I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0174/06/18.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, domicilio particular, número de teléfono celular, número OCR de credencial para votar y correo electrónico de personas físicas, en páginas 8 y 9.

IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

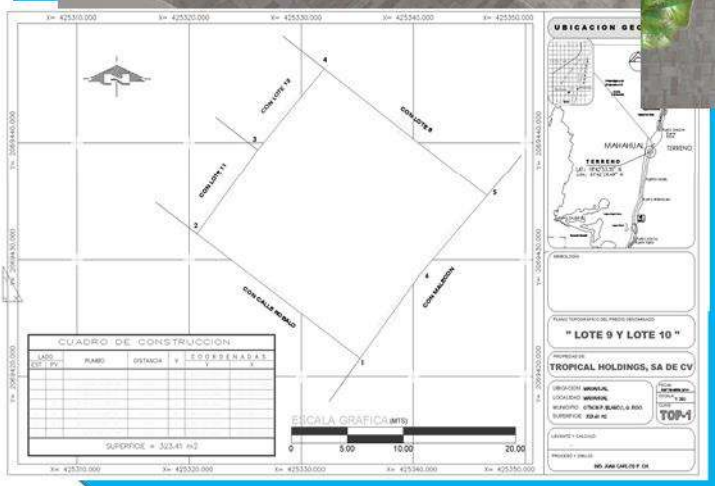
V. **Firma del titular:** C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **83/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el 10 de julio de 2018.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PARA EL PROYECTO DENOMINADO:

BLUE REEF MAHAHUAL



Promovente:
Tropical Holdings, S.A. de C.V.
Apoderado Legal:
Luis Humberto González Núñez

Responsable técnico:
Lic. Luis Antonio Buenfil Rojas

Junio de 2018

Promovente:
Tropical Holdings, S.A. de C.V.

Apoderado Legal:
C. Luis Humberto González Núñez

Responsable técnico:
Lic. Luis Antonio Buenfil Rojas

Junio de 2018.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1
I.1 Datos generales del proyecto 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 1
I.1.4 Presentación de la documentación legal 1
I.2 Promovente 2
I.2.1 Nombre o razón social 2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir u oír notificaciones 2
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 2
I.3.1 Nombre o Razón Social 2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 2
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 2
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
II.1 Información general del proyecto 4
II.1.1 Naturaleza del proyecto 4
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto 4
II.1.3 Límites y colindancias 7
II.1.4 Inversión requerida 8
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 9
Vías de acceso 9
Agua potable 9
Drenaje 10
Energía eléctrica 10
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 10
II.2 Características particulares del proyecto 11
Características generales de proyecto 11
Obras principales 12
Sótano 12
Planta baja 12
Primera y segunda plantas 13
Tercera planta 14
Azotea 15

Detalles constructivos....16
Sistema hidráulico....19
Sistema sanitario....20
Sistema eléctrico....20
Iluminación general....21
Equipo de comunicación y adquisición de datos....21
II.2.1 Programa general de trabajo....21
II.2.2 Preparación del sitio....23
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto....24
II.2.4 Etapa de construcción....24
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento....25
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto....27
II.2.7 Etapa de abandono del sitio....27
II.2.8 Utilización de explosivos....28
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera....28
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos....28
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO....29
III.1 Instrumentos de planeación a nivel local y regional....29
Programa de ordenamiento ecológico local Othón P. Blanco....29
III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales....37
III.3 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica....38
III.4 Normas Oficiales Mexicanas....38
III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas....39
III.6 Bandos y reglamentos municipales....39
Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco....39
III.7 Otros instrumentos normativos....40
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente....40
Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental....41
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento (LGPGIR)....46
Ley de Aguas Nacionales (LAN)....47
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO....48
IV.1 Delimitación del área de estudio....48
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental....50
IV.2.1 Aspectos abióticos....50
a) Clima....50
Tipo de Clima....50
Temperatura y Precipitación....50

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual....51
Humedad relativa y absoluta....51
Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)....51
Fenómenos meteorológicos. Huracanes....52
b) Geología y geomorfología....52
Geohidrología....53
Fisiografía....53
Características del relieve....53
Topografía....54
Presencia de fallas y fracturamientos....54
Estratigrafía y propiedades del subsuelo....54
Susceptibilidad de la zona a la Sismicidad....54
c) Suelos....55
d) Hidrología superficial y subterránea....56
Hidrología superficial....56
Hidrología subterránea....57
IV.2.2 Aspectos bióticos....58
a) Vegetación terrestre....58
b) Fauna....58
IV.2.3. Paisaje....60
IV.2.4 Medio socioeconómico....60
a) Demografía....60
b) Factores socioculturales....61
IV.2.5 Diagnóstico ambiental....62
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 66
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales....66
V.1.1 Indicadores de impacto....66
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto....67
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación....73
V.1.3.1 Criterios....73
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada....75
1 Diagrama de redes....75
2. Check list....76
3. Matriz de Leopold (modificada)....76
Calificación de los impactos ambientales....76
Calificación de los Impactos Ambientales....109
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....124
VI.1Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental....124

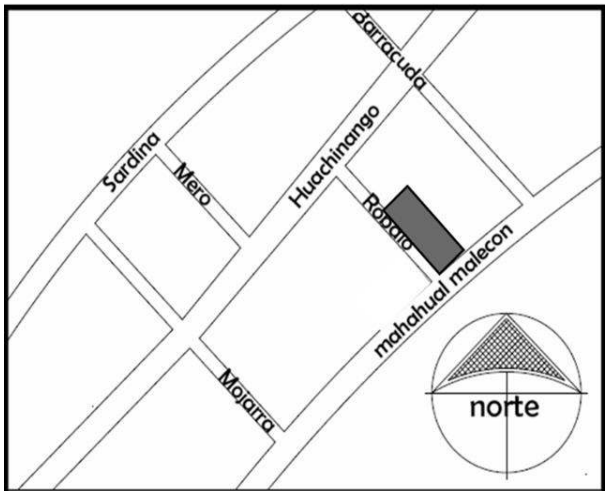
Descripción de las medidas de mitigación para los impactos negativos no significativos y significativos .124
Estrategia de Mitigación de Impactos 138
Sistema hidráulico 141
Cisterna 142
Mobiliario 142
Fachadas 142
Estructuras 142
Diagnóstico 143
VI.2 Impactos residuales 143
VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 148
VII.1 Pronóstico del escenario 148
VII.2 Programa de vigilancia ambiental 148
VII.3 Conclusiones 148
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 150
VIII.1 Formatos de presentación 150
VIII.1.1 Planos definitivos 150
VIII.1.2 Fotografías 150
VIII.1.3 Videos 150
VIII.1.4 Listas de flora y fauna 150
VIII.2 Otros anexos 150

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto
Blue Reef Mahahual

I.1.2 Ubicación del proyecto
Ver Croquis 1.1.
Datos de ubicación del proyecto: Blue Reef Mahahual.
Calle: Av. Mahahual
Número: S/N
Lotes: 9 y 10
Colindancias: Calle Robalo
Código postal: 77976
Localidad: Mahahual
Municipio: Othon P. Blanco
Entidad federativa: Quintana Roo



Croquis 1.1 Ubicación del proyecto Blue Reef Mahahual. Mahahual, Othon P. Blanco. Q.Roo.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
- Etapa de preparación de sitio y de construcción: 6 meses (medio año)
- Etapa de operación: 49.5 años.
- Duración total (incluye todas las etapas): 50 años.
- El presente estudio cubre todas las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.

I.1.4 Presentación de la documentación legal
La propiedad se comprueba con el contrato de compra venta (Ver Anexo 1 Documentos legales. (Documento 1.A escritura pública número cinco mil veintinueve, volumen vigésimo segundo, tomo “D”, Foja dos, de la Notaría pública 41, Playa del Carmen, Quintana Roo. Fecha. Tres días del mes de septiembre del año dos mil catorce).

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Razón Social: Tropical Holdings, SA de CV. (Ver Anexo 1B: Constitución de la Sociedad Mercantil denominada "Tropical Holdings" SA de CV. Testimonio de Escritura Pública. P.A. 2184 Tomo XIX-2014. Vol. C. de fecha 27 de junio de 2014)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

THO140627A74
(Ver Anexo 1.C Constancia de Situación Fiscal / Cédula de Identificación Fiscal Promovente Tropical Holdings, SA de CV)

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Apoderado Legal: Luis Humberto González Núñez.
(Ver Anexo 1.D: Poder general otorgado por la sociedad denominada "Tropical Holdings", SA de CV a favor del C. Luis Humberto González Núñez. Testimonio de Escritura Pública P.A. 4466 Tomo B, Volumen XXXI-2017. De fecha 24 de enero de 2017).

RFC: [redacted]
(Anexo 1.E Constancia de Situación Fiscal / Cédula de Identificación Fiscal Apoderado Legal del Promovente: Luis Humberto González Núñez)

Anexo 1.F Credencial de elector Luis Humberto González Nuñez [redacted] .

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir u oír notificaciones

[redacted]

Teléfono: (Oficina) Teléfono 9838330108, [redacted]
Correo electrónico (a través de los cuales aceptamos recibir comunicados oficiales por parte de la DGIRA): [redacted]
(Anexo 1.G Comprobante de domicilio para oír y recibir notificaciones)

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

I.3.1 Nombre o Razón Social

Luis Antonio Buenfil Rojas

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]
(Anexo 1.H. Constancia de Situación Fiscal / Cédula de Identificación Fiscal Responsable técnico del estudio)

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Lic. Luis Antonio Buenfil Rojas
(Anexo 1.I. Credencial para votar (INE) [redacted] Responsable técnico Luis Antonio Buenfil Rojas)

Cédula profesional: 3852297
(Anexo 1.J Cédula Profesional Responsable técnico Luis Antonio Buenfil Rojas)

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Es el mismo domicilio para oír y recibir notificaciones.

[redacted]
Teléfono: (Oficina) Teléfono 9838330108, [redacted]
Correo electrónico (a través de los cuales aceptamos recibir comunicados oficiales por parte de la DGIRA): [redacted]

(1.G Comprobante de domicilio para oír y recibir notificaciones).

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

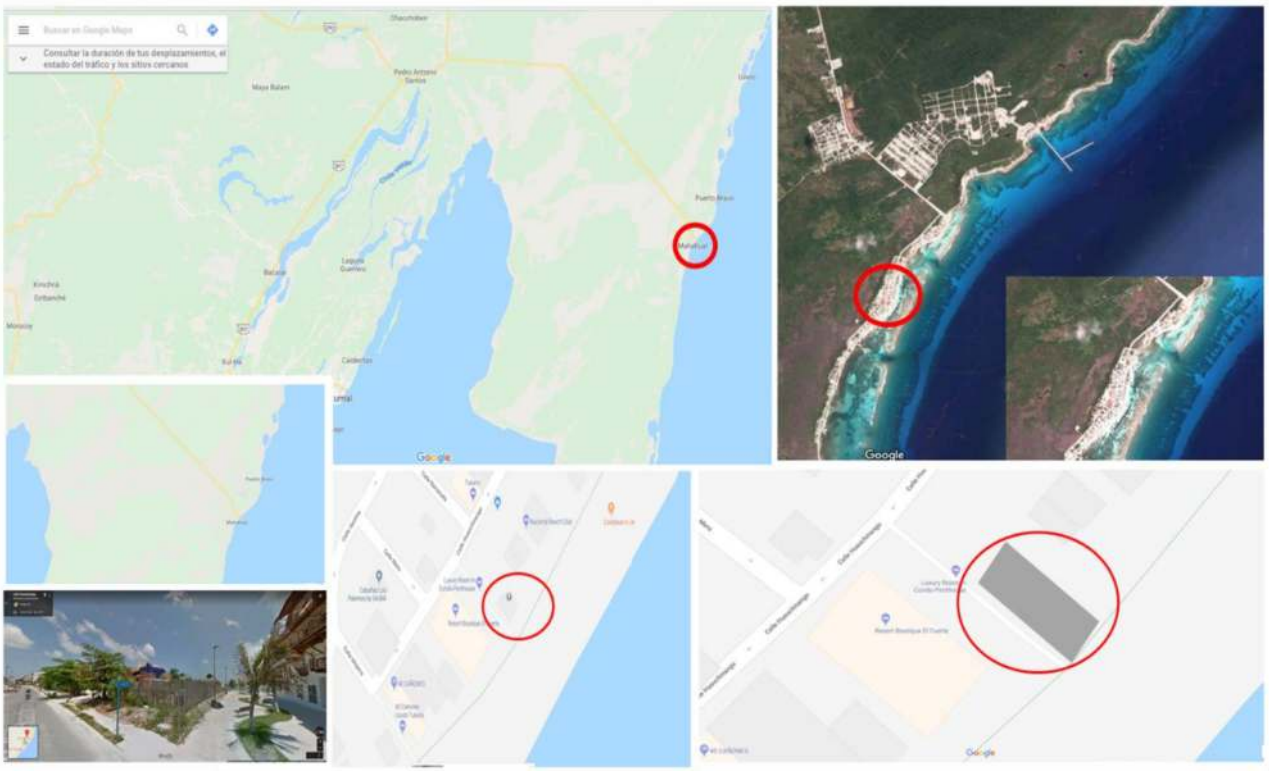
II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Se trata de un proyecto para un inmueble con características de uso habitacional y comercial, integrando por 11 departamentos habitacionales con todos los servicios (instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria; instalaciones especiales, tal es el caso de instalación de aire acondicionado y su ventilación); cuenta con un sótano, una planta baja, un primer, segundo y tercer nivel, con una azotea.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El predio de 324 m2 se encuentra sobre Av. Mahahual S/N. Lotes: 9 y 10 con las colindancias: Calle Robalo. Localidad de Mahahual, Municipio: Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo. CP. 77976. Ver Croquis 2.1.



Croquis 2.1. Macrolocalización del proyecto Blue Reef. Mahahual, Municipio de Othon P. Blanco. Q.Roo.

a) Se presenta plano topográfico de poligonales y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto, con recuadro de las coordenadas geográficas y/o UTM. (Ver Tabla 2.1. Cuadro de Construcción, Proyecto Blue Reef Mahahual y Anexo: Planos. Topográfico).

Lote 9

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,069,428.7514	425,340.6251
1	2	N 53°46'24.06" W	18.00	2	2,069,439.3936	425,326.0986
2	3	N 41°24'21.33" E	9.00	3	2,069,446.1440	425,332.0511
3	4	S 53°46'31.95" E	18.00	4	2,069,435.5069	425,346.5718
4	1	S 41°21'25.67" W	9.00	1	2,069,428.7514	425,340.6251
SUPERFICIE = 161.38 m2						

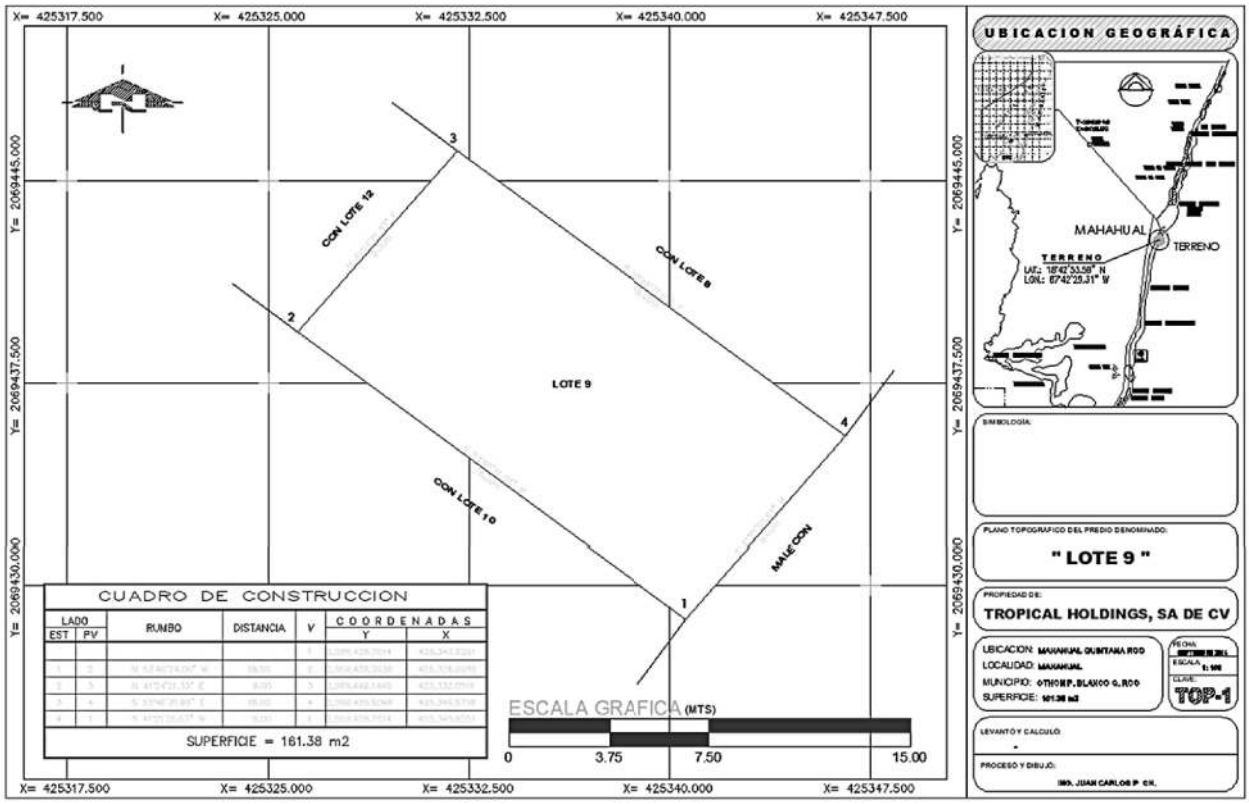


Imagen 2.1a. Levantamiento topográfico. Lote 9. Proyecto Blue Reef Mahahual. Ver Anexo Planos.

Lote 10

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,069,421.5445	425,335.2343
1	2	N 53°46'24.89" W	18.00	2	2,069,432.1821	425,320.7139
2	3	N 36°44'53.30" E	9.00	3	2,069,439.3936	425,326.0986
3	4	S 53°46'24.06" E	18.00	4	2,069,428.7514	425,340.6251
4	1	S 36°47'48.26" W	9.00	1	2,069,421.5445	425,335.2343
SUPERFICIE = 162.03 m2						

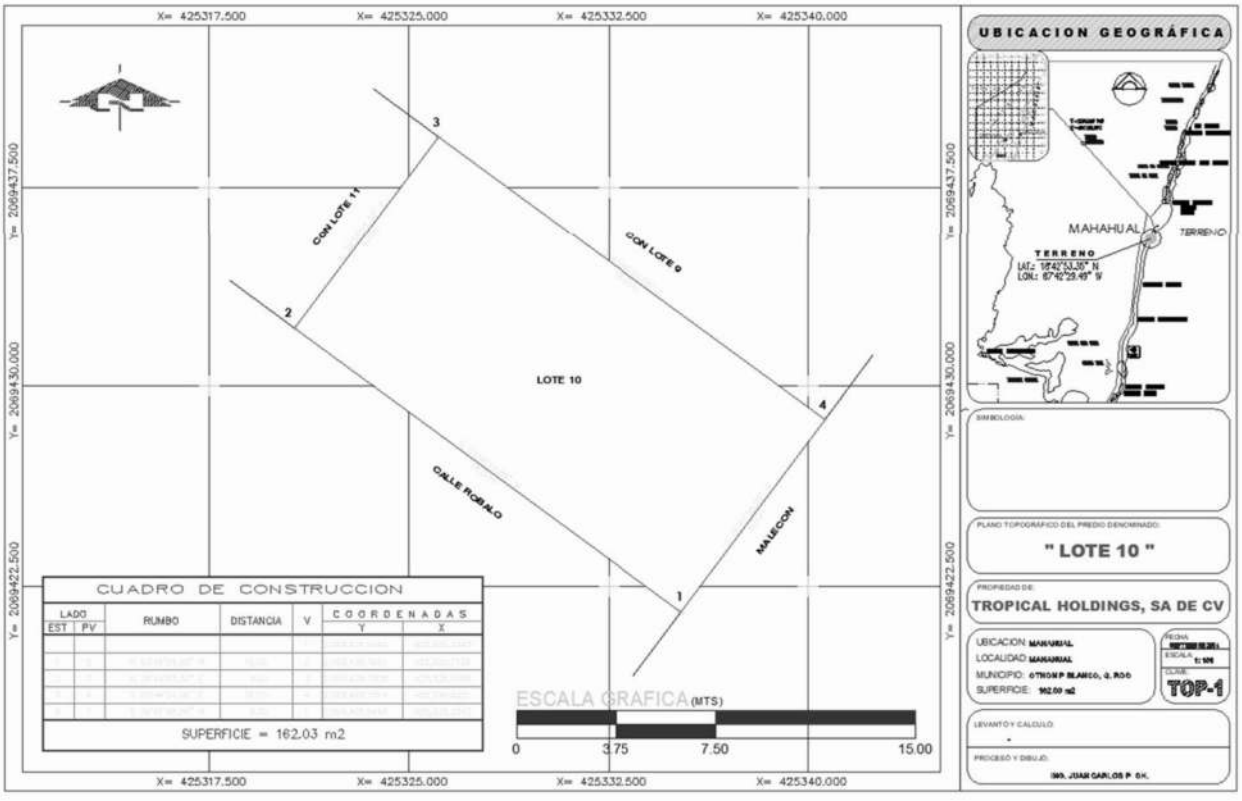


Imagen 2.1b. Levantamiento topográfico. Lote 10. Proyecto Blue Reef Mahahual. Ver Anexo Planos.

Fusión Lotes 9 y 10

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,069,421.5445	425,335.2343
1	2	N 53°46'24.89" W	18.00	2	2,069,432.1821	425,320.7139
2	3	N 36°44'53.30" E	9.00	3	2,069,439.3936	425,326.0986
3	4	N 41°24'21.33" E	9.00	4	2,069,446.1440	425,332.0511
4	5	S 53°46'31.95" E	18.00	5	2,069,435.5069	425,346.5718
5	6	S 41°21'25.67" W	9.00	6	2,069,428.7514	425,340.6251
6	1	S 36°47'48.26" W	9.00	1	2,069,421.5445	425,335.2343
SUPERFICIE = 323.41 m2						

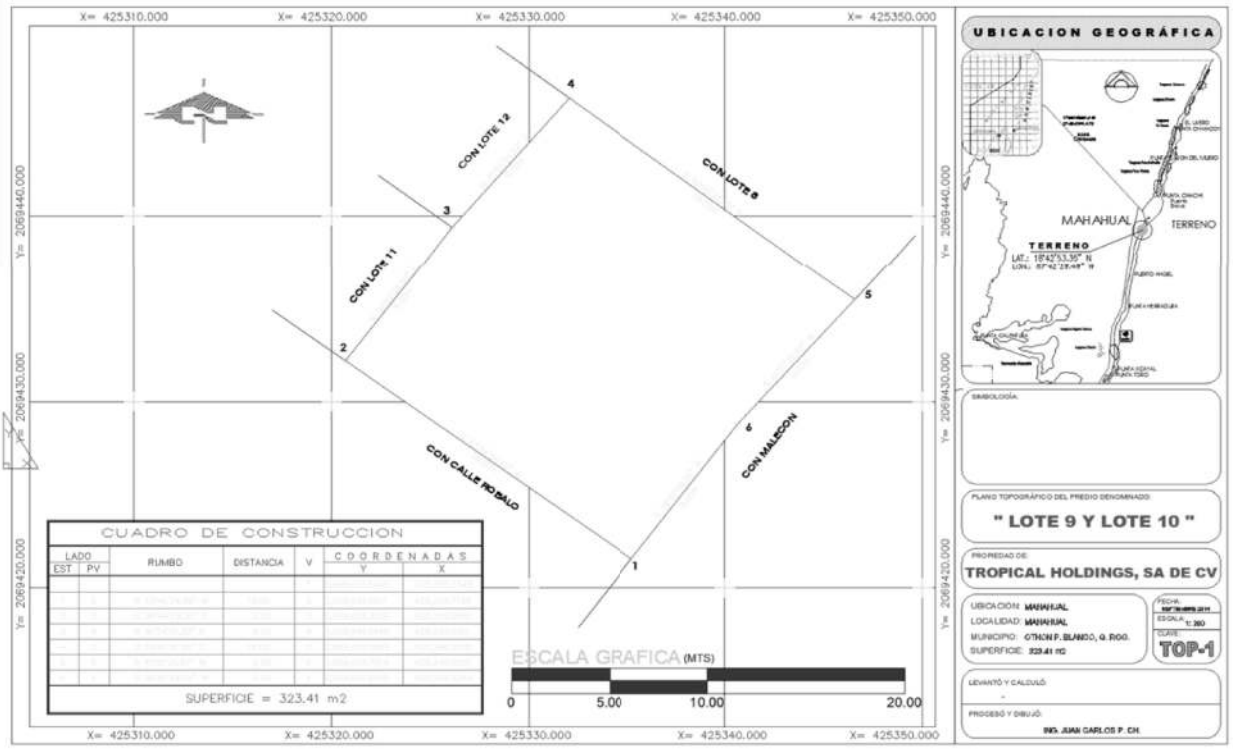
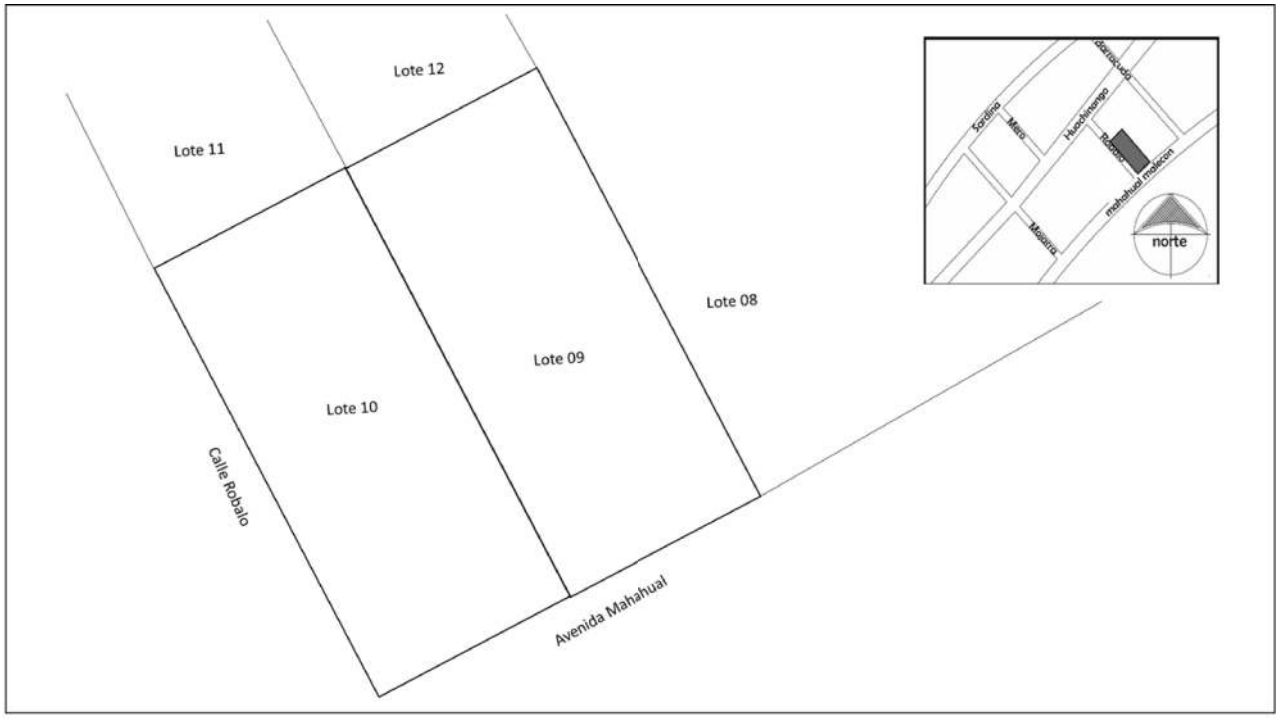


Imagen 2.1c. Levantamiento topográfico. Fusión lotes 9 y 10. Proyecto Blue Reef Mahahual. Ver Anexo Planos.

II.1.3 Límites y colindancias

Ver Croquis 2.2

Tabla 2.2. Límites y colindancias predio, Proyecto Blue Reef Mahahual.		
Lote 9. Manzana catorce, ubicado en la Avenida Mahahual, sin número.		
	Metros	Colindancia
Norte	18	Lote cero ocho
Sur	18	Lote diez
Este	9	Avenida Majahual
Oeste	9	Lote doce
Lote 10. Manzana catorce, ubicado en la Avenida Mahahual, sin número.		
	Metros	Colindancia
Norte	18	Lote cero ocho
Sur	18	Lote diez
Este	9	Avenida Majahual
Oeste	9	Lote doce



Croquis 2.2 Límites y colindancias Lotes 9 y 10. Proyecto Blue Reef.

b) Se presenta plano de conjunto y áreas del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente (Ver anexos: Planos: Arquitectónicos corte y Arquitectónicos Azotea y Cortes).

II.1.4 Inversión requerida

Desde la etapa de planeación, preparación del sitio y construcción, el costo del proyecto global fue de 9,998,410.00 (nueve millones novecientos noventa y ocho mil cuatrocientos diez pesos), incluyendo terreno y construcción. Un aproximado de 2,930,000.00 (dos millones novecientos treinta mil pesos) de gastos de operación, mantenimiento y mitigación de impactos, anuales.

a) Importe total del capital requerido (inversión más gasto de operación), para el proyecto.

Tabla 2.3 Desglose de inversiones. Habitacional Mixto Blue Reef Mahahual			
Tipo de inversión	Concepto	Etapa	Inversión aproximada

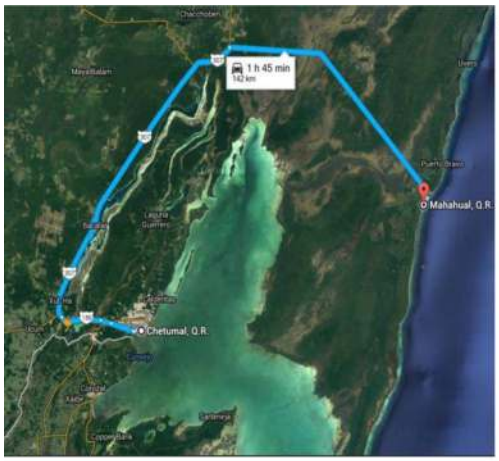
	Terreno	Lote 9	332,000.00
Puntual		Lote 10	491,410.00
	Preparación del predio	Preparación del predio	25,000.00
	Construcción	Construcción	9´000.000.00
Permanente *	Operación (anual)	Operación	2'800.000.00
	Medidas de prevención y mitigación	Preparación de sitio, construcción	150,000.00
		Operación (anual)	130,000.00
*Calculada de manera anual			

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Vías de acceso

Desde Chetumal el poblado de Mahahual se ubica aproximadamente a 140 kilómetros de distancia. SE llega tomando la carretera 307 desde Chetumal hasta el entronque Mahahual Cafetal y de ahí por una carretera estatal aproximadamente 55 kilómetros hasta el poblado. Solo existe esta vía de acceso y de salida hacia y desde el poblado de Mahahual a cualquier otro punto de la geografía estatal o el resto del país.

