal autorizado.

NOM-161-SEMARNAT-2011	Identificación y manejo de residuos de manejo especial.	Aplica a residuos de construcción, lodos de PTAR y mantenimiento de áreas verdes.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Lodos y biosólidos para su aprovechamiento o disposición final.	Aplica al manejo de lodos generados en la PTAR conforme a parámetros de calidad.

Tabla 3-37-Normas en materia de ruido y calidad del aire

Norma	Contenido	Aplicación al proyecto
NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido por fuentes fijas.	Aplica durante construcción y operación de equipos mecánicos o eléctricos.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites de ruido de vehículos automotores.	Aplica a la maquinaria de construcción y transporte de materiales.
NOM-085-SEMARNAT-2011	Emisiones a la atmósfera de equipos de combustión fija.	Referencia para generador eléctrico de emergencia (si se instala).

Tabla 3-38-. Normas de seguridad y salud ocupacional

Norma	Contenido	Aplicación al proyecto
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal para los trabajadores.	Obligatoria durante la construcción y mantenimiento de la PTAR.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección en maquinaria y equipo.	Aplica durante la construcción para maquinaria de obra.
NOM-005-STPS-1998	Manejo de sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Aplica a almacenamiento y dosificación de cloro u otros desinfectantes.
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.	Aplica en todas las etapas del proyecto.

Tabla 3-39-E. Normas sobre biodiversidad y conservación

Norma	Contenido	Aplicación al proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección de especies nativas de flora y fauna silvestres en riesgo.	Referencia general. No se registran especies en categoría de riesgo dentro del sitio.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Protección de humedales costeros y manglares.	No aplica; el predio se localiza fuera de ecosistemas de humedal o manglar.
NOM-015-SEMARNAT/ SAGARPA-2007	Uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios.	Aplica de manera preventiva: se prohíbe la quema de residuos vegetales, se promoverá compostaje.

Tabla 3-40-Normas de construcción sustentable y eficiencia energética

Norma	Contenido	Aplicación al proyecto

NOM-007-ENER-2015	Eficiencia energética en edificaciones residenciales.	Referencia voluntaria aplicable al diseño de viviendas del conjunto.
NOM-008-ENER-2001	Aislamiento térmico en edificaciones.	Aplica de manera orientativa para confort térmico y eficiencia energética.
NOM-013-ENER-2013	Eficiencia energética en sistemas de alumbrado público y vial.	Referencia aplicable a la iluminación exterior y de áreas comunes.

3.2.2 Conclusión Normativa

El conjunto de normas identificadas constituye el marco técnico y jurídico que rige las acciones del proyecto XIKARI. El cumplimiento de las NOM aplicables garantiza que las obras y operaciones del desarrollo se realicen bajo condiciones de seguridad, eficiencia y respeto al medio ambiente. En particular, la aplicación de la NOM-003-SEMARNAT-1997 asegura la calidad del agua tratada reutilizada en riego; la NOM-015-CONAGUA-2007 regula la perforación del pozo de abastecimiento; y las normas de seguridad y salud laboral garantizan la protección del personal durante la ejecución y mantenimiento del proyecto.

3.3 Análisis del Marco Jurídico Federal, Estatal y Municipal Aplicable al Proyecto XIKARI

El presente subcapítulo tiene como objetivo analizar las disposiciones jurídicas aplicables al proyecto habitacional XIKARI, localizado en el municipio de San Blas, Nayarit, considerando los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal. El análisis se realiza mediante cuadros analíticos que identifican los principales instrumentos legales y reglamentarios, los artículos o disposiciones relevantes, su aplicación específica al proyecto y el grado de cumplimiento o medidas adoptadas. Esta metodología permite establecer la congruencia del desarrollo con el marco normativo vigente en materia ambiental, urbana y de gestión de recursos naturales.

3.3.1 Legislación Federal Aplicable

Tabla 3-41-Marco jurídico federal aplicable al proyecto

Ley / Reglamento	Artículos o contenidos relevantes	Aplicación al proyecto XIKARI	Cumplimiento / Medidas adoptadas
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Artículos 15, 28, 30 y 35. Establecen los principios de la política ambiental, las obras sujetas a evaluación de impacto ambiental y los criterios de prevención.	El proyecto se somete a evaluación de impacto ambiental ante la autoridad estatal, conforme a los lineamientos de la LGEEPA y su reglamento.	Cumple plenamente mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
Reglamento de la LGEEPA en materia	Artículos 5, 6, 13 y 14. Regulan el	Se aplica como referencia técnica y	Cumple con la modalidad de MIA

de Impacto Ambiental	procedimiento, modalidades y contenidos de las Manifestaciones de Impacto Ambiental.	procedimental para la elaboración del estudio.	particular.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Artículos 3, 19 y 87. Regulan la prevención y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Aplica para el manejo de residuos de construcción y residuos domésticos generados en la operación del conjunto.	Cumple al prever confinamiento temporal y recolección por el sistema municipal.
Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento	Artículos 9, 17 y 20. Regulan el uso, concesión y aprovechamiento de aguas nacionales.	Aplica por la perforación del pozo profundo y trámite de concesión ante CONAGUA.	Cumple mediante gestión de título de concesión para uso doméstico.
Ley General de Vida Silvestre	Artículos 4, 9 y 60. Regulan la conservación y manejo sustentable de la vida silvestre.	Referencia preventiva. No se registran especies en categoría de riesgo en el sitio.	Cumple por no implicar afectación a fauna o flora protegida.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Artículos 7 y 117. Regula el aprovechamiento y cambio de uso de suelo en terrenos forestales.	El predio presenta uso agrícola, sin cobertura forestal; no requiere autorización de cambio de uso de suelo forestal.	Cumple; no aplica trámite forestal.
Ley General de Cambio Climático	Artículos 7 y 26. Promueve la mitigación y adaptación ante el cambio climático.	El proyecto adopta medidas de eficiencia hídrica, reúso de agua tratada y reforestación interna.	Cumple parcialmente y contribuye a la mitigación local de emisiones.

3.3.2 Legislación Estatal Aplicable

Tabla 3-42-Marco jurídico estatal aplicable al proyecto

Ley / Reglamento	Artículos o contenidos relevantes	Aplicación al proyecto XIKARI	Cumplimiento / Medidas adoptadas
Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nayarit	Artículos 6, 7 y 89. Establece las competencias estatales en materia de evaluación de impacto ambiental y control de la contaminación.	Regula la autorización ambiental estatal bajo la cual se evalúa el proyecto.	Cumple plenamente al integrarse la MIA al procedimiento estatal.
Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado	Artículos 12 y 35. Precisan requisitos de las Manifestaciones de Impacto Ambiental y	Aplica como guía técnica para la estructura y contenido del estudio.	Cumple con los lineamientos y anexos técnicos exigidos.

de Nayarit	atribuciones de la Secretaría de Desarrollo Sustentable.		
Ley de Cambio Climático del Estado de Nayarit	Artículos 4 y 8. Promueven acciones de adaptación y mitigación ante el cambio climático.	Aplica mediante medidas de reúso de aguas tratadas, arborización y ahorro energético.	Cumple mediante diseño sustentable e integración de áreas verdes.
Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Nayarit (2021)	Artículos 2, 7 y 37. Regula las acciones urbanísticas y los programas parciales promovidos por particulares.	Aplica directamente, dado que el proyecto se formalizó mediante el Programa Parcial de Urbanización (PPU) 'XIKARI'.	Cumple plenamente con la congruencia y aprobación del PPU.
Ley de Fraccionamientos y Acciones de Urbanización del Estado de Nayarit (2023)	Establece nuevas disposiciones para fraccionamientos y urbanizaciones en el estado.	Aunque publicada, no se aplica plenamente debido a que no se han cumplido los artículos transitorios que determinan su entrada en vigor total. Por tanto, prevalece la aplicación de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.	Cumple conforme a la normativa vigente aplicable al régimen condominal del proyecto.

3.3.3 Legislación Municipal Aplicable

Reglamento / Instrumento	Artículos o contenidos relevantes	Aplicación al proyecto XIKARI	Cumplimiento / Medidas adoptadas
Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de San Blas (2024)	Artículos 2, 6, 12 y 21. Establecen las competencias municipales en control de emisiones, ruido, residuos y conservación del entorno natural.	Aplica al manejo responsable de residuos, control de ruido y conservación de áreas verdes dentro del desarrollo.	Cumple mediante programas de manejo ambiental y reforestación interna.
Reglamento de Construcción y Desarrollo Urbano del Municipio de San Blas	Artículos 10, 14 y 22. Regulan licencias de construcción, alineamientos, seguridad en obra y supervisión técnica municipal.	Aplica al proceso de licencias de urbanización y edificación del conjunto.	Cumple conforme al dictamen de compatibilidad y licencias municipales.
Programa Parcial de Urbanización	Instrumento urbanístico aprobado	Aplica como marco normativo interno y	Cumple plenamente; el proyecto se

'XIKARI'	que define uso de suelo, densidades, vialidades, infraestructura y áreas de cesión.	específico del polígono del proyecto.	desarrolla conforme a los parámetros aprobados en el PPU.

3.3.4 Conclusión Jurídica

El análisis del marco jurídico demuestra que el proyecto habitacional XIKARI cumple con las disposiciones normativas aplicables en los tres niveles de gobierno. A nivel federal, se observa el cumplimiento de la LGEEPA y demás leyes en materia de agua, residuos y cambio climático. A nivel estatal, el proyecto se ajusta al marco legal vigente en materia ambiental y de desarrollo urbano, con base en la Ley de Asentamientos Humanos, dado que la Ley de Fraccionamientos aún no se aplica de forma plena. Finalmente, en el ámbito municipal, se cumple con los reglamentos de ecología y construcción de San Blas, así como con las disposiciones específicas del PPU aprobado. En conjunto, el desarrollo XIKARI se encuentra jurídicamente sustentado, garantizando su legalidad, congruencia normativa y compatibilidad ambiental.

3.4 Áreas Naturales Protegidas

El análisis de Áreas Naturales Protegidas (ANP) tiene como objetivo identificar la existencia y ubicación de polígonos de conservación ambiental dentro o en el entorno del área de influencia del proyecto XIKARI, a fin de determinar su posible interacción ecológica y el grado de compatibilidad con los objetivos de protección establecidos por la legislación ambiental.

El proyecto se localiza en el sistema ambiental costero Matanchén–Aticama, municipio de San Blas, Nayarit, en una zona de vocación agrícola y urbana en consolidación. A nivel regional, este sistema forma parte del corredor ecológico costero del Pacífico mexicano, caracterizado por su alta productividad biológica y conectividad con humedales y ecosistemas marinos.

Tabla 3-43-Áreas Naturales Protegidas en el entorno regional

Nombre del ANP	Categoría	Decreto / Institución	Ubicación / Distancia aprox.	Relación con el proyecto
Islas Marías	Reserva de la Biosfera (Federal)	DOF, 27 de noviembre de 2000 / CONANP	Archipiélago frente a las costas de San Blas (~100 km)	Sin relación directa; fuera del ámbito costero continental
Islas Marietas	Parque Nacional (Federal)	DOF, 25 de abril de 2005 / CONANP	Frente a Bahía de Banderas (~90 km al sur)	Sin interacción ecológica directa
Laguna de Santa María del Oro	Zona de Protección Estatal	Decreto Estatal / Gobierno de Nayarit	Centro-este del estado (~110 km)	Fuera del ámbito costero de San Blas
Marismas Nacionales Nayarit–Sinaloa	Sitio Ramsar No. 732 / Región Prioritaria	Convención Ramsar 1995 / CONABIO	Norte del municipio de San Blas (~10–	Fuera del polígono; posible

	CONABIO		12 km)	influencia ecológica indirecta

3.4.1 Condición específica del proyecto XIKARI

El sitio del proyecto XIKARI no se encuentra dentro ni colinda con ninguna Área Natural Protegida, ya sea federal, estatal o municipal. El terreno forma parte de una zona de uso agrícola y urbano-turístico reconocida en el Programa Parcial de Urbanización de Aticama–Matanchén, y no invade polígonos de conservación.