Al predio. Una vez en el poblado de Mahahual se accede por la calle huachinango (acceso único al poblado) se recorre hacia el sur hasta la colindancia con la calle Robalo y se da vuelta a la izquierda con rumbo a la avenida Majagual. El predio (lotes 09 y 10) se encuentran en la esquina de Calle Robalo y Avenida Mahahual.



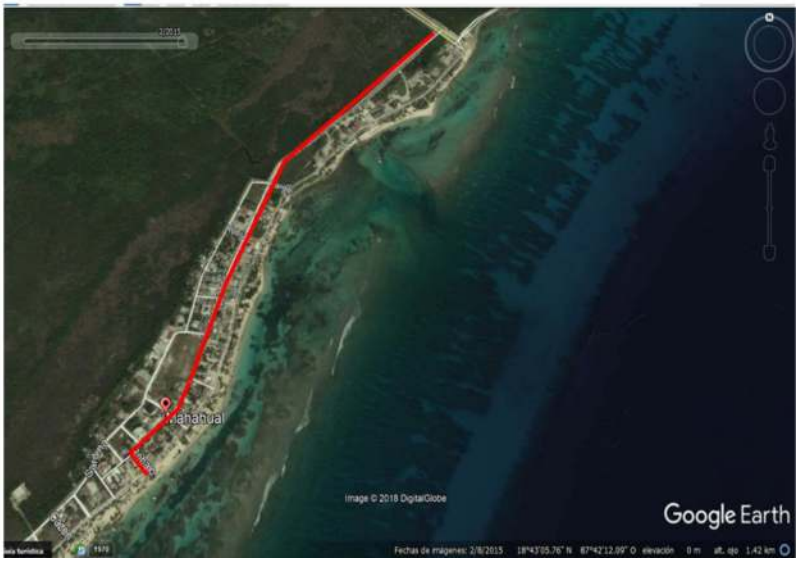


Imagen 2.2 Vías de acceso Chetumal a Mahahual. En azul. Vías de acceso En Mahahual, al predio del proyecto Blue Reef (en rojo).

Agua potable

El poblado de Mahahual cuenta con suministro de agua potable proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. El proyecto cuenta con suministro de agua potable (Ver Anexo 2. Constancias. 2.A. CAPA.

Drenaje

El poblado de Mahahual cuenta con servicio de drenaje proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). Las aguas negras descargadas de todas las viviendas y edificios se llevan hasta la planta de tratamiento del poblado de Mahahual, vía bombeo y cárcamo de rebombeo. La planta de tratamiento cuenta con u na capacidad de tratamiento de 16 litros por segundo. El proyecto cuenta con el servicio de alcantarillado. Ver Anexo 2. Constancias. 2.A. CAPA.

Energía eléctrica

El poblado de Mahahual cuenta con suministro de energía eléctrica proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad. El proyecto cuenta con suministro eléctrico suficiente para cubrir todas sus necesidades. Anexo 2. Constancias 2.B. CFE.

II.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Uso actual de suelo: Asentamientos humanos (Mancha urbana de la localidad de Mahahual). Antes de iniciar la obra el predio no tenía uso.

Cuerpos de agua en el sitio seleccionado: No existen cuerpos de agua en el sitio seleccionado, no obstante, cruzando el malecón (Avenida Mahahual) se localiza la zona federal marítimo terrestre que colinda con el mar caribe. Imagen 2.8.

Imagen 2.8. Mar caribe en las inmediaciones del predio del proyecto. Proyecto Blue Reef. Mahahual.

Actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. No había actividades desarrolladas en el predio. En las inmediaciones y colindancias encontramos hoteles, usos comerciales de servicios.

El proyecto NO requiere de la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como de selvas o de zonas áridas, en los términos que lo establece el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Lo anterior dado que el mismo estaba desprovisto de vegetación. No había especies dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010 que lo incluya en algún supuesto de ley.

II.2 Características particulares del proyecto

Se trata de un proyecto para un inmueble con características de uso habitacional y comercial, integrando por 11 departamentos habitacionales con todos los servicios (instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria; instalaciones especiales, tal es el caso de instalación de aire acondicionado y su ventilación); cuenta con un sótano, una planta baja, un primer, segundo y tercer nivel, con una azotea. Se trata de un predio con zonificación establecida en el PDU como Mixto Costero 1.

Tabla 2.4. Diagnóstico del proyecto de acuerdo a ubicación del predio, dentro del PDU Mahahual.

Zonificación PDU	MC1 (Mixto Costero 1)	Uso de suelo	Habitacional hotel Comercial		
Compatibilidad					
Clave catastral	0145-001-0014-000009 y 10				
Permitido	Condicionado	Denegado			
X					
Parámetros urbanos			Cumplimiento		
Comparación	Normativa	Proyecto	SI	NO	
Densidad	352 Hab/Ha	11 Hab	SI		
COS	0.6 (194.00 m2)	263 m2		NO	
CUS	4.0 (1.296.00 m2)	1,086.60 m2	SI		
Estacionamiento	1@ 50m2	14 (en predio cercano)	SI		
No. De Niveles	PB + 3	PB+3	SI		
Metros cuadrados de obra. Obra nueva.					
Sótano	260 m2				
Planta baja	263 m2				
Primer nivel	243.85 m2				
Segundo nivel	243.85 m2				
Tercer nivel	204.85 m2				
Azotea	200 m2				
	Norma	Proyecto	Cumple		
Uso de suelo	MC1 (Condicionado)	Habitacional	SI		
Área del lote	324 m2	263 m2	SI		
Frente del lote	47.75 m	47.75 m	SI		
Restricciones mínimas de los linderos — Frente	3.00 m	1.71 m	SI		
Restricciones mínimas de los linderos — Lado	0.00 m	1.63 m	SI		
Restricciones mínimas de los linderos — Fondo	3.00 m	4.48 m	SI		
Altura máxima en — Metros	12.00 m	15.35 m	NO		
Altura máxima en — Niveles	3	3	SI		

Características generales de proyecto

Dimensiones y espacios. A continuación, se muestran de forma general los espacios dentro del inmueble para una comprensión sobre el espacio de uso, de requerir las medidas exactas, véase los planos correspondientes. También puede encontrarse descripción de los espacios del edificio en el Programa de Contingencia ambiental en Anexos.

Obras principales

El proyecto fue sometido y autorizado por municipio en el 2015. No obstante, al inicio de las construcciones fue necesario realizar cambios en algunos aspectos puntuales del edificio. El predio se encontraba completamente desprovisto de vegetación, pero contaba con una edificación de mampostería de un nivel y una planta que fue necesario demoler. El predio se encuentra ubicado en una esquina transitada de la confluencia de la Avenida Mahahual y la calle Robalo en pleno malecón del poblado de Mahahual.
Sótano

Inicialmente no estaba planteada la construcción de un sótano en el proyecto. No obstante, después de realizar la prospección para la mecánica de suelos y siguiendo las recomendaciones del constructor fue necesario retirar el sustrato para reforzar el tipo de cimentación y reducir la carga por centímetro cuadrado.

Al realizarse la mecánica de suelos se encontró una caverna. Se requería eliminar peso del sustrato. El sustrato retirado, mayormente arena fue colocado en la zona federal marítimo terrestre frente al predio y los predios colindantes. El sótano tiene un área de aproximadamente 200m^2. En ella se localiza la cisterna y tres áreas de almacenamiento.

Planta baja

Cuenta con 5 locales comerciales, colindando con la calle Robalo. Un área de restaurante con zona para cocina en la porción norte de la planta baja. Una zona de escaleras para los niveles superiores y la bodega de blancos que fue transformada en área de acceso al sótano.

La zona de lavandería y almacén fue adicionada con un medio baño para clientes.

Tabla 2.5. Dimensiones de espacios en planta baja, del proyecto Blue Reef Mahahual.

Espacio	Dimensión (aprox.)
Local C. 1	17.5 m^2
Local C. 2	19 m^2
Local C. 3	21 m^2
Local C. 4	15.5 m^2
Local C. 5	16.5 m^2
Área Comunal/Acceso	60 m^2
Área Comensales	71 m^2
Cocina	13 m^2
Lavandería (sanitarios)	4 m^2
Bodega 1	4.5 m^2
Jardinera Interna (no desarrollado se dejó como área abierta)	21 m^2
Área de acceso a sótano	3.40 m^2

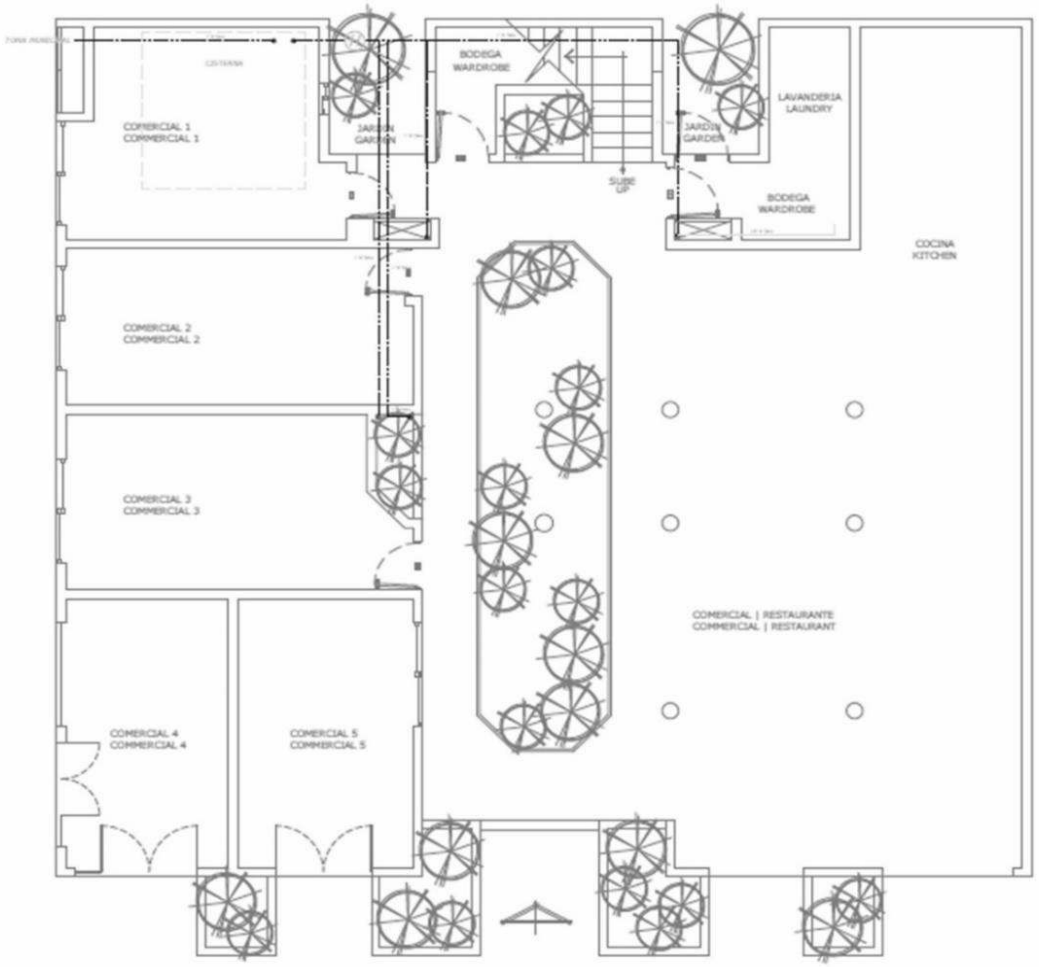


Imagen 2.3. Planta baja. Proyecto Blue Reef. Mahahual. Ver anexo 3. Planos.

Primera y segunda plantas

Consta de 4 departamentos en cada planta.

Tabla 2.6. Dimensiones de espacios en primera y segunda planta, del proyecto Blue Reef Mahahual.

Planta	Espacio	Dimensión (aprox.)	Recámara	Sala comedor	Cocineta	WC	Lavabo	Regadera
Primera	Departamento 1	35 m^2	1	Si	Si	1	1	1
	Departamento 2	55 m^2	2	Si	Si	2	2	2
	Departamento 3	62 m^2	2	Si	Si	2	2	2
	Departamento 4	71 m^2	3	Si	Si	3	3	3
Segunda	Departamento 5	35 m^2	1	Si	Si	1	1	1
	Departamento 6	55 m^2	2	Si	Si	2	2	2
	Departamento 7	62 m^2	2	Si	Si	2	2	2
	Departamento 8	71 m^2	3	Si	Si	3	3	3

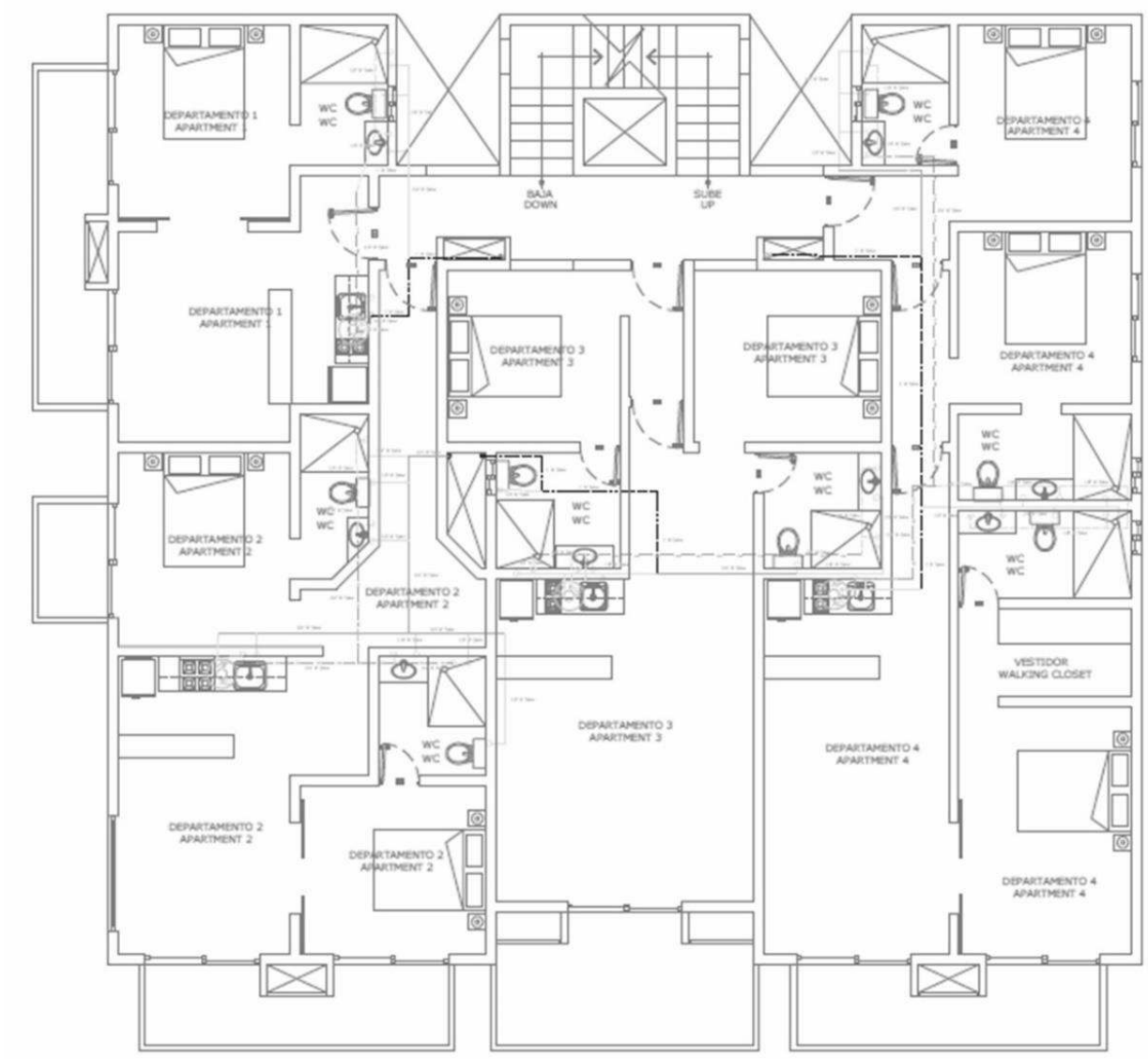


Imagen 2.4. Primera y segunda planta. Proyecto Blue Reef. Mahahual. Ver anexo 3. Planos.

Tercera planta

Consta de tres departamentos.

Tabla 2.7. Dimensiones de espacios en primera y segunda planta, del proyecto Blue Reef Mahahual.

Planta	Espacio	Dimensión (aprox.)	Recámara	Sala comedor	Cocineta	WC	Lavabo	Regadera
Tercera	Departamento 9	72 m^2	3	Si	Si	3	3	3
	Departamento10	40 m^2	1	Si	Si	1	1	1
	Departamento 11	72 m^2	3	Si	Si	3	3	3

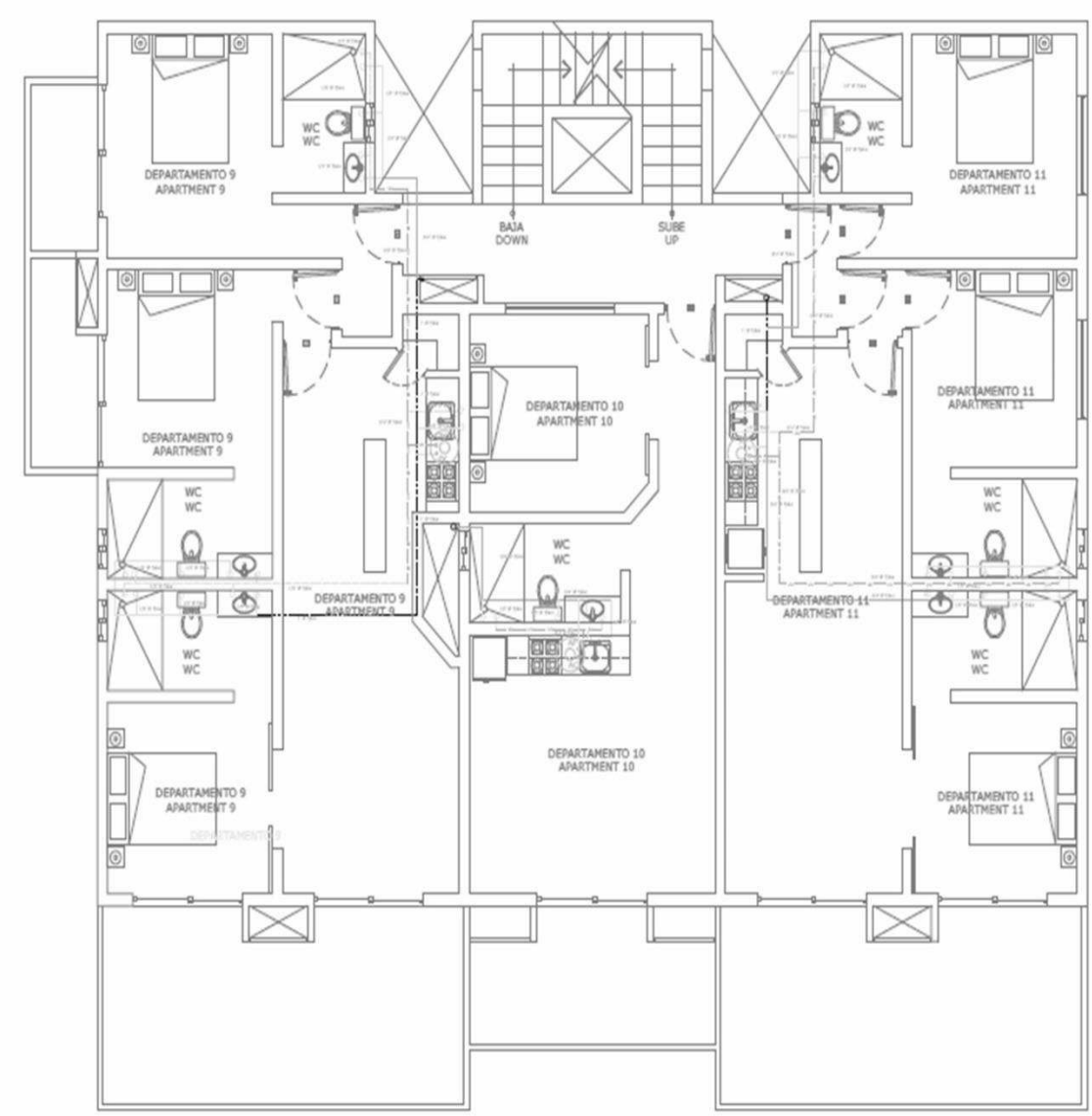


Imagen 2.5. Tercera planta (departamentos 9 al 11). Proyecto Blue Reef. Mahahual. Ver anexo 3. Planos.

Azotea

De como estaba planeado el proyecto se construyó la piscina dejando pendiente aún las áreas de camastro cubierto.

Tabla 2.8. Dimensiones de espacios Azotea, en el proyecto Blue Reef Mahahual.		
Planta	**Espacio**	**Dimensión (aprox.)**
Planta de azotea	Camastro cubierto (8)	5.76 m^2
Planta de azotea	Piscina	38 m^2

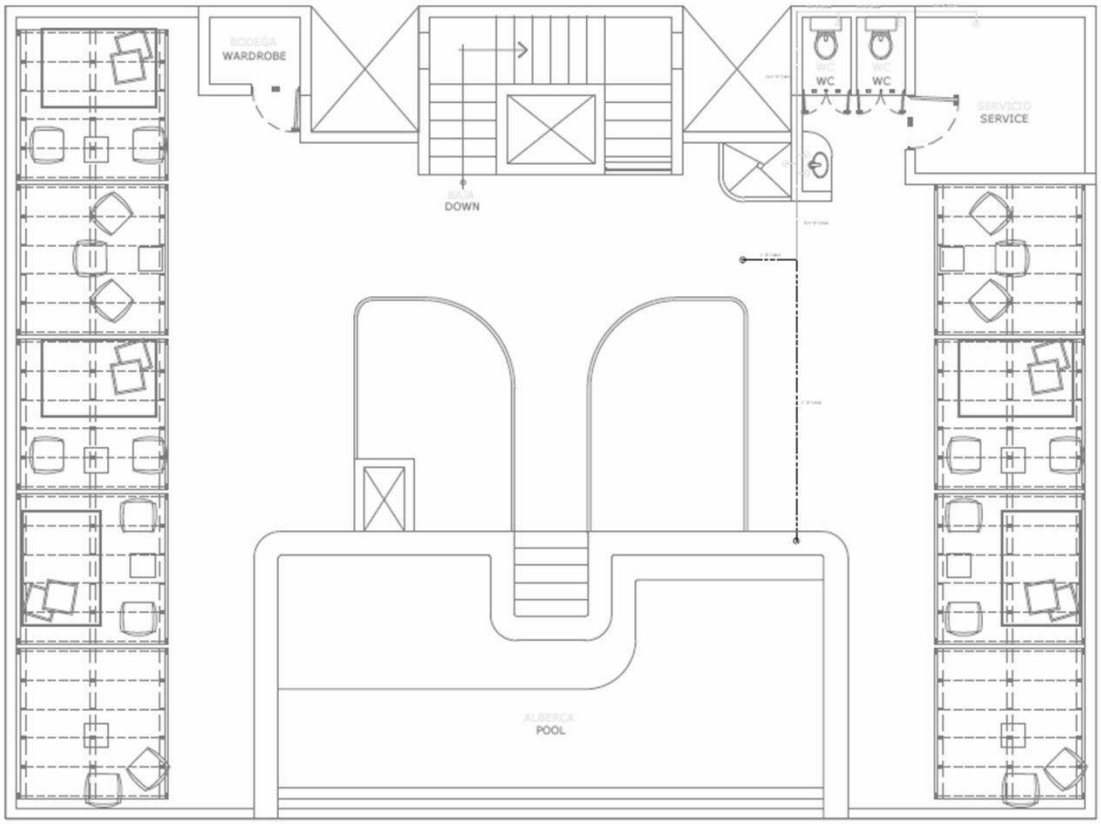


Imagen 2.6. Planta de azotea (piscina y área recreativa). Proyecto Blue Reef. Mahahual. Ver anexo 3. Planos.

Escaleras y vestíbulos

De la primera a la tercera planta se cuenta con los siguientes espacios destinados a escaleras y a vestíbulos.

Tabla 2.9. Dimensiones de espacios escaleras y vestíbulos, en el proyecto Blue Reef Mahahual.		
Planta	**Espacio**	**Dimensión (aprox.)**
Planta 1era a 3ra	Escaleras	10.5 m^2
Planta 1era a 3ra	Área vestibular	10.35 m^2

Detalles constructivos

Cimbra

La cimbra estaba completamente limpia, nivelada o a plomo y lubricada antes de colocar el armado.

Compactación

El relleno que se hizo bajo firmes de 30cm con *saskab* compactado en capas de 15cm cada una; la compactación se hizo con pisón metálico de 18kg de peso y un mínimo de 15 golpes a una altura de 30cm. La humedad del relleno fue la óptima según recomendaciones del laboratorio.

Concreto

Se usó concreto con una resistencia a la compresión de f'c=250 kg/cm² según recomendación de laboratorio para que se indique la proporción adecuada en función de los agregados existentes en el lugar. El tamaño máximo del agregado grueso fue de 2cm (3/4"). Para recubrimientos libres: zapatas 4cm, contratrabes, cadenas 2cm, columnas 3cm; fueron verificados antes y durante el colado. La plantilla fue de concreto pobre de 6cm de espesor con un f˙c=100kg/cm²

Cimentación

Los datos fueron proporcionados por el responsable de obra y se obtuvieron de los datos existentes en los planos proporcionados. Acero. Se usó acero de refuerzo con una resistencia fy=4200 kg/cm² El acero de refuerzo cumplió con las normas DGN b-6 1974 o DGN b294 1972, dando particular importancia al esfuerzo mínimo de fluencia al corrugado y al doblado. Longitud de traslapes 40 diámetros, escuadras 12 diámetros, salvo donde se indicó otra medida.

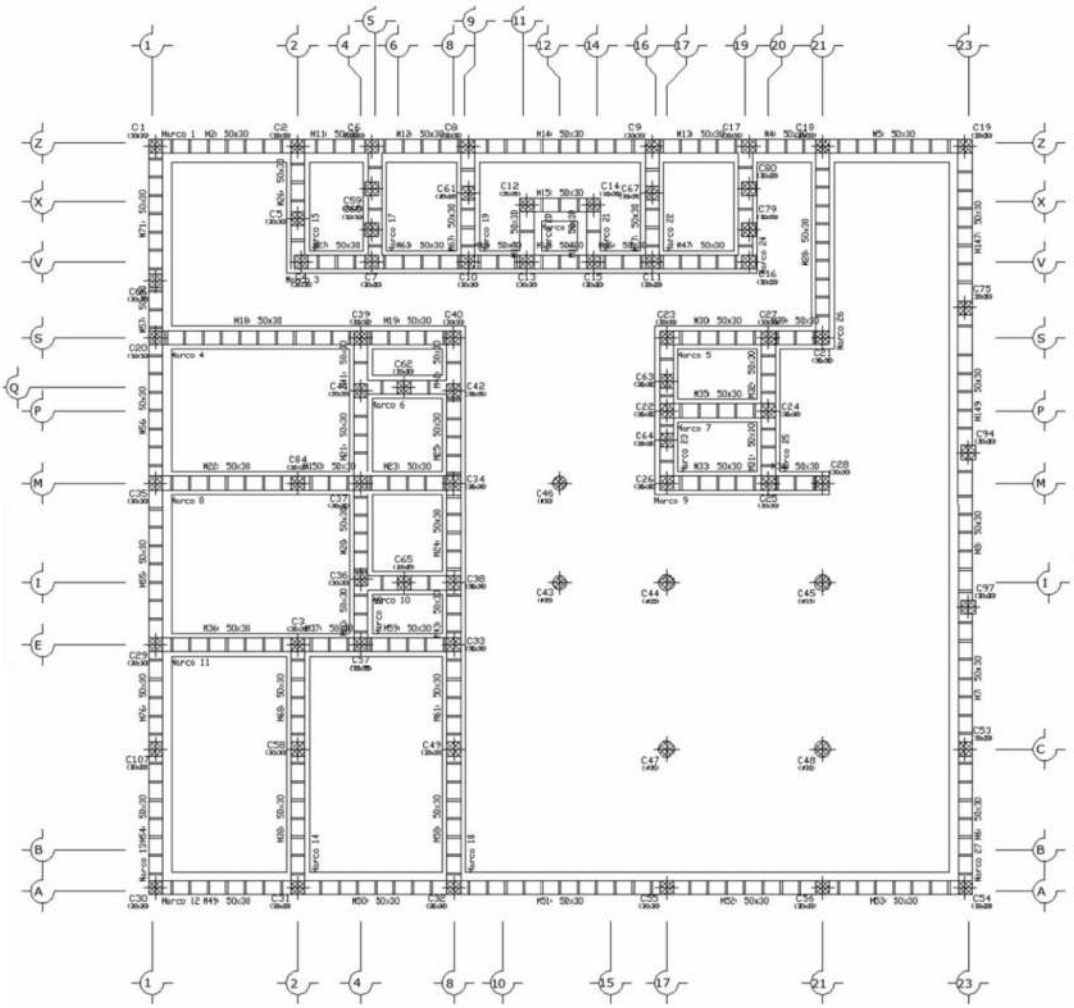
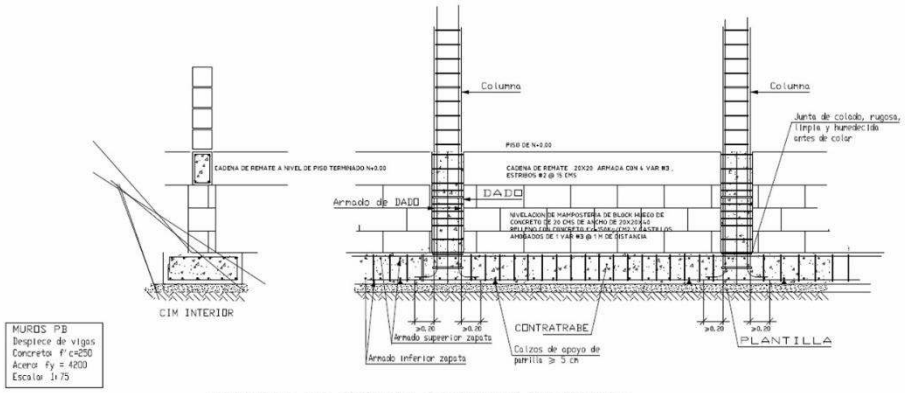
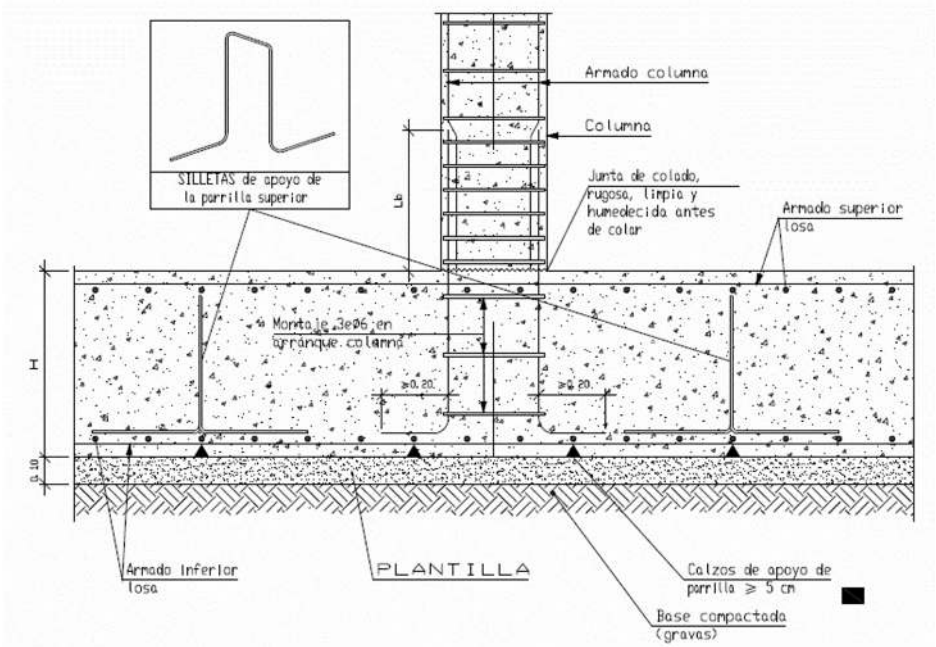


Imagen 2.7. Detalle de cimentación del proyecto. ***Proyecto Blue Reef. Mahahual. Ver anexo 3. Planos.***



DETALLE DE ZAPATA CORRIDA Y DADOS DE CIMENTACION CON ENRACE DE MAMPOSTERIA DE BLOCK

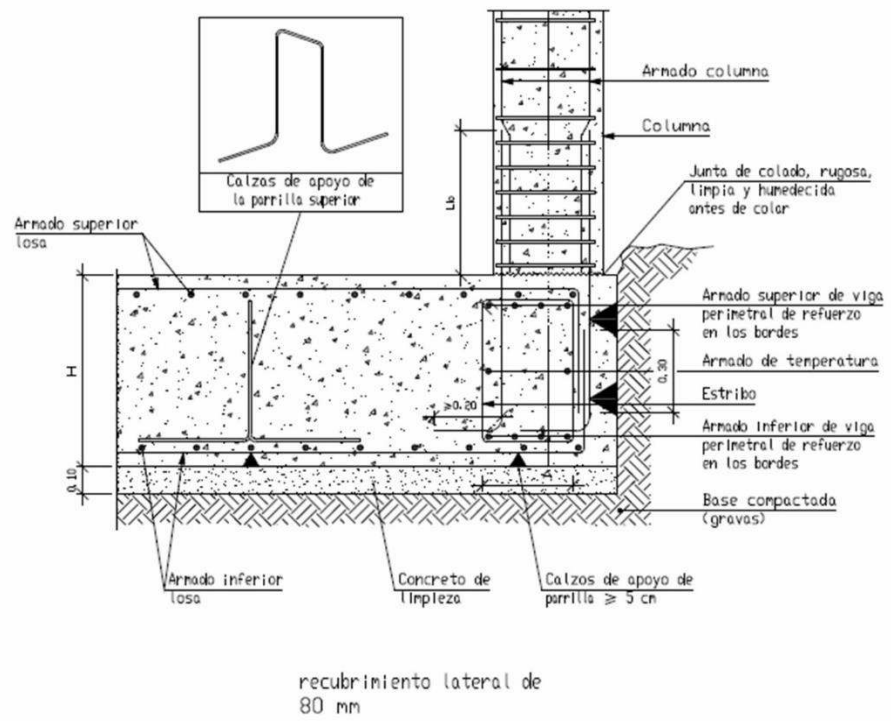


DETALLE DE LOSA DE CIMENTACION

Todos los dobleces de varillas se hicieron alrededor de un perno cuyo diámetro fue 6 veces el de la varilla. Los enrases en cimentación se harán con block de concreto de 15x20x40cm con mortero cemento-arena 1:2 para recibir las contratrabes o el firme cuando el nivel de desplante lo requiera. Todos los remates de muros y cambios de dirección sin castillos indicados deberán contar por lo menos con un castillo ahogado con una varilla del No.3

De acuerdo a los datos referidos por el DRO de la obra, se aplicaron puntualmente las recomendaciones emitidas por los especialistas después del sondeo de mecánica de suelos dado el tipo de estructura a construir, la cimentación se resolvió a base de pilotes de punta semiprofundos, desplantados por debajo de la capa de arena, realizando la cimentación sobre la capa de roca para evitar la generación de asientos diferenciales, empotrando los pilotes en la capa de roca subyacente, teniendo que retirar la arena que fue depositada en la zona federal frente al predio y frente a los predios colindantes del lado de Calle Robalo y frente a 40 cañones (ver Anexo 4. Estudios. 4.A. Informe final de campaña de exploración con perforadora Stenuick para edificio habitacional, población de Mahahual, municipio de Othon P. Blanco. Quintana Roo).

Para lograr una cimentación efectiva se recomendó (estudio mecánica de suelos y DRO) los siguientes procedimientos constructivos, primero la excavación se profundizará eliminando todo el material suave hasta encontrar la roca firme o en su caso hasta el nivel de desplante indicado en este informe y segundo una vez terminada la zanja se someterá la superficie rocosa a un proceso de limpieza mediante rastrillado, cepillado, raspado o aplicando chorro de agua, dependiendo del material que se encuentre encima del estrato rocoso.



DETALLE DE LOSA DE CIMENTACION

Sistema hidráulico

El área para la cisterna para servicios y baños se ubicó en el sótano. En este nivel se encuentra la cisterna, la cual tendrá 23 m3 de capacidad para el consumo promedio diario de 10m3. Adicionalmente se cuenta con 2 tinacos de 1000 litros para suministrar de manera emergente las necesidades del edificio. El abastecimiento de agua se ha hará mediante toma directa de la red pública la cual alimentará a la cisterna que se ubicará en el nivel sótano. Para el cálculo de la Máxima Demanda Simultánea (según el método de Hunter) hemos considerado los siguientes: Grifos de agua, Aparatos sanitarios. Gasto probable con Tanque, 8 litros por segundo.

Sistema de almacenamiento y regulación. Con la finalidad de absorber las variaciones de consumo de la edificación propuesta, se ha proyectado un sistema de almacenamiento y regulación, compuesta por una cisterna y un equipo de bombeo que consta de dos electrobombas multietapas (cada uno) y un tanque elevado. La distribución de estas y su forma de funcionamiento se puede apreciar claramente en los planos. La distribución a los servicios será por gravedad o por presurización mediante hidroneumático desde el tanque elevado de donde salen hasta los alimentadores ubicados en el mismo nivel del piso correspondiente. Cabe indicar que se proyectan a futuro 2 unidades de bombeo centrifugas. Las electrobombas trabajaran en función de la demanda, de tal manera que en hora punta, dos de ellas trabajen simultáneamente.

Los desagües bajan de todos los pisos por tuberías de 3 pulgadas y descargaran a nivel de suelo. La cisterna controla el llenado por medio de un electronivel.

Sistema sanitario

La instalación sanitaria estará incorporada de manera separada a la instalación hidráulica del edificio. Llevará las descargas desde los sanitarios y los lavabos hasta el registro instalado de CAPA a través de tubería de PVC. Las tuberías y accesorios de instalación a empotrarse en piso, paredes y montantes en ductos, serán de CPVC de 150 lbs/pulg2 de presión de trabajo. Las válvulas de interrupción que se instalen en los servicios sanitarios, así como en las líneas de conducción y servicios, serán del tipo bola (1/4 de vuelta) del tipo pesado y las válvulas de interrupción que se instalen en tuberías a la vista, serán del tipo compuerta de cuerpo de bronce para una presión de trabajo de 150 lbs/pulg2. Del registro colocado en el exterior las aguas negras son trasladadas a la PTAR de la localidad administrada por CAPA.

Sistema eléctrico

Las instalaciones eléctricas a realizar corresponden a un edificio destinado a locales comerciales y habitacional, debido a esto según lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012 estas instalaciones deben estar sujetas a proyecto técnico para una potencia >720 KVA por carga general de protección. La energía eléctrica se toma de la red de distribución eléctrica que posee la Comisión Federal de Electricidad en la zona urbana donde va a construirse el proyecto.

La distribución de la energía se realiza mediante un esquema TT; es decir, el neutro de la instalación de alimentación está conectado directamente a tierra. El conductor de protección y las masas de la instalación están conectados a la toma de tierra de la instalación del edificio separada de la toma de tierra de la instalación de alimentación. La instalación se realizará de acuerdo a los requerimientos especificados por la CFE EM-BT301 para servicio trifásico con demanda contratada hasta 25 kW en baja tensión. La instalación eléctrica del edificio empieza a partir de la acometida que proviene de la red de distribución y termina en una de las muchas líneas que alimentan cualquier dispositivo eléctrico del edificio.

Esta instalación está formada por los siguientes tramos y dispositivos:

- Acometida
- Línea de Enlace o Línea General de Alimentación (LGA).
- Caja de derivación.
- Centralización de contadores.
- Derivación Individual (DI)
- Contador.
- Dispositivos generales de mando y protección (Interruptores Diferenciales e Interruptores termomagnéticos.
- Circuito o línea que alimenta los equipos eléctricos.
- Toma de tierra

La instalación se subdivide en diferentes cuadros y subcuadros eléctricos que alimentan diferentes zonas del edificio, para así tener una instalación ramificada e independiente del resto de zonas, ya que si hay una avería afecte la menor parte posible de la instalación.

Los cables de la acometida serán conductores de aluminio, unipolares, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de PVC, de tensión asignada 0,6/1 kV. La intensidad máxima admisible se ha calculado en 260 A. Estos conductores tienen la principal función de garantizar el suministro eléctrico del edificio. El tubo deberá tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los conductores aislados.

Las concentraciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

La colocación de la concentración de contadores, se realizará de tal forma que desde la parte inferior de la misma al suelo haya como mínimo una altura de 0,25 m y el cuadrante de lectura del aparato de medida situado más alto, no supere el 1,80 m. El cableado que efectúa las uniones embarrado-contador- borne de salida podrá ir bajo tubo o conducto.

Iluminación general

La iluminación del edificio es un punto importante en la instalación eléctrica del edificio, aunque represente casi un 30% de la potencia instalada; debido a esto, se buscó la correcta iluminación de las zonas de trabajo, bajo consumo de potencia, buen rendimiento, iluminación del edificio en caso de que se averíe cuente con la iluminación de las señales de emergencia, para poder tener una iluminación adecuada a las actividades desarrolladas en las distintas áreas del que consta el edificio. A la hora de elegir las luminarias que iluminaron los locales, vestíbulo, escaleras, departamentos y restaurante, se tuvo en cuenta que cumplieran los siguientes conceptos: La iluminancia mínima requerida en cada zona tiene que ser como mínimo la que aporten nuestras luminarias escogidas y su correcta distribución para una correcta iluminación de las zonas. Que tuvieran un rendimiento óptimo evitando así la generación de calor, su fácil instalación y mantenimiento.

Equipo de comunicación y adquisición de datos

Esta unidad funcional contiene el espacio para el equipo de comunicación y adquisición de datos. Los fusibles de seguridad, los contadores y los bornes de salida estarán identificados en función de la derivación individual a la que pertenezcan. El cableado interno de la centralización será de cobre, como mínimo de 10 mm2 en suministros monofásicos y de 16 mm2 de sección en suministros trifásicos, de clase 2, aislado para una tensión de 450/750 V.

II.2.1 Programa general de trabajo

El programa de trabajo se dividirá en tres etapas: preparación del sitio, construcción y operación. Dado que es una obra que se construirá con fondos propios y coinversión se previó un mínimo de 24 semanas y un máximo de 48 semanas para completar la etapa constructiva, tomó seis meses y el resto, de la etapa de operación (49 a 46 años) a completar 50 años de vida útil, aproximadamente.

Por ello en la Tabla 2.10 se muestra los avances de obra considerando el espectro de cumplimiento como ideal (en verde), retraso ligero (en amarillo), retraso intermedio (Naranja), retraso avanzado (azul), retraso crítico (Rojo). Estos están referidos como procesos internos para inversión y avances de obra. No excederían el esquema establecido de un máximo de 48 semanas para construir. Tomó seis meses terminarlo.

En la siguiente tabla se observa el Programa de trabajo propuesto, en que sería ejecutado para el proyecto Blue reef (de 48 Semanas, se logró en 24 semanas).

TABLA 2.10. PROGRAMA DE TRABAJO. ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y DE CONSTRUCCIÓN. Blue Reef Mahah

ACTIVIDADES	SEMANAS																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
PREPARACIÓN DEL SITIO																																										
DELIMITACION DEL PREDIO																																										
DEMOLICION																																										
TRAZO																																										
NIVELACION																																										
CONSTRUCCION																																										
EXCAVACIONES Y CIMENTACIÓN																																										
ESTRUCTURAL																																										
ALBAÑILERÍA																																										
SISTEMA HIDRÁULICO Y SANITARIO																																										
SISTEMA ELÉCTRICO																																										
DATOS Y VOZ																																										
ALUMINIO Y VIDRIO																																										
ACABADOS																																										

Tabla 2.11. Actividades previstas para el mantenimiento del proyecto Blue Reef Mahahual												
Conceptos	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sistema sanitario												
Sistema eléctrico												
Sistema hidráulico												
Cisterna												
Piscina												
Mobiliario					diario							
Fachadas												
Estructuras												

La operación que se llevará a cabo dentro de Blue Reef Mahahual consiste principalmente en actividades de uso habitacional y comercial restaurantero, en el primer piso.

Cabe mencionar que no se realizan procesos industriales o actividades que involucren sustancias químicas consideradas de alto riesgo, por lo que en ningún punto se corre el peligro por realización de actividad de alto riesgo.

II.2.2 Preparación del sitio

Consistirá de una serie de trabajos para preparación del área antes de realizar las obras de construcción y que consta de 2 componentes principales: Delimitación del sitio, nivelación. El predio estaba ubicado en una zona transitada, muy impactada por lo que no se encontró fauna en los 324 m2 del mismo. En esta etapa se realizó la limpieza del terreno, para preparar el lugar donde se iba a construir, quitando la basura.

Delimitación del sitio

Consistió del ingreso de personal para delimitar las áreas y realizar los trazos donde se realizó las obras para la construcción de la infraestructura.

Demolición

De la infraestructura previamente existente. Los residuos de esta demolición dueron colocados en un sitio indicado por la autoridad municipal.

Trazo

El trazado fue el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consistió en marcar sobre el terreno las medidas que se habían pensado en el proyecto, y que se encontraban en el plano.

Nivelación

Se realizará la localización, alineación, ubicación y marcaje del terreno donde va a realizarse la construcción de los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo. Se realizarán los trabajos para establecer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto al banco de nivel.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Bodega temporal

Durante la construcción se habilitó un almacén temporal rústico para resguardo de materiales y herramientas diversas, así como para vigilancia diurna y nocturna del equipo de construcción y algunos materiales. Este almacén, que se ubicó dentro del área de trabajo, se construirá con materiales como madera y lámina. Una vez concluida su función, fue desmantelado y sus materiales reutilizados.

La maquinaria que fue utilizada durante la etapa de preparación del sitio y de construcción permaneció en el predio de trabajo cuando no se encontraba en funciones, para evitar problemas viales en la zona. No se habilitó ninguna construcción adicional para el resguardo de maquinaria.

Sanitarios

Para evitar las acciones de defecación al aire libre por parte del personal que laborará en la obra, no fue necesario la instalación de sanitarios portátiles se contó con sanitarios que se rentan en los negocios de la localidad.

Delimitación del predio

Se delimitó el predio a fin de reducir riesgos y al evitar el tránsito de personas ajenas a la obra y actividades desarrolladas.

II.2.4 Etapa de construcción

Consistente de 8 actividades principales.

Excavación y cimentación

Se llevó a cabo el movimiento de tierras general de la superficie construida, cuya profundidad estuvo limitada, por ejemplo, por las indicaciones del tipo de cimentación. Se cavó para la construcción del sótano y el establecimiento de la cimentación.

Estructural
A partir de los estudios realizados y recomendaciones de cálculo estructural se construyó el esqueleto estructural del edificio sobre el cual se consolidó cada uno de los niveles propuestos.

Albañilería
Se realizó el levantamiento de muros en todos los niveles, pisos y acabados.

Sistema hidráulico y sanitario
Referido a la instalación hidráulica incluyó las acometidas y salidas para el agua potable, así como las especificaciones que tuvo CAPA para el suministro y distribución de agua potable.

Las instalaciones sanitarias son las que se encargan de llevar las descargas de aguas negras y grises al exterior y con destino de tratamiento final acorde a ley.

Sistema eléctrico
Se colocó todo el sistema eléctrico desde la subestación al cableado para las diversas tensiones (alta y baja) a fin de suministrar energía para los locales, comerciales, oficinas y áreas generales e iluminación.

Datos y voz
Referida a la instalación de cableado de comunicaciones e internet.

Aluminio y vidrio
Colocación de ventanas, puertas, ventanales en todos los niveles del edificio.

Acabados
De paredes, techos, recubrimientos, impermeabilización.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

A partir de terminada la etapa de construcción (1 a 6 meses) se inició la etapa de operación. En esta etapa los sistemas instalados comenzaron a ser monitoreados y se les dió mantenimiento preventivo y correctivo.

Mantenimiento Correctivo

Todas aquellas acciones de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de la vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas, materiales y en general, de elementos que constituyen la infraestructura o planta física, permitiendo su recuperación, restauración o renovación, sin agregarle valor al establecimiento. Es la actividad humana desarrollada en los recursos físicos, cuando a consecuencia de una falla hayan dejado de proporcionar la calidad de servicio esperada.

Mantenimiento Preventivo

Todas aquellas actividades programadas de inspección, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido. El propósito es prever averías o desperfectos en su estado inicial y corregirlas para mantener las instalaciones en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos. Permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos o edificios, disminuir costos de reparaciones, detectar puntos débiles en las instalaciones entre una larga lista de ventajas. Además, ayuda a reducir los tiempos perdidos o la ineficiencia generada que puede ocasionarse en caso del mantenimiento correctivo.

Sistema sanitario

Es el sistema de tuberías, dispositivos (válvulas, sanitarios, calefones, etc.) así como equipos, instalados en los espacios físicos del edificio para retirar las aguas servidas (grises y negras). Se llevarán a cabo labores de mantenimiento del sistema sanitario.

Las labores de control y mantenimiento (de acuerdo a lo especificado en instructivo y manual de operación del fabricante). Incluyen monitoreo de calidad del agua, limpieza de interior que se hace para retirar residuos sólidos de los conductos de desagüe y tuberías que sirven para la recolección de aguas de desecho. Limpieza de inodoros usando productos biodegradables.

Algunas de estas actividades incluirán:
a) Cambio de empaques (“cueritos”), ajuste de válvulas y llaves.
b) Limpieza y destape de tuberías de drenaje o rejillas de registro.
c) Ajuste y cambio de herrajes y accesorios del tanque de descarga del excusado.
d) Limpieza de Tanques de agua.
e) Cambio de llaves.

A un nivel más complejo pueden requerirse realizar las siguientes actividades:
a) Cambios y modificaciones de tuberías de la red de suministro de agua.

b) Cambios y modificaciones de tuberías de la red de drenaje.
c) Desmontaje y cambio de muebles sanitarios.
d) Reparaciones de equipo de bombeo.
e) Reparación de grietas en tanques de agua.
Sistema eléctrico

Referido al sistema integrado por el conjunto de tuberías, cables conductores, dispositivos como interruptores y contactos, así como a los equipos instalados (tales como las subestaciones y reguladores de voltaje) en un espacio educativo para la alimentación y distribución de energía eléctrica.

Cuando permitimos que se acumulen deterioros en las instalaciones eléctricas de un espacio comercial y habitacional, estamos contribuyendo a que disminuya su capacidad para ser utilizados en las actividades de los usuarios del edificio, puesto que se reduce la iluminación y no pueden ser utilizados los diversos equipos que requieren de tomas de corriente.

Por otra parte, con este deterioro aumentan los factores de riesgo para los usuarios, los equipos y todo el edificio, ya que se pueden producir accidentes por descargas eléctricas, así como incendios, situaciones extremas que pueden ser evitadas, con el uso adecuado y algunas acciones básicas de mantenimiento preventivo. Las actividades de mantenimiento preventivo incluyen: limpieza, mantenimiento menor, recomendaciones de uso a ocupantes del edificio.

Sistema hidráulico

Es el sistema de tuberías, dispositivos (válvulas, llaves, conductos, codos, bombas, etc.) así como equipos, instalados en los espacios físicos del edificio para el abastecimiento de agua potable. Los principales problemas en el caso del sistema hidráulico pueden ser obstrucción o ruptura de tuberías, válvulas, llaves, sellos hidráulicos o contenedores de agua. El mantenimiento preventivo será clave para mantener este sistema funcionando y prever fugas de agua.

Cisterna

Se trata del depósito que se utilizará para almacenar agua para los servicios del edificio. Es rigurosamente indispensable desinfectar inmediatamente la contaminación por cualquier agente y realizar la limpieza con regularidad. El agua es un vehículo idóneo para bacterias y para cualquier agente toxico, razón por la cual debemos mantener estos depósitos de agua limpios y en perfectas condiciones, lo que preservará la salud de los usuarios. Según el uso final que se le dé al agua, el lavado de cisternas y tanques debe realizarse con regularidad como mínimo cada 6 meses, puede ser un servicio anual si el agua solo se usa para servicios generales. Debe utilizarse equipo adecuado y químicos o productos biodegradables que garanticen la desinfección y limpieza de los depósitos.

Piscina

En la zote se ubicará una piscina de tipo infinita. Se le dará mantenimiento preventivo y correctivo de ser necesario para garantizar la salud de los usuarios y la seguridad de las instalaciones.

Mobiliario

Este concepto se refiere a los objetos que se utilizan para facilitar los usos y actividades de las oficinas y los locales comerciales del edificio. El esquema de mantenimiento estará dividido en aquel mantenimiento responsabilidad de la administración del edificio y el mantenimiento que corre a cargo de cada locatario.
En el primer caso se refiere al mobiliario de áreas comunes desde el sótano a la azotea. En el segundo se incluye el mobiliario de cada departamento, el restaurante o los locales comerciales. Incluye aquí también el mantenimiento de aires acondicionados con limpieza de unidades evaporadoras, verificación del correcto funcionamiento de las unidades, mantenimiento preventivo a unidades interiores (que incluye limpieza general y lavado de evaporador, ajuste de terminales), así como el mantenimiento de unidades exteriores (que incluye

limpieza general, lavado de condensador, ajuste de terminales, conductos, verificación de voltaje, amperaje y capacitancia).

Fachadas

Las acciones de limpieza permanente de fachadas, ventanas, puertas y aparadores, así como de los materiales de los que está hecha la fachada, así como la reparación periódica de cualquier desperfecto que haya sido ocasionado por condiciones climáticas. Las actividades de mantenimiento de fachadas incluyen renovar y reparar (si es necesario) el color, el material de las paredes. El mantenimiento preventivo debe realizarse por lo menos una vez al mes, consistirá de alguna de las siguientes actividades:

Diario a semanal

- Mantenimiento de ventanas, y otra cancelería y vidrios exteriores e interiores.
- Piscina

Mensual

- Realizar una limpieza de las paredes y toda la fachada del edificio al menos una vez al mes.
- Usar un cácher con una manguera.
- Si existe tierra o algo que no quiere salir con agua, entonces utiliza una brocha de pintura fina para proceder a limpiar.
- Si existen aluminio u otros materiales por el estilo usa siempre un pulidor.
- Si se encuentra alguna rajadura, hueco, grieta o cualquier tipo de hendidura, con ayuda de masillas plástica, rellenar ésta y dar una mano de pintura.
- Evaluar la temporalidad de la renovación de la pintura de toda la fachada de tu edificio nuevamente.

Estructuras

Revisión de cimentación, paredes y uniones de la estructura interna del edificio. Se revisa buscando fisuras, cargas, exceso o debilidad del soporte.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Además de la demolición de la estructura existente no se realizaron obras de otro tipo que fueran consideradas como asociadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se planea abandonar el proyecto en el corto o mediano plazo. No obstante, a fin de dar cumplimiento a lo estipulado en este lineamiento se presentan algunas medidas solicitadas.

Medidas de rehabilitación

En caso de requerirse rehabilitación del sitio, una vez realizada la demolición de la infraestructura y retirada a un sitio de disposición final, autorizado por las autoridades pertinentes se procederá a rellenar el área del sótano con sustrato autorizado para realizar una nivelación adecuada y permitir a la zona del predio recuperarse.

Se colocará vegetación nativa en el área restaurada a fin de permitir la recuperación de nichos de fauna. Aunque se hace la aclaración que el predio inicialmente se encontraba severamente impactado, desprovisto de vegetación y debido a la intensa presencia humana, desprovisto de especies relevantes de fauna silvestre, por lo que de ser el caso que sea necesario abandonar el proyecto, demoler y recuperar el sitio a sus condiciones previas antes de la construcción, dichas medidas de rehabilitación per se, irán más allá de la restitución y la compensación.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se usaron explosivos en alguna etapa del proyecto.

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

Los residuos se identificaron y se estableció un programa integral de manejo de residuos especiales que fue autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Quintana Roo (ver Anexos). De manera puntual

Etapa de preparación del sitio y construcción

Los desechos sólidos orgánicos e inorgánicos y las aguas residuales que se generaron durante el proceso de preparación del sitio, construcción y operación, tuvieron la disposición, tratamiento y destino final que se detalla en los siguientes rubros:

Residuos sólidos

Estos residuos se dispusieron en un sitio específico y techado dentro del proyecto, hasta el momento de su recolección y disposición final en el relleno sanitario de Mahahual. Se obtuvo un registro de Almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (Ver Anexos)

Residuos líquidos

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se usaron los sanitarios de los comercios que los rentaban en la localidad.

Etapa de Operación

Residuos sólidos

Para el control de los desechos sólidos que se generarán durante la etapa de operación, el proyecto contará con contenedores con tapa, para almacenar temporalmente los residuos y desperdicios con separación.

Residuos líquidos

Debido a las aguas residuales que se generarán por la limpieza de la infraestructura, estas serán tratadas a través de la planta de la población administrada por CAPA. El restaurante cuenta con trampa de grasas.
Para la disposición de las aguas residuales generadas en los sanitarios, estas serán derivadas al drenaje municipal.

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

En la localidad existe el servicio de limpia, los residuos son llevados al relleno sanitario del poblado de Mahahual, administrado por el ayuntamiento de Othón P. Blanco. Se cuenta con registro de Almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (Ver Anexos). La población cuenta con una Planta de Tratamiento de aguas residuales a donde va a dar las aguas negras que se extraen por el sistema de drenaje municipal administrado por CAPA.

Estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

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

El proyecto Blue Reef Mahahual, se refiere a una obra de tipo comercial habitacional con los componentes descritos en el capítulo II de esta MIA y que se estableció en el poblado de Mahahual el cual está, a su vez, localizado en un ecosistema costero. Lo anterior queda establecido con el supuesto determinado en la fracción IX del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), referente a los tipos de proyectos que precisan de la Evaluación del Impacto Ambiental a ser sometido a la Secretaria (SEMARNAT), el cual determina, a la letra:

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros,

De este modo, la gestión ambiental del proyecto presentado en el presente documento para su evaluación debe satisfacer las disposiciones del marco jurídico aplicable. Por ello, se analiza la congruencia y vinculación del proyecto con los diferentes instrumentos jurídicos, de planeación y normatividad aplicables al sistema ambiental correspondiente.

a) Legislación federal aplicables y sus reglamentos,
b) Normas oficiales mexicanas,
c) Planes y programas de ordenamiento territorial
d) Programas de desarrollo urbano.

El terreno fue adquirido por la empresa Tropical Holdings en el año 2014, con el objetivo de poder contar con un desarrollo comercial habitacional. Desprendido del anterior razonamiento se vincula en este capítulo el grado de cumplimiento del proyecto con lo establecido como marco obligatorio de cumplimiento en materia jurídica y de planeación en la gestión ambiental.

III.1 Instrumentos de planeación a nivel local y regional.

Programa de ordenamiento ecológico local Othón P. Blanco

Imagen 3.1 ubicación del predio del proyecto Blue Reef Mahahual (cuadro rojo) en el marco del POEL Othon P.

Es necesario garantizar la vinculación de lo establecido en estos instrumentos, para así dar cumplimiento a lo estipulado en el párrafo primero y segundo del artículo 35 de la LGEEPA, con lo cual se cuenta con la obligación de vincular el diseño y la conceptualización del proyecto, entre otros instrumentos, a los lineamientos de los programas de ordenamiento ecológico del territorio que resulten jurídicamente aplicables. En este caso se trata del Ordenamiento ecológico local del municipio de Othón P. Blanco.

De acuerdo con este programa, el proyecto se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 50 denominada PDU Mahahual (Imagen 3.1) donde se ubica el poblado de Mahahual.