No obstante, el proyecto se ubica dentro de la zona de influencia ambiental costera de la Bahía de Matanchén, la cual actúa como amortiguamiento natural del sistema lagunar y marino que conecta, a nivel regional, con las Marismas Nacionales. Esta condición requiere aplicar medidas preventivas para asegurar que las obras no generen afectaciones indirectas sobre los humedales y cuerpos de agua cercanos.

3.4.2 Análisis ecológico y relación funcional

Aunque el proyecto no afecta directamente ningún polígono protegido, el área costera de Matanchén desempeña funciones ecológicas relevantes que contribuyen al equilibrio del sistema regional. Entre ellas destacan la provisión de hábitat temporal para aves acuáticas y migratorias, la filtración natural de aguas pluviales y la conexión con el sistema de humedales costeros.

Por ello, se considera fundamental mantener prácticas de manejo ambiental adecuadas, tales como el control de escurrimientos superficiales, la preservación de vegetación nativa en los bordes del desarrollo y la implementación de barreras vegetales para evitar la dispersión de sedimentos hacia zonas bajas.

Conclusión del apartado

El proyecto XIKARI se localiza fuera de cualquier Área Natural Protegida, tanto federal como estatal, y no genera interferencia ecológica directa con los sistemas costeros de valor ambiental reconocidos. El sitio presenta uso agrícola previo y vocación urbana conforme al instrumento de planeación municipal, por lo que su desarrollo es compatible con el marco territorial vigente.

Aun así, se recomienda implementar medidas de manejo ambiental preventivo orientadas a proteger la calidad del agua, conservar la vegetación nativa perimetral y evitar impactos indirectos sobre los ecosistemas costeros de la Bahía de Matanchén y, en una escala regional, sobre las Marismas Nacionales.

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

En el presente capítulo se desarrolla el inventario ambiental correspondiente al área de aplicación e influencia del proyecto, con el propósito de identificar, describir y analizar las condiciones actuales del medio físico, biótico y socioeconómico. El objetivo es establecer la línea base ambiental, que servirá como punto de referencia para la evaluación de los posibles impactos derivados de la ejecución y operación del proyecto. Para ello, se integran los principales componentes del medio natural —como el clima, geología, edafología, hidrología, vegetación y fauna—, así como los elementos del entorno humano, que incluyen la demografía, la economía local, el uso del suelo y la infraestructura existente.

Este inventario permite comprender la dinámica ambiental del sitio y su relación con las actividades antrópicas, constituyendo una herramienta fundamental para la posterior identificación y valoración de impactos ambientales.

4.1 Delimitación del Sistema Ambiental

4.1.1 Definición del Sistema Ambiental

El sistema ambiental constituye la unidad territorial de referencia para la caracterización del medio físico, biótico y socioeconómico asociado al proyecto. Su delimitación responde a criterios de funcionalidad ecológica, conectividad territorial y relación directa con los elementos naturales y antrópicos que determinan la dinámica ambiental local en la zona de Matanchén, municipio de San Blas, Nayarit. Este sistema integra los componentes naturales —relieve, suelos, hidrología, vegetación y fauna— y los elementos sociales y de infraestructura que conforman el entorno del proyecto, permitiendo identificar y evaluar los posibles efectos derivados de su construcción y operación.

4.1.2 Delimitación del Sistema Ambiental

El sistema ambiental propuesto abarca una superficie total de 595.16 hectáreas, delimitada mediante un polígono geográfico apoyado en las principales vías y referencias territoriales: al norponiente, la autopista Tepic–San Blas; al nororiente, la carretera que une La Palma con la autopista; al suroriente, la carretera La Palma–San Blas–Las Varas; y al Surponiente, el Boulevard Matanchén, que constituye el frente inmediato del proyecto, dicha vialidad que constituye el principal eje de comunicación de la zona. Es importante señalar que, del otro lado del boulevard, frente al sitio del proyecto, existe una franja consolidada de construcciones turísticas —principalmente hoteles, restaurantes y comercios— que conforman una barrera física continua entre el sitio del proyecto y el litoral.

Por lo tanto, se tomó como criterio de delimitación ambiental la presencia de dichos elementos antrópicos construidos, los cuales actúan como frontera

efectiva entre el área de implantación del proyecto y la franja costera, sin que exista conexión directa con el ecosistema marino-costero. Esta envolvente establece el marco territorial de análisis, dentro del cual se ubican el área de influencia y el sitio del proyecto.

4.1.3 Área de Influencia del Proyecto (AIP)

La AIP fue definida como un buffer circular de 400 metros de radio, generado a partir del centroide del polígono del área de aplicación y confinado completamente dentro del sistema ambiental. La AIP cubre una superficie de 50.27 hectáreas, lo que permite representar adecuadamente el entorno inmediato susceptible de recibir efectos directos o indirectos durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del desarrollo.

La elección de este radio se fundamenta en los siguientes criterios técnicos:

- Contiene el gradiente de afectación esperable por ruido, polvo y vibración en obra civil.
- Incluye las colindancias inmediatas y los caminos de acceso.
- Permite incorporar la red de escurrimientos superficiales locales y microcuencas que pudieran verse modificadas.

Abarca el entorno urbano inmediato donde se podrían generar impactos perceptibles. De esta forma, el área de influencia proporciona el espacio operativo necesario para evaluar las interacciones ambientales sin extender el análisis más allá del ámbito funcional del proyecto.

4.1.4 Sitio del Proyecto (Área de Aplicación)

El sitio del proyecto corresponde al polígono del área de aplicación, es decir, el predio donde se desarrollará el conjunto residencial-turístico y comercial propuesto, localizado en la zona costera de Matanchén, con frente al Boulevard Matanchén. Este espacio constituye la unidad espacial de aplicación directa del proyecto, donde se llevarán a cabo las obras de urbanización, edificación y paisajismo, y sobre el cual se concentrará la evaluación de los impactos directos.

4.1.5 Representación Cartográfica

La Figura 3.1 muestra la relación jerárquica entre los tres niveles de análisis: el Sistema Ambiental (595.16 ha) en su perímetro general, el Área de Influencia del Proyecto (50.27 ha) como círculo de 400 m de radio, y el Sitio del Proyecto o área de aplicación (2.97 ha). Esta representación evidencia la congruencia espacial y funcional entre los tres ámbitos dentro del contexto costero de Matanchén.

Ilustración 1- Representación gráfica del sistema ambiental, área de influencia y sitio del proyecto



Tabla 4-44— Parámetros Espaciales

Simbología	Unidad	Superficie (ha)	Observaciones
	Sistema Ambiental	595.16	Delimitado por vialidades estructurantes: autopista Tepic–San Blas, carretera La Palma–autopista, tramo La Palma–San Blas–Las Varas y Boulevard Matanchén.
	Área de Influencia del Proyecto (AIP)	50.27	Círculo de 400 m de radio centrado en el área de aplicación; confinada dentro del sistema ambiental.
	Área de Aplicación o Sitio del Proyecto	2.97	Polígono del predio donde se desarrollarán las obras de urbanización, edificación y jardinería.

Ilustración 2- Integración del. S.A, área de influencia y sitio del proyecto en el entorno del área de estudio



4.2 Diagnóstico Ambiental del Área de Estudio

El diagnóstico ambiental constituye la integración y análisis de los elementos físicos, bióticos y socioeconómicos que conforman el entorno del proyecto XIKARI, ubicado en el entorno costero de Matanchén–Aticama, municipio de San Blas, Nayarit. Su objetivo es identificar el estado ambiental actual, las potencialidades del sitio, los factores limitantes y la capacidad de carga del medio para recibir el proyecto sin provocar desequilibrios significativos.

La zona de estudio comprende un área de influencia directa, que incluye el polígono del desarrollo y su entorno inmediato (aproximadamente un radio de 2 km), y un área de influencia indirecta que abarca la planicie litoral de la Bahía de Matanchén y las localidades de Aticama, La Palma y Los Cocos.

4.2.1 Síntesis del medio físico natural

El análisis del medio físico revela que el sitio del proyecto se localiza en una planicie costera estable, conformada por depósitos litorales cuaternarios (Q(li)) de origen marino y aluvial, con relieves suaves y pendientes menores al 5 %. El terreno presenta una topografía regular y sin accidentes mayores, lo que facilita el escurrimiento superficial y la implementación de infraestructura urbana sin requerir movimientos de tierra significativos.

Desde el punto de vista geológico y geomorfológico, la zona pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico Transversal en transición hacia la planicie costera del Pacífico, caracterizada por materiales no consolidados, altamente

permeables y estables. No existen evidencias de fallas, fracturas o procesos de inestabilidad, por lo que la susceptibilidad a riesgos geotécnicos es baja.

El clima del área es cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw2(w)), con una temperatura media anual de 26–27 °C y precipitación media de 1,100 a 1,300 mm anuales. El régimen climático es estable, con alta humedad relativa (75–80 %) y vientos dominantes del suroeste, lo que favorece condiciones ambientales propicias para la vegetación tropical y para actividades humanas de tipo recreativo y turístico.

Los suelos del sitio corresponden al grupo Arenosol (AR), con textura arenosa a franco–arenosa, alta permeabilidad y baja capacidad de retención de humedad. Si bien son suelos de baja fertilidad natural, presentan excelente estabilidad física y capacidad de drenaje, lo que los hace aptos para urbanización y revegetación con especies nativas adaptadas a ambientes costeros.

La hidrología superficial es de tipo intermitente y difusa, sin cauces permanentes dentro del predio. El escurrimiento natural sigue la pendiente hacia el poniente, descargando en la Bahía de Matanchén, a más de 1.5 km de distancia. El coeficiente de escurrimiento es bajo (10–30 %), lo que refleja alta infiltración y escasa generación de flujo superficial.

En cuanto a la hidrología subterránea, el sitio se ubica sobre materiales no consolidados con alta probabilidad de encontrar agua en el subsuelo, dentro del acuífero San Blas–Aticama, perteneciente a la Región Hidrológica RH13 Huicicila. El nivel freático se localiza entre 8 y 15 metros de profundidad, y los estudios geofísicos realizados confirman la presencia de niveles acuíferos productivos con buena calidad de agua, lo que sustenta la viabilidad del abastecimiento por pozo profundo.

En conjunto, el medio físico presenta alta estabilidad, baja vulnerabilidad y buena capacidad de carga ambiental, siendo apto para el desarrollo del proyecto propuesto.

4.2.2 Síntesis del medio biótico

El uso de suelo y la vegetación en el área del proyecto corresponden predominantemente a zonas agrícolas y vegetación secundaria derivadas de procesos de transformación antrópica. La cobertura vegetal original —selva mediana subcaducifolia— ha sido sustituida en su mayoría por áreas de cultivo, pastizales y vegetación secundaria arbustiva, con presencia de especies tolerantes como guácima (Guazuma ulmifolia), huizache (Acacia farnesiana), amapa (Tabebuia rosea) y vegetación herbácea dispersa.

En los alrededores se observan fragmentos de vegetación hidrófila y popal en zonas bajas, asociados a cuerpos de agua estacionales. Estas áreas se encuentran fuera del polígono del proyecto y funcionan como ecosistemas complementarios que contribuyen a la biodiversidad local.

La fauna potencial está representada por especies comunes de zonas agrícolas y costeras, como tortolitas, gorriones, iguanas, tlacuaches, ranas y lagartijas, además de aves migratorias que utilizan la Bahía de Matanchén como área de descanso. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se registran especies bajo categoría de riesgo dentro del polígono, aunque sí existen especies de interés ecológico en el entorno costero (por ejemplo, aves acuáticas y garzas en los humedales).

El paisaje posee un valor escénico medio-alto, caracterizado por la vista hacia la sierra al oriente y la planicie costera al poniente, con vegetación baja y presencia de cultivos. El impacto visual del proyecto será mitigable mediante integración paisajística y revegetación con especies nativas.

En síntesis, el medio biótico del sitio se encuentra altamente modificado, con baja fragilidad ecológica y escasa presencia de ecosistemas primarios, lo que favorece la viabilidad ambiental del aprovechamiento propuesto.

4.2.3 Síntesis del medio socioeconómico y cultural

El entorno humano inmediato presenta características de poblaciones pequeñas, con estructura económica basada en el turismo, la pesca y los servicios. Las localidades de Aticama (1,569 hab.), La Palma (1,222 hab.) y Los Cocos (163 hab.), según el Censo 2020, muestran crecimiento demográfico moderado y estabilidad social.

El municipio de San Blas (41,518 hab.) mantiene una vocación turística consolidada, articulada en torno al corredor costero Bahía de Matanchén–Aticama–San Blas, apoyado por la ampliación del Aeropuerto Internacional de Tepic (Riviera Nayarit) y las nuevas autopistas Tepic–Compostela y Compostela–San Blas. Estas inversiones impulsan la llegada de visitantes nacionales y extranjeros, dinamizando la economía local y la demanda de servicios residenciales y recreativos.

En el plano cultural, las comunidades conservan una identidad fuertemente asociada al mar y la pesca, con festividades tradicionales como la Fiesta de San Blas y la Virgen de la Candelaria, además de una gastronomía típica basada en mariscos, ostiones y pescado zarandeado. El proyecto se inserta en este contexto sin sustituir actividades tradicionales, sino complementando la oferta de servicios y hospedaje mediante un modelo de condominio turístico–residencial que integra áreas verdes y de recreación.

El entorno social es pacífico y cooperativo, con buena aceptación hacia la inversión privada responsable, siempre que se preserve el entorno natural y se generen beneficios locales (empleo, servicios, comercio).

4.2.4 Valoración ambiental integral del sitio

Al integrar los resultados del análisis físico, biótico y socioeconómico, el diagnóstico ambiental del sitio XIKARI revela un escenario de equilibrio moderado, caracterizado por:

- Medio físico estable, sin riesgos geotécnicos, sísmicos ni hidrológicos relevantes.
- Alta infiltración y disponibilidad hídrica subterránea.
- Baja cobertura vegetal original, ya sustituida por usos agrícolas.
- Ausencia de ecosistemas primarios o especies en riesgo dentro del polígono.
- Vocación turística y residencial compatible con el entorno urbano.
- Aprovechamiento sostenible posible sin alterar procesos ecológicos esenciales.

La capacidad de carga ambiental del sitio se considera alta para usos residenciales y turísticos de baja densidad, siempre que se implementen medidas de manejo ambiental, control de escurrimientos, revegetación y manejo adecuado de residuos.

4.3 Conclusión del diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental del área de estudio permite concluir que el sitio propuesto para el proyecto XIKARI presenta condiciones favorables de estabilidad, compatibilidad y sustentabilidad. El medio físico y biótico se encuentran ampliamente modificados por actividades previas de carácter agrícola y urbano, lo que reduce la sensibilidad ecológica del terreno. El medio socioeconómico muestra una estructura turística consolidada, con infraestructura y conectividad crecientes, generando oportunidades de desarrollo local.

En este contexto, el proyecto XIKARI es ambientalmente viable, siempre que se integre a la dinámica regional bajo criterios de planeación urbana responsable, conservación de áreas verdes, aprovechamiento racional del agua y protección de los ecosistemas costeros colindantes. El sitio cuenta con alta capacidad de asimilación ambiental y su desarrollo no compromete los equilibrios ecológicos esenciales, constituyendo una alternativa compatible con los objetivos del desarrollo sustentable en la región de San Blas.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

5.1 Análisis e interpretación global de las matrices de impacto ambiental

El presente análisis tiene como propósito integrar e interpretar de manera técnica los resultados obtenidos en las diez matrices de evaluación de impactos ambientales desarrolladas para el proyecto habitacional XIKARI, ubicado en el

municipio de San Blas, Nayarit. La evaluación se realizó conforme a la metodología de valoración de impactos ambientales utilizada en los estudios de modalidad particular, considerando los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del medio. Este análisis permite identificar la tendencia general, la magnitud de los impactos y la viabilidad ambiental del proyecto.

5.1.1 Integración de Resultados

Las matrices aplicadas (de la 1 a la 10) permitieron caracterizar los impactos ambientales en función de su intensidad, extensión, duración, carácter, magnitud, reversibilidad, riesgo, valoración y significancia. El conjunto de estos indicadores demuestra que los impactos negativos identificados son de tipo leve a moderado, de carácter temporal y reversibles en su mayoría. Por otra parte, los impactos positivos son de mayor relevancia y permanencia, especialmente en el ámbito social, urbano y de servicios básicos.

Los componentes ambientales con mayor susceptibilidad a alteraciones temporales corresponden al aire, suelo y agua durante la fase de construcción; sin embargo, todos ellos presentan condiciones de mitigación técnica efectiva. Los elementos del medio biótico (flora y fauna) registran impactos bajos, al encontrarse el sitio en un área de uso agrícola con escasa cobertura vegetal y fauna común. En el medio socioeconómico se observa una tendencia positiva de alta significancia, derivada de la generación de empleo, el mejoramiento de la infraestructura y la consolidación urbana ordenada de la zona de Matanchén.

5.1.2 Tendencias Generales

El análisis conjunto de las matrices evidencia una tendencia clara: los impactos negativos son transitorios y se concentran en la etapa constructiva, mientras que los efectos positivos se manifiestan de forma sostenida durante la operación. La magnitud promedio de los impactos negativos es media (4–6), mientras que los positivos alcanzan valores altos (7–9). Los impactos de mayor peso son aquellos relacionados con el mejoramiento de los servicios de agua, drenaje y saneamiento, así como la reactivación económica local y regional.

5.1.3 Evaluación de los Impactos Positivos

Los impactos positivos del proyecto XIKARI son de alta significancia, principalmente en los componentes social y urbano. Destacan la generación de empleos directos e indirectos, la modernización de la infraestructura hidráulica y sanitaria, la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con reúso, y el fortalecimiento de la dinámica económica del municipio de San Blas. Asimismo, el proyecto fomenta la consolidación de un crecimiento urbano planificado, con un régimen condominal y acceso controlado que garantiza el ordenamiento territorial y la seguridad urbana.

En términos de sustentabilidad, el proyecto incorpora criterios de eficiencia hídrica, reforestación y control ambiental, que contribuyen a la mitigación de impactos y a la mejora de la calidad de vida de los futuros residentes.

5.1.4 Evaluación de los Impactos Negativos

Los impactos negativos identificados se asocian principalmente con actividades propias de la fase de construcción, como el movimiento de tierra, la generación de polvo, ruido, residuos y emisiones. Estos impactos son de corta a mediana duración, reversibles y de magnitud media. Las medidas de mitigación propuestas —entre ellas, el riego de caminos, confinamiento de residuos, control de escurrimientos, revegetación y cumplimiento de normas de seguridad— permiten reducir su efecto a niveles aceptables.

Durante la fase de operación, los impactos negativos son mínimos y se limitan al mantenimiento de las instalaciones, consumo de agua y generación de residuos sólidos domésticos, los cuales son manejados mediante los sistemas municipales o privados autorizados.

5.1.5 Interpretación del Balance Ambiental Global

El balance ambiental del proyecto XIKARI demuestra una relación favorable entre los efectos positivos y negativos. La sumatoria de los índices de valor de impacto ambiental (VIA) de las matrices previas arroja un valor global de 16.5, correspondiente a un impacto ambiental medio, controlable y compatible con el entorno. Esto confirma que el proyecto no genera alteraciones significativas al equilibrio ecológico, siempre que se apliquen las medidas preventivas y de mitigación establecidas.

El desarrollo se considera ambientalmente viable al ubicarse en una zona con vocación urbana y agrícola transformada, sin presencia de áreas naturales protegidas, sin vegetación forestal ni especies bajo protección, y con infraestructura existente en crecimiento. Los impactos positivos superan en magnitud y permanencia a los negativos, contribuyendo al desarrollo sustentable local.

5.1.6 Conclusiones

Con base en el análisis integral de las matrices de impacto ambiental, se concluye que el proyecto XIKARI es ambientalmente viable y congruente con la normatividad aplicable. Los impactos negativos identificados son mitigables, de carácter temporal y reversible, mientras que los impactos positivos son de alta significancia y permanencia. El proyecto contribuye al desarrollo urbano ordenado, al fortalecimiento de la infraestructura de servicios y al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas del municipio de San Blas.

Por lo anterior, se determina que la ejecución del proyecto no compromete la integridad de los componentes ambientales ni el equilibrio ecológico de la zona, y cumple con los criterios técnicos para ser considerado ambientalmente compatible.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

6.1 Descripción de las medidas de prevención, mitigación y corrección por componente ambiental

Las medidas de prevención, mitigación y corrección se formularon a partir de los impactos identificados en las matrices de evaluación ambiental, considerando las fases de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto habitacional XIKARI. El propósito de estas medidas es evitar, reducir o compensar los efectos negativos sobre el medio ambiente, así como potenciar los impactos positivos derivados del desarrollo. Las acciones se establecen conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y la legislación ambiental vigente en el Estado de Nayarit.

6.1.1 Componente: Aire

Etapa de Preparación y Construcción:

- Riego periódico de caminos y áreas de trabajo para minimizar emisiones de polvo.
- Cubrimiento de materiales transportados en vehículos de carga.
- Mantenimiento preventivo de la maquinaria para evitar emisiones contaminantes.
- Delimitación de áreas de trabajo con mallas o lonas que actúen como barreras de contención de polvo.
- Prohibición de quemas a cielo abierto.

Etapa de Operación:

• Mantenimiento de vialidades pavimentadas para evitar emisiones de polvo.
• Reforestación de áreas verdes y camellones como sumideros naturales de CO_2.
• Implementación de un programa de mantenimiento de vehículos de servicio.

Buenas prácticas: Revisión mecánica periódica de la maquinaria y vehículos de transporte, asegurando que cumplan las normas de emisiones vigentes.

6.1.2 Componente: Agua

Etapa de Preparación y Construcción:

- Almacenamiento de materiales de construcción en zonas alejadas de escurrimientos naturales.
- Instalación de letrinas o baños portátiles para el personal de obra.
- Control de escurrimientos mediante cunetas y canales provisionales.
- Prohibición de vertidos directos de aguas residuales o aceites al suelo o cauces.