Tabla 3.1 Unidad de Gestión Ambiental 50 POEL Othón P. Blanco			
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL: 50			
NOMBRE ZONA	**PDU MAHAHUAL**		
POLÍTICA AMBIENTAL	**Aprovechamiento sustentable**		
SUPERFICIE	**3,390.96 Hectáreas**	**PORCENTAJE MUNICIPAL**	**0.28 %**
Esta UGA se delimitó mediante la poligonal del decreto de Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, así como por las reservas urbanas del mismo.			
Objetivo de la UGA:	Impulsar que el crecimiento sea controlado buscando una mejor calidad de vida en base al manejo óptimo de las aguas residuales, una gestión integral de los residuos sólidos, establecimiento de espacios verdes, así como diseños constructivos adaptados al clima y uso de ecotecnologías para el ahorro eficiente de energéticos.		
Descripción Biofísica:	Esta unidad ocupa 0.28% del territorio municipal, y considera la zona urbana y sus reservas de crecimiento a largo plazo (20 años), para la zona considerada con el mayor potencial de desarrollo turístico de sol y playa, así como de su población asociada, para la zona Sur del estado. El 63 % está conformado por vegetación de selva mientras que el 28.5 % representa manglares con un alto grado de afectación o deterioro por efecto de los huracanes que han impactado la zona, así como por rellenos y obstrucciones a los flujos hídricos del manglar. Su litoral está conformado por playas mixtas (arenosas y rocosas).		
Descripción Socioeconómica:	Esta UGA presenta 11 localidades, 10 son pequeñas (rancherías y/o pequeños desarrollos turísticos), y la localidad de Mahahual que posee 920 habitantes. En total, esta UGA presenta 992 habitantes (INEGI, 2010). En esta unidad está planeado el mayor centro de población de Costa Maya, mismo que cuenta actualmente con muelle de cruceros, pequeños locales comerciales y una aeropista, además de ubicarse la actual zona urbana del poblado de Mahahual. Algunos habitantes aun realizan una incipiente actividad agropecuaria (1.22% del total de la Unidad), catalogada como de subsistencia y consumo local. Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 17.65 km lineales		

Tabla 3.1 Unidad de Gestión Ambiental 50 POEL Othón P. Blanco			
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL: 50			
NOMBRE ZONA	**PDU MAHAHUAL**		
POLÍTICA AMBIENTAL	**Aprovechamiento sustentable**		
SUPERFICIE	**3,390.96 Hectáreas**	**PORCENTAJE MUNICIPAL**	**0.28 %**
Esta UGA se delimitó mediante la poligonal del decreto de Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, así como por las reservas urbanas del mismo.			
Lineamientos Ecológicos:	Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m2 de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia. Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad. El manglar dentro de la zona urbana se considera como zona de Conservación Ecológica, por lo que formará parte del Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya. Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 15,000 habitantes que carezcan de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos que cumplan con la normatividad vigente deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de trasferencia.		
USOS COMPATIBLES	Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.		
USOS INCOMPATIBLES	Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.		

Tabla 3.2 Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas urbanas para el Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo		
CRITERIO URBANO	**CRITERIO**	**COMPATIBILIDAD**
Recurso prioritario: Agua		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-003- SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.	Se cuenta con sistema municipal de conducción de aguas residuales en el predio, prestador de servicios: CAPA.

Tabla 3.2 Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas urbanas para el Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo		
CRITERIO URBANO	**CRITERIO**	**COMPATIBILIDAD**
URB-02	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm).	El proyecto no colinda con la ZOFEMAT.
URB-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	El predio no se encuentra ubicado en una sascabera.
URB-04	Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático. Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf-áreas verdes. Los excedentes de agua tratada, deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso de agroquímicos que cumplen a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media. Uso de especies de pasto que tengan como características principales: a) especie perenne de clima cálido, b) especie halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento, c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de fertilizantes, d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos, e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes, f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca invasividad.	Se trata de un proyecto habitacional comercial. No incluye Campo de golf.
URB-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.	No se trata de un proyecto de sistemas de producción de industria ligera.
URB-06	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.	El proyecto cuenta con conexión a sistemas de conducción y tratamiento de las descargas de aguas residuales a fin de evitar las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.

Tabla 3.2 Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas urbanas para el Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo		
CRITERIO URBANO	**CRITERIO**	**COMPATIBILIDAD**
URB-07	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.	No se desarrollará este tipo de infraestructura en el proyecto.
URB-08	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004- SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.	Se cuenta con sistema municipal de conducción de aguas residuales en el predio, prestador de servicios: CAPA.
URB-09	En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.	No existen ecosistemas inundables en el predio.
URB-10	Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	No existían cenotes, accesos a cuevas, la cavidad detectada era cerrada sin abertura a superficie. No existía vegetación natural en el predio.
URB-11	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub- superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada	El proyecto tiene un nivel sobre la calle de un metro de altura.
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo		
URB-12	En el desarrollo de los proyectos en zonas urbanas, se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente	No hubo en el predio de 324m^2 material para realizar composteo.

Tabla 3.2 Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas urbanas para el Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo		
CRITERIO URBANO	**CRITERIO**	**COMPATIBILIDAD**
URB-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos o rurales, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.	No se usó fuego, no se realizó desmonte.
URB-14	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.	No se utilizó planta de premezclado.
URB-15	En áreas urbanas y turísticas, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	Se instaló una malla perimetral para seguridad y para reducir la dispersión de polvos.
URB-16	Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable, según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	Del total de los 324m2 del predio (dos predios lote 9 y 10) se utilizaron 263m^2 de superficie para establecer la construcción. Dejando un 18.9%
URB-17	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.	Se trata de un conjunto habitacional. Los residuos se disponen con apoyo del sistema municipal de residuos.
URB-18	Los desechos peligrosos y biológico infecciosos no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.	No se generaron residuos clasificados como peligrosos o de tipo biológico infeccioso.
URB-19	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo	Para el transporte de materiales pétreos se humedecieron y se cubrieron con una lona antidispersante, ajustada adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo
URB-20	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	No se utilizaron ese tipo de infraestructura/equipamiento en el sitio de la obra.
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	El proyecto no es un crematorio y no cuenta con uno.

Tabla 3.2 Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas urbanas para el Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo		
CRITERIO URBANO	**CRITERIO**	**COMPATIBILIDAD**
URB-22	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	El proyecto no es un cementerio.
URB-23	Los nuevos desarrollos no interferirán con el derecho de las personas de acceso al mar, Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.	Elproyecto no interfiere con el acceso de las personas a la zofemat colindante con la calle frente al predio (Avenida Mahahual) y al mar.
URB-24	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten la topografía de la duna	El proyecto no cuenta con ese tipo de infraestructura.
Recurso prioritario: Biodiversidad, flora y fauna		
URB-25	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	No se usarán especies prohibidas. El predio no contaba con vegetación y sólo se dejaron áreas permeables (arena).Se anexa programa requerido.
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.	Debido a la naturaleza del proyecto no se contó con superficie para construcción de un parque.
URB-27	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa	Este punto es competencia del municipios no de un promovente particular (privado).
URB-28	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	El predio no contaba con vegetación y debido a su naturaleza no contaba con camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento.

Tabla 3.2 Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas urbanas para el Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo		
CRITERIO URBANO	**CRITERIO**	**COMPATIBILIDAD**
URB-29	En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá presentar un programa de reforestación a la autoridad correspondiente como parte de las condicionantes en materia de impacto ambiental.	No contaba con vegetación, no se llevó a cabo desmonte.
URB-30	Las superficie destinadas como áreas verdes deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea	El predio no contaba con cubierta vegetal pero se dejó casi un 20% como superficie permeable.
URB-31	En las playas, dunas y post dunas no se permite el uso de cuadrúpedos (incluyendo todas las razas de perros) para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición	En la duna y playa de la zona federal marítimo terrestre que se localiza cruzando la avenida frente al proyecto personal del municipio brinda esas instrucciones a visitantes.
URB-32	En las playas, dunas y post dunas, sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como el uso que hagan las organizaciones civiles y/o gubernamentales encargadas de los programas de protección a la tortuga marina.	En la duna y playa de la zona federal marítimo terrestre que se localiza cruzando la avenida frente al proyecto personal del municipio brinda esas instrucciones a visitantes.
URB-33	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	Al otro lado de la avenida Mahahual, en el área de influencia del proyecto al oriente se encuentra la zofemat y una zona de playa donde se les da ese tipo de indicaciones a los visitantes por parte de autoridades del municipio.
URB-34	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la autorización correspondiente.	El proyecto no cuenta con una zona colindante de dunas ni tampoco con zona de vegetación de playa en el predio del mismo (324m2). Al otro lado de la avenida Mahahual, en el área de influencia del proyecto al oriente se encuentra la zofemat y una zona de playa donde, debido a la densidad de visitantes solo se cuenta con vegetación de palma de coco, uva de mar. Pero no es parte del predio de este documento. No obstante, se apoya para mantener la vegetación, y la zona limpia y conservada.
URB-35	Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre	El proyecto se encuentra al lado poniente de la Avenida Mahahual, sobre la línea de hoteles, restaurantes, desarrollos habitacionales y

Tabla 3.2 Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas urbanas para el Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo		
CRITERIO URBANO	**CRITERIO**	**COMPATIBILIDAD**
	y la NOM- 022-SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.	comerciales del poblado de Mahahual. No cuenta con manglar.
URB-36	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya. El programa habrá de contener como mínimo: a) un estudio de línea base del humedal; b) la delimitación georreferenciada del manglar; c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; f) y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.	En el predio no existía comunidades de manglar antes de la construcción.

III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.

Se describe el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto.

En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.

Tabla 3.3. Compatibilidad del proyecto con respecto al PDU Mahahual.			
Zonificación PDU	MC1 (Mixto Costero 1)	Uso de suelo	Habitacional hotel
			Comercial
Compatibilidad			
Clave catastral	0145-001-0014-000009 y 10		
Permitido	Condicionado	Denegado	

Tabla 3.3. Compatibilidad del proyecto con respecto al PDU Mahahual.					
		X			
Parámetros urbanos				**Cumplimiento**	
Comparación		Normativa	Proyecto	SI	NO
Densidad		352 Hab/Ha	11 Hab	SI	
COS		0.6 (194.00 m2)	263 m2		NO
CUS		4.0 (1.296.00 m2)	1,086.60 m2	SI	
Estacionamiento		1@ 50m2	14 (en predio cercano)	SI	
No. de Niveles		PB + 3	PB+3	SI	
Uso de suelo		MC1 (Condicionado)	Habitacional	SI	
Área del lote		324 m2	263 m2	SI	
Frente del lote		47.75 m	47.75 m	SI	
Restricciones mínimas de los linderos	Frente	3.00 m	1.71 m	SI	
	Lado	0.00 m	1.63 m	SI	
	Fondo	3.00 m	4.48 m	SI	
Altura máxima en	Metros	12.00 m	15.35 m	NO	
	Niveles	3	3	SI	

III.3 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

No existe en el predio o la zona de influencia del mismo este tipo de programas.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

Se hace un análisis concreto de las disposiciones contenidas en las NOM que vinculan a las obras y las actividades con disposiciones de naturaleza ambiental y, por ende, son aplicables o requieren ser aplicadas al proyecto habitacional. El análisis se desarrolla en la tabla siguiente (Tabla 3.4); las NOM que se considera que obligan al proyecto a ajustar su diseño y operación a los lineamientos de sus disposiciones vinculantes se ordenan por materia y, a continuación, se detallan las acciones y/o procesos a través de los cuales se acatará dicha disposición.

Tabla 3.4 Normas Oficiales Mexicanas vinculantes al proyecto	
Norma Oficial Mexicana	**Descripción del cumplimiento de los lineamientos vinculantes**
Tema: Agua.	
Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-, en una parte, 1996, que establece los límites máximos	Las disposiciones de esta NOM serán atendidas, particularmente en cuanto a asegurar la calidad de las aguas residuales que genere el proyecto; para ello, tal

Tabla 3.4 Normas Oficiales Mexicanas vinculantes al proyecto	
Norma Oficial Mexicana	**Descripción del cumplimiento de los lineamientos vinculantes**
permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	y como se detalla en el capítulo II, existe conexión a servicio de manejo y tratamiento municipal de aguas residuales, manejado por CAPA.
Tema: Residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos domésticos	
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Durante la fase de construcción se utilizó gasolina, diésel para los equiposy la generación temporal de aceites gastados durante las etapas de preparación del terreno y construcción, asi como otro tipo de residuos como restos de pinturas, estopas o trapos impregnados, envases de pintura y aerosoles, etc.. Se consideraron también medidas concretas para su manejo y confinamiento temporal. En lo que se refiere a los residuos de manejo especial y los residuos de carácter domiciliario (también identificados como residuos municipales), se cuenta con el servicio de limpieza municipal y de recoja de desechos.
Tema: protección de especies	
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.	El terreno urbano donde se estableció el proyecto estaba severamente impactado debido a encontrarse en un área de fuerte movimiento de personas, el predio estaba desprovisto de vegetación antes de la construcción.
Tema: contaminación por ruido	
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La molestia potencial por generación de ruido se previó durante las etapas de preparación y construcción, mismas que podrán incidir, principalmente sobre los predios vecinos. Se limitó el predio, se mantuvieron en buenas condiciones los equipos y se previno a los trabajadores para evitar ruidos excesivos.

III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En este rubro no aplica dado que el proyecto no se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP).

III.6 Bandos y reglamentos municipales.

Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Othón P. Blanco.
(Publicado en el Periódico Oficial del Estado el 11 de enero de 1995, Fe de Erratas: 12 de enero de 1995 y Reforma: 29 de mayo de 2003)

De acuerdo al artículo 8 del Reglamento de construcción del municipio de Othón P. Blanco, inciso II inciso C como obra nueva, prevista para terminarse en una etapa definitiva. No conlleva alguno de los usos establecidos en el Artículo 12, inciso 2. Cumple con el uso de suelo establecido en el PDU como Mixto costero1 de acuerdo a lo establecido en el punto tres del artículo antes mencionado. No se encuentra en alguna de las restricciones consideradas en el artículo 14.

Siguiendo lo estipulado en el artículo 31 de la sección IV referente a normas de estacionamiento se obtuvo el uso de de un predio en la parte posterior en las colindancias de las calles barracuda y sardina (Imagen 3.2) que cuenta con un espacio hasta para 14 vehículos.

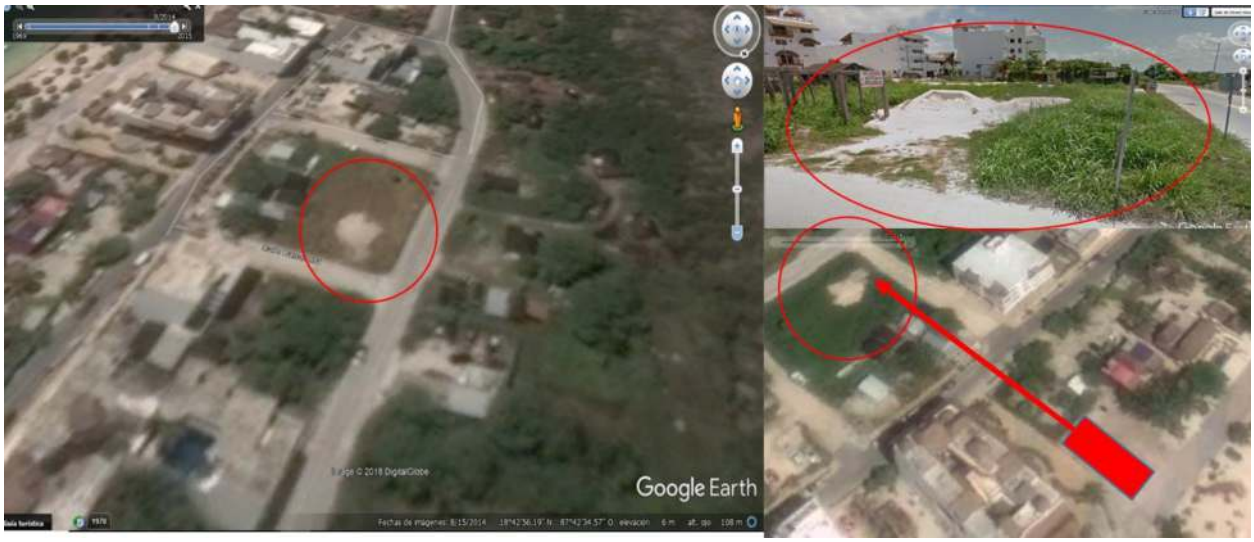


Imagen 3.2. Ubicación del predio de estacionamiento para el proyecto Blue Reef. Mahahual, Quintana Roo. México.

Para el cumplimiento de lo establecido en el CAPÍTULO II. HABITABILIDAD. SECCIÓN I. DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO ACEPTABLE, artículo 33, se consideró el tamaño mínimo establecido para recámara única o principal de 12.25m2, estancia Comedor 15. 90mm2, Cocina 3. 00m2 y baño 2.64m2. Para el caso de lo referente a la sección II. Acondicionamiento y confort ambiental, el artículo 35 donde se establecen los mínimos de iluminación natural, se estableció que los departamentos tuvieran iluminación diurna natural por medio ventanas que permiten el paso de más del 85% del espectro solar y que dan directamente a la vía pública.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 37 para los mínimos de ventilación natural se contempló ésta por medio de ventanas que den directamente a la vía pública ya que el proyecto no cuenta con ventilación artificial.

Para dar cumplimiento al artículo 40 en materia de agua potable se diseñaron las instalaciones hidráulicas y sanitarias para la utilización de equipos de bajo consumo de agua de acuerdo a la norma mexicana Nom-328/2 1986. Para dar cumplimiento al artículo 41 se previó que los servicios sanitarios contaran con al menos un excusado, una regadera y un lavabo. Para los locales comerciales y el restaurante de la planta baja se cuenta con un excusado y un lavabo.

III.7 Otros instrumentos normativos

Para toda la gestión ambiental donde se incluye el presente proyecto, el principal instrumento normativo a considerarse es la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente y la Ley Estatal , publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 que establece la base de la Evaluación del impacto ambiental.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Dentro de esta Ley se determinan las respectivas atribuciones que tiene el Estado en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Dichas atribuciones, y que son ejercidas en forma concurrente por la federación, las entidades federativas y los municipios.

CAPÍTULO II. Distribución de Competencias y Coordinación

ARTICULO 4o.- La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

ARTICULO 5o.- Son facultades de la Federación:
…
*X.- **La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes**;*

SECCION V. Evaluación del Impacto Ambiental

ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
…
IX.- Desarrollo inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

El presente documento para evaluación del impacto ambiental del proyecto se genera en cumplimiento a lo señalado en este artículo.

ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

El presente documento del proyecto Blue Reef Mahahual se presenta para regularizar el cumplimiento del mencionado artículo anterior al elaborar y presentar ante la Secretaria la evaluación de Impacto Ambiental, la cual incluye el análisis de los efectos en el o los ecosistemas que pudiese haber generado el desarrollo del proyecto a lo largo de todas sus etapas de construcción y de operación, a la vez que propone medidas para la prevención y mitigación de los mismos, con el objetivo de minimizar las afectaciones a los ecosistemas y funciones de los mismos presentes en el área del mismo.

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

(DOF 30-05- 2000)

Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Capítulo II De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones

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

…

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

*Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, **desarrollos habitacionales** y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:…*

El presente documento busca regularizar el cumplimiento de lo establecido en este artículo al presentar la Manifestación de Impacto Ambiental, para que el proyecto sea evaluado en términos del inciso Q. Incluyendo la información establecida en el Artículo 12 del Reglamento citado. De manera específica, se determina la vinculación del proyecto con los distintos apartados de los instrumentos arriba mencionados.

Tabla 3.3. Vinculación y/ o congruencia en materia de impacto ambiental del proyecto con LGEEPA y REIA

Instrumento y Artículo	Disposición	Vinculación y/o congruencia del proyecto a la disposición aplicable
LGEEPA Artículo 15, fracción IV	*Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique*	Posterior a la caracterización, revisión del proyecto y evaluación de impactos se consideró estipular medidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, lo cual se destaca con mayor detalle en los capítulos V y VI de este documento.
LGEEPA Artículo 28	*La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. … IX.- Desarrollo inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*	Con este documento el promovente, buscar regularizar el cumplimiento a esta disposición e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la SEMARNAT en materia evaluación del impacto ambiental.

Tabla 3.3. Vinculación y/ o congruencia en materia de impacto ambiental del proyecto con LGEEPA y REIA			
Instrumento y Artículo	**Disposición**	**Vinculación y/o congruencia del proyecto a la disposición aplicable**	
LGEEPA Artículo 30, primer párrafo. REIA, Artículo 9.	*"**Artículo 30**: Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.* REIA, *Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.* *La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.*		Se presenta a la consideración de la autoridad en materia ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
LGEEPA Artículo 35	**ARTÍCULO 35**.- *Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.* *Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.* *Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.*	Entre los ordenamientos de planeación analizados y descritos por el promovente en la presente MIA y que presentan vinculación normativa con el proyecto, se encuentran: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y, su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, y las normas oficiales mexicanas aplicables. Adicionalmente en la presente MIA se integra la información necesaria para identificar los posibles impactos significativos del proyecto, lo cual se hizo de una manera integral, de acuerdo a lo que se pone en evidencia en los capítulos II y IV. Esto fue evaluado en el Capítulo V, y se propusieron programas para prevenirlos, mitigarlos y verificar su cumplimiento ambiental en los capítulos VI y VII.	
REIA Artículo 5 Inciso O) e inciso Q)	***Artículo 5.** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.*		No se realizará cambio de uso de suelo forestal porque el terreno no contaba con vegetación.

Tabla 3.3. Vinculación y/ o congruencia en materia de impacto ambiental del proyecto con LGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Disposición**	**Vinculación y/o congruencia del proyecto a la disposición aplicable**
	O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.	
REIA Artículo 14	*"Artículo 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso de suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.*	No se realizará cambio de uso de suelo forestal y el predio está caracterizado se localiza en un ecosistema costero desprovisto prácticamente de vegetación en la zona donde se establecerá la construcción.
(REIA) Capítulo III Artículos 9, 10 y 11 último párrafo.	Capítulo III: Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental. **Artículo 9**: *Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.* *La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.* *…* **Artículo 10**: *Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:* *I. Regional, ó* *II. **Particular**.* **Artículo 11**: *Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:* *I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*	En este documento se presenta la información que destaca las circunstancias o características ambientales relevantes vinculadas con su realización. Por lo que se refiere a la modalidad que procede, su determinación derivó del conocimiento de las características del proyecto, del capítulo II y IV, se previó el alcance de las mismas con los supuestos del Artículo 11 del REIA. Con los siguientes criterios: Se trata de un desarrollo hotelero. No es un proyecto de generación de energía nuclear, ni tampoco una presa o un **proyecto** que altere la cuenca hidrológica, al respecto los parámetros que, la literatura especializada establece: el clima, la geología, la vegetación, el caudal del cauce principal, el balance final de la disponibilidad y dinámica del agua subterránea, la estética y las características singulares del espacio geográfico y el sistema social y económico. El conjunto de estos factores y el estado que guardan antes del establecimiento del proyecto (estado "cero"), conforman el conjunto de indicadores que definen el estado no alterado de una cuenca hidrológica, por lo tanto, su modificación equivale a considerarla como alteración de la cuenca (Citado de Cotler, H. INE. 2007; Elosegi, A. *et al*, 2009). Ninguno de esos factores será modifcado por el proyecto. El proyecto no conforma un conjunto de proyectos de obras y actividades separadas

Tabla 3.3. Vinculación y/ o congruencia en materia de impacto ambiental del proyecto con LGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Disposición**	**Vinculación y/o congruencia del proyecto a la disposición aplicable**
	II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; *III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y* *IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.* *En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular*.	con características y finalidades separadas en un mismo espacio geográfico. Aunque el proyecto se ubica en una región ecológica (la región de las selvas cálido – húmedas, SEMARNAT, 2007), debe considerarse que todo espacio del territorio nacional se encuentra dentro de alguna de las 8 regiones ecológicas en que se divide nuestro territorio. Por último, el proyecto interactuará con los diferentes factores ambientales propios de la región, como de hecho sucede con toda obra antropogénica y, si bien se identificaron algunos impactos acumulativos, el nivel de significancia de éstos no ocasionará la destrucción del ecosistema donde se haya ubicado además se mantendrá la mayor parte de la cobertura vegetal del mismo, tampoco provocará el aislamiento de dicho ecosistema, al mantenerse la cobertura vegetal. El proyecto no contribuirá a la fragmentación del ecosistema, ya que tal y como se demuestra en el Capítulo IV de esta MIA, el predio está ubicado dentro del área urbana del poblado de Mahahual. Se trata de un proyecto pequeño de tipo habitacional. Con base en lo antes establecido y derivado del análisis de los supuestos de la fracción IV del artículo 11 del REIA, y de la disposición contenida en el último párrafo de dicho articulado, se confirma que la modalidad que procede para el proyecto es la modalidad particular.
(REIA) Artículo 12 y Artículo 17.	**Artículo 12**.- *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:* *I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;* *II. Descripción del proyecto;* *III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;* *IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;* *V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*	La integración de la MIA-modalidad particular que se somete a la consideración de la autoridad ambiental competente contiene la información ambiental, de obra y análisis relevante requerido en cada uno de los 8 capítulos que dispone el artículo 12 del REIA. De igual forma, la disposición del Artículo 17 busca regularizarse al ingresar la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en la ventanilla de la

Tabla 3.3. Vinculación y/ o congruencia en materia de impacto ambiental del proyecto con LGEEPA y REIA		
Instrumento y Artículo	**Disposición**	**Vinculación y/o congruencia del proyecto a la disposición aplicable**
	VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; *VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y* *VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores* **Artículo 17.-** *El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:* *I. La manifestación de impacto ambiental;* *II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y* *III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.* ….	SEMARNAT, anexando los documentos que relaciona esta medida.
REIA Artículo 44	***Artículo 44.-*** *Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:* *I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;* *II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y* *III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*	En el presente documento y particularmente en el capítulo IV se pone en evidencia que los posibles efectos del proyecto fueron analizados, evaluados y descritos considerando al conjunto de elementos que conforman al ecosistema, analizando tanto a los factores bióticos como abióticos, incluyendo a los principales procesos ecosistémicos del sistema ambiental en el cual se ubica el predio donde se establecerá el proyecto. Considerando entre otros: vegetación y fauna. En los trabajos del levantamiento del inventario ambiental, se consideró el ecosistema en conjunto

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento (LGPGIR).

Durante la fase de construcción y durante la operación del proyecto se generarán residuos que pueden ser considerados peligrosos tales como aceites gastados, grasas, estopas, restos de pinturas y solventes. La cantidad estimada es menor de 20 kg/día o 7.5 toneladas por año, aproximadamente, por lo que, de acuerdo a la fracción II del artículo 42 del Reglamento de la LGPGIR, el recinto podría clasificarse como pequeño

generador. No se contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna de las etapas del mismo, de acuerdo a los listados contenidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005. No obstante, los residuos de pintura, disolventes o aceites serán tratados de acuerdo a lo especificado en el capítulo VI.

Ley de Aguas Nacionales (LAN).

El diseño del proyecto no prevé la utilización de agua del subsuelo ni la inyección de aguas tratadas al manto freático profundo ya que existe servicio de manejo y tratamiento de aguas residuales por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.

Otros instrumentos

El proyecto cuenta con los siguientes registros (Ver anexos)

- Registro de Almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Oficio: SEMA/DS/1330/2017.
- Plan de Contingencia ambiental Oficio: SEMA/DS/1328/2017.
- Registro de Generadores de residuos de Manejo Especial. Oficio No. SEMA/DS/1329/2017.

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

El presente capítulo se establece para dar cumplimiento a lo establecido en la fracción IV del Artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Siendo el objetivo de este apartado la caracterización del medio en sus componentes bióticos y abióticos, describiendo y analizando los componentes del sistema ambiental del sitio donde se habrá de establecer el proyecto. Se describe características, condiciones ambientales, aspectos socioeconómicos y de desarrollo y/o deterioro del Sistema ambiental donde se ubica el proyecto.

IV.1 Delimitación del área de estudio

Dado que el concepto de sistema ambiental requerido en el procedimiento de evaluación del impacto ambiental no se encuentra definido de manera específica en la LGEEPA, ni su Reglamento en materia de EIA, o en las guías proporcionadas para elaborar las manifestaciones de impacto ambiental, se puede tomar este concepto como sinónimo de Unidad Natural o de ecosistema. Para solventar el alcance del macroecosistema donde se localiza el proyecto, y tomando en consideración que era necesario establecer un área ecológica y geográfica que cumpliera con los criterios de uniformidad de los procesos y flu

jos así como del paisaje, del uso de suelo, la edafología, geología, clima y factores bióticos. Una unidad que pudiera ser cartografiable y evaluable.

Una vez realizada la caracterización del predio, y dado que el proyecto se encuentra ubicado dentro de un instrumento de ordenación ecológica y geográfica que fue generado tras el análisis extensivo de estos aspectos para finamente establecer unidades de gestión ambiental (UGAs) como es el caso del Costa Maya, y dado que la escala del proyecto es pequeña, que el predio no alcanza más allá de las 3,373.25 hectáreas, que dicho instrumento y zonificación fue creado a través de análisis cartográfico, bibliográfico, trabajo de campo, consultas públicas y evaluación de expertos, que propusieron las unidades de paisaje, denominadas UGA con los mismos criterios de Unidades naturales que buscábamos para determinar el sistema ambiental, se optó por determinar la UGA 50 (Figura IV.1 y IV.2) donde se localiza el proyecto, como Sistema Ambiental.

Imagen 4.1. Ubicación del predio del proyecto Blue Reef Mahahual (cuadro rojo) en el marco del POEL Othon P. Blanco.

El proyecto Blue Reef se encuentra ubicado en el poblado de Mahahual, el cual a su vez cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano y está integrado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco en la Unidad de Gestión Ambiental 50, denominada PDU Mahahual (Ver Imagen 4.1).

Se trata de un polígono de 3,390.96 hectáreas que representa un 0.28% de la superficie del municipio de Othón P. Blanco, al sur del estado de Quintana Roo. Las características específicas de esta UGA se muestran en la tabla

El área se encuentra fuertemente impactada no solo por el desarrollo de la zona urbana sino también por el efecto de huracanes que han azotado la región en numerosas ocasiones.