Etapa de Operación:

- Operación y mantenimiento periódico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).
- Reutilización del agua tratada para riego de áreas verdes y camellones.
- Monitoreo semestral de calidad del agua tratada conforme a la NOM-003-SEMARNAT-1997.
- Control de fugas y mantenimiento preventivo de redes hidráulicas y sanitarias.

Buenas prácticas: Capacitación del personal en uso eficiente del agua y revisión constante de sistemas hidráulicos.

6.1.3 Componente: Suelo

Etapa de Preparación y Construcción:

- Control de erosión mediante compactación adecuada y cunetas provisionales.
- Almacenamiento temporal de materiales sobre superficies impermeables.
- Manejo responsable de residuos sólidos y peligrosos, de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Confinamiento de residuos en sitios autorizados y con recolección municipal.
- Control de aceites, combustibles y lubricantes mediante bandejas de retención.

Etapa de Operación:

- Mantenimiento de vialidades y áreas verdes para evitar erosión superficial.
- Confinamiento temporal de residuos sólidos domésticos en el sitio destinado dentro del proyecto, previo a su recolección municipal.
- Limpieza y mantenimiento periódico de las áreas comunes.

Buenas prácticas: Implementar señalización sobre manejo de residuos y establecer bitácoras de disposición final.

6.1.4 Componente: Flora

Etapa de Preparación:

- Identificación, rescate y trasplante de las 48 palmas localizadas en el sitio del proyecto.
- Protección de los tres ejemplares de guácima/sauce mediante cercado temporal.
- Evitar el desmonte total y conservar vegetación perimetral cuando sea posible.

Etapa de Construcción:

- Implementación de un programa de reforestación con especies nativas ornamentales como parota, primavera y palma real.
- Sustitución vegetal en proporción mínima de 2:1 respecto a los ejemplares retirados.
- Creación de un vivero temporal para acopio y resiembra de especies.

Etapa de Operación:

- Mantenimiento de las áreas reforestadas y del vivero hasta garantizar la sobrevivencia de al menos el 80% de los ejemplares.

Buenas prácticas: Aplicación de riego, poda y control fitosanitario con productos biológicos.

6.1.5 Componente: Fauna

Etapa de Preparación:

- Revisión del área por un técnico antes del despalme para detectar fauna presente.
- Rescate y reubicación de especies como reptiles, anfibios y aves hacia zonas aledañas no perturbadas.

Etapa de Construcción:

- Restricción de horarios de trabajo (7:00–18:00 h) para reducir disturbios por ruido.
- Instalación de barreras visuales y auditivas en el perímetro del área de trabajo.

Etapa de Operación:

- Fomento del retorno de fauna mediante la revegetación del entorno y la conservación de áreas verdes.

Buenas prácticas: Capacitación del personal en respeto y manejo adecuado de fauna silvestre.

6.1.6 Componente: Social

Etapa de Preparación y Construcción:

- Colocación de señalización visible y delimitación del área de trabajo.
- Contratación preferente de mano de obra local.
- Comunicación continua con autoridades municipales y vecinos inmediatos.
- Implementación de medidas de seguridad laboral conforme a la NOM-017-STPS-2008.

Etapa de Operación:

- La Asociación de Condóminos será responsable del mantenimiento y gestión ambiental interna.
- Disposición temporal de residuos en el sitio destinado para su recolección municipal.
- Promoción de la educación ambiental entre residentes mediante campañas informativas.

Buenas prácticas: Instalación de señalización de seguridad, uso obligatorio de equipo de protección y cumplimiento del reglamento interno.

6.1.7 Medidas Complementarias de Buenas Prácticas Ambientales

- Control visual y estético de las obras mediante lonas y mallas perimetrales.
- Capacitación ambiental inicial y periódica al personal de obra.
- Monitoreo trimestral del cumplimiento ambiental por parte del responsable técnico.
- Instalación de luminarias LED y mobiliario urbano sustentable.
- Revisión anual del cumplimiento de medidas ambientales y actualización del programa según resultados obtenidos.

6.2 Programa de reforestación y manejo ambiental del proyecto Xikari

6.2.1 Objetivo, alcance y marco normativo

Objetivo general: restablecer, incrementar y mantener la cobertura vegetal del proyecto XIKARI, integrando funcionalidad ecológica, control de erosión, confort térmico y calidad paisajística, con prioridad en el uso de especies nativas costeras de Nayarit y el reúso de agua tratada para riego.

Alcance: aplica a todas las superficies reforestables del desarrollo: áreas de uso común (≈2,023.89 m²), camellones y vialidades privadas (≈8,202.81 m²), infraestructura verde (PTAR, pozo, confinamiento de RSU), y superficies libres en lotes habitacionales (20 % no ocupado por C.O.S.).

Marco normativo de referencia: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (EIA y restauración), Ley Estatal de Equilibrio Ecológico de Nayarit, reglamentos municipales de San Blas, lineamientos de CONAFOR para reforestación urbana y periurbana, y buenas prácticas de jardinería sostenible. El programa se coordinará con la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado, el H. Ayuntamiento de San Blas y, cuando proceda, con CONAFOR.

6.2.2 Línea base y unidades de manejo

Condición inicial: predio con vocación agrícola y presencia dispersa de palmas de coco (Cocos nucifera, exótica naturalizada). Suelos con buena disponibilidad hídrica estacional; clima cálido subhúmedo con lluvias de verano; alta radiación y cercanía marina.

Unidades de manejo (UM): UM-1 Camellones y banquetas; UM-2 Parques y áreas de uso común (casa club, alberca, andadores); UM-3 Infraestructura (PTAR, pozo, confinamiento de RSU) con franjas de amortiguamiento verde; UM-4 Lotes habitacionales (zona libre del 20 %); UM-5 Perímetro y accesos (control de vistas y polvo).

6.2.3 Selección de especies y arreglos de plantación

Criterios: nativas o naturalizadas no invasoras, tolerantes a salinidad y vientos costeros, baja demanda hídrica, raíces no agresivas para pavimentos y redes, aporte de sombra y néctar para fauna. Se priorizan especies nativas; las exóticas ornamentales solo como acento y en baja proporción.

Tabla 6-45- Selección de especies para el programa de reforestación

Grupo	Especie (nombre común – científico)	Condición	Sitio recomendado	Densidad inicial
Árbol	Amapa rosa – Tabebuia rosea	Nativa	UM-1, UM-2, UM-5	1 cada 8–10 m
Árbol	Parota/guanacaste – Enterolobium cyclocarpum	Nativa	UM-2 (espacios amplios)	1 cada 12–15 m
Árbol	Chaca – Bursera simaruba	Nativa	UM-1, UM-2	1 cada 8–10 m
Árbol	Ciricote – Cordia dodecandra	Nativa	UM-1, UM-2	1 cada 8–10 m
Palma	Sabal mexicana – Sabal mexicana	Nativa	UM-2, UM-5	1 cada 8–12 m
Arbusto	Icaco – Chrysobalanus icaco	Nativa	UM-1 (banquetas/camellones)	1 cada 1.5–2.0 m
Arbusto	Croton – Croton spp.	Nativa	UM-2 bordes y setos bajos	1 cada 1.0–1.5 m
Cobertura	Paspalum spp. (gramíneas halófitas locales)	Nativa/local	UM-1, UM-2	Siembra 8–12 g/m²
Enredadera	Lonicera / enredaderas nativas	Nativa/local	Bardas y pérgolas	1 cada 2–3 m
Ornamental	Bugambilia – Bougainvillea spectabilis	Naturalizada	Acentos puntuales	1 cada 2–3 m

6.2.3.1 Diseño de paisajes funcionales

UM-1 Camellones: arbolado alineado (amapa/ciricote) + sotobosque de icaco y gramíneas; bordillo permeable, alcorques de 1.2×1.2 m con acolchado orgánico (5–8 cm).

UM-2 Parques/uso común: masas de sombra (parota, sabal) con claros vegetados, jardineras de polinizadores, setos rompeviento y franjas de infiltración (biozanjas).

UM-3 Infraestructura: cinturón verde con especies de follaje denso y raíces no agresivas; barreras visuales alrededor de PTAR con icaco y croton; biofiltros de escorrentía.

UM-4 Lotes: guías de paleta vegetal sugerida para viviendas (1 árbol + 3 arbustos + cubresuelos por cada 100 m² de área libre).

UM-5 Perímetro: triple estrato (arbustos–árboles–cobertura) para control de polvo y mejora de vistas desde el Boulevard Matanchén.

Tabla 6-46-Preparación de sitio y plantación

Actividad	Especificación técnica	Resultado esperado
Despalme selectivo	Retiro de capa orgánica superficial solo en huellas de obra; acopio para composta.	Conservación de nutrientes.
Descompactación	Escarificado 30–40 cm en áreas verdes; incorporación de 4–6 kg/m² de composta.	Mejor infiltración.
Cepas/arbolado	80×80×60 cm; mezcla 60% suelo local, 30% composta, 10% arena; micorrizas opcionales.	Establecimiento rápido.
Mulch	Acolchado orgánico 5–8 cm sin tocar el tronco.	Retención de humedad y control de malezas.
Tutorado	Doble tutor y cinta elástica por 8–12 meses.	Alineación y estabilidad.
Protección	Malla o rejilla en alcorques frente a tránsito.	Reducción de daños mecánicos.

6.2.4 Riego y uso de agua tratada

Fuente hídrica: agua tratada de la PTAR del proyecto (calidad apta para riego ornamental) y captación pluvial en temporada de lluvias. No se verterán aguas a cuerpos receptores; el riego priorizará goteo y microaspersión.

Tabla 6-47-Riego y uso de agua tratada

Etapa	Frecuencia sugerida	Observaciones
Implantación (0–3 meses)	3 veces/semana (10–20 L/árbol)	Ajustar por lluvia efectiva.
Establecimiento (4–12 meses)	1–2 veces/semana (15 L/árbol)	Reducir gradualmente.
Mantenimiento (≥12 meses)	Quincenal en secas	Riego de soporte; priorizar especies xerófitas.

6.2.5 Mantenimiento

Incluye resiembra, reposición de marras (meses 3, 6 y 12), deshierbe bimestral, poda de formación anual, control de plagas mediante Manejo Integrado (trampas, extractos vegetales), fertilización orgánica (composta/biol) al fin de secas.

Tabla 6-48-Monitoreo, indicadores y reporte

Indicador	Meta	Método	Periodicidad

Supervivencia arbolada	≥ 85 % a 12 meses	Conteo por parcelas/UM	Semestral
Supervivencia arbustos/cobertura	≥ 90 % a 12 meses	Transectos / fotografías	Semestral
Cobertura verde	≥ 70 % del área reforestada a 24 meses	Fotointerpretación/drone	Anual
Uso de agua tratada	≥ 80 % del riego total	Lectura de medidores	Mensual
Incidencia de plagas	≤ 5 % de ejemplares afectados	Inspección visual	Bimestral

Se emitirán informes semestrales al promovente y, cuando la autoridad lo requiera, a la SEDSU/CONAFOR, anexando fotografías georreferenciadas, croquis de plantaciones y bitácora de riego/mantenimiento.

6.2.6 Subprograma de vivero temporal

Ubicación: área interna del predio (150–250 m²). Infraestructura: malla sombra 50 %, bancales elevados, área de sustratos, tanque de agua tratada, compostera, y zona de endurecimiento. Operación: producción por estaquillas/semilla de especies nativas; registro de procedencia; cuarentena de materiales; calendario de producción para plantar al inicio de lluvias.