Tabla 4.1 Unidad de Gestión Ambiental 50 POEL Othón P. Blanco			
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL: 50			
NOMBRE ZONA	**PDU MAHAHUAL**		
POLÍTICA AMBIENTAL	**Aprovechamiento sustentable**		
SUPERFICIE	**3,390.96 Hectáreas**	**PORCENTAJE MUNICIPAL**	**0.28 %|**
Esta UGA se delimitó mediante la poligonal del decreto de Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, así como por las reservas urbanas del mismo.			
Objetivo de la UGA:	Impulsar que el crecimiento sea controlado buscando una mejor calidad de vida en base al manejo óptimo de las aguas residuales, una gestión integral de los residuos sólidos, establecimiento de espacios verdes, así como diseños constructivos adaptados al clima y uso de ecotecnologías para el ahorro eficiente de energéticos.		
Descripción Biofísica:	Esta unidad ocupa 0.28% del territorio municipal, y considera la zona urbana y sus reservas de crecimiento a largo plazo (20 años), para la zona considerada con el mayor potencial de desarrollo turístico de sol y playa, así como de su población asociada, para la zona Sur del estado. El 63 % está conformado por vegetación de selva mientras que el 28.5 % representa manglares con un alto grado de afectación o deterioro por efecto de los huracanes que han impactado la zona, así como por rellenos y obstrucciones a los flujos hídricos del manglar. Su litoral está conformado por playas mixtas (arenosas y rocosas).		
Descripción Socioeconómica:	Esta UGA presenta 11 localidades, 10 son pequeñas (rancherías y/o pequeños desarrollos turísticos), y la localidad de Mahahual que posee 920 habitantes. En total, esta UGA presenta 992 habitantes (INEGI, 2010). En esta unidad está planeado el mayor centro de población de Costa Maya, mismo que cuenta actualmente con muelle de cruceros, pequeños locales comerciales y una aeropista, además de ubicarse la actual zona urbana del poblado de Mahahual. Algunos habitantes aun realizan una incipiente actividad agropecuaria (1.22% del total de la Unidad), catalogada como de subsistencia y consumo local. Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 17.65 km lineales		
Lineamientos Ecológicos:	Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m2 de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia. Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad. El manglar dentro de la zona urbana se considera como zona de Conservación Ecológica, por lo que formará parte del Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya. Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 15,000 habitantes que carezcan de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos que cumplan con la normatividad vigente deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de trasferencia.		
USOS COMPATIBLES	Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.		
USOS INCOMPATIBLES	Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.		

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizó de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se consideró la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales se apoyaron con fotografías de satélite sacadas de google earth.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El Sistema se encuentra localizado dentro del clima en la Península está dado en gran medida por los siguientes elementos (Orellana et al., 1999):

- La fuerte influencia de la celda anticiclónica (de alta presión) del Atlántico Bermuda Azores.
- La presencia en verano de los vientos alisios procedentes de la Celda Bermuda Azores. Estos vientos pasan la Península del noreste al suroeste y causan la mayor parte de la precipitación del verano.
- Las vaguadas polares que a medio verano influyen en la dirección de los vientos alisios, causando sequías en la Península.
- Los nortes en otoño trayendo vientos fuertes y lluvia.
- Las corrientes marítimas de aguas cálidas que rodean la Península provenientes del Caribe, rodeando la Península en el norte y formando la corriente del Golfo hacia la Florida.
- Las ondas provenientes del este que generan a los huracanes.

Tipo de Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), el predio del proyecto se ubica en una zona que presenta el subtipo climático cálido subhúmedo Aw2(x'), con lluvia invernal entre 5 y 10 mm. La latitud geográfica de la Península de Yucatán provoca que, durante el periodo de verano, cuando el sol alcanza su mayor altura sobre el horizonte, la región se encuentre bajo la influencia del aire marítimo templado y húmedo que se genera en la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI). Mientras que, en la época de invierno, cuando la altura del sol es menor, predominan los vientos alisios del este - sudeste.

Se describen tres periodos climáticos bien definidos; la estación de secas de febrero a mayo, lluvias que va de junio a septiembre y nortes que va de octubre a enero.

El clima predominante del Municipio de Othón P. Blanco, y por consiguiente en el sistema ambiental del proyecto, se incluye dentro del Grupo A, el tipo de clima que existe en la zona corresponde a cálido subhúmedo y su fórmula es **Aw2(x´):** Cálido subhúmedo (es el más húmedo de los subhúmedos).

Temperatura y Precipitación

De acuerdo con los registros de la estación meteorológica número 23153 de Mahahual a cargo de la Comisión Nacional del Agua, la temperatura promedio anual en la zona donde se ubica el predio, es de 25.7°C, siendo los meses de junio a agosto los más calurosos con una temperatura promedio de 27.1°C, con una máxima de 32.4°C. Asimismo, enero es el mes más frío con una temperatura promedio anual de 20.3°C.

Tabla 4.2 Temperatura de la Estación Mahahual

Estación: Mahahual	Mahahual, Quintana Roo												Promedio y total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Temperatura máxima	29.6	29.8	31	31.2	32.2	31.9	32.5	32.3	31.7	31.2	30.8	29.8	31.2
Temperatura media	23.7	23.7	25.1	25.8	26.7	26.9	26.7	26.7	26.2	25.6	25	24.1	25.5
Temperatura mínima	17.7	17.6	19.3	20.6	21.3	21.9	20.9	21	20.7	19.9	19.3	18.3	19.90

De acuerdo con los datos publicados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para el área de estudio y zona de influencia, la temperatura media anual es de 28.5 ºC. La oscilación térmica anual de las medias mensuales es de 5.1ºC. Las temperaturas más altas se registran en verano en los meses de julio y agosto con 32.9°C, mientras que las mínimas se registran en el invierno; principalmente en los meses de enero y febrero con 24.5°C. La oscilación mensual promedio alcanzó los 7°C y la anual, obtenida de los promedios mensuales, 8.4 °C (Tabla 4.2).

El régimen de lluvias es afectado por los ciclones que se generan en los puntos de presión del Océano Atlántico y Mar Caribe; motivo por el cual, la zona en la que se ubica el predio, sufre la mayor incidencia ciclónica debido a su ubicación dentro de la trayectoria que sigue la mayoría de las tormentas tropicales y ciclones que se originan en el Atlántico.

Con base en los registros mensuales y anuales promedio obtenidos de la estación meteorológica, se tiene que los meses de mayor precipitación alcanzaron los 417.1 y 464.4 mm durante los meses de julio de 2005 y octubre de 71, respectivamente. La precipitación media anual es de 1,121.3 mm y el período de secas se presenta de febrero a abril. La precipitación se puede incrementar por tormentas tropicales, nortes o huracanes. Los meses con mayor precipitación pluvial son junio, septiembre y octubre. El predio del proyecto se encuentra ubicado en una zona bien definida en donde la precipitación promedio a lo largo del año fluctúa entre los 1,500 mm según los datos del INEGI.

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual

La zona del Caribe se encuentra dominada por la influencia de masas de aire marítimo tropical, que son transportadas por los vientos alisios del Caribe y del Atlántico; los vientos que dominan presentan una dirección este-sureste en una velocidad media de 40 m/seg, durante el invierno los vientos cambian de dirección hacia el norte por influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico.

La zona está expuesta al igual que la totalidad de la costa de Quintana Roo a ciclones, huracanes y tormentas tropicales que se presentan principalmente de junio a septiembre.

Humedad relativa y absoluta

Los valores promedio de humedad relativa oscilan del 80 al 90%, con valores altos de humedad en los meses donde hay mayor incidencia de lluvias, que va de junio a enero y con valores más bajos en la época de secas, que va de febrero a mayo.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)

El balance de escurrimiento medio anual es de 0-20 mm, mientras que el déficit por la evapotranspiración para la zona es de 600 a 700 mm

Fenómenos meteorológicos. Huracanes

En esta región del país, es común la presencia de intemperismos severos conocidos como huracanes o ciclones tropicales, la temporada ciclónica es de junio a noviembre, pero en el territorio la mayoría se ha presentado en el mes de septiembre. Quintana Roo, es la entidad que ha registrado el mayor número de ciclones en el país. Tan solo en las últimas dos décadas se han registrado aproximadamente 192 huracanes en la zona del Golfo y el Caribe, de los cuales 19 han afectado las costas de Quintana Roo, con una periodicidad de 11 a 15 años, incidiendo en el mismo lugar y con igual trayectoria. Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Huracanes que han impactado el municipio de Mahahual. Quintana Roo México.

FECHA	NOMBRE	CURSO	CONTACTO EN TIERRA
14-Sep-1988	Gilberto	O-NO	Cozumel y Playa del Carmen Q. Roo
25-Sept-1995	Opal	O-SO	Centro y Norte de Q. Roo
02-Oct- 1995	Roxanne	O-SO	Costa Central de Q.Roo
Oct-1998	Mitch	Estacionario	Costa Sur de Q.Roo
Oct-2000	Keith	Estacionario	Costa sur de Q.Roo
Oct-2001	Chantal	O-SO	Costa sur de Q.Roo
Sep-2002	Isidoro	O-NO	Costa Norte de la península de Yucatán
Julio-2005	Emily	O-NO	Costa Norte de Q. Roo
Oct-2005	Wilma	Estacionario	Costa Norte de Q.Roo
Agosto 2007	Dean	O-NO	Costa sur de Q.Roo

El área específica donde se pretende desarrollar el proyecto no se ha visto afectada recientemente por las tormentas tropicales, Ya que el paso principal de estas tormentas ha sido el sur, la vegetación en la zona terrestre en general no presenta organismos de gran tamaño, ya que la vegetación ha sido afectada por los fuertes vientos durante estos eventos. No obstante, las modificaciones originadas por los huracanes son consideradas perturbaciones de origen natural, por lo que forman parte de las fuerzas que moldean y seleccionan a los ecosistemas en esta zona del planeta.

b) Geología y geomorfología

La península de Yucatán conforma una loza de calizas granulosas deleznables de color blanquecino llamada sascab, localizada sobre materiales del Cretácico Medio, cubierto a su vez por sedimentos arenosos y limosos del cuaternario. En las inmediaciones de Mahahual, al igual que en el resto de la Península de Yucatán, afloran los sedimentos calcáreos de origen marino, depositados durante la era Cenozoica, el tipo de calizas de esta región es de constitución dura, pero bajo esta capa en algunas áreas se presenta el sascab; la industria extractiva de la región se basa en la explotación de esta caliza de la cual se obtienen materias primas para la construcción.

Por lo general la presencia de las calizas duras y compactas típicas de la región, permite que el suelo tenga una buena estabilidad como soporte, aunque debido a la erosión química y física mencionada se presentan con cierta regularidad oquedades o cavernas en el subsuelo, aflorando en algunos casos a la superficie. Entre los 4 y los 9 metros de profundidad bajo el nivel medio del mar el subsuelo presenta una gran irregularidad en su conformación ya que existen grandes huecos llenos de agua o arena suelta que coinciden con la dinámica de arribo de las corrientes de agua dulce del continente y el agua salina del litoral.

Las zonas colindantes a la playa están formadas por areniscas calcáreas de origen marino, que forman regozoles, y arenosoles. En estos tipos de suelos la presencia de flujos de agua provoca la formación de huecos. En cuanto a las profundidades de arena sobre la roca ésta es variable y se abarca desde el afloramiento de roca, es decir cero metros hasta los siete metros en algunas áreas del litoral. La unidad geomorfológica

corresponde a la planicie del Caribe, la cual inicia atrás de la zona de manglares característicos de la franja costera de Quintana Roo, ocupando la porción francamente terrestre. Esta Unidad cuyo desarrollo geomorfológico dio inicio en el Terciario Superior-Plioceno corresponde a rocas sedimentarias de origen marino (calizas).

Geohidrología

El área donde se ubica el Sistema Ambiental corresponde a una unidad geohidrológica de material consolidado, que está constituido de rocas calcáreas con permeabilidad secundaria media. El acuífero formado en esta unidad es del tipo libre, que se recarga por la infiltración del agua de lluvia.

Fisiografía

El estado de Quintana Roo, está enclavado en la Provincia Fisiográfica Península de Yucatán, Esta provincia es una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo de las aguas desde hace muchos millones de años, siendo su parte norte la más reciente. La sierrita de Ticul, delgada cadena de lomas bajas que se extienden desde Maxcanú hasta Peto, Yucatán, es uno de sus rasgos más notables. Al norte, este y sureste de dicha cadena, los terrenos son bastante planos y con suelos predominantemente someros sobre una plancha endurecida calcárea llamada "roca laja". Al sur de la sierrita predominan terrenos de cerros bajos.

En Quintana Roo son comunes los terrenos planos de suelos muy arcillosos, originalmente lechos de antiguas lagunas costeras. En la península se ha integrado una enorme red cavernosa subterránea por la que escurre el agua, en general hacia el norte, lo que explica la carencia de ríos. Pozos naturales de disolución, los cenotes son comunes y abren a la red de drenaje subterráneo, abundan también las grutas. La superficie de península fisiográfica Península de Yucatán se distribuye en tres subprovincias:

a) Carso Yucateco, que abarca más del 50% en el centro y norte del estado.
b) Carso y Lomeríos de Campeche, en el suroeste colindando con Campeche.
c) Costa Baja de Quintana Roo, en el sur adyacente a Belice y sobre la línea de costa al este y sureste de la entidad. (Fuente: Sitio del INEGI en Internet)

El Estado de Quintana Roo pertenece a la Planicie Costera del Golfo de México, de reciente formación, emergió durante el período Triásico- Jurásico, lo que ocasiona la existencia de suelos delgados y poco consolidados que descansan sobre una laja de roca caliza de origen coralino. El área donde se localiza el SA, pertenece a la región Nororiental del Estado de Quintana Roo, que está constituida de sedimentos carbonatados marinos del Terciario y Cuaternario. Estos carbonatos de calcio se muestran en forma de arenas finas, trabajadas por la acción del oleaje que son transportadas tierra adentro, dando origen a las eolanitas que con ellas se encuentran arcillas calcáreas (sascab) y lodo de manglar, que, en conjunto, forman un paquete que se extiende prácticamente a todo lo largo de la costa con un espesor medio de 10 m. La Península de Yucatán la forma geológica presente en el proyecto es la formación Carrillo Puerto que data del mioceno superior al plioceno, la formación Bacalar del mioceno superior.

En la estratigrafía del área se encuentran expuestas rocas carbonatadas y suelos cuya edad varía del Terciario Superior al reciente (cuaternario). En cuanto a la geología estructural de la zona, como el resto de la Península de Yucatán, se encuentra prácticamente sin deformar. Las rocas calcáreas presentan un echado casi horizontal y forman parte de un gran banco calcáreo que descansa en un basamento metamórfico del Paleozoico. Potencialmente es importante el agua subterránea almacenada en las rocas calcáreas terciarias. Los suelos lateríticos, acumulados como residuo de la disolución de las calizas, carecen de importancia económica ya que solo tienen unos cuantos centímetros de espesor, es muy alto su contenido de sílice y muy bajo el de aluminio.

Características del relieve

El Estado de Quintana Roo está comprendido en la planicie del Caribe, que se caracteriza por tener un relieve suave con un desnivel que va de 2 a 3 m, una baja elevación sobre el nivel del mar, topografía cárstica por lo

que se presenta ausencia de corrientes superficiales. Por su parte, el relieve del SA sigue el mismo patrón antes reseñado, se trata de un espacio geográfico plano, sin elevaciones significativas y con una pendiente del 2 al 3% a excepción de un conjunto de dunas ubicado al exremo oriente del predio que tieen una altura de 3 a 5 metros. El área de construcción de la infraestructura es relativamente plana ubicada al poniente del predio y a más de 40 metros de la rompiente marina. La Zona Federal Marítimo Terrestre del predio estudiado tiene una duna bien definida, compuesta de arenas finas con una altura de aproximadamente 3 metros a 5 metros.

Topografía

El predio donde se localiza el proyecto según el estudio de mecánica de suelos posee un relieve relativamente plano.

Presencia de fallas y fracturamientos

El SA se encuentra contemplado en la Zona de Fallas de Oriente la cual contempla una longitud de 80 km que se extiende desde el norte de Cabo Catoche hasta el sur de Belice. La roca calcárea presente, se encuentra afectada por una serie de fallas de tipo normal con una orientación norte-noreste que han provocado la existencia de horst y gravens, los cuales sólo en algunos lugares se hacen presentes en la superficie con diferentes dimensiones.

La zona costera del Mar Caribe, se encuentra limitada al este y al oeste por dos grandes fallas y por depresiones alargadas tierra adentro con desplazamientos que en la superficie se manifiestan en escalones de 5 a 10 m que han permitido en algunos casos la formación de lagunas o zonas de inundación.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelosárea de estudio (costa maya) donde se localiza el predio afloran 4 unidades litoestratigráficas cuyos afloramientos están predispuestos en forma paralela a la línea de costa, al estar siendo acrecionadas algunas de ellas. La dispersión de estas unidades, mismas que se definen a continuación de la más antigua a la más reciente. Calizas pre-plehistocénicas. Son calizas en estratos gruesos, horizontales y por su edad, han estado sujetas a esfuerzos que propiciaron fracturamientos y posterior acrecimiento de las oquedades por disolución; siendo por ellos que la unidad que mayores riesgos cársticos exhibe, estando en ella las estructuras mayores que son los cenotes y las cavernas, además de que propician su comunicación y circulación del agua.

Calizas lagunares
Calizas arrecifales
Calcarenitas
Coquinas o caliza fosilífera

Específicamente en el predio, durante la campaña de exploración se detectó algunas anomalías en el sondeo 04 una caverna de 6.50 a 8.00 m con clave de 1,50m; en el sondeo 06 grieta de 6.75m.

Estratigrafía y propiedades del subsuelo

En general se encontró un estrato de arena de hasta 4.50 m de espesor, seguido por un horizonte de roca arenisca con intercalaciones de lentes y estratos de roca caliza misma que se prolonga al final de los sondeos, esta formación es interrumpida por una caverna y grietas en los sondeos, esta forma es interrumpida por una caverna y grieta en los sondeos S-04 y S-06, respectivamente.

Susceptibilidad de la zona a la Sismicidad

Las características geológicas de la Península de Yucatán donde el subsuelo descansa en una laja compacta que no da lugar a que se presenten movimientos de reacomodo de las placas tectónicas, es poco probable que ocurra algún movimiento sísmico.

Deslizamientos: Por la ausencia total de movimientos tectónicos en la Península de Yucatán se considera difícil que puedan existir deslizamientos.

Derrumbes: Estos se presentan por las características kársticas de la Península y la acción del agua de lluvia, lo cual provoca pequeños derrumbes; dando lugar a la formación de cavernas y "cenotes", muy característicos de la zona.

Actividad volcánica: La actividad volcánica en la zona es nula, pues al no existir cordilleras volcánicas, no existe la posibilidad de algún tipo de actividad de este tipo.

c) Suelos

Con referencia a los suelos de la parte de norte del Estado, existe una marcada diferencia entre los suelos localizados en las elevaciones y en las depresiones. Las primeras son el resultado fundamental de la erosión, son suelos someros con fragmentos rocosos, clasificados por la FAO/UNESCO como litosoles y redzinas correspondientes a los tzekeles en la clasificación maya. Son suelos cafés a rojizos, ligeramente arcillosos, de poca profundidad que alcanzan hasta los 30 cm, presenta ligeras elevaciones. Las redzinas son los más extendidos, se presentan en áreas de poca pendiente; son suelos de poca profundidad, con buena estructura, drenaje y aireación, erosionable fácilmente por el aire y lluvia excesiva.

Por lo contrario, en las depresiones es común encontrar suelos profundos hasta de 80 cm de grosor, de constitución arcillosa, de color rojizos a negros, con materia orgánica en el horizonte superior y buen drenaje.

De acuerdo a la humedad se forman los gleysoles cuando tienen mayor cantidad de agua, y los vertisoles cuando es de menor humedad. El color rojizo se debe a las rocas marinas eocénicas, que consiste en materiales finos, carente de pedregocidad. Mientras en la planicie costera se forman los regosoles y arenosoles, suelos inmaduros resultado de la acumulación de material calcáreo (conchas) reciente, de origen marino, sin consolidación, escasos en nutrientes, por lo general se cultivan palmas y pastizales.

De acuerdo con la clasificación de la Food and Agricultural Organization (FAO), y con las cartas edafológicas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la unidad de suelo en la zona de estudio corresponde al tipo E+I/2 donde el material predominante es el Litosol con Regosol calcárico de clase textural media.

Los litosoles o suelos de piedra, se tipifican por contar con profundidades menores de 10 cm, limitados por la presencia de rocas, tepetate o caliche endurecido, su fragilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable. Son suelos de color café claro a casi negro y por su textura y características presentan fuertes restricciones para su uso con fines agrícolas, sin embargo, presentan buen drenaje, lo que favorece la infiltración de las aguas pluviales.

Por su parte, las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos –por debajo de los 25 cm- reposando sobre el material calcáreo, con más de 40 % de carbonato de calcio, con un contenido de materia orgánica entre 6 y 15 % y capacidad de intercambio catiónico de 20 a 45 meq/100 g de suelo. Estos presentan fase física (lítica somera), pero no química y tienen buen drenaje. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

En el predio se ubica un sustrato de arena calcárea en lo que corresponde a la porción desde el la parte poniente del poblado hasta la colindancia de la ZOFEMAT en el oriente colindante con el mar.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El territorio guarda la misma composición que gran parte de la península de Yucatán, por lo que constituye una gran planicie casi sin elevaciones, que desciende en sentido oeste-este hacia el mar, no llegando a superar en ningún punto los 25 msnm. No existen corrientes de aguas superficiales, debido a que la composición del suelo es de roca calcárea sumamente permeable, lo que causa que las aguas que caen por lluvia no puedan ser retenida en la superficie, esto favorece la formación de ríos subterráneos (cavernas) formado por el colapso de los techos de los ríos subterráneos.

En la zona sur del municipio existen numerosas lagunas litorales ubicadas entre la ciudad de Mahahual y Punta Allen separadas del mar Caribe por una delgada franja de tierra, estas son la Laguna Campeche, la Laguna Boca Paila, la laguna San Miguel, la Laguna Xamach y la Laguna Catoche; así mismo en la zona oeste del Municipio se encuentra la Laguna Coba , la Laguna Verde y la Laguna Nochacam en las inmediaciones de la zona arqueológica de Cobá. Hidrológicamente casi todo el territorio pertenece a la región Hidrológica Yucatán Norte (Yucatán) y a la cuenca Quintana Roo, solo dos pequeñas porciones del extremo sur del municipio limítrofes con el de Carrillo Puerto se encuentran en la Región Hidrológica Yucatán Este (Quintana Roo) y en las cuencas cerradas, Bahía de Chetumal y otras

Un aspecto importante de la infiltración de agua al subsuelo en el sitio de estudio, es que se encuentra inmersa Región Hidrológica RH33 Yucatán Este en los límites con la Región Hidrológica 32 (Yucatán Norte). En esta zona, no se encuentran escurrimientos superficiales de importancia y los que existen son de régimen transitorio, bajo caudal muy corto recorrido y desembocan a depresiones a nivel topográficas. El área del proyecto se localiza en la Subprovincia Costa baja de Quintana Roo. Figura 4.1.

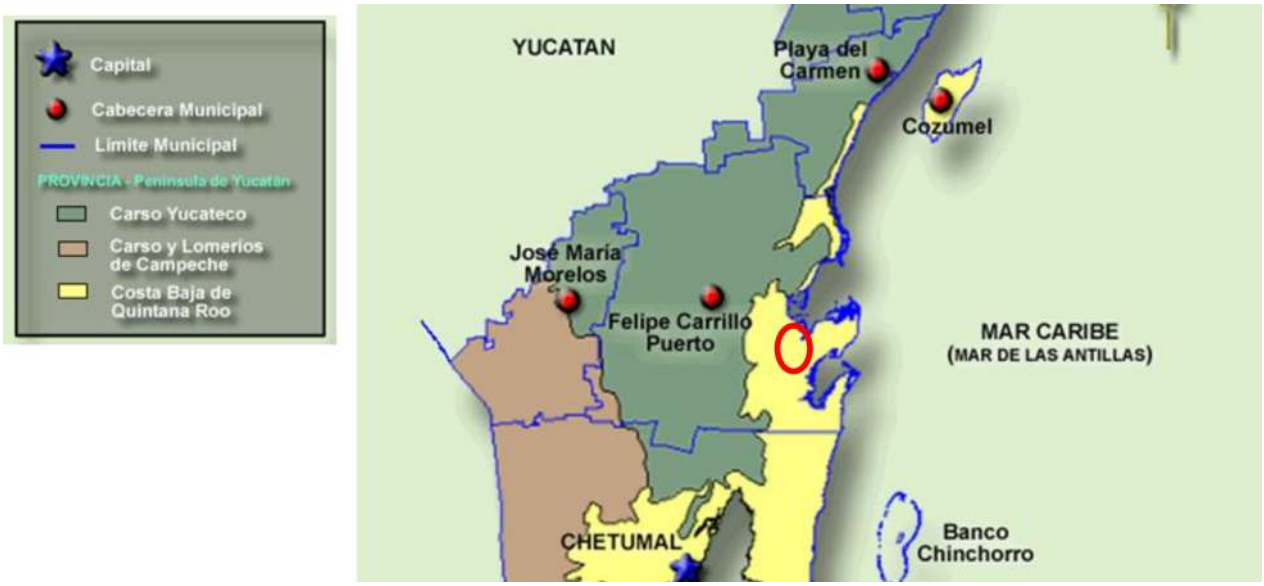


Figura 4.1 Mapa modificado del INEGI donde se presentan las subprovincias fisiográficas del estado de Quintan Roo.

De acuerdo con el INEGI (carta hidrológica de aguas superficiales F16-11), el SA se encuentra sobre la región hidrológica RH32, dentro de la cuenca B, colindando con la región hidrológica 33. Este mismo organismo establece que el coeficiente de escurrimiento es de 0 al 5%, por lo que la condición hidrogeológica es de equilibrio en la zona costera.

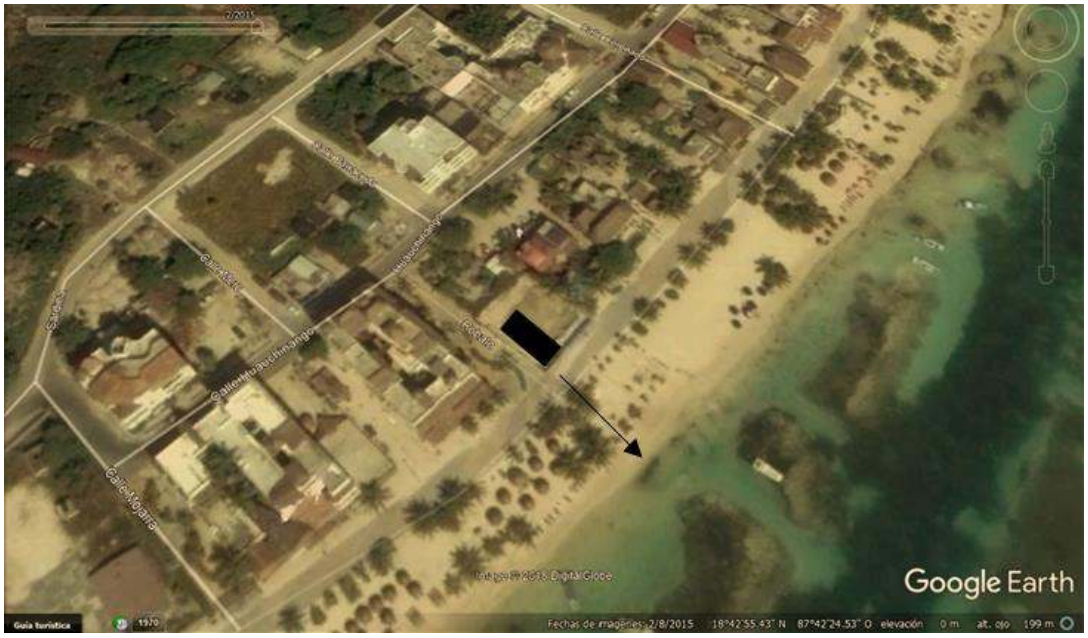


Imagen 4.1. Mar caribe (cuerpo de agua superficial) con respecto al predio.

Además del mar caribe, que se localiza aproximadamente a 30 metros al oriente del predio del proyecto, no existen otros cuerpos de agua superficial en las inmediaciones o zona de influencia inmediata del proyecto.

Hidrología subterránea

De acuerdo con el instituto de Geografía de la UNAM (1980), el drenaje subterráneo de la Península de Yucatán forma una "Y" a partir de la meseta de Zoh Laguna, dirigiéndose uno de los ramales al norte hacia la zona de Ría Lagartos, mientras que el otro se dirige al noreste de la Península para descargar sus aguas al mar por debajo del nivel de litoral. La Península de Yucatán se caracteriza por presentar una dinámica hidrológica subterránea en forma de ríos y cenotes. Los cenotes son cuerpos de agua que forman a partir de una cavidad subterránea que se origina de una gruta cuya bóveda se derrumbó parcial o totalmente.

La recarga del acuífero de la Península se ha estimado en 25 316 hm3 con una explotación de 1 448 hm3/ año. Lo anterior representa un grado de presión de apenas el 6% por lo que se considera dentro de la categoría escasa. Sin embargo, en los últimos años ha aumentado el uso de agua subterránea en un 45% (SEMARNAT 2008). El sistema subterráneo en el que se encuentra la zona es el llamado Nohoch Nah Chich con profundidades registradas de hasta 73m de aproximadamente 68 km de longitud. Debido a las características de la plataforma Yucateca, en la zona no existen corrientes superficiales, el agua se filtra al subsuelo, esto se refleja en la erosión representada por los cuerpos de agua subterránea.

La cuenca de Mahahual tiene una extensión de 1,157.84 Km2. En esta zona, no se encuentran escurrimientos superficiales de importancia El acuífero es de tipo freático, con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas. En la llanura el acuífero presenta notable desarrollo cárstico, a lo que se debe su gran permeabilidad secundaria, a la vez cuenta con espectaculares manifestaciones en la superficie (cenotes de gran tamaño) y formación de "ríos subterráneos" (cavernas) de grandes longitudes. Geológicamente la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven, su origen sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza (INEGI, 2005).

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Un rasgo distintivo de la vegetación del Estado de Quintana Roo, es su exuberante vegetación, propia de la región neotropical y de la provincia fisiográfica de la que forma parte, la número once que corresponde a la Península de Yucatán se halla constituida exclusivamente por asociaciones vegetales de clima cálido, la superficie por tipo de vegetación es la siguiente (CONABIO, 2000 y Sysplan, 1990). A lo largo de la costa de Mahahual, la vegetación no enfrenta problemas de aprovechamiento forestal indiscriminado, ya que la actividad forestal es escasa, el reto es el manejo sustentable de la zona que permita la construcción, ya que la actividad principal es el turismo; se construyen desarrollos hoteleros, áreas turísticas y ecoturísticos que pretenden utilizar los atractivos de la zona.

El predio estaba previamente impactado, existía escasa vegetación herbácea y una infraestructura que fue demolida para dar paso a la construcción.

CONABIO reporta las siguientes especies de flora silvestre para la zona de Costa Maya donde se localiza el Sistema Ambiental del predio.