Tabla 6-49- Subprograma de vivero temporal

Actividad	Meses	Detalle
Instalación	1–2	Malla sombra, mesas, tanque, red de goteo.
Producción	3–8	Siembra y esquejes; plántula 25–40 cm.
Endurecimiento	9–10	Reducción de riego; selección.
Plantación masiva	11–12	Inicio de lluvias.
Segunda cohorte	13–24	Rondas de reposición y ampliación.

6.2.7 Subprograma de manejo y trasplante de palmas (Cocos nucifera)

Las palmas existentes serán inventariadas (diámetro de estípite, altura, condición). Se priorizará su incorporación en UM-2 y UM-5. Procedimiento de trasplante: (i) poda sanitaria previa, (ii) cepa amplia y extracción con grúa o manual según talla, (iii) traslado en el mismo día, (iv) hincado y anclaje, (v) riego de establecimiento con biostimulante. Tasa meta de supervivencia: ≥ 80 %.

Palmas no incorporables: reubicación en espacio público designado por el H. Ayuntamiento de San Blas o en predios receptores autorizados. Toda movilización se documentará con cédulas y evidencias fotográficas.

Paralelamente se promoverá el aumento de la proporción de palmas nativas (Sabal mexicana) y árboles nativos de dosel para equilibrar la paleta con especies propias del ecosistema costero nayarita.

6.2.8 Control de especies invasoras y malezas

Vigilancia para evitar establecimiento de especies invasoras (p. ej., Ricinus communis, Arundo donax). Métodos: cobertura vegetal densa, acolchado, retiro manual selectivo y uso puntual de herbicidas de baja toxicidad como último recurso con justificante técnico.

6.2.9 Gestión de residuos verdes y compostaje

Todos los residuos de poda, deshierbe y hojas se acopiarán para elaboración de composta en el vivero temporal, reintegrando nutrientes al suelo y reduciendo disposición final.

6.2.10 Salud y seguridad, y participación comunitaria

Capacitación al personal en uso de EPP, ergonomía y manejo de herramientas. Talleres de adopción de áreas verdes con colonos y campañas de plantación al inicio de lluvias. Señalización interpretativa sobre especies nativas y uso de agua tratada.

Tabla 6-50- Cronograma de implementación (24 meses)

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Instalación vivero	■	■																						
Producción de planta			■	■	■	■	■	■																
Endurecimiento									■	■														
Plantación temporada 1											■	■												
Mantenimiento y reposiciones													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Trasplante de palmas						■	■	■	■	■	■	■												
Monitoreo y reportes						■						■						■						■

6.2.11 Indicadores de desempeño y gatillos de corrección

Si la supervivencia semestral de arbolado < 80 %, activar riego extraordinario y resiembra; si cobertura vegetal < 50 % al mes 12, aumentar densidad de arbustos; si consumo de agua potable para riego > 20 %, revisar fugas y calibrar microaspersión.

6.2.12 Coordinación institucional y reportabilidad

El promovente designará un responsable ambiental del programa. Se coordinarán acciones con el H. Ayuntamiento de San Blas (Parques y Jardines), SEDSU y, cuando aplique, CONAFOR. Los informes semestrales incluirán: avance físico (%), indicadores, incidencias, reposiciones y evidencia fotográfica georreferenciada.

6.2.13 Anexos operativos

Anexo A. Fichas técnicas por especie (riego, poda, plagas). Anexo B. Cédulas de inventario y trasplante de palmas. Anexo C. Modelos de bitácora de riego/mantenimiento. Anexo D. Planos de plantación por UM y listado de cantidades.

6.2.14 Sistema de Riego y Mantenimiento de Áreas Verdes

Como parte de las acciones complementarias del Programa de Reforestación y Manejo Ambiental, se considera la instalación y operación de un sistema de riego tecnificado para el adecuado mantenimiento de las áreas verdes del Fraccionamiento Residencial Xikari.

El proyecto de riego fue elaborado por la empresa Riegos de Nayarit, e incluye un diseño hidráulico que abarca tres zonas principales: Casa Club, Acceso Principal y Franja de Terrenos, que en conjunto garantizan la cobertura total de los espacios revegetados y ajardinados.

El sistema se divide en seis secciones de riego, con un caudal promedio de entre 5.3 y 8.2 litros por segundo, y se opera mediante dos ciclos diarios de 25 minutos por sección, programados a las 06:00 horas y 20:00 horas, lo que representa un volumen total de aproximadamente 119 m³ por día.

Se utilizan aspersores Rain Bird modelo 1800, mangueras con gotero integrado, válvulas solenoides ICV, tubería de PVC RD-21, controladores LXME2 y equipo de bombeo diseñado para operar a presiones entre 27 y 31 m.c.a., asegurando un riego eficiente y uniforme.

El sistema de riego automatizado contribuye directamente a la conservación de la vegetación reforestada, favoreciendo la cobertura vegetal permanente, la reducción de erosión del suelo y el mantenimiento paisajístico del desarrollo, en concordancia con los objetivos de sustentabilidad del proyecto.

Anexo 6-4 Memoria descriptiva del sistema de riego

Anexo 6-5- Plano que contiene el proyecto de riego

6.3 Programa de vigilancia ambiental

6.3.1 Objetivo General

El objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental es verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación y buenas prácticas ambientales establecidas en el subcapítulo 7.1, garantizando que las actividades del proyecto habitacional XIKARI se desarrollen conforme a la legislación ambiental aplicable, bajo un esquema de supervisión técnica y seguimiento continuo durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.

6.3.2 Alcance del Programa

El presente programa es aplicable a todas las fases del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación. Comprende la vigilancia de los componentes ambientales aire, agua, suelo, flora, fauna y social, así como la verificación de cumplimiento normativo, la elaboración de reportes periódicos y la actualización del programa en caso de ser requerido por la autoridad competente.

6.3.3 Responsables de Ejecución

El seguimiento del programa estará a cargo de un Consultor Ambiental Externo con registro vigente en el Padrón de Prestadores de Servicios Ambientales (PAPSAN), quien fungirá como Supervisor Ambiental. Dicho consultor será responsable de ejecutar y documentar las acciones de monitoreo, elaborar informes trimestrales y coordinar las medidas preventivas y correctivas necesarias. El promovente y la Asociación de Condóminos participarán como coadyuvantes en la aplicación de las acciones ambientales durante la etapa de operación.

6.3.4 Actividades de Supervisión y Seguimiento

Las actividades de vigilancia ambiental se orientan a verificar el cumplimiento de las medidas establecidas para cada componente ambiental. A continuación, se detallan las acciones específicas, indicadores, métodos de verificación y la frecuencia de evaluación correspondiente.

Tabla 6-51- Actividades de Supervisión y Seguimiento

Componente Ambiental	Indicador de Cumplimiento	Método de Verificación	Frecuencia
Aire	Niveles de polvo visibles, mantenimiento de maquinaria.	Inspección visual y bitácora de mantenimiento.	Trimestral.
Agua	Operación adecuada de la PTAR y control de escurrimientos.	Registro de operación, análisis de laboratorio, inspección visual.	Trimestral.
Suelo	Limpieza de áreas de obra, control de residuos y derrames.	Bitácoras y actas de disposición final de residuos.	Trimestral.
Flora	Supervivencia de reforestación ≥80%, mantenimiento de áreas verdes.	Inspección en campo y reportes fotográficos.	Trimestral.
Fauna	Ausencia de fauna atrapada o afectada.	Inspección visual y registro en bitácora.	Trimestral.
Social	Contratación local, seguridad laboral, comunicación vecinal.	Reportes del supervisor y actas de capacitación.	Trimestral.

6.3.5 Informes y Bitácoras de Seguimiento Ambiental

El Consultor Ambiental Externo elaborará informes técnicos trimestrales que incluirán los resultados de las inspecciones de campo, fotografías georreferenciadas, registros de mantenimiento, análisis de laboratorio y evidencias del cumplimiento de las medidas establecidas. Cada informe deberá contener un apartado de observaciones y recomendaciones para fortalecer las acciones de mitigación y prevención.

Las bitácoras ambientales serán el instrumento de registro diario o semanal en el que se anotarán las actividades verificadas, incidencias y acciones correctivas

implementadas. Estas bitácoras estarán disponibles para revisión por la autoridad ambiental cuando así lo solicite.

6.3.6 Conclusión del Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental constituye una herramienta fundamental de control y seguimiento para garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales y la normatividad vigente. La implementación del programa permitirá asegurar la eficacia de las acciones de mitigación y el mantenimiento de condiciones ambientales adecuadas durante todo el ciclo de vida del proyecto. Su correcta ejecución, bajo la supervisión de un consultor ambiental externo acreditado ante el PAPSAN, contribuirá al desarrollo sustentable y a la transparencia en la gestión ambiental del proyecto XIKARI.

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

En el presente capítulo se desarrolla el análisis de los posibles escenarios ambientales futuros del sistema ambiental en el que se inserta el proyecto “XIKARI”, correspondiente a un desarrollo inmobiliario habitacional tipo fraccionamiento, ubicado en la zona de Bahía de Matanchén, municipio de San Blas, Nayarit.

El objetivo de este apartado es evaluar el comportamiento esperado de los componentes ambientales —físicos, bióticos y socioeconómicos— bajo distintas condiciones de intervención, a efecto de identificar las tendencias de cambio en el área de influencia del proyecto y determinar la viabilidad ambiental del mismo.

Para tal efecto, se plantean y analizan tres escenarios: I) el escenario sin proyecto, que representa la evolución natural del sistema ambiental y las presiones antrópicas existentes en la zona; II) el escenario con proyecto sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación, que permite dimensionar la magnitud de los impactos ambientales potenciales derivados de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación; y III) el escenario con proyecto con la implementación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas, orientadas a evitar, reducir, restaurar y, en su caso, compensar los impactos identificados.

La construcción de dichos escenarios se fundamenta en el diagnóstico ambiental presentado en el Capítulo IV, así como en la identificación y evaluación de impactos desarrollada en el Capítulo V y en las medidas de prevención y mitigación establecidas en el Capítulo VI, incluyendo los programas de manejo ambiental del proyecto. Este análisis permite establecer una visión integral del comportamiento futuro del sistema ambiental y sustentar la viabilidad del proyecto bajo criterios de sustentabilidad ambiental.

7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

A partir del diagnóstico ambiental desarrollado para el sistema ambiental del proyecto “XIKARI”, el presente apartado formula el escenario sin proyecto, entendido como la condición prospectiva del sitio y de su área de influencia en ausencia de las obras y actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del desarrollo inmobiliario habitacional propuesto. El análisis no parte de una hipótesis de inmovilidad del territorio, sino de la continuidad de las tendencias actuales de transformación física, ecológica y socioeconómica que ya se observan en la Bahía de Matanchén y su entorno inmediato.

En consecuencia, el escenario sin proyecto no debe interpretarse como una condición natural prístina o de conservación íntegra del sitio, toda vez que el propio diagnóstico ambiental reconoce que el predio y su entorno inmediato han sido modificados previamente por actividades de carácter agrícola, urbano y turístico. La cobertura vegetal original se encuentra ampliamente sustituida, el paisaje presenta una configuración de planicie costera ya intervenida, y el contexto regional muestra una dinámica de consolidación urbana y turística creciente. Por ello, la evolución esperada del sistema ambiental sin la ejecución del proyecto estaría determinada principalmente por la permanencia de dicha condición de intervención antrópica y por la continuidad de procesos de transformación territorial ya presentes en la zona.