Angiospermas monocotiledóneas	*Cyperus planifolius*			
	Hymenocallis littoralis			
	Rhynchospora colorata			
	Rhynchospora floridensis			
	Sporobolus virginicus			
	Thrinax radiata	Palma chit	Amenazada	No endémica
	Tillandsia balbisiana			
	Tillandsia bulbosa			
	Tillandsia dasyliriifolia			
Angiospermas dicotiledóneas	*Acoelorrhaphe wrightii*			
	Ageratum maritimum			
	Alternanthera ramosissima			
	Ambrosia hispida			
	Avicennia germinans		Sujeta a protección especial	No endémica
	Bakeridesia gaumeri			
	Bauhinia jenningsii			
	Borrichia arborescens			
	Borrichia frutescens			
	Bumelia retusa			
	Bunchosia swartziana			
	Bursera simaruba			
	Byrsonima bucidaefolia			
	Caesalpinia bonduc			
	Cameraria latifolia			
	Canavalia rosea			
	Capraria biflora			
	Carica papaya			
	Cassytha filiformis			
	Cecropia peltata			
	Chamaecrista chamaecristoides			
	Chrysobalanus icaco			
	Conocarpus erectus			
	Cordia dodecandra			
	Cordia sebestena			
	Crotalaria mollicula			
	Crotalaria pumila			
	Dalbergia glabra			
	Desmodium tortuosum			
	Diospyros cuneata			

Angiospermas dicotiledóneas	*Diospyros verae-crucis*			
	Echites umbellata			
	Erithalis fruticosa			
	Erythrina standleyana			
	Erythroxylum confusum			
	Euphorbia blodgettii			
	Euphorbia mesembrianthemifolia			
	Euphorbia mesembryanthemifolia			
	Flaveria linearis			
	Hamelia patens			
	Helicteres baruensis			
	Herissantia crispa			
	Hibiscus tiliaceus			
	Indigofera suffruticosa			
	Ipomoea pes-caprae			
	Ipomoea violacea			
	Jacquemontia havanensis			
	Laguncularia racemosa		Sujeta a protección especial	No endémica
	Leucaena leucocephala			
	Manilkara zapota			
	Melanthera aspera			
	Metopium brownei			
	Muntingia calabura			
	Myrica cerifera			
	Pithecellobium keyense			
	Pluchea odorata			
	Porophyllum punctatum			
	Pouteria campechiana			
	Pouteria unilocularis			
	Rhizophora mangle		Sujeta a protección especial	Endémica
	Sabazia sarmentosa			
	Selenicereus hondurensis			
	Sesuvium portulacastrum			
	Simarouba glauca			
	Sophora tomentosa			
	Stemodia maritima			
	Suriana maritima			
	Tabebuia chrysantha			
	Tabebuia chrysantha		Amenazada	No endémica

Angiospermas dicotiledóneas	*Tephrosia cinerea*			
	Thespesia populnea			
	Thevetia gaumeri			
	Tournefortia gnaphalodes			
	Trema micrantha			
	Utricularia purpurea			

Fuente: CONABIO. Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB-CONABIO). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.

Consultado en SNIB-CONABIO en marzo de 2008.

El predio de 324m2 se encontraba perturbado al momento de dar inicio a las labores de construcción.

b) Fauna

CONABIO reporta las siguientes especies de fauna silvestre para la zona de Costa Maya donde se localiza el Sistema Ambiental del predio.

Reptiles. Squamata	*Bothrops asper*			
Aves. Passeriformes	*Dendroica petechia*			
Mamíferos	*Mazama americana*			
	Odocoileus virginianus			
	Tayassu pecari			
	Nasua narica			
Mamíferos	*Procyon lotor*			
	Globicephala macrorhynchus	Calderón de aletas cortas	Sujeta a protección especial	No endémica
	Artibeus jamaicensis			
	Carollia brevicauda			
	Centurio senex			
	Dermanura phaeotis			
	Didelphis virginiana			
	Oryzomys couesi			
	Sciurus yucatanensis			

Fuente: CONABIO. Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB-CONABIO). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.

Consultado en SNIB-CONABIO en marzo de 2008.

Debido a lo reducido del predio y al hecho de que en los alrededores se encuentra desarrollos relacionados con turismo ya establecidos, a la afluencia vehicular y de personas en las inmediaciones y el predio, se observó un número reducido de especies. En las inmediaciones del predio se han podido observar las especies de fauna listadas en la tabla 4.4.

Tabla 4.4. Especies de fauna encontradas en el predio

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle	
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis Gregario	
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	

Si bien el predio se encontraba perturbado existe vegetación en los alrededores y ecosistemas naturales de humedal en el límite poniente del poblado, por ello se observaron algunos especímenes de aves.

Especies potenciales en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Con la finalidad de conocer cuáles de las especies en riesgo, que potencialmente se pueden distribuir en el SA y en el predio se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres que incluye las categorías de riesgo, con fecha de publicación 30 de diciembre de 2010. Adicionalmente se revisó la Lista Roja de Especies Amenazadas (http://www.iucnredlist.org/).

Para la zona se tiene un reporte total de 105 especies potenciales que se encuentran bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 6 son anfibios, 28 reptiles, 58 aves y 12 mamíferos. De éstas no se detectó presencia en las visitas realizadas al predio. Lo anterior puede deberse a que el mismo se localiza en un área de tránsito permanente de personas, vehículos la mayor parte del día.

Análisis de Nicho Ecológico para especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies localizadas en las inmediaciones del predio son de tipo cosmopolita. El nicho ecológico de estas especies es amplio abarcando varios estados de la república y otros países y la zona del proyecto, no se encuentra en una zona de confort catalogada como óptima ya que son especies de rápido desplazamiento, con lo cual se considera que estas especies no se verán afectadas en sus poblaciones a tal grado de comprometer a la especie de manera tanto en su distribución total como de manera local.

IV.2.3. Paisaje

Para incluir el paisaje en el presente análisis se tomó en consideración el sustento de los dos aspectos fundamentales que lo componen: el propio concepto «paisaje» como elemento aglutinador de todas las características del medio físico descritas y la capacidad de asimilación de los efectos derivados del establecimiento del proyecto por parte de este paisaje.

Se trata de un predio urbano dentro en la mancha urbana de la población de Mahahual, con una carga de alta de presencia humana. En la zona de influencia del proyecto, junto a otros proyectos habitacionales similares. El paisaje costero del malecón de Mahahual, donde se localiza el proyecto, está compuesto básicamente por proyectos verticales. La calidad paisajista no se ve interrumpida dado que la existencia del malecón permite no solo el acceso de personas hacia la zona de costa y zona federal marítimo terrestre pero también el acceso visual al pasaje costero. Detrás del proyecto existen también vialidades de libre acceso a las personas que permiten la visualización del paisaje detrás, de otras estructuras urbana y la zona de humedales al final de la mancha urbana.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Dentro de este capítulo se describieron los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

a) Demografía

Mahahual se localiza en el municipio de Othon P. Blanco, al sur este de la Península de Yucatán, en la zona centro, limita al Norte con el Municipio Felipe Carrillo Puerto y al Sur con el país de Belice. La población del Municipio Mahahual era de 1,120 habitantes de acuerdo con el INEGI, 2015. La distribución de la población es irregular, ya que la mayor parte de la población está asentada en la cabecera municipal y a lo largo de la zona costera, donde se realizan actividades turísticas, mientras que al interior del Municipio, las localidades presentan una alta dispersión, aunque estén vinculadas a una vía de comunicación terrestre.

La distribución geográfica de la población dentro de la entidad lleva implícitas diferencias sociales, económicas y culturales, de tal forma que un indicador de desarrollo económico y sinónimo de una mayor concentración de habitantes, que migran en busca de mejores posibilidades de desarrollo económico y social.

Población municipal

En 2005 el Censo de Población y Vivienda del INEGI, refleja una población de 322,885 habitantes en todo el Municipio de Othon P. Blanco, de los cuales 14,790 habitantes eran asentados en la cabecera municipal. A mediados de 2009 el municipio contaba con una población aproximada de 31,108 habitantes. Este acelerado incremento poblacional fue otra de las razones que propicio la creación del noveno municipio. El principal motivo de este crecimiento demográfico es la inmigración de población atraída por la oferta de empleo y desarrollo

económico impulsado por el turismo que es la actividad económica básica, esto se ejemplifica en la ciudad de Mahahual que pasó de 180 habitantes en 2000 a 1120 en 2005; a esta velocidad de crecimiento se espera que en menos de 5 años duplique su población actual.

Dinámica de la población

Mahahual es una población de 1200 personas de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.

Actividades productivas

Agricultura

A pesar de que el Estado presenta poca superficie laborable, la agricultura se ha ido incrementando en los últimos años, colocando como producto principal el maíz aunque también cultivan el frijol, sorgo, soya, jitomate y frutales como chicozapote, naranja, papaya, limón agrio, mango, piña y aguacate que son productos básicamente de autoconsumo. Sin embargo, también existen algunos cultivos comerciales como arroz, caña de azúcar y chile jalapeño. La agricultura en el Municipio Othon P. Blanco está orientada principalmente a cultivos básicos como limón, maíz grano, naranja y vainilla, con cultivos intercalados de calabaza, tomate y chile, en terrenos no mecanizados y de temporal con bajos rendimientos, que son destinados al autoconsumo. Se trata de agricultura de temporal en condiciones limitadas de suelo.

Ganadería

La mayor producción ganadera en el municipio la encabezan los porcinos, seguida del ganado bovino. Debido a las mismas condiciones limitativas de la agricultura, la ganadería es de tipo autoconsumo o de abasto puntual para mercados locales en las comunidades y algunos sitios de la cabecera municipal.

Apicultura

Otra actividad agropecuaria del municipio es la Apicultura resaltando que la calidad productiva de la miel en el Estado es única en la Península y que su pureza atrae importantes mercados internacionales que no pueden ser atendidos con la producción que se genera en la actualidad. Esta actividad se enfrenta de manera generalizada con problemáticas de enfermedades y africanización.

Forestal

Se cuenta con recursos forestales de maderas duras tropicales sujetas al aprovechamiento forestal selectivo. No existe una actividad forestal importante en el municipio. También se explota de manera puntual en los macizos forestales dentro del municipio, la resina del chicozapote para la producción del chicle.

Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población activa al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios. La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores:

b) Factores socioculturales

El sistema cultural: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes:

1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso.

Las actividades productivas relacionadas con recursos naturales han ido de la pesca (Mahahual solía ser un pueblo de pescadores hace 25 años) al turismo. El 80% de la población, aproximadamente se enfoca en actividades relacionadas con el turismo. Existe una gran cantidad de actividades que hacen uso no extractivo de los recursos naturales, principalmente, actividades de sol y playa.

2) Nivel de aceptación del proyecto.

Existe una oferta comercial y de tipo habitacional creciente en el poblado de Mahahual y áreas de influencia. Por lo que el desarrollo del proyecto viene a suplir una necesidad real y es bien aceptado por la población permanente y visitantes.

3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.

Se trataba de un terreno donde había una estructura previa de tipo comercial. Los sitios de reunión, de recreación o de aprovechamiento colectivo están delimitados en la mancha urbana del poblado de Mahahual. El predio de 324m2 del proyecto no estaba localizado en ninguno de estos predios.

4) Patrimonio histórico.

No existe patrimonio histórico en la forma de monumentos o restos arqueológicos dentro del predio. En el área de influencia existen algunos vestigios arqueológicos y/o históricos reportados en la zona del municipio de Othón P. Blanco y en la parte sur de la península de Xcalak, todos ellos a más de 60 kilómetros de distancia.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural

El diagnóstico ambiental de la zona de influencia inmediata y de la población de Mahahual (donde se localiza la UGA 50 PDU Mahahual) se realizó con la información obtenida en los apartados anteriores y con fotografías de satélite proporcionadas por Google Earth (2018 ©) que en parte son proporcionadas por el INEGI. Para realizar el análisis de tendencias La fotografía de satélite más antigua disponible es de mes de diciembre de 1969 (Ver imagen 4.2). En esta imagen puede observarse el trazo actual del poblado de Mahahual. En 1969 había una ocupación equivalente a aproximadamente el 50% de la superficie que actualmente ocupa el poblado de Mahahual. 38 años después el crecimiento había alcanzado un 70% de la superficie actual (2018) con una fuerte presión por desarrollar las áreas colindantes de los humedales en la porción poniente de la localidad, no obstante, los humedales de esa zona mostraban una excelente calidad, con una buena circulación. A pesar de que la imagen fue tomada en febrero de 2007 se nota la salud del ecosistema. Lo cual, se observa, también pudo deberse a una menor calidad de la imagen, no obstante, las marcadas diferencias en el mes de marzo de 2010. SE hace notoria con una mayor resolución los efectos del impacto del huracán Dean que sucedió en el segundo semestre de 2007. Para mayo de 2013 la fotografía de satélite muestra una muy lenta recuperación de las áreas de humedal y una consolidación de la mancha urbana con desmontes paulatinos en la porción poniente que invadían la zona de humedales en recuperación. Seis meses después se observa la recuperación de follaje

en algunas zonas colindantes con la porción poniente del poblado sobre la calle de acceso. Se observa en las fotografías de satélite el mantenimiento de las áreas de vegetación (áreas verdes) en la mancha urbana hasta 2014, después de lo cual se incrementó la cantidad de infraestructura existente.
No obstante, años después de la afectación del huracán Dean sobre la vegetación en agosto de 2014, franca época de lluvias se continua una muy lenta recuperación de la mancha de humedal y una consolidación de la mancha urbana sobre el trazo de calles que estaba antes de 2007.

Por otra parte, esa misma fotografía muestra una piscina arrecifal se nota un fuerte deterioro de estructuras a partir del año 2010, con una erosión observable. De estructuras detrás de la rompiente, en los canales de acceso y de asolvamiento en los canales de navegación que fueron dragados en el pasado, y para 2014 un asolvamiento en la porción sur del muelle de pescadores, justo en la porción colindante con la extensión adicionada antes de 2010.

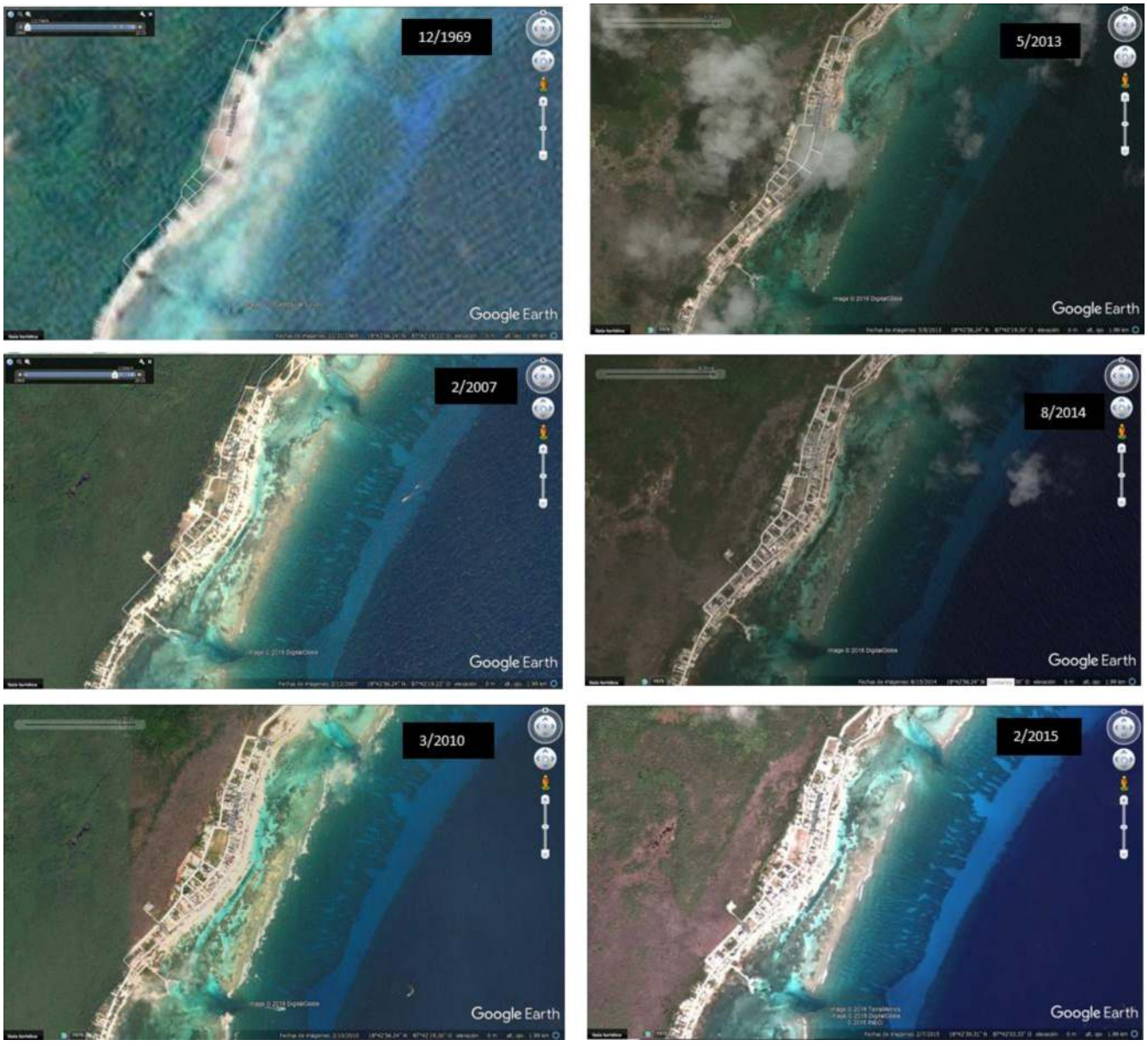


Imagen 4.2. Imágenes de satélite de la porción sur de la mancha urbana poblado Mahahual. Año 1969 a 2015.

La imagen 4.3 muestra las tendencias de desarrollo para la zona colindante inmediata al predio (calles Robalo con Avenida Mahahual). Para febrero de 2007, antes de la llegada del Huracán Dean, se trataba de un lote baldío cubierto con vegetación arbustiva de tipo costero. Había infraestructura en la ZOFEMAT y eran escasos los desarrollos de tipo habitacional, hotelero o comercial. Con una ocupación aproximada de 20%. Posterior a 2007, tres años después del impacto del huracán Dean se observó una severa afectación de la cobertura de vegetación de la zona, a la par con un incremento de aproximadamente un 45% de ocupación por infraestructura de media a pequeña (en la forma de edificios y comercios que ocupaban un promedio del 20 al 40% de los predios individuales. Si bien para 2013 se observa una recuperación de la vegetación de áreas verdes, también se observa una transformación del panorama urbano con estructuras más grandes que ocuparon hasta el 80% de los predios con varios niveles de altura.

Para 2014 (agosto) se reconoce estructuras de materiales locales establecidas en el predio co bescasa vegetación de tipo arbustivo Para febrero de 2015 se realizó la demolición de la infraestructura existente y continuaron consolidándose las estructuras de varios niveles con ocupación de 80% aproximadamente de los predios.

En estas imágenes de satélite, no obstante, puede apreciarse un fenómeno adicional. Posterior a 2010 se contaba con una zona federal marítimo terrestre que se extendía hasta los atolones de la piscina arrecifal. Tres años después del Huracán Dean la línea de playa se mantenía amplia. Para mayo de 2013,una vez establecida la avenida peatonal Mahahual la línea de arena había retrocedido al menos 10 metros y se comienza a observar erosión en las estructuras arrecifales colindantes. Presencia de sargazo o de pastos marinos puede ocasionar la fluctuación tan drástica entre una imagen y otra, no obstante todo parece indicar que se trata de dragados que están cambiando la conformación del perfil de costa y de la piscina arrecifal con un fenómeno, relacionado o no, de erosión acelerada.Si se observa el comparativo entre la conformación de estructuras de 2007 y de 1014

Grado de conservación del área de estudio

Se trata de un área que en los últimos 10 años ha incrementado exponencialmente la cantidad de turismo que recibe. Se trata de una mancha urbana en desarrollo. Si bien los predios urbanos descritos en las colindancias del proyecto están impactados y contienen infraestructura, las zonas colindantes con el poblado en el límite poniente parecen mantenerse sin invasiones o afectaciones visibles más allá de problemas de basura o de circulación del suministro de agua.

Calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico

Mahahual era un poblado de pescadores de unas cuantas decenas de familias, actualmente cuenta con una alcaldía dependiente del municipio de Othón P. Blanco. Cuenta ahora con servicio de electricidad, alcantarillado y agua potable, escuelas de educación básica, teléfono y acceso a internet. El nivel de vida parece aumentar. No obstante, si se evalúa la calidad de vida de los pobladores permanentes estos han cambiado su estilo de vida de pescadores a prestadores de servicios turísticos, absorbidos por la presión o dedicados a ello como actividades complementarias. La porción posterior (al poniente del poblado) continúa teniendo un contraste poderoso con casas hechas de pedacero de madera, bajareque con techos de lámina y/o de lámina de cartón, contrastando con los edificios de apartamentos, hoteles y restaurantes de la avenida principal.
Intensidad de las actividades productivas,

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

En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental se tomaron en cuenta los datos y parámetros identificados en las etapas anteriores, identificando y aplicando aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o la actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos se generó una matriz de interacciones basada en la matriz tipo Leopold (1971), la cual fue modificada de manera que nos permitió evaluar los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de las actividades de preparación del sitio de, de construcción y de operación, considerando los impactos directos (nivel predio) e indirectos (nivel área de influencia) en el sistema ambiental propuesto.

Con esta matriz, se relacionaron los impactos con las acciones, además de proporcionar información sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas. Para ello, se establecieron los indicadores de impacto e identifican las variables ambientales y socioeconómicas, y sus respectivos componentes.

En segundo término, se establecen los criterios de evaluación al igual que su escala de medición. Con apoyo en la información del diagnóstico del sistema ambiental que se realizó, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultaron al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitió identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia pudiesen provocar impactos permanentes al ambiente.

Los impactos ambientales que se generaron por el proyecto, se analizaron empleando la matriz de interacciones donde se analiza cada factor ambiental con la interacción que pueda tener con las actividades a desarrollar por el proyecto, para luego obtener la variante de la Matriz de Leopold (modificada), la que nos muestra los impactos detectados que se presentan durante las etapas previas a y de preparación del sitio

V.1.1 Indicadores de impacto

De acuerdo a lo establecido por la SEMARNAT (2002), una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Para analizar los impactos del proyecto se buscaron indicadores que fueran:

- Representativos: Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevantes: Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyentes: Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores.
- Cuantificables: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.
- De fácil identificación: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Los indicadores de impacto se identificaron al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generaron durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales. En este método, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Se buscaron indicadores que reflejasen impactos significativos, considerando las características y cualidades de los sistemas ambientales de manera puntual y local. Dentro de cada uno de estos indicadores se consideraron las principales actividades y acciones que pudieran afectar dichos sistemas, para calificar e identificar adecuadamente el efecto del desarrollo del proyecto en los mismos. Cada uno de estos elementos del ecosistema permitió identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto.
Los indicadores que aquí se presentan son pensados en las características propias del proyecto y son reflejo de un ejercicio de proyección de las diferentes actividades, así como la experiencia adquirida en proyectos sobre este tipo de terrenos. A continuación, se presenta el listado de las variables que pueden ser afectadas durante la ejecución del proyecto:

Tabla 5.1 Lista de Indicadores de Impacto Ambiental

ELEMENTOS	FACTORES	ATRIBUTO	
AMBIENTALES	ECOLOGICOS	HÁBITAT	Calidad
		PAISAJE	Calidad
	BIÓTICOS	FLORA	Abundancia
			Dominancia
			Especies sujetas a protección especial
		FAUNA	Abundancia
			Dominancia
			Especies sujetas a protección especial
	ABIOTICOS	CLIMA	Precipitación
			Viento
		SUELO	Porosidad
			Textura
			Topografía
		AIRE	Nivel de ruido
			Calidad
		AGUA	Calidad
			Cantidad
SOCIOECONOMICO	SOCIAL	BIENESTAR SOCIAL	Calidad de Vida
	ECONOMICO	PRODUCCIÓN	Infraestructura y Servicios
			Empleo
			Comercios

Descripción de los atributos que se evaluaran en cada etapa del proyecto, a través de la matriz de interrelaciones.

Factores ecológicos

- Hábitat

  El hábitat se define como el territorio en el que una especie o un grupo de especies encuentran un complejo uniforme de condiciones de vida a las que están adaptadas. Para el presente proyecto se define el hábitat impactado con características de vegetación secundaria.

- Paisaje
  Concepto antropocéntrico, relativo a la percepción del observador. También se denomina así al conjunto de atributos observables en un sistema natural.

Factores bióticos

- Flora

  Se entiende como el conjunto de especies de las plantas que se pueden encontrar en la extensión del predio. La presencia de individuos de importancia según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

  - Abundancia

    Definido como el número de individuos de la misma especie.

  - Dominancia

    Definido como la frecuencia en la que se puede encontrar una misma especie.

  - Especies sujetas a protección especial

    Se tomaron en cuenta para la evaluación, las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010.

- Fauna

  Fundamentalmente las especies de los grandes y más conspicuos grupos como son las aves, mamíferos y los reptiles, las cuales pueden ocurrir dentro y en los alrededores de la zona de estudio.

  - Abundancia

    Definido como el número de individuos de la misma especie.

  - Dominancia

    Definido como la frecuencia en la que se puede encontrar una misma especie.

  - Especies sujetas a protección especial

    Se tomaron en cuenta para la evaluación, las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010.

Factores abióticos

- Clima

  Entendidas como las variaciones locales de los elementos del clima, determinadas por la microtopografía, la vegetación y el suelo.

  - Precipitación

    Es cualquier forma de hidrometeoro que cae del cielo y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo.

  - Viento

    Entendido como el movimiento del aire, se genera como consecuencia del desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, determinando los vientos dominantes de un

área o región. Aun así hay que tener en cuenta numerosos factores locales que influyen o determinan los caracteres de intensidad y periodicidad de los movimientos del aire.

- Suelo

  Constituye la capa superficial del manto, cuya profundidad es variable. Está compuesto por partículas minerales, organismos vivos, materia orgánica, agua y sales. La mayoría de los componentes provienen de la meteorización de rocas, descomposición de restos vegetales, y la acción de microorganismos descomponedores. Se contempla la porosidad, textura y topografía del suelo porque pueden ser alteradas en las actividades de Preparación del sitio.

  - Porosidad

    Es el volumen de poros en el suelo, constituido generalmente por un 50% de material sólido (45% de minerales y 5% de materia orgánica) y 50% de espacios (poros), lo cual en condiciones de capacidad de campo se compone de 25% aire y 25% agua.

  - Textura

    La textura será dada por las porciones finas que contiene el suelo al deshacer un terrón. Existen tres clases de partículas: arena, limo y arcilla.

  - Topografía

    Medidas de los niveles de ubicación de metros sobre nivel del mar.

- Aire

  Se denomina aire a la mezcla de gases que forma la atmósfera, sujetos alrededor de la tierra por la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta, es particularmente delicado y está compuesto en proporciones ligeramente variables por sustancias tales como el nitrógeno (78%), oxigeno (21%), vapor de agua (variable entre 0-7%), ozono, dióxido de carbono, hidrogeno y algunos gases nobles como el criptón o el argón.

  - Nivel de ruido

    Este elemento del ambiente se refiere al estado que guarda un determinado espacio en relación con las perturbaciones acústicas por diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión, absorción y propagación provocados por los diversos materiales. El ruido se define como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, o a la fauna silvestre.

- Calidad

La calidad del aire es una indicación de cuando el aire esté exento de polución atmosférica, y por lo tanto apto para ser respirado.

- Agua

  Sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno. En este caso aplica al agua subterránea, superficial o a la propia capacidad de absorción de agua del predio.

  - Calidad

Se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito.

- Cantidad

Se refiere al volumen disponible de agua (superficial o subterránea) para cubrir necesidades básicas o bien al volumen disponible para cubrir servicios.

Socio-económico

- Social

Son aquellas cosas que afectan a los seres humanos en su conjunto, sea en el lugar y en el espacio en el que se encuentren.

- Bienestar social

Nivel de satisfacción de necesidades vitales de los beneficiarios del proyecto.

- Calidad de vida

Puede referirse a una situación donde se cumple con las condiciones de bienestar: Bienestar físico (con conceptos como la salud, seguridad física), bienestar material (haciendo alusión a ingresos, pertenencias, vivienda, transporte, etc.), bienestar social (relaciones personales, amistades, familia, comunidad), desarrollo (productividad, contribución, educación) y bienestar emocional (autoestima, mentalidad, inteligencia emocional, religión, espiritualidad).

- Económico

Son actividades que tienden a incrementar la capacidad productiva de bienes y servicios de una economía, para satisfacer las necesidades socialmente humanas.

- Producción

Cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios.

- Infraestructura y servicios

Conjunto de medios técnicos, bienes e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.

- Empleo

Ocupación de la población en el sistema

- Comercio

Proceso de intercambio de bienes y servicios en el sistema

Actividades necesarias para llevar a cabo en el proyecto

En la siguiente tabla se presentan 10 actividades que se llevaran a cabo para desarrollar el proyecto. En la etapa de preparación del sitio se contemplan 4 actividades, 1. Delimitación del predio, 2. Demolición, 3. Trazo y 4. Nivelación. Así mismo llevará a cabo 8 Actividades durante la construcción y siete actividades durante la etapa de Operación.

Tabla 5.2 Actividades a desarrollar por las etapas del Proyecto.		
Preparación del Sitio	**Construcción**	**Operación**
1. Delimitación del predio	1. Excavaciones y cimentación	1. Sistema sanitario
2. Demolición	2. Albañilería	2. Sistema eléctrico
3. Trazo	3. Estructural	3. Sistema hidráulico
4. Nivelación	4. Sistema hidráulico y sanitario	4. Cisterna
	5. Sistema eléctrico	5. Piscina
	6. Datos y voz	6. Mobiliario
	7. Aluminio y vidrio	7. Fachadas
	8. Acabados	

Cada una de las actividades en cada una de las etapas se describe de manera breve en la Tabla 5.3

Tabla 5.3. Descripción de actividades por etapa. Marco de referencia para análisis de interacciones.	
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN**
PREPARACIÓN DE SITIO	
Delimitación del sitio	Consistirá de ingreso de personal para delimitar las áreas y realizar los trazos donde se va a realizar la remoción de vegetación y realizar las obras para la construcción de la infraestructura, ubicación de infraestructura temporal (bodegas, sanitarios) y caseta de ventas junto a la carretera.
Demolición	Se refiere al proceso mediante el cual se procede a tirar abajo o destruir de manera planificada un edificio o construcción en pie. En el caso del proyecto consistió en el desarmado de la estructura previamente existente y la disposición de los desechos en
Trazo	El trazado es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han pensado en el proyecto, y que se encuentran en el plano o dibujo de la casa o cuarto por construir.
Nivelación	Se realizará la localización, alineación, ubicación y marcaje del terreno donde va a realizarse la construcción de los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo. Se realizarán los trabajos para establecer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto al banco de nivel.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Excavación y cimentación	Se llevará a cabo el movimiento de tierras general de la superficie construida, cuya profundidad está limitada, por ejemplo, al nivel del suelo de los sótanos o bodegas de la construcción. Se cavará para la construcción del sótano y el establecimiento de la cimentación.
Estructural	A partir de los estudios realizados y recomendaciones de cálculo estructural se construirá el esqueleto estructural del edificio sobre el cual se consolidará cada uno de los niveles propuestos.
Albañilería	Se realizará el levantamiento de muros en todos los niveles, pisos y acabados.
Sistema hidráulico y sanitario	Referida a la instalación hidráulica incluye las acometidas y salidas para el agua potable, así como las especificaciones que tiene CAPA para el suministro y distribución de agua potable. Las instalaciones sanitarias son las que se encargan de llevar las descargas de aguas negras y grises al exterior y con destino de tratamiento final acorde a ley. Ambas instalaciones (hidráulica y sanitaria) estarán establecidas de manera paralela y separada e independiente.
Sistema eléctrico	Instalación de Subestación eléctrica. Se colocará todo el sistema eléctrico desde la subestación al cableado para las diversas tensiones (alta y baja) a fin de suministrar energía para los locales, comerciales, oficinas y áreas generales e iluminación.
Datos y voz	Referida a la instalación de cableado de comunicaciones e internet.
Aluminio y vidrio	Colocación de ventanas, puertas, ventanales en todos los niveles del edificio.
Acabados	De paredes, techos, recubrimientos, impermeabilización.

Tabla 5.3. Descripción de actividades por etapa. Marco de referencia para análisis de interacciones.	
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN**
ETAPA DE OPERACIÓN	
A partir de terminada la etapa de construcción (18 a 48 semanas) se inicia la etapa de operación. En esta etapa los sistemas instalados serán monitoreados y se les dará mantenimiento preventivo y correctivo.	
Sistema Sanitario	Es el sistema de tuberías, dispositivos (válvulas, sanitarios, calefones, etc.) así como equipos, instalados en los espacios físicos del edificio para retirar las aguas servidas (grises y negras). Se llevarán a cabo labores de mantenimiento del sistema sanitario. Las labores de control y mantenimiento (de acuerdo a lo especificado en instructivo y manual de operación del fabricante). Incluyen monitoreo de calidad del agua, limpieza de interior que se hace para retirar residuos sólidos de los conductos de desagüe y tuberías que sirven para la recolección de aguas de desecho. Limpieza de inodoros usando productos biodegradables. Algunas de estas actividades incluirán: a) Cambio de empaques ("cueritos"), ajuste de válvulas y llaves. b) Limpieza y destape de tuberías de drenaje o rejillas de registro. c) Ajuste y cambio de herrajes y accesorios del tanque de descarga del excusado. d) Limpieza de Tanques de agua. e) Cambio de llaves. A un nivel más complejo pueden requerirse realizar las siguientes actividades: a) Cambios y modificaciones de tuberías de la red de suministro de agua. b) Cambios y modificaciones de tuberías de la red de drenaje. c) Desmontaje y cambio de muebles sanitarios. d) Reparaciones de equipo de bombeo. f) Reparación de grietas en tanques de agua.
Sistema eléctrico	Referido al sistema integrado por el conjunto de tuberías, cables conductores, dispositivos como interruptores y contactos, así como a los equipos instalados (tales como las subestaciones y reguladores de voltaje) para la alimentación y distribución de energía eléctrica. Cuando permitimos que se acumulen deterioros en las instalaciones eléctricas, estamos contribuyendo a que disminuya su capacidad para ser utilizados en las actividades de los usuarios del edificio, puesto que se reduce la iluminación y no pueden ser utilizados los diversos equipos que requieren de tomas de corriente (grabadoras, televisiones, DVD, computadoras, proyectores, etc.). Por otra parte, con este deterioro aumentan los factores de riesgo para los usuarios, los equipos y todo el edificio, ya que se pueden producir accidentes por descargas eléctricas, así como incendios, situaciones extremas que pueden ser evitadas, con el uso adecuado y algunas acciones básicas de mantenimiento preventivo. Las actividades de mantenimiento preventivo incluyen: limpieza, mantenimiento menor, recomendaciones de uso a ocupantes del edificio.
Sistema hidráulico	Es el sistema de tuberías, dispositivos (válvulas, llaves, conductos, codos, bombas, etc.) así como equipos, instalados en los espacios físicos del edificio para el abastecimiento de agua potable. Los principales problemas en el caso del sistema hidráulico pueden ser obstrucción o ruptura de tuberías, válvulas, llaves, sellos hidráulicos o contenedores de agua. El mantenimiento preventivo será clave para mantener este sistema funcionando y prever fugas de agua. Cisterna Se trata del depósito que se utilizará para almacenar agua para los servicios del edificio. Es rigurosamente indispensable desinfectar inmediatamente las cisternas contaminadas por cualquier agente y realizar la limpieza de las cisternas con regularidad. El agua es un vehículo idóneo para bacterias y para cualquier agente toxico, razón por la cual debemos mantener estos depósitos de agua limpios y en perfectas condiciones, lo que preservará la salud de los usuarios. Según el uso final que se le dé al agua, el lavado de cisternas y tanques debe realizarse con regularidad como mínimo cada 6 meses, puede ser un servicio anual si el agua solo se usa para servicios generales. Debe utilizarse

Tabla 5.3. Descripción de actividades por etapa. Marco de referencia para análisis de interacciones.	
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN**
	equipo adecuado y químicos o productos biodegradables que garanticen la desinfección y limpieza de los depósitos.
Piscina	
Mobiliario	Este concepto se refiere a los objetos que se utilizan para facilitar los usos y actividades de las oficinas y los locales comerciales del edificio. El esquema de mantenimiento estará dividido en aquel mantenimiento responsabilidad de la administración del edificio y el mantenimiento que corre a cargo de cada locatario. En el primer caso se refiere al mobiliario de áreas comunes desde el sótano a la azotea. En el segundo se incluye el mobiliario de cada local, área habitacional. Incluye aquí también el mantenimiento de aires acondicionados con limpieza de unidades evaporadoras, verificación del correcto funcionamiento de las unidades, mantenimiento preventivo a unidades interiores (que incluye limpieza general y lavado de evaporador, ajuste de terminales), así como el mantenimiento de unidades exteriores (que incluye limpieza general, lavado de condensador, ajuste de terminales, conductos, verificación de voltaje, amperaje y capacitancia).
Fachadas	Las acciones de limpieza permanente de fachadas, ventanas, puertas y aparadores, así como de los materiales de los que está hecha la fachada, así como la reparación periódica de cualquier desperfecto que haya sido ocasionado por condiciones climáticas. Las actividades de mantenimiento de fachadas incluyen renovar y reparar (si es necesario) el color, el material de las paredes. El mantenimiento preventivo debe realizarse por lo menos una vez al mes, consistirá de alguna de las siguientes actividades: Diario a semanal: • Mantenimiento de ventanas, y otra cancelería y vidrios exteriores e interiores. Mensual: • Realizar una limpieza de las paredes y toda la fachada del edificio al menos una vez al mes. • Usar un cácher con una manguera. • Si existe tierra o algo que no quiere salir con agua, entonces utiliza una brocha de pintura fina para proceder a limpiar. • Si existen aluminio, mármol u otros materiales por el estilo usa siempre un pulidor. • Si se encuentra alguna rajadura, hueco, grieta o cualquier tipo de hendidura, con ayuda de masillas plástica, rellenar ésta y dar una mano de pintura. • Evaluar la temporalidad de la renovación de la pintura de toda la fachada de tu edificio nuevamente.
Estructuras	Revisión de cimentación, paredes y uniones de la estructura interna del edificio. Se revisa buscando fisuras, cargas, exceso o debilidad del soporte.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

La incidencia de las actividades del proyecto sobre los anteriores indicadores se identificó y se evaluó considerando los siguientes criterios:
• Las condiciones actuales del predio
• Las condiciones del sistema ambiental.
• Los impactos específicos en cada etapa de desarrollo del proyecto a nivel local.

Los criterios medibles para la matriz de Leopold (modificada) se calificarán con un valor de 0 a 3 según sea el criterio a evaluar, *Magnitud, Importancia, Temporalidad, Reversibilidad y Extensión del Impacto*. Se hace una

sumatoria de todos los valores en cada interacción y se encontrarán valores de 10 como máximo. Una interacción negativa tiene un valor – (negativo) y una positiva un valor + (positivo).

A continuación se explica los valores que se les otorgara a cada criterio a evaluar:

MAGNITUD. Referido al tamaño o cantidad. Es medible en metros, hectáreas, tiempo, dinero, o cualquier concepto aplicable que indique medida.

- Menos del 50% del área del predio: 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- Si es 50% del área del predio: 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- Más del 50% del área del predio: 3 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

IMPORTANCIA. Se refiere aspectos como rareza de una especie, su belleza, así como la identidad de un paisaje. Este tipo de criterio es generalmente subjetivo.

- *Es imperceptible* 0
- *Medio importante* 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- *Muy importante* 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

TEMPORALIDAD. Se refiere a la duración de los impactos.

- MOMENTÁNEO (DM): El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- TEMPORAL (DT): El efecto del impacto dura más tiempo (de uno hasta cinco años) que la actividad que lo genera; y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- PERMANENTE (DP): El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

REVERSIBILIDAD. Indica la capacidad del sistema para regresar a su forma original

- REVERSIBLE (R), y su valor es de 0
- PARCIALMENTE REVERSIBLE (PR), y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- IRREVERSIBLE (IR), y su valor es de 2, 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-). La identificación

EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS. Se refiere al alcance geográfico hasta donde llegara el impacto generado.

- PUNTUAL (EP): El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- LOCAL (EL): El efecto se presenta después de los límites del sitio del proyecto hasta 10 Km. del punto donde ocurre la acción que lo genera y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- REGIONAL (ER): El efecto se presenta a más de 10 Km. del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto, y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

El siguiente paso fue sumar los valores de una misma interacción. Los valores encontrados para cada interacción se anotan en la matriz (en el punto de coincidencia del atributo-actividad), esto arrojó impactos no significativos, los que sean menores o iguales al valor de 6, impactos significativos los mayores al valor 6 y según sea el caso es positivo o negativo; así, obtendremos impactos significativos positivos y no significativos positivos como también impactos no significativos positivos y no significativos negativos, en total serán 4 formas de impacto (Ver Tabla 5.4 abajo).

Tabla 5.4 Criterios de evaluación en la matriz de Leopold.				
IMPACTO	VALOR	SIMBOLOGÍA		
Positivo significativo	≥+ 7			
Positivo no significativo	≤ + 6			
Negativo significativo	≥- 7			
Negativo no significativo	≤ -6			
No existen efectos adversos.	0			

Ya que tenemos la matriz de ponderación de impactos de la matriz de Leopold, se toman en cuenta criterios de intensidad, medidas, relación Causa-Efecto los cuales se nombran en *la* Matriz de Calificación de Impactos Ambientales, los criterios se describen a continuación:

INTENSIDAD: Grado de destrucción

- IMPACTO NOTABLE o muy alto. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el impacto.
- IMPACTO MÍNIMO o bajo. Expresa una destrucción mínima del factor considerado
- IMPACTO MEDIO y alto. Sus repercusiones se consideran entre niveles intermedios de los dos citados anteriormente

IMPACTO POR LA RELACIÓN CAUSA EFECTO

- IMPACTO DIRECTO: Es aquel cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental
- IMPACTO INDIRECTO: Es aquel cuyo efecto supone una incidencia a nivel local, con posible afectación al sistema ambiental.

MEDIDAS DEL IMPACTO GENERADO DEPENDIENDO SU CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN

- IMPACTO MITIGABLE. Los efectos pueden paliarse o mitigarse de forma ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras
- IMPACTO RECUPERABLE. El efecto de la alteración puede eliminarse por la acción humana
- IMPACTO FUGAZ. La recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras.
- IMPACTO COMPENSABLE: Aquel en el que no puedo aplicar una acción correctora, pero si puedo compensar el área que está siendo afectada en la misma zona impactada

SINERGIA DEL IMPACTO

Sinérgico: Cuando se suman dos o más impactos y generan un efecto mayor.
No Sinérgico: Cuando no se conjunta con otros impactos para un efecto mayor.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Utilizamos el método de matriz interactiva entre la Causa y el Efecto, otro aspecto es considerar la magnitud la cual está representada por la intensidad y la importancia la cual está determinada por la extensión del impacto y dos elementos que hemos agregado es la temporalidad del impacto, y la reversibilidad en que se recupera el sistema de estas actividades.

La matriz de Leopold puede aumentar o disminuir el número de acciones y el número de factores ambientales. La matriz también permite identificar los impactos benéficos de los adversos.

1 Diagrama de redes

Por medio de los diagramas de redes se integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las relaciones entre las acciones causantes de los impactos y los factores ambientales sobre

las que inciden, incluyendo aquellos que representan sus efectos. Los análisis de redes son muy útiles para identificar impactos a mediano y largo plazo ya que exponen el curso de los mismos de manera esquemática permitiendo pronosticar sus causas y consecuencias.

Este método fue usado para esquematizar la secuencia de eventos resultantes de las principales acciones durante la etapa previa a preparación del sitio y preparación del sitio.

También sirvió para establecer la relación directa entre las acciones del proyecto y la potencial afectación a los procesos ecológicos. A pesar de que este método no evalúa cualitativa ni cuantitativamente los impactos, se considera muy útil porque permite establecer y esquematizar las características de la estructura y la función del sistema ambiental y los componentes y procesos que serán alterados. Al establecer las rutas de la incidencia de los impactos en los procesos biológicos se genera información básica para planear las medidas preventivas y de mitigación.

2. Check list

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental, especialmente si se usan una o más listas específicas para el tipo de proyecto. Proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales afectados. Los factores o impactos de una lista de control simple o descriptivo pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental.

3. Matriz de Leopold (modificada)

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras (Tabla 5.4) y el medio ambiente por medio de un arreglo bidimensional (Ver Tabla 5.5): en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.) y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por éstas. Así, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Este arreglo se realiza para examinar los factores causales de impactos específicos. La matriz de Leopold es la metodología que de manera común se ha usado en la mayoría de los estudios de impacto ambiental en México y propone una valoración cualitativa de los impactos cuando no es posible su valoración cuantitativa. La valoración de cada uno de los impactos se consideró tomando en cuenta criterios cualitativos a partir de los cuales se identificaron como benéficos o adversos y como significativos, o no significativos.

La valoración cualitativa de los impactos se realizó según las definiciones propuestas por Canter, (1988). El primer paso fue marcar las interacciones a tener en cuenta en la cuadricula, para después a estas interacciones realizarles la evaluación individual aplicando los siguientes valores (descritos en el punto sobre Criterios).

Calificación de los impactos ambientales

De acuerdo a la lista de ponderación de impactos, que nos permitió ordenar los impactos según su tipo e intensidad obtenemos esta matriz la cual nos indica los impactos, y las medidas que debemos de implantar según sea el caso si es momentáneo, o en caso extremo si es permanente, se presenta los impactos en los cuales debemos de mitigar, así como los de compensación, tal como se muestra en la tabla de Calificación de los Impactos Ambientales es un resumen de algunos de los criterios más importantes que se tomaron en cuenta para la evaluación de la matriz de Leopold, y además se toman en cuenta intensidad, medidas, relación causa-efecto que son obtenidos de la matriz de Leopold, originando la manera descriptiva en el proyecto.

Tabla 5.5 Matriz Interacción de Impactos.

	ACTIVIDADES				PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCION									OPERACIÓ			
SISTEMA MEDIOAMBIENTAL	Elementos	Factores	Atributo		Delimitación del predio	Demolición	Trazo	Nivelación	Excavaciones y cimentaciones	Estructural	Albañilería	Sistema hidráulico	Sistema Sanitario	Sistema Eléctrico	Datos y voz	Aluminio y vidrio	Acabados	Sistema Sanitario	Sistema eléctrico	Cisterna	Sistema hidráulico
	AMBIENTALES	ECOLOGICOS	Hábitat	**Calidad**		1		1	1												
			Paisaje	**Calidad**	1	1		1	1												
		BIÓTICOS	Flora	**Abundancia**																	
				Dominancia																	
				Especies sujetas a protección especial																	
			Fauna	**Abundancia**					1												
				Dominancia					1												
				Especies sujetas a protección especial																	
		ABIÓTICOS	Clima	**Precipitación**																	
				Viento						1											
			Suelo	**Porosidad**		1			1	1	1										
				Textura																	
				Topografía				1	1	1	1										
			Aire	**Nivel de ruido**		1			1	1	1										
				Calidad																	
			Agua	**Calidad**		1		1	1	1	1										
				Cantidad																	
	SOCIOECONOMICOS	SOCIAL	Bienestar social	**Calidad de Vida**																	
		ECONOMICO	Producción	**Infraestructura y Servicios**															1	1	
				Empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				Comercios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
					3	7	2	6	10	7	6	2	2	2	2	2	2	2	3	3	

Tabla 5.6 Calificación de los impactos ambientales potenciales en cada interacción.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATOR
1	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-1	1	2	0	2	4
2	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
3	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
4	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-1	-2	-2	0	-1	-6
5	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-1	-1	-2	-2	-2	-8
6	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-1	-1	-2	-2	-2	-8
7	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-1	-1	-2	0	-2	-6
8	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	1	2	2	0	1	6
9	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10
10	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
11	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10
12	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
13	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-3	0	2	0	1	0
14	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-3	0	2	-2	1	-2
15	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	0	-3	-2	-1	-9
16	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	0	-2	-1	1	-5
17	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10
18	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10

Tabla 5.6 Calificación de los impactos ambientales potenciales en cada interacción.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATOR
19	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11
20	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-3	2	3	2	-2	2
21	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	-3	2	1	0	1	1
22	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Dominancia	-1	-1	-2	-1	-1	-6
23	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11
24	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	-2	-3	-2	-1	-11
25	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	-1	-2	0	-2	-8
26	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-3	-2	-1	-10
27	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10
28	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
29	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Clima	Viento	-3	-1	-3	-2	-2	-11
30	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11
31	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	0	-3	-2	-1	-9
32	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	-1	-2	0	-2	-8

Tabla 5.6 Calificación de los impactos ambientales potenciales en cada interacción.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATOR
33	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-3	-2	-1	-10
34	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10
35	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
36	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11
37	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	0	-3	-2	-1	-9
38	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	-1	-2	0	-2	-8
39	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-3	-2	-1	-10
40	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
41	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10
42	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
43	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
44	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
45	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
46	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
47	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
48	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
49	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
50	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
51	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8

Tabla 5.6 Calificación de los impactos ambientales potenciales en cada interacción.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATOR
52	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
53	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
54	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
55	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
56	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
57	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
58	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
59	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	3	3	3	2	1	12
60	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
61	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
62	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	3	3	3	2	1	12
63	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
64	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
65	Operación	Piscina	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	1	1	3	2	1	8
66	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	3	2	3	2	1	11
67	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
68	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10
69	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10

Tabla 5.6 Calificación de los impactos ambientales potenciales en cada interacción.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATOR
70	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
71	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8
72	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
73	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10
74	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12
							26	36	78	43	111	294

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
1	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-1	Afectará solo el perímetro del predio. Un predio ya afectado	1	Contribuyó a mantener la calidad del paisaje alrededor	2	Temporal mientras duró la obra	0	Reversible	2
2	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto dura mientras dura la actividad que generó la fuente de empleo	3
3	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generó derrama económica para una actividad puntual desarrollada en menos del 50% delpredio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
4	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-1	Afectó menos del 50% del predio para quitar ua construcción preexistente.	-2	Contribuyó a cambiar la calidad del habitat potencial para diversas especies al afectar por las actividades de demolición la infraestructura existente.	-2	Temporal mientras duró la obra	0	Reversible ya que se establecerán habitats nuevos	-
5	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-1	Afectó menos del 50% del predio para quitar ua construcción preexistente.	-1	Importante afectó la calidad del paisaje al demoler la estructura existente	-2	Los efectos sobre la calidad del paisaje debido a la demolición fueron temporales mientras duró la demolición	-2	Irreversible dado que la estructura se demolió y ya no se consideró parte del paisaje	-
6	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-1	Afectó menos del 50% del predio para quitar ua construcción preexistente.	-1	Importante afectó la calidad del paisaje al demoler la estructura existente	-2	Los efectos sobre la calidad del paisaje debido a la demolición fueron temporales mientras duró la demolición	-2	Irreversible dado que la estructura se demolió y ya no se consideró parte del paisaje	-

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
7	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-1	Afectó menos del 50% del predio para quitar ua construcción preexistente.	-1	Importante aunque trató de minimizarse como fuente de ruido	-2	Temporal mientras duró la actividad	0	Reversible terminó al terminar la actividad	-
8	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	1	Mejoró la calidad permeable del predio en menos del 50% del mismo	2	Muy importante porque la eliminación de la infraestructura existente ayudó a mejorar la capacidad permeable del predio en más del 50% del mismo	2	Mientras se eliminó la estructura y antes de la construcción	0	Reversible pues se estableció una nueva estructura.	1
9	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3
10	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
										adquisición de insumos y herramientas					
11	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3
12	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
13	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-3	El trazo se realizó en todo el predio.	0	No importante porque dada la naturaleza prácticamente plana del predio la nivelación fue una actividad menor que afectó apenas los aspectos de calidad del habitat	2	Mientras se desarrollaron las acciones de esta actividad	0	Reversible porque las acciones posteriores afectaron de gran modo la calidad del habitat	
14	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-3	El trazo se realizó en todo el predio.	0	No importante dado que el paisaje era prácticamente plano, no hubo cambios significativos en la calidad al momento de nivelar (ya existía una estructura previa que había requerdoniver el predio en el pasado)	2	Mientras se desarrollaron las acciones de esta actividad	-2	El predio quedó nivelado de manera permanente	

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
15	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	El trazo se realizó en todo el predio.	0	No importante dado que la topografia del predio no sufrió mucha modificación	-3	El predio una vez nivelado se queda tal cual	-2	De manera irreversible	-
16	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	El desarrollo de la actividad redujo la capacidad permeable del predio en mas del 50% del mismo	0	No contribuyo de gran modo a afectar la permeabilidad del predio.	-2	Mientras se desarrollaron las acciones de esta actividad	-1	Esta acción no contribuyó de modo permanente a afectar la capacidad permeable del predio	
17	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	
18	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generará derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
19	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Hábitat	Calidad	-3	Las excavaciones para la cimentación afectaron mas del 50% del predio.	-2	Contribuyó de manera muy importante a afectar la calidad del hábitat al retirar material para la cimentación	-3	Permanente	-2	Irreversible	-
20	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-3	Las excavaciones para la cimentación afectaron más del 50% del predio.	2	Contribuyó de manera muy importante a mejorar la calidad del hábitat al depositar el material retirado en la zofemat local.	3	Permanente	2	Irreversible	-
21	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	-3	Esta actividad generó movimiento y ruido para ahuyentar la fauna en los alrededores.	2	Muy importante	1	Momentánea	0	Reversible en la medida que el edificio contribuya a generar espacios de percha, anidación y refugio de la fauna	

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
22	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Dominancia	-1	Favoreció la permanencia en algunos puntos alrededor del predio de especies cosmopolitas, por el incremento del movimiento de materiales.	-1	Importante porque afectó favoreciendo la dominancia de ciertas especies que se adaptan a la presencia humana	-2	Mientras duró la actividad	-1	Parcialmente reversible con las acciones de las demas actividades	-
23	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	El material retirado afectó más del 50% del predio en este punto.	-2	Muy importante porque el retiro del material afectó la porosidad del suelo	-3	De manera permanente	-2	Irreversible	-
24	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	Se modificó la topografía con la extracción de material en más de un 50% del predio.	-2	Muy importante dado que la topografia del predio fue modificada drásticamente por esta actividad	-3	Permanente	-2	De manera irreversible	-
25	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	De manera puntual se incrementó el nivel de ruido en más del	-1	Importante aunque trató de minimizarse como	-2	Temporal mientras duró la actividad	0	Reversible terminó al terminar la actividad	-

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
								50% del predio.		fuente de ruido					
26	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-1	Importante contribuyó a reducir la permeabilidad del predio	-3	Permanente	-2	Irreversible	-
27	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción mayor al 50% del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3
28	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
29	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Clima	Viento	-3	El levantamiento de la infraestructura estructural del edificio afectará más del 50% del predio afectando de manera permanente la circulación del viento	-1	Los resultados derivados de esta actividad contribuyeron a modificar los patrones micro climáticos de viento en torno a la obra	-3	Permanente	-2	Irreversible	-
30	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	La estructura afectará la porosidad del suelo y su capacidad permeable en más del 50% del predio	-2	Muy importante porque el retiro del material afectó la porosidad del suelo	-3	De manera permanente	-2	Irreversible	-
31	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	Se modificó la topografía con la extracción de material en más de un 50% del predio.	0	No importante dado que la topografia del predio no sufrió mucha modificación	-3	Esta actividad contribuyó a modificar de manera permanente la topgrafía del predio	-2	De manera irreversible	-
32	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	De manera puntual se incrementó el nivel de ruido en	-1	Importante aunque trató de minimizarse como	-2	Temporal mientras duró la actividad	0	Reversible terminó al terminar la actividad	-

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
								más del 50% del predio.		fuente de ruido					
33	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	Al colocar las estructuras se afectó la superficie permeable en mas del 50% del predio.	-1	Importante contribuyó a reducir la permeabilidad del predio	-3	Permanente	-2	Irreversible	-
34	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción mayor al 50% del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3
35	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3
36	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	La obra negra afectará la porosidad	-2	Muy importante porque el retiro del	-3	De manera permanente	-2	Irreversible	-

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
								del suelo y su capacidad permeable en más del 50% del predio		material afectó la porosidad del suelo					
37	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	Se modificó la topografía con la extracción de material en más de un 50% del predio.	0	No importante dado que la topografía del predio no sufrió mucha modificación	-3	Esta actividad contribuyó a modificar de manera permanente la topografía del predio	-2	De manera irreversible	-
38	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	De manera puntual se incrementó el nivel de ruido en más del 50% del predio.	-1	Importante aunque trató de minimizarse como fuente de ruido	-2	Temporal mientras duró la actividad	0	Reversible terminó al terminar la actividad	-
39	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	Una vez colocadas la obra negra se afectó la permeabilidad del predio en más del 50% del mismo	-1	Importante contribuyó a reducir la permeabilidad del predio	-3	Permanente	-2	Irreversible	-

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
40	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	
41	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción mayor al 50% del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	
42	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó derrama económica para una actividad puntual en mas del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
43	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción menor al 50% del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	
44	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó derrama económica para una actividad enmenos del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	
45	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción menor al 50% del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
46	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó una derrama económica para una actividad puntual en menos del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3
47	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción menor al 50% del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3
48	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generó una derrama económica para una actividad puntual en menos del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3
49	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas	1	Importante porque generó fuentes de	2	Temporal pues se generaron los empleos	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
								actividades afectarán una porción menor al 50% del predio		empleo en una región que tiene una crisis de empleo		mientras duró la actividad			
50	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generó una derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3
51	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción menor al 50% del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3
52	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generó una derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
53	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción menor al 50% del predio	1	Importante porque generó fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generaron los empleos mientras duró la actividad	1	Reversible el impacto duró mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3
54	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generó una derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
55	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brinda empleos temporales cuyas actividades afectan una porción menor al 50% del predio	1	Importante porque genera fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generan los empleos mientras se requieren los servicios de esta actividad	1	Reversible el impacto dura mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
56	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generará derrama económica para una actividad puntual	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
57	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción menor al 50% del predio	1	Importante porque genera fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generan los empleos mientras se requieren los servicios de esta actividad	1	Reversible el impacto dura mientras duró la actividad que generó la fuente de empleo	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
58	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generó derrama económica para una actividad puntual desarrollada en menos del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3
59	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	3	Contribuirá a suministrar agua a todo el edificio. Mas del 50% del predio	3	Muy importante para mantener funcionando el suministro de agua del edificio y los servicios	3	Es una actividad de impacto permanente	2	Es una actividad de impacto irreversible	1
60	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción menor al 50% del predio	1	Importante porque genera fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generan los empleos mientras se requieren los servicios de esta actividad	1	Reversible el impacto dura mientras dura la actividad que generó la fuente de empleo	3	1

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
61	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generó derrama económica para una actividad puntual desarrollada en menos del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3
62	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	3	Contribuirá a suministrar agua a todo el edificio. Mas del 50% del predio	3	Muy importante para mantener funcionando el suministro de agua del edificio y los servicios	3	Es una actividad de impacto permanente	2	Es una actividad de impacto irreversible	1
63	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción menor al 50% del predio	1	Importante porque genera fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generan los empleos mientras se requieren los servicios de esta actividad	1	Reversible el impacto dura mientras dura la actividad que generó la fuente de empleo	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
64	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generó derrama económica para una actividad puntual desarrollada en menos del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3
65	Operación	Piscina	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	1	Contribuirá con un área disponible de percha para aves, asoleadero para reptiles.	1	Importante porque servirá de área de percha para aves.	3	Permanente	2	Irreversible	1
66	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	3	Contribuirá a mejorar el inventario de servicios adicionales para inquilinos en todo el edificio	2	Importante para mantener funcionando este servicio del edificio	3	Es una actividad de impacto permanente	2	Es una actividad de impacto irreversible	1
67	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción menor al	1	Importante porque genera fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generan los empleos mientras se requiere	1	Reversible el impacto dura mientras dura la actividad que generó la fuente de empleo	3

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
								50% del predio				n los servicios de esta actividad			
68	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	Generó derrama económica para una actividad puntual desarrollada en menos del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3
69	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán una porción mayor al 50% del predio	1	Importante porque genera fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generan los empleos mientras se requieren los servicios de esta actividad	1	Reversible el impacto dura mientras dura la actividad que generó la fuente de empleo	3

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción	EXTENSION DEL
70	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó derrama económica para una actividad puntual en mas del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3
71	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán menos del 50% del predio	1	Importante porque genera fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generan los empleos mientras se requieren los servicios de esta actividad	1	Reversible el impacto dura mientras dura la actividad que generó la fuente de empleo	3
72	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	Generó derrama económica para una actividad puntual en mas del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3	de eco ext con loca reg adq sum de ac

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Tabla 5.7 Criterios para determinación de significancia de impactos potenciales de las interacciones.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	Magnitud del impacto de la interacción	IMPORTANCIA	Importancia del Impacto de la interacción	TEMPORALIDAD	Temporalidad del Impacto de la Interacción	REVERSIBILIDAD	Reversibilidad del Impacto de la Interacción		EXTENSION DEL
73	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo		3	Brindó empleos temporales cuyas actividades afectarán mas del 50% del predio	1	Importante porque genera fuentes de empleo en una región que tiene una crisis de empleo	2	Temporal pues se generan los empleos mientras se requieren los servicios de esta actividad	1	Reversible el impacto dura mientras dura la actividad que generó la fuente de empleo	3	gen em tem ben pe loc re
74	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios		3	Generó derrama económica para una actividad puntual en mas del 50% del predio	1	Importante porque movilizó recursos económicos derivados de adquisición de insumos y herramientas	3	Permanente pues se generó la derrama económica	2	Irreversible	3	de eco ext con loca reg adq sum de act
								26		36		78		43		111	

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Calificación de los Impactos Ambientales

De acuerdo a la lista de ponderación de impactos (Tabla 5.6), pudimos ordenar los impactos según su tipo e intensidad obtenemos esta matriz la cual nos indica los impactos, y las medidas que debemos de implantar, según sea el caso si es momentáneo, o en caso extremo si es permanente, se presenta los impactos y los criterios para determinar su significancia, Tabla 5.7.