Desde el punto de vista del medio físico, el escenario sin proyecto mantiene un sitio con condiciones de estabilidad general favorables, sin riesgos geotécnicos, sísmicos o hidrológicos relevantes de carácter extraordinario dentro del polígono analizado. La topografía suavemente plana, la alta capacidad de infiltración y la disponibilidad hídrica subterránea continuarían siendo rasgos estructurales del terreno. Sin embargo, la ausencia del proyecto también implicaría la no implementación de obras de control y ordenamiento ambiental tales como el sistema integral de drenaje pluvial, la conducción organizada de escurrimientos, el reúso de agua tratada, la revegetación dirigida y las acciones de mantenimiento planificado del suelo y de las áreas permeables. En este sentido, aunque el sitio conservaría su estabilidad física básica, persistiría la condición actual de manejo pasivo del terreno, con posibilidad de compactación localizada, erosión superficial menor en temporada de lluvias y escurrimientos difusos sin un esquema formal de control.

En relación con el componente suelo, la no realización del proyecto evitaría la remoción asociada a las obras de urbanización; no obstante, ello no significaría por sí mismo una mejora progresiva de la calidad edáfica ni una recuperación ecológica espontánea del sitio. Al tratarse de un predio previamente transformado, con vegetación secundaria y antecedentes de uso agrícola y urbano, la tendencia más probable sería la permanencia de su condición actual, con una aptitud territorial orientada a usos antrópicos y con baja probabilidad de restablecimiento de comunidades vegetales originales de valor ecológico alto en el corto y mediano plazo. En ausencia de un programa específico de

restauración, conservación activa o manejo de escurrimientos, el suelo continuaría funcionando como un soporte físico estable pero ambientalmente simplificado.

Respecto del medio biótico, el escenario sin proyecto permitiría la permanencia de la cobertura vegetal secundaria y de los elementos florísticos actualmente presentes, evitando la remoción directa derivada de la construcción. No obstante, el diagnóstico también establece que dentro del polígono no existen ecosistemas primarios ni especies en categoría de riesgo que definan una condición de alta sensibilidad ambiental. Bajo estas circunstancias, la evolución tendencial del sitio sin proyecto apunta más a la conservación de una matriz vegetal ya alterada que a la recuperación de un ecosistema costero original. La presión urbana y turística del entorno, sumada a la fragmentación previa del hábitat, hace prever que la vegetación continúe en un estado de sustitución y simplificación estructural, dominada por especies secundarias y por elementos adaptados a condiciones de disturbio. En otras palabras, la ausencia del proyecto mantendría la cobertura existente, pero no necesariamente induciría un proceso de restauración ambiental significativo.

En el caso de la fauna, la no ejecución del proyecto evitaría disturbios temporales por ruido, tránsito de maquinaria, iluminación y presencia intensiva de personal; sin embargo, la fauna que actualmente utiliza el sitio corresponde principalmente a especies generalistas y a organismos adaptados a ambientes ya modificados. En consecuencia, la tendencia esperada bajo un escenario sin proyecto sería la continuidad de un hábitat de funcionalidad ecológica limitada, apto para fauna de tolerancia amplia, pero con reducida capacidad para sostener comunidades especializadas o de alta sensibilidad. La permanencia del predio sin intervención formal no eliminaría las presiones regionales asociadas al crecimiento del corredor Matanchén–San Blas, por lo que el valor de refugio del sitio se mantendría en un nivel moderado a bajo, condicionado por la dinámica de urbanización y por la conectividad funcional con áreas costeras y humedales cercanos, mas no por una calidad ecológica intrínseca elevada del predio mismo.

En cuanto al paisaje, el escenario sin proyecto conservaría en lo inmediato la imagen actual del sitio, caracterizada por una planicie costera de uso antrópico, con vegetación secundaria baja y un entorno con desarrollos habitacionales y turísticos en consolidación. Esta condición podría percibirse como una menor alteración visual respecto de una etapa constructiva; sin embargo, desde una perspectiva prospectiva, también implicaría la permanencia de un espacio subutilizado, sin integración paisajística formal, sin diseño ambiental de áreas verdes y sin una estrategia de ordenamiento visual acorde con la vocación urbana del corredor costero. Por ello, el pronóstico paisajístico sin proyecto no corresponde a un estado de conservación escénica sobresaliente, sino a la continuidad de un paisaje intervenido, funcionalmente transitorio y susceptible de seguir transformándose por la presión de usos vecinos.

Desde la dimensión socioeconómica, el escenario sin proyecto significaría la no incorporación de inversión privada, empleo temporal por construcción, empleo permanente en operación, infraestructura hidráulica y sanitaria propia, y servicios asociados al desarrollo habitacional. Tampoco se materializarían los beneficios previstos en términos de ordenamiento urbano, consolidación de servicios y aprovechamiento planificado del suelo en una zona que ya presenta vocación turística y residencial. En ese sentido, la ausencia del proyecto no detendría la dinámica de crecimiento regional, pero sí mantendría el predio fuera de una lógica de aprovechamiento integral y regulado. Esto abre la posibilidad de que, en el mediano plazo, el sitio permanezca ocioso, subutilizado o sujeto a transformaciones parciales futuras menos articuladas desde el punto de vista ambiental y urbano.

Bajo este enfoque, el escenario sin proyecto se caracteriza por la permanencia de condiciones ambientales relativamente estables, pero dentro de un sistema ya intervenido y con tendencia regional a la consolidación urbana. Su principal ventaja sería evitar los impactos directos inmediatos de la fase constructiva; sin embargo, su principal limitación radica en que no genera por sí mismo procesos de restauración, ordenamiento ni mejora ambiental activa. La ausencia del proyecto no produce automáticamente una condición superior de sustentabilidad, ya que el sitio no parte de un estado de alta naturalidad, ni se encuentra aislado de las presiones territoriales que actualmente inciden sobre la Bahía de Matanchén.

En síntesis, el pronóstico ambiental sin proyecto para XIKARI corresponde a un escenario de conservación inercial de un predio previamente modificado, con estabilidad física general, sensibilidad ecológica reducida, permanencia de vegetación secundaria y continuidad de la presión antrópica regional. Se trata de un escenario de no intervención directa, pero no de no transformación territorial, pues el contexto costero y urbano seguirá evolucionando por factores externos al proyecto. Por tanto, este escenario debe entenderse como una referencia de tendencia base para comparar, en los apartados subsecuentes, la magnitud de los efectos atribuibles al proyecto y la pertinencia de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental propuestas.

Tabla 7-52Síntesis prospectiva del escenario sin proyecto

Componente	Condición actual relevante	Tendencia esperada sin proyecto	Implicación ambiental
Medio físico	Sitio estable, con alta infiltración y baja susceptibilidad relevante.	Se mantiene la estabilidad general del terreno y la infiltración natural, pero sin obras formales de drenaje, manejo pluvial ni mantenimiento ambiental.	Persistencia de escurrimientos difusos, compactación localizada y manejo pasivo del predio.
Suelo y cobertura vegetal	Predio previamente modificado; vegetación secundaria	Permanece la condición actual del suelo y de la cobertura secundaria, sin	No hay remoción por obra, pero tampoco recuperación ambiental sustantiva en el

	y antecedentes agrícolas/urbanos.	restauración ecológica activa.	corto plazo.
Fauna	Presencia esperada de fauna generalista adaptada a ambientes alterados.	Se conserva el uso actual del sitio como hábitat de baja especialización, condicionado por la presión regional.	Se evitan disturbios constructivos, aunque se mantiene una funcionalidad ecológica limitada.
Paisaje	Planicie costera intervenida, con entorno turístico-residencial en consolidación.	Se conserva la imagen actual del predio, pero sin integración paisajística planificada ni mejoramiento visual activo.	Continúa un paisaje antrópico transitorio, expuesto a transformaciones externas del corredor costero.
Medio socioeconómico	Zona con vocación turística y residencial, infraestructura y conectividad crecientes.	Continúa la dinámica regional de crecimiento, pero el predio permanece sin aportar inversión, empleo ni infraestructura propia.	Se mantiene la inercia territorial, con posibilidad de subutilización o transformaciones futuras menos ordenadas.

7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

El presente apartado desarrolla el escenario prospectivo del sistema ambiental con la ejecución del proyecto “XIKARI”, considerando las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del desarrollo, pero sin incorporar aún las medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación o control ambiental previstas en el Capítulo VI. En consecuencia, el análisis que se expone a continuación corresponde al comportamiento del sistema ambiental bajo la hipótesis de impacto bruto o no mitigado, con el propósito de dimensionar con mayor claridad la magnitud potencial de las transformaciones que el proyecto podría inducir en la zona de influencia y en el sistema ambiental regional.

Para su construcción se parte, por un lado, del diagnóstico ambiental del Capítulo IV, que caracteriza un entorno costero con vocación turística y residencial, topografía sensiblemente plana, vegetación secundaria adaptada a condiciones litorales, infraestructura vial regional en expansión y una dinámica territorial marcada por la consolidación de nuevos desarrollos en la Bahía de Matanchén; y, por otro lado, de la identificación y evaluación de impactos del Capítulo V, en donde se reconocen los efectos previsibles sobre el suelo, la cobertura vegetal, el paisaje, la fauna, el funcionamiento hidrológico local y la dinámica social y económica del área.

Este escenario no debe entenderse únicamente como la presencia física del proyecto sobre el terreno, sino como la superposición de dos procesos concurrentes: i) la transformación directa del sitio por urbanización, movimiento de tierras, obras de infraestructura, edificación y ocupación permanente del espacio; y ii) la presión adicional derivada del contexto de cambio climático en una zona litoral, particularmente en relación con el incremento en la intensidad

de lluvias extremas, la mayor exposición a tormentas y huracanes, la elevación progresiva del nivel medio del mar y la pérdida paulatina de servicios ambientales costeros. Bajo este enfoque, el escenario con proyecto permite estimar no solo los impactos del desarrollo en sí mismo, sino también la forma en que dichos impactos podrían amplificarse al interactuar con tendencias regionales de vulnerabilidad climática.

7.2.1 Configuración general del escenario con proyecto

Con la ejecución del proyecto “XIKARI”, el sitio de estudio transitaría de una condición actual de predio con cobertura vegetal secundaria, superficies permeables predominantes y baja intensidad de ocupación, hacia una condición de uso urbano-habitacional con infraestructura interna, vialidades, redes hidráulicas, sanitarias y pluviales, planta de tratamiento, equipamiento y ocupación residencial permanente y temporal. Esta transición implicaría un cambio de estructura territorial en el polígono del proyecto y en su entorno inmediato, consolidando el corredor urbano-costero del boulevard de Matanchén y reforzando la vocación inmobiliaria y turística de la zona.

En términos espaciales, el escenario con proyecto supondría la sustitución progresiva del suelo natural o seminatural por superficies urbanizadas, la reorganización funcional del predio en lotes, vialidades, áreas comunes y zonas de infraestructura, así como una modificación sustancial del patrón de escurrimiento superficial, del paisaje local y de las condiciones microambientales del área intervenida. A ello se sumaría el incremento en la presencia humana, movilidad interna, generación de residuos, consumo de agua y demanda de servicios, aun cuando el proyecto haya sido concebido con infraestructura propia.

Desde la perspectiva prospectiva, el escenario con proyecto representa la fase de mayor intensidad de cambio sobre el sitio, debido a que concentra alteraciones simultáneas sobre los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos. Por esa razón, este apartado se desarrolla de manera diferenciada por componente ambiental, con énfasis en el carácter acumulativo de las transformaciones previsibles.