Este es un resumen de algunos de los criterios más importantes que se tomaron en cuenta para la evaluación de la matriz de Leopold, y además se toman en cuenta intensidad, medidas, relación causa-efecto que son obtenidos de la matriz de Leopold, originando la manera descriptiva en el proyecto.

Donde (I) indica que el efecto es Indirecto y su área de actuación puede ser local o regional.
Donde (D) indica que el efecto es puntual (Tabla 5.8)

Tabla 5.8 Criterios de evaluación en la matriz de Leopold		
IMPACTO	VALOR	SIMBOLOGÍA
Positivo significativo	≥+ 7	
Positivo no significativo	≤ + 6	
Negativo significativo	≥- 7	
Negativo no significativo	≤ -6	
No existen efectos adversos.	0	

Impactos por nivel de significancia

Se identificó un total de 74 interacciones que podrían ocasionar impactos potenciales para la construcción del Proyecto Blue Reef Mahahual, de los cuales:

- Hay 17 Impactos NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS de 74 (22.9%) (Tabla 5.9)
- Hay 5 impactos NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS de 74(6.75%) (Tabla 5.10)
- Hay 47 Impactos POSITIVOS SIGNIFICATIVOS de 74 (63.51%) (Tabla 5.11)
- Hay 5 Impactos POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS de 74 (6.75%) (Tabla 5.12)

El resultado analizado es en relación al resumen de todos los impactos generados para la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto y su impacto causado con los factores Ecológicos, Biótico, Abióticos y Socio Económicos (Ver tabla 5.9 a 5.12).

Tabla 5.9 Relación de impacto NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD *	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCI	TEMPORALIDAD	REVERSIBILI	EXTENSION	SUMATORIA	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO
5	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-1	-1	-2	-2	-2	-8	Significativo	Negativo
6	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-1	-1	-2	-2	-2	-8	Significativo	Negativo
15	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	0	-3	-2	-1	-9	Significativo	Negativo

Tabla 5.9 Relación de impacto NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD *	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATORIA	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO
19	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Significativo	Negativo
23	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Significativo	Negativo
24	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Significativo	Negativo
25	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	-1	-2	0	-2	-8	Significativo	Negativo
26	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-3	-2	-1	-10	Significativo	Negativo
29	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Clima	Viento	-3	-1	-3	-2	-2	-11	Significativo	Negativo
30	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Significativo	Negativo
31	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	0	-3	-2	-1	-9	Significativo	Negativo
32	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	-1	-2	0	-2	-8	Significativo	Negativo
33	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-3	-2	-1	-10	Significativo	Negativo
36	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Significativo	Negativo
37	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	0	-3	-2	-1	-9	Significativo	Negativo
38	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	-1	-2	0	-2	-8	Significativo	Negativo
39	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-3	-2	-1	-10	Significativo	Negativo

La Tabla 6.9 muestra 17 interacciones (22.9%) de las 74, que podrían provocar impactos significativos negativos durante la etapa de construcción debido a las actividades de excavación y cimentación, interacciones que podrían causar este nivel de significancia durante la etapa de construcción.

Se detectaron 5 interacciones (6.75%) con posibles impactos negativos no significativos (Tabla 5.10), 4 de ellos en la etapa de preparación de sitio, 1 en la etapa de construcción, todos ellos relacionados con actividades de demolición y nivelación.

Tabla 5.10 Relación de impactos NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL	SUMATORIA	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO
4	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-1	-2	-2	0	-1	-6	No significativo	Negativo
7	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-1	-1	-2	0	-2	-6	No significativo	Negativo
14	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-3	0	2	-2	1	-2	No significativo	Negativo
16	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	0	-2	-1	1	-5	No significativo	Negativo
22	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Dominancia	-1	-1	-2	-1	-1	-6	No significativo	Negativo

La Tabla 5.11 muestra las 47 interacciones (63.51%) donde pueden darse posibles impactos positivos significativos están básicamente relacionados con los beneficios socioeconómicos, relacionadas con todas las acciones.

Tabla 5.11 Relación de impactos POSITIVOS SIGNIFICATIVOS

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL	SUMATORIA	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO
2	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
3	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
9	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10	Significativo	Positivo
10	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo
11	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10	Significativo	Positivo
12	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo
17	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10	Significativo	Positivo
18	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
27	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10	Significativo	Positivo
28	Construcción	Excavaciones y	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo

Tabla 5.11 Relación de impactos POSITIVOS SIGNIFICATIVOS

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD *	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATORIA	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO
		cimentaciones												
34	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10	Significativo	Positivo
35	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo
40	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo
41	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10	Significativo	Positivo
42	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo
43	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
44	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Posiivo
45	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
46	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo
47	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
48	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
49	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
50	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
51	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
52	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
53	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
54	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
55	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
56	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
57	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
58	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
59	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	3	3	3	2	1	12	Significativo	Positivo

Tabla 5.11 Relación de impactos POSITIVOS SIGNIFICATIVOS

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD *	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATORIA	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO
60	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
61	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
62	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	3	3	3	2	1	12	Significativo	Positivo
63	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
64	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
65	Operación	Piscina	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	1	1	3	2	1	8	Significativo	Positivo
66	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	3	2	3	2	1	11	Significativo	Positivo
67	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
68	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	1	1	3	2	3	10	Significativo	Positivo
69	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10	Significativo	Positivo
70	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo
71	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	1	1	2	1	3	8	Significativo	Positivo
72	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo
73	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	3	1	2	1	3	10	Significativo	Positivo
74	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	3	1	3	2	3	12	Significativo	Positivo

La tabla 5.12 muestra la relación de impactos positivos no significativos que generarán las actividades del proyecto, un total de 5 impactos (6.75%). Relacionados con elementos ambientales.

Tabla 5.12 Relación de impactos POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATORIA	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO
1	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-1	1	2	0	2	4	No significativo	Positivo

Tabla 5.12 Relación de impactos POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS														
Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL IMPACTO	SUMATORIA	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO
8	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	1	2	2	0	1	6	No significativo	Positivo
13	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-3	0	2	0	1	0	No significativo	Positivo
20	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-3	2	3	2	-2	2	No significativo	Positivo
21	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	-3	2	1	0	1	1	No significativo	Positivo

La tabla 5.13 muestra en resumen el tipo y cantidad de impactos por factor y por significancia. Son los impactos positivos significativos que implican 47 (63.5%), seguidos de los impactos negativos significativos que suman 17 (23%), del total de 74 interacciones / impactos potenciales.

Tabla 5.13 Resumen de Impactos por significancia					
PREPARACIÓN DEL SITIO. 18 de 74 registros.					
INDICADORES	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
ECOLOGICOS	0	2	1	2	5
BIOTICOS	0	0	0	0	0
ABIOTICOS	0	1	2	2	5
SOCIO/ECONOMICO	8	0	0	0	8
SUBTOTAL	8	3	3	4	18
CONSTRUCCION. 36 de 74 registros					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
ECOLOGICOS	0	1	1	0	2
BIOTICOS	0	1	0	1	2
ABIOTICOS	0	0	13	0	13
SOCIO/ECONOMICO	19	0	0	0	19
SUBTOTAL	19	2	14	1	36
OPERACIÓN. 20 de 74 registros					

Tabla 5.13 Resumen de Impactos por significancia					
PREPARACIÓN DEL SITIO. 18 de 74 registros.					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
ECOLOGICOS	0	0	0	0	0
BIOTICOS	1	0	0	0	1
ABIOTICOS	0	0	0	0	0
SOCIO/ECONOMICO	19	0	0	0	19
SUBTOTAL	0	0	0	0	0
TOTAL	20	0	0	0	20
PORCENTAJE %	63.5	6.8	23.0	6.8	100.0

Resumen de Impactos por actividad

Se realizó una valoración de impactos de las actividades a ser realizadas en el proyecto (Tabla 5.14). El impacto residual resulta en 294 positivo. Las actividades resultan en la generación de impactos positivos derivados de la generación de empleos en todas las etapas del proyecto. NO obstante, los mayores impactos positivos serán la creación de zonas de anidación, perchado para la fauna local. Los impactos negativos significativos en general se establecieron durante la etapa de construcción específicamente las excavaciones y cimentación.

Tabla 5.14 Resumen de valoración de impactos, por actividad						
ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SUMATORIA POR ACTIVIDAD
Preparación del sitio	Delimitación del predio	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	22
Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	0
Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	22
Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	4
Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-32
Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Clima	Viento	-27
Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-4
Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	20
Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	20
Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	18
Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	18

Tabla 5.14 Resumen de valoración de impactos, por actividad						
ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SUMATORIA POR ACTIVIDAD
Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	18
Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	18
Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	18
Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	18
Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	30
Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	30
Operación	Piscina	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	37
Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	22
Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	20
Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	22
						294

Resumen de Impactos por Elemento

Evaluando los impactos residuales de las actividades realizadas (5.15), los elementos socioeconómicos implicarán un impacto positivo potencial de 461 unidades contra -167 de impactos potencialmente negativos relativos a los elementos ambientales de las actividades durante todas las etapas de construcción. El impacto residual por elemento es positivo: 294.

Tabla 5.15 Resumen de Impactos por Elemento	
ELEMENTO	SUMATORIA POR ELEMENTO
Ambiental	-167
Socioeconómico	461
	294

Resumen de Impactos por Factor

En cuanto al impacto que se generará a los factores locales por el desarrollo del proyecto, es el siguiente: el factor que obtuvo mayor puntuación, es el factor económico, que registró un total de 461 puntos, en segundo lugar, el factor Social con solo 3. Tanto los factores Abióticos (-149) como ecológico (-21) mostraron efectos negativos.

El impacto residual, no obstante, de los impactos clasificados por factores resulta positivo con 294 puntos (Tabla 5.16).

5.16 Resumen de Impactos por Factor	
FACTOR	**SUMATORIA POR FACTOR**
Económico	**461**
Ecológico	**-21**
Abiótico	**-149**
Biótico	**3**
	294

Resumen de Impactos por Atributo

El tipo de atributo que puede sufrir un mayor impacto negativo potencial en el desarrollo de la obra será el suelo con -62 unidades, sobre el aire y sus indicadores que implicará un impacto negativo de -46 unidades y la flora con -13 unidades.

En el otro extremo de los impactos positivos potenciales se encuentran aquellos relacionados con la producción (522 unidades), el hábitat (197 unidades), bienestar social (81 unidades), el agua (67 unidades), clima (22 unidades) y el paisaje (1 unidad). El impacto residual por la sumatoria de impactos potenciales sobre atributos es de 743 unidades. Tabla 6.17.

5.17 Resumen de Impactos por atributo.	
ATRIBUTO	**SUMATORIA POR ATRIBUTO**
Hábitat	**-17**
Paisaje	**-4**
Fauna	**3**
Agua	**-29**
Aire	**-30**
Suelo	**-79**
Clima	**-11**
Producción	**461**
	294

Resumen de Impactos por Etapa del Proyecto

De los resultados obtenidos aplicando la metodología de Matriz de Leopold para la identificación de los impactos se calculó el nivel de impacto que tendrá cada etapa del proceso (Tabla 5.18). Los impactos residuales de todas las etapas resultan positivos por la creación de empleos. No obstante con la información cruzada de otros factores y atributos resulta claro que algunos de los factores que

impactaron negativamente aspectos abióticos como el suelo durante la etapa de excavaciones y cimentaciones no puede compensarse directamente con

Tabla 5.18 Resumen de impactos por etapa del proyecto	
Preparación del sitio	48
Construcción	49
Operación	197
	294

Especificación de los tipos de impacto

Tabla 5.19 Especificación del tipo de impacto

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SUMATORIA	Descripción de impactos
1	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	4	Se mitigó el impacto al delimitar y limitar la visibilidad hacia adentro del predio mientras se realizaron las obras.
2	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.
3	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
4	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Hábitat	Calidad	-6	Por movilización de personal y maquinaria para la realización de las actividades, las acciones de demolición y de traslado final a sitio definido localmente.
5	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-8	Por movilización de personal y maquiaria par la realización de las actividades, las acciones de demolición y de traslado final a sitio definido localmente.
6	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-8	Temporal debido a demolición de infraestructura existente
7	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-6	Por generación de ruido de manera puntual

Tabla 5.19 Especificación del tipo de impacto								
Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SUMATORIA	Descripción de impactos
8	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	6	Por movilización de personal y maquiaria par la realización de las actividades, las acciones de demolición y de traslado final a sitio definido localmente.
9	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	10	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
10	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
11	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	10	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
12	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
13	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	0	Por movilización de personal y maquiaria par la realización de las actividades, las acciones de nivelación.
14	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-2	Por movilización de personal y maquiaria par la realización de las actividades, las acciones de nivelación.
15	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-9	Es una afectación puntual ligera por acciones de la actividad para
16	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-5	Por movilización de personal y maquiaria par la realización de las actividades, las acciones de nivelación.
17	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	10	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
18	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
19	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-11	Por retiro de material para seguir recomendación mecánica de sueos para reducir peso por

Tabla 5.19 Especificación del tipo de impacto								
Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SUMATORIA	Descripción de impactos
								centímetro cubico sobre el tipo de subsuelo.
20	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	2	Por retiro de material para seguir recomendación mecánica de sueos para reducir peso por centímetro cubico sobre el tipo de subsuelo.
21	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	1	Por ahuyentación de los predio scercanos por movimiento y actividades humanas en esta etapa.
22	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Dominancia	-6	Porque beneficia a especies cosmopolitas acostumbradas a presencia humana.
23	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-11	Por el retiro de material del sustrato
24	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-11	Por la construcción de cimentaciones y del retiro del material
25	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-8	Por generación de ruido de manera temporal
26	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-11	Por retiro de material para seguir recomendación mecánica de sueos para reducir peso por centímetro cubico sobre el tipo de subsuelo.
27	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	10	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
28	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
29	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Clima	Viento	-11	Por la afectación de la instalacion de una infraestructura de tres plantas.
30	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-11	Por el establecimiento de estructura permanente
31	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-9	Por la instalacion de infraestructura pemanente
32	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-8	Por generación de ruido de manera temporal

Tabla 5.19 Especificación del tipo de impacto								
Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SUMATORIA	Descripción de impactos
33	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-10	Por actividades de colocación de estructuras
34	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	10	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
35	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
36	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-11	Por la construcción de estructura permanente
37	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-9	Por la instalación de infraestructura perrmanente
38	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-8	Por generación de ruido de manera temporal
39	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-10	por la construcción de estructuras permanentes
40	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
41	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	10	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
42	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
43	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
44	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
45	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
46	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
47	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.

Tabla 5.19 Especificación del tipo de impacto								
Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SUMATORIA	Descripción de impactos
48	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
49	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
50	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
51	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
52	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
53	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
54	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
55	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
56	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
57	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	
58	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
59	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	12	Garantizar el adecuado funcionamiento del edificio y muchos de sus servicios.
60	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	
61	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa

Tabla 5.19 Especificación del tipo de impacto								
Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SUMATORIA	Descripción de impactos
62	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	12	Para garantizar el suministro de agua al edificio.
63	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
64	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
65	Operación	Piscina	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	8	Impactopositivo por creación de áreas d percha para fauna local.
66	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	11	Para mejorar la infarstructura de servicios y recreacióna nivel local.
67	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
68	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	10	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
69	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	10	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
70	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
71	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	8	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
72	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
73	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	10	Impactos positivos por la creación de fientes de empleo temprales y/o permanentes.
74	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	12	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa
							294	

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

En este Capítulo y habiendo integrado la información ambiental, se procedió a desarrollar las medidas de mitigación de los impactos ambientales detectados. Entendiendo la definición de las medidas de prevención y mitigación como el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad.

Las medidas de mitigación establecidas para nuestro proyecto son trascendentales para la prevención de los efectos negativos generados por las actividades del mismo. No solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por el proyecto, sino que son una herramienta que nos ayudará a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

En la mitigación abarcaremos todas aquellas acciones tendientes a reducir la exposición o la vulnerabilidad del factor ambiental que es amenazado por actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto. Las principales medidas de mitigación a considerar incluyen tanto medidas de planificación del desarrollo, así como obras de protección.

Los componentes ambientales impactados en el sistema y sus alternativas propuestas para la prevención y mitigación de los impactos identificados, se describen a continuación. En la medida de mitigación se indica también el tipo o categoría de mitigación, considerándose para ello las siguientes claves:

1. Exclusión: Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales *TIPO 1.*

2. Reducción: Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo y se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos. *TIPO 2.*

3. Minimización: Son aquellas medidas en las que tomamos en cuenta la normatividad vigente en cada materia en los que involucra las actividades del proyecto, las cuales son de apoyo para minimizar el efecto negativo ante el ambiente. *TIPO 3.*

Descripción de las medidas de mitigación para los impactos negativos no significativos y significativos

En las siguientes tablas, se muestran los Impactos por etapa la afectación a cada componente ambiental y la medida a utilizar para minimizar el daño a cada factor, de esta manera se mitigan los impactos negativos generados por la realización del proyecto

La Tabla 6.1 muestra el análisis de compatibilidad de medidas de mitigación para cada una de las 74 interacciones con sus impactos potenciales.

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
1	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	No significativo	Positivo	Se mitigó el impacto al delimitar y limitar la visibilidad hacia adentro del predio mientras se realizaron las obras.	Reducción	Programa de mantenimiento
2	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temprales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
3	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
4	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	No significativo	Negativo	Por movilización de personal y maquiaria par la realización de las actividades, las acciones de demolición y de traslado final a sitio definido localmente.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
5	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	Significativo	Negativo	Por movilización de personal y maquinaria para la realización de las actividades, las acciones de demolición y de traslado final a sitio definido localmente.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
6	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	No significativo	Negativo	Temporal debido a demolición de infraestructura existente	Reducción	Capacitación a personal de obra
7	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	No significativo	Negativo	Por generación de ruido de manera puntual	Reducción	Capacitación a personal de obra

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
8	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	No significativo	Positivo	Por movilización de personal y maquinaria par la realización de las actividades, las acciones de demolición y de traslado final a sitio definido localmente.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
9	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temprales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
10	Preparación del sitio	Demolición	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
11	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
12	Preparación del sitio	Trazo	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
13	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Hábitat	Calidad	No significativo	Positivo	Por movilización de personal y maquinaria para la realización de las actividades, las acciones de nivelación.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
14	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	No significativo	Negativo	Por movilización de personal y maquinaria para la realización de las actividades, las acciones de nivelación.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
15	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	Significativo	Negativo	Es una afectación puntual ligera por acciones de la actividad para	Reducción	Capacitación a personal de obra
16	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	No significativo	Negativo	Por movilización de personal y maquinaria para la realización de las actividades, las acciones de nivelación.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
17	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
18	Preparación del sitio	Nivelación	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
19	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	Significativo	Negativo	Por retiro de material para seguir recomendación mecánica de suelos para reducir peso por centímetro cubico sobre el tipo de subsuelo.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
20	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	No significativo	Positivo	Por retiro de material para seguir recomendación mecánica de suelos para reducir peso por centímetro cubico sobre el tipo de subsuelo.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
21	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	No significativo	Positivo	Por ahuyentación de los predio cercanos por movimiento y actividades humanas en esta etapa.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
22	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Biótico	Fauna	Dominancia	No significativo	Negativo	Porque beneficia a especies cosmopolitas acostumbradas a presencia humana.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
23	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	Significativo	Negativo	Por el retiro de material del sustrato	Reducción	Capacitación a personal de obra
24	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	Significativo	Negativo	Por la construcción de cimentaciones y del retiro del material	Reducción	Capacitación a personal de obra
25	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	Significativo	Negativo	Por generación de ruido de manera temporal	Reducción	Capacitación a personal de obra
26	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	Significativo	Negativo	Por retiro de material para seguir recomendación mecánica de suelos para reducir peso por centímetro cubico sobre el tipo de subsuelo.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
27	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
28	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
29	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Clima	Viento	Significativo	Negativo	Por la afectación de la instalación de una infraestructura de tres plantas.	Reducción	Diseño del edificio
30	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	Significativo	Negativo	Por el establecimiento de estructura permanente	Reducción	Capacitación a personal de obra
31	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	Significativo	Negativo	Por la instalación de infraestructura permanente	Reducción	Capacitación a personal de obra
32	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	Significativo	Negativo	Por generación de ruido de manera temporal	Reducción	Capacitación a personal de obra
33	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	Significativo	Negativo	Por actividades de colocación de estructuras	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
34	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
35	Construcción	Estructural	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
36	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	Significativo	Negativo	Por la construcción de estructura permanente	Reducción	Capacitación a personal de obra
37	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	Significativo	Negativo	Por la instalación de infraestructura permanente		
38	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	Significativo	Negativo	Por generación de ruido de manera temporal	Reducción	Capacitación a personal de obra
39	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	Significativo	Negativo	por la construcción de estructuras permanentes	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
40	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
41	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
42	Construcción	Albañilería	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
43	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
44	Construcción	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
45	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
46	Construcción	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
47	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temprales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
48	Construcción	Sistema Eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
49	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temprales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
50	Construcción	Datos y voz	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
51	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temprales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
52	Construcción	Aluminio y vidrio	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
53	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
54	Construcción	Acabados	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
55	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado mantenimiento preventivo y correctivo
56	Operación	Sistema sanitario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
57	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado mantenimiento preventivo y correctivo
58	Operación	Sistema eléctrico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
59	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	Significativo	Positivo	Garantizar el adecuado funcionamiento del edificio y muchos de sus servicios.	Exclusión	Contratación de personal capacitado Manual de operaciones, perfiles de puesto, Reglamento interno del edificio, mantenimiento preventivo y correctivo
60	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado mantenimiento preventivo y correctivo
61	Operación	Cisterna	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
62	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	Significativo	Positivo	Para garantizar el suministro de agua al edificio.	Exclusión	Contratación de personal capacitado Manual de operaciones, perfiles de puesto, Reglamento interno del edificio
63	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fiuntes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado
64	Operación	Sistema hidráulico	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
65	Operación	Piscina	Ambiental	Biótico	Fauna	Abundancia	Significativo	Positivo	Impacto positivo por creación de áreas d percha para fauna local.	Reducción	Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
66	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Infraestructura y Servicios	Significativo	Positivo	Para mejorar la infraestructura de servicios y recreación nivel local.	Exclusión	Contratación de personal capacitado Manual de operaciones, perfiles de puesto, Reglamento interno del edificio

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
67	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temprales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado Manual de operaciones, perfiles de puesto, Reglamento interno del edificio, mantenimiento preventivo y correctivo.
68	Operación	Piscina	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
69	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado Manual de operaciones, perfiles de puesto, Reglamento interno del edificio, mantenimiento preventivo y correctivo.
70	Operación	Mobiliario	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local

Tabla 6.1. Análisis de medidas de mitigación. AVA Business Center

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	SIGNIFICANCIA	POSITIVO / NEGATIVO	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación	Instrumento
71	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado Manual de operaciones, perfiles de puesto, Reglamento interno del edificio, mantenimiento preventivo y correctivo.
72	Operación	Fachadas	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local
73	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Empleo	Significativo	Positivo	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión	Contratación de personal capacitado Manual de operaciones, perfiles de puesto, Reglamento interno del edificio, mantenimiento preventivo y correctivo.
74	Operación	Estructuras	Socioeconómico	Económico	Producción	Comercios	Significativo	Positivo	Adquisición de materiales, equipo, suministros para el desarrollo de esta actividad o etapa	Exclusión	Adquisición en comercios locales, derrama económica local

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Estrategia de Mitigación de Impactos

Después de realizar el análisis de información del proyecto, del entorno y del análisis de interacciones entre ambos que puedan conllevar un impacto potencial se realizó en este documento un análisis de congruencia, compatibilidad y compromiso para con los instrumentos normativos existentes que buscan prevenir, reducir impactos significativos. Si bien se detectaron un total de 17 impactos significativos negativos a potencialmente suceder en las etapas de preparación de sitio y de construcción, afectando indicadores ecológicos, bióticos, abióticos, se planteó una estrategia general de mitigación que incluye una serie de programas y acciones para implementar a lo largo de toda la obra. Dichos programas y acciones se presentan listados, a continuación:

Etapa de preparación de sitio

Hay cuatro estrategias básicas de mitigación.

- Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
- Capacitación a personal de obra
- Adquisición en comercios locales, derrama económica local
- Contratación de personal capacitado

Etapa de construcción

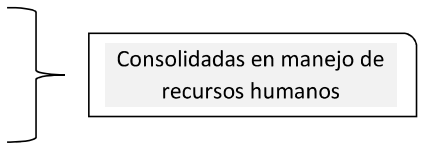
Hay cinco estrategias básicas de mitigación.

- Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna
- Capacitación a personal de obra
- Contratación de personal capacitado
- Adquisición en comercios locales, derrama económica local
- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo

Etapa de operación

Hay siete estrategias básicas de mitigación.

- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo
- Plan de contingencia ambiental
- Programa de prevención de accidentes
    - Contratación de personal capacitado
    - Manual de operaciones
    - Perfiles de puesto
    - Reglamento interno del edificio



Algunos de los compromisos establecidos se retoman en los programas y en las acciones incluidas en esta sección, como medida de Mitigación.

Aplicación de programas ambientales: Flora y Fauna

Aun cuando se trataba de un predio muy pequeño 324m2, y no se detectó presencia de especies para ser rescatadas de flora y de fauna estableciendo que el ecosistema se encuentra previamente impactado y no se encontraron especímenes de especies catalogadas en NOM 059 SEMARNAT 2010, se realizaron actividades de búsqueda y rescate de especímenes en todo el predio sin importar que estuvieran o no dentro de norma. Se realizaron actividades de ahuyentamiento y se trabajó, pero no dio ningún resultado.

Capacitación a personal de obra

Tabla 6.2. Acciones de mitigación de impactos. Capacitación a personal de obra.			
Atributo	Indicador	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Capacitaciones al personal de obra
Aire	Nivel de ruido	Por movimiento de maquinaria y personal	Prevención de impactos ambientales: Tema Ruido. Subtemas: Regulación y Acciones puntuales: Afinación, decibeles, fuentes de ruido, protección personal.
	Calidad	Por movimiento de maquinaria y personal. Movimiento de tierras y otros materiales producto del desmonte y despalme.	Prevención de impactos ambientales: Tema Calidad del aire. Subtemas: Regulación, acciones puntuales: reducción de partículas dispersas por movimiento de tierras, por transporte de material, por desmonte, por despalme.
Agua	Calidad	Afectación Puntual por el desmonte, de la capacidad permeable del suelo. Encharcamientos potenciales. Sin afectación al freático.	Prevención de impactos ambientales: Tema Agua. Subtemas: Regulación, prevención de contaminación del agua durante la obra.
Suelo	Porosidad	Por interacción de máquinas y del personal	Prevención de impactos ambientales: Tema Suelo. Subtemas: Regulación, prevención de impactos al suelo, permeabilidad.
	Textura	Por actividades relacionadas con esta acción de la etapa.	
	Topografía	Por la interacción de maquinaria y de personal y acciones inherentes a esta actividad por sí misma.	
Flora y fauna	Flora	Reincorporación de especímenes y establecimiento de áreas verdes / permeables	Prevención de impactos ambientales: Tema Flora. Subtemas: Regulación, rescate de flora.
	Fauna	Recuperación de áreas verdes donde se establezcan paulatinamente ciertas especies cosmopolitas.	Prevención de impactos ambientales: Tema Fauna. Subtemas: Reglas sobre la fauna para la obra, acciones de rescate y prevención de impactos sobre la fauna en obra.

Adquisición en comercios locales, derrama económica local

El proyecto prevé ser una fuente de ingresos locales desde el inicio. Se adquirirán productos de proveedores locales a fin de generar una derrama económica importante (no obstante, en caso de que no se cuente localmente con los insumos no se cierra a la posibilidad de adquirirlos a nivel regional); adicionalmente, el contar con proveedores locales permitirá reducir los efectos de impactos potenciales negativos por huella de carbono.

Contratación de personal capacitado

A fin de dar continuidad mediante exclusión el efecto del impacto positivo de la generación de empleos y de empleos temporales, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Empleos temporales

Tabla 6.3. Acciones de mitigación de impactos. Generación de empleos temporales				
Interacción	**ETAPA**	**ACTIVIDAD***	**Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)**	**Categoría de mitigación**
2	Preparación del sitio	Delimitación del predio	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión
9		Demolición		
11		Trazo		
17		Nivelación		
27	Construcción	Excavaciones y cimentaciones		
34		Estructural		
41		Albañilería		Exclusión
43		Sistema hidráulico		

Tabla 6.3. Acciones de mitigación de impactos. Generación de empleos temporales				
Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación
45		Sistema sanitario		
47		Sistema Eléctrico		
49		Datos y voz		
51		Aluminio y vidrio		
53		Acabados		

Empleos permanentes

Tabla 6.4 Acciones de mitigación de impactos. Generación de empleos permanentes.				
Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación
55	Operación	Sistema sanitario	Impactos positivos por la creación de fuentes de empleo temporales y/o permanentes.	Exclusión
57		Sistema eléctrico		
60		Cisterna		
63		Sistema hidráulico		
67		Piscina		
69		Mobiliario		
71		Fachadas		
73		Estructuras		

Programa de mantenimiento preventivo y correctivo

A desarrollarse en la etapa de operación.

A partir de terminada la etapa de construcción (18 a 48 semanas) se inicia la etapa de operación. En esta etapa los sistemas instalados serán monitoreados y se les dará mantenimiento preventivo y correctivo.

Mantenimiento Correctivo

Serán todas aquellas acciones de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de la vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas, materiales y en general, de elementos que constituyen la infraestructura o planta física, permitiendo su recuperación, restauración o renovación, sin agregarle valor al establecimiento. Es la actividad humana desarrollada en los recursos físicos, cuando a consecuencia de una falla hayan dejado de proporcionar la calidad de servicio esperada.

Mantenimiento Preventivo

Serán todas aquellas actividades programada de inspección, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido. El propósito es prever averías o desperfectos en su estado inicial y corregirlas para mantener las instalaciones en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos. Permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos o edificios, disminuir costos de reparaciones, detectar puntos débiles en las instalaciones entre una larga lista de ventajas. Además, ayuda a reducir los tiempos perdidos o la ineficiencia generada que puede ocasionarse en caso del mantenimiento