7.2.2 Pronóstico del medio abiótico con proyecto

En el componente suelo, la preparación del sitio y la construcción del proyecto generarían procesos de despalme, excavación, nivelación, compactación y conformación de plataformas y vialidades, con la consecuente pérdida de la capa superficial y disminución de la permeabilidad natural del terreno en las áreas directamente intervenidas. Sin medidas de control, la compactación mecánica y el sellado parcial de superficies incrementarían la susceptibilidad a escurrimientos rápidos, arrastre de finos y erosión puntual en zonas desnudas o en frentes de obra expuestos durante la temporada de lluvias.

En el componente agua, el escenario con proyecto sin mitigación implicaría una alteración del patrón hidrológico local, principalmente por la reducción de

superficies de infiltración, el incremento del coeficiente de escurrimiento y la aceleración de flujos pluviales dentro del predio. Aun cuando el proyecto cuente con infraestructura hidráulica y pluvial proyectada, el análisis de este escenario parte de la hipótesis de ausencia de medidas de manejo ambiental, por lo que la sola transformación física del terreno tendería a concentrar escurrimientos, modificar microdepresiones naturales y aumentar el riesgo de encharcamientos temporales, particularmente ante eventos de lluvia intensa asociados a ciclones tropicales.

En la calidad del aire, el mayor efecto se presentaría durante la etapa de construcción, derivado del movimiento de maquinaria, tránsito de camiones, acopio de materiales y exposición de superficies de suelo sin cobertura. En ausencia de controles, el escenario tendería a incrementar emisiones fugitivas de partículas, gases de combustión y ruido, con efectos localizados sobre el entorno inmediato. Durante la operación, el efecto atmosférico sería menos intenso pero persistente, asociado a movilidad vehicular, operación de equipos electromecánicos y actividades de mantenimiento.

En términos de paisaje, la modificación sería significativa. El sitio pasaría de una imagen de predio costero con elementos de vegetación secundaria y apertura visual relativamente homogénea, a una imagen urbana estructurada por vialidades, edificaciones, equipamiento y elementos de infraestructura. Este cambio no necesariamente implicaría un deterioro absoluto del paisaje en términos perceptuales, dado el contexto de consolidación urbana del corredor; sin embargo, sí representaría una pérdida del carácter original del sitio y una disminución de su naturalidad local.

7.2.3 Pronóstico del medio biótico con proyecto

El principal efecto previsible sobre el medio biótico sería la remoción de la cobertura vegetal existente en el polígono de desplante y en las áreas destinadas a infraestructura y vialidades. Dado que el sitio presenta vegetación secundaria y elementos propios de ambientes costeros intervenidos, el impacto no se traduciría en la pérdida de un ecosistema primario de alto valor de conservación dentro del predio; no obstante, sí implicaría la reducción de superficies vegetadas funcionales, la simplificación estructural de la cobertura y la pérdida de microhábitats que actualmente brindan refugio, tránsito o alimentación a fauna silvestre de pequeña escala.

En fauna, el escenario con proyecto sin mitigación supone desplazamiento por perturbación, pérdida de refugios y reducción de conectividad ecológica local, particularmente para aves oportunistas, reptiles pequeños, invertebrados y fauna asociada a vegetación baja. Este efecto tendería a ser más intenso durante la construcción, cuando el ruido, la presencia humana y el movimiento de maquinaria alteran de manera abrupta la estabilidad del sitio. En operación, la fauna remanente sería principalmente aquella con alta capacidad de adaptación a ambientes urbanizados.

En términos ecológicos, aunque el predio no se ha descrito como un núcleo de conservación regional, su transformación sí contribuiría, de manera acumulativa, al proceso de fragmentación y pérdida gradual de superficies vegetadas en la franja litoral de Matanchén. La importancia de este fenómeno no radica únicamente en la dimensión del sitio, sino en la suma de múltiples proyectos que, al desarrollarse de manera sucesiva, disminuyen la oferta de espacios abiertos, alteran el funcionamiento del paisaje costero y reducen servicios ambientales tales como regulación térmica, infiltración, captura de polvo y valor escénico.

7.2.4 Pronóstico del medio socioeconómico y territorial con proyecto

En el componente socioeconómico, el escenario con proyecto generaría efectos tanto favorables como desfavorables. Entre los favorables destacan la inversión privada, la generación de empleo durante la construcción, la dinamización de la cadena local de suministros y servicios, el incremento del valor inmobiliario de la zona y la consolidación del corredor turístico-habitacional de Bahía de Matanchén. Estos procesos son congruentes con la tendencia regional de crecimiento urbano y con la infraestructura estratégica reciente o proyectada que mejora la accesibilidad territorial.

No obstante, bajo la hipótesis de ausencia de medidas de mitigación, el desarrollo también podría acentuar presiones sobre el territorio costero, particularmente por el aumento de la ocupación urbana, la demanda de agua, la generación de residuos, la intensificación del tránsito local y la exposición de población e infraestructura a amenazas climáticas. De forma prospectiva, ello implicaría una mayor responsabilidad de gestión urbana y ambiental para evitar que la consolidación inmobiliaria se traduzca en deterioro paisajístico, pérdida de funcionalidad ambiental o incremento de vulnerabilidad frente a eventos hidrometeorológicos extremos.

En términos de ordenamiento territorial, el escenario con proyecto reforzaría el proceso de urbanización del frente costero. Esto puede considerarse coherente con la vocación turística y habitacional del sector; sin embargo, también representa un punto de inflexión en el balance entre suelo abierto y suelo urbanizado. Mientras más se consolide esta tendencia, menor será el margen futuro para conservar espacios de amortiguamiento, infiltración natural y continuidad de cobertura vegetal en la franja litoral.

7.2.5 Escenario con proyecto frente al cambio climático

Por las características del sitio, el análisis prospectivo del escenario con proyecto debe incorporar de manera explícita la variable climática. La Bahía de Matanchén forma parte de una zona litoral del Pacífico mexicano expuesta a ciclones tropicales, lluvias intensas estacionales, procesos de humedad alta, salinidad ambiental y, en el largo plazo, al ascenso medio del nivel del mar. En este contexto, la urbanización del predio incrementa la exposición física de activos, infraestructura y población, aun cuando el proyecto no sea, por sí mismo, la causa del cambio climático.

Sin medidas de adaptación y sin considerar mecanismos de manejo ambiental, el proyecto sería más vulnerable a la acumulación de escurrimientos en eventos extremos, a posibles afectaciones por saturación del terreno, a fallas operativas en infraestructura pluvial y sanitaria durante lluvias extraordinarias, y a deterioro acelerado de materiales y equipamiento por condiciones salinas y de alta humedad. Asimismo, la transformación del sitio reduciría parte de la capacidad natural de infiltración y amortiguamiento local frente a precipitaciones intensas.

Desde una perspectiva territorial más amplia, la pérdida progresiva de superficies vegetadas y espacios abiertos en la zona costera implica una disminución de servicios ambientales de regulación, entre ellos la moderación térmica local, el almacenamiento temporal de agua de lluvia, la retención de partículas y la conservación del valor paisajístico. Si el patrón de desarrollo costero continúa sin una gestión ambiental suficientemente robusta, el costo económico futuro de mantenimiento, protección y adaptación de la infraestructura tenderá a incrementarse, así como el riesgo de pérdidas por interrupciones operativas, reparación de obras y depreciación de inmuebles vulnerables.

En el caso específico del proyecto “XIKARI”, el escenario con proyecto sin mitigación debe entenderse como una condición de mayor exposición que la actual, debido a que incorpora población, construcciones, equipamiento y redes en una zona costera sujeta a fenómenos climáticos cada vez más intensos. Esta consideración no invalida el desarrollo, pero sí evidencia que la viabilidad del mismo depende de incorporar posteriormente medidas técnicas y ambientales que aumenten su resiliencia.

Tabla 7-53. Síntesis prospectiva del escenario con proyecto sin medidas de mitigación

Componente	Cambio esperado	Efecto dominante	Tendencia
Suelo	Despalme, compactación, sellado parcial y pérdida de permeabilidad en áreas urbanizadas.	Mayor escurrimiento superficial y erosión puntual en obra.	Adversa moderada
Agua superficial y pluvial	Modificación del patrón de escurrimiento e incremento del coeficiente de escorrentía.	Encharcamientos temporales y concentración de flujos durante lluvias intensas.	Adversa moderada a alta
Aire y ruido	Incremento de partículas, gases de combustión y niveles de ruido en construcción.	Molestias locales temporales y reducción de calidad ambiental inmediata.	Adversa temporal
Vegetación	Remoción de cobertura vegetal secundaria y simplificación del paisaje vegetal.	Pérdida de superficies permeables y de servicios ambientales locales.	Adversa moderada
Fauna	Desplazamiento por	Reducción de refugios y	Adversa moderada

Componente	Cambio esperado	Efecto dominante	Tendencia
	perturbación y pérdida de microhábitats.	conectividad ecológica local.	
Paisaje	Sustitución del carácter seminatural por imagen urbana-habitacional.	Cambio perceptual permanente del sitio.	Adversa permanente
Socioeconómico	Inversión, empleo y plusvalía, junto con mayor presión territorial y exposición climática.	Balance mixto con beneficios económicos y mayores exigencias de gestión.	Mixta

7.2.6 Escenarios climáticos de elevación del nivel del mar

Atendiendo a la guía sector turismo modalidad particular, el escenario con proyecto debe considerar de manera expresa la tendencia de elevación del nivel del mar y su posible interacción con el desarrollo propuesto. Dado que el proyecto se localiza en una zona costera baja y próxima al frente litoral de Matanchén, la exposición no depende únicamente de la cota topográfica inmediata del predio, sino también de la respuesta territorial integrada del sistema costero ante marejadas ciclónicas, lluvias extremas, saturación del subsuelo y retroceso paulatino de la línea de costa en sectores sensibles.

Para efectos de análisis prospectivo y de planeación ambiental, se consideran tres hipótesis cualitativas de evolución climática consistentes con la tendencia global comúnmente empleada en estudios de riesgo costero: un escenario de bajas emisiones o de comportamiento optimista; un escenario intermedio; y un escenario pesimista o de mayor presión climática. La finalidad de esta aproximación no es asignar con precisión milimétrica una cota futura al predio dentro de la MIA, sino valorar la sensibilidad del proyecto ante contextos crecientes de exposición costera y reconocer que la urbanización incrementa el valor expuesto dentro del área de influencia.

Tabla 7-54. Escenarios prospectivos de presión climática y elevación del nivel del mar

Escenario	Supuesto climático	Efecto previsible en el proyecto y su entorno	Nivel relativo de exposición
Optimista / baja presión	Emisiones bajas, incremento moderado del nivel del mar y menor severidad relativa de daños acumulados.	Persisten lluvias intensas y eventos ciclónicos, pero con afectaciones más manejables si la infraestructura es robusta. Sin mitigación, aun este escenario implicaría incremento de escurrimientos, mantenimiento correctivo frecuente y exposición a encharcamientos puntuales.	Media
Intermedio	Emisiones y derretimiento	Aumenta la presión sobre drenaje pluvial, estabilidad operativa y	Media-Alta

Escenario	Supuesto climático	Efecto previsible en el proyecto y su entorno	Nivel relativo de exposición
	intermedios; mayor recurrencia de eventos severos y ascenso sostenido del nivel medio del mar.	mantenimiento de infraestructura. Se intensifica el riesgo de pérdidas económicas por daños recurrentes, interrupciones operativas y depreciación relativa de activos expuestos.	
Pesimista / alta presión	Emisiones altas, ascenso más acelerado del nivel del mar y mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos.	La urbanización sin adaptación incrementa significativamente la vulnerabilidad. Se prevén mayores costos de protección, rehabilitación y operación, así como reducción de servicios ambientales costeros y amplificación del riesgo territorial del corredor litoral.	Alta

7.2.7 Conclusión del escenario con proyecto

En síntesis, el escenario con proyecto para “XIKARI”, analizado sin la incorporación de medidas de mitigación, representa una condición de transformación ambiental relevante del sitio y de incremento de exposición del desarrollo frente a las tendencias actuales del sistema costero de Matanchén. Los efectos más notorios se concentran en la pérdida de permeabilidad del suelo, la modificación de escurrimientos, la remoción de vegetación, el desplazamiento de fauna de baja movilidad, el cambio permanente del paisaje y la intensificación de la ocupación urbana del frente litoral.

Si bien el proyecto generaría beneficios económicos y contribuiría a la consolidación territorial del corredor habitacional-turístico, este mismo proceso de urbanización incrementaría el valor expuesto en una zona susceptible a fenómenos hidrometeorológicos y a los efectos acumulativos del cambio climático. Por ello, este escenario constituye la línea de referencia para demostrar, en el apartado subsecuente, la necesidad y pertinencia de las medidas preventivas, de mitigación, restauración y adaptación que permitan reducir los impactos identificados y mejorar la resiliencia ambiental y operativa del proyecto.

Desde el punto de vista técnico, el análisis confirma que la viabilidad ambiental del proyecto no puede sustentarse únicamente en su compatibilidad urbana o en su factibilidad constructiva, sino en la capacidad de integrar instrumentos eficaces de manejo ambiental y adaptación climática. En consecuencia, el escenario con proyecto sin mitigación debe considerarse una condición de máxima presión ambiental, útil para valorar de forma objetiva los efectos potenciales del desarrollo antes de introducir las medidas de control correspondientes.

7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El presente apartado tiene como finalidad analizar el comportamiento futuro del sistema ambiental en el área de influencia del proyecto “XIKARI”, considerando la implementación integral de las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental propuestas en el Capítulo VI.

A diferencia del escenario anterior, en este análisis se incorporan las acciones orientadas a evitar, reducir, restaurar y compensar los impactos ambientales identificados, evaluando su efectividad en la disminución de la magnitud de dichos impactos y en la recuperación de las condiciones ambientales del sitio.

En este contexto, las medidas planteadas, incluyendo los programas de manejo ambiental —particularmente el programa de reforestación y restauración ambiental—, permiten prever una mejora significativa en la calidad ambiental del área, favoreciendo la recuperación de la cobertura vegetal, la estabilización del suelo, la reducción de emisiones y la integración paisajística del proyecto con su entorno.

Asimismo, la implementación de estas medidas contribuye a la conservación de los servicios ambientales del sistema, tales como la regulación del microclima, la infiltración de agua, la protección del suelo y el mantenimiento de hábitats para la fauna local.

En términos de cambio climático, la incorporación de acciones de mitigación y adaptación permite reducir la vulnerabilidad del proyecto y su entorno ante fenómenos como el aumento de temperatura, eventos hidrometeorológicos extremos y posibles efectos asociados al incremento del nivel del mar. Las medidas propuestas favorecen la resiliencia del sistema ambiental, al promover soluciones basadas en la naturaleza y el manejo sustentable del territorio.

De manera específica, se prevé que:

- La cobertura vegetal removida sea parcialmente compensada mediante reforestación con especies nativas.
- Se reduzcan los procesos de erosión y compactación del suelo mediante técnicas de manejo y estabilización.
- Se minimicen las emisiones de polvo, ruido y contaminantes durante las etapas de construcción y operación.
- Se favorezca la integración del proyecto al paisaje natural, reduciendo el impacto visual.
- Se mantenga la funcionalidad ecológica del sistema en el largo plazo.

A continuación, se presenta una síntesis comparativa del comportamiento de los principales componentes ambientales:

Tabla 7-55. Tabla. Síntesis comparativa de escenarios ambientales

Componente ambiental	Escenario con proyecto sin mitigación	Escenario con mitigación
Vegetación	Remoción total de la cobertura vegetal	Recuperación parcial mediante reforestación con especies nativas
Suelo	Compactación, pérdida de estructura y erosión	Estabilización del suelo y control de erosión
Agua	Alteración de escurrimientos naturales	Manejo adecuado de escurrimientos y drenaje
Aire	Emisión de polvo y contaminantes	Control de emisiones y reducción de partículas
Paisaje	Impacto visual alto y modificación del entorno	Integración paisajística del proyecto

En términos generales, el escenario con proyecto considerando la aplicación de medidas de mitigación resulta ambientalmente viable, ya que permite reducir, controlar y compensar los impactos identificados, manteniendo la funcionalidad del sistema ambiental y promoviendo un desarrollo compatible con los principios de sustentabilidad.

7.4 Pronóstico ambiental

Con base en el análisis integral de los escenarios previamente desarrollados —escenario sin proyecto, escenario con proyecto sin medidas de mitigación y escenario con proyecto considerando la implementación de medidas preventivas, de mitigación y compensación— se establece el pronóstico ambiental del sistema ambiental en el área de influencia del proyecto “XIKARI”.

El análisis comparativo permite identificar que, en ausencia del proyecto, el sistema ambiental presenta una tendencia de cambio asociada a procesos antrópicos regionales, particularmente al crecimiento urbano y turístico de la zona de Bahía de Matanchén, lo que podría derivar en modificaciones graduales del uso de suelo, pérdida de cobertura vegetal y alteración del paisaje en el mediano y largo plazo.

Por su parte, el escenario con proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación evidencia impactos ambientales relevantes, principalmente asociados a la remoción de vegetación, alteración del suelo, incremento de emisiones y

modificación del paisaje, los cuales, de no ser controlados, podrían afectar la funcionalidad del sistema ambiental.

No obstante, al considerar la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Capítulo VI, incluyendo los programas de manejo ambiental del proyecto, se prevé una reducción significativa en la magnitud de los impactos identificados. En este sentido, dichas medidas permiten la recuperación parcial de la cobertura vegetal, la estabilización del suelo, el control de emisiones y la integración del proyecto al entorno natural.

Asimismo, la aplicación de estas acciones favorece la conservación de los servicios ambientales del sistema, tales como la regulación hídrica, la protección del suelo, la captación de carbono y el mantenimiento de hábitats para la fauna local, contribuyendo a la resiliencia del sistema frente a procesos de cambio ambiental, incluyendo aquellos asociados al cambio climático.

En términos generales, el pronóstico ambiental del proyecto “XIKARI” se considera favorable, en virtud de que la implementación de las medidas propuestas permite compatibilizar el desarrollo del proyecto con la conservación de los elementos ambientales del sitio, manteniendo la funcionalidad del sistema ambiental y promoviendo un uso sustentable del territorio.

En consecuencia, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, siempre y cuando se dé cumplimiento estricto a las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento establecidas, así como a las disposiciones normativas aplicables en materia ambiental.

7.5 Evaluación de alternativas

En el presente apartado se analizan las alternativas consideradas para el desarrollo del proyecto “XIKARI”, con el propósito de justificar técnica, ambiental y económicamente la opción seleccionada. El análisis contempla alternativas de ubicación, tecnología, reducción de superficie, configuración del proyecto y medidas de compensación ambiental, conforme a los lineamientos de la SEMARNAT.

1. Alternativa de ubicación

Se evaluaron posibles ubicaciones dentro de la zona de Bahía de Matanchén. La alternativa seleccionada corresponde a un sitio con aptitud urbana, accesibilidad y menor sensibilidad ambiental relativa, evitando áreas con mayor valor ecológico o restricciones normativas.

2. Alternativas tecnológicas

Se analizaron diferentes técnicas constructivas y de manejo ambiental. Se optó por aquellas que minimizan emisiones, controlan residuos y favorecen la

eficiencia en el uso de recursos, incluyendo prácticas de construcción sustentable.

3. Alternativa de reducción de superficie

Se evaluó la posibilidad de reducir la superficie a ocupar. La configuración final optimiza la densidad y distribución de áreas, reduciendo la afectación directa al sistema ambiental sin comprometer la viabilidad del proyecto.

4. Alternativas de configuración del proyecto

Se consideraron distintas distribuciones de vialidades, lotificación y áreas verdes. La alternativa elegida prioriza la integración con el entorno, conservación de áreas permeables y respeto a la topografía natural.

5. Alternativas de compensación ambiental

Se evaluaron medidas compensatorias para impactos residuales, destacando el programa de reforestación y restauración ambiental con especies nativas, así como acciones de conservación de suelo y manejo hídrico.

Con base en el análisis comparativo de las alternativas, se concluye que la opción seleccionada representa la mejor relación entre viabilidad técnica, económica y ambiental. Dicha alternativa permite minimizar los impactos negativos y maximizar la compatibilidad del proyecto con el entorno natural, cumpliendo con los principios de sustentabilidad y la normativa aplicable.

7.6 Conclusiones

Finalmente, y con base en una evaluación integral del proyecto “XIKARI”, se presenta el balance entre los impactos ambientales identificados y los beneficios asociados a su desarrollo, con el objetivo de determinar su viabilidad bajo criterios de sustentabilidad ambiental.

El análisis realizado a lo largo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental permitió identificar que el proyecto generará impactos principalmente asociados a la remoción de cobertura vegetal, la modificación del suelo, la alteración del paisaje y la generación de emisiones durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. No obstante, dichos impactos han sido evaluados, caracterizados y jerarquizados, permitiendo establecer medidas específicas para su prevención, mitigación y, en su caso, compensación.

La implementación de las medidas propuestas, incluyendo los programas de manejo ambiental —particularmente el programa de reforestación y restauración ambiental—, permitirá reducir de manera significativa la magnitud de los impactos negativos, favoreciendo la recuperación parcial de la cobertura vegetal, la estabilización del suelo y la conservación de los servicios ambientales del sistema.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto se inserta en una zona con dinámica de crecimiento urbano y turístico, por lo que su desarrollo se alinea con las tendencias regionales de ocupación del territorio. En este sentido, el proyecto representa una alternativa de aprovechamiento del suelo que, bajo un enfoque planificado, permite ordenar el crecimiento y reducir la ocupación dispersa e irregular del territorio.

Asimismo, el proyecto contribuirá a la generación de beneficios socioeconómicos relevantes, tales como la creación de empleo durante sus distintas etapas, la activación económica local y el fortalecimiento de la infraestructura urbana en la zona, lo cual incide positivamente en la calidad de vida de la población.

En términos de los procesos naturales, si bien el proyecto implica una modificación de las condiciones actuales del sitio, la aplicación de medidas de mitigación y compensación permite mantener la funcionalidad del sistema ambiental, así como su capacidad de resiliencia ante factores externos, incluyendo aquellos asociados al cambio climático.

En conclusión, el proyecto “XIKARI” se considera ambientalmente viable, siempre y cuando se dé cumplimiento estricto a las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento establecidas en el presente estudio, así como a la normatividad ambiental vigente. Bajo estas condiciones, el balance entre impacto y desarrollo resulta favorable, al promover un uso sustentable del territorio y la integración del proyecto con su entorno natural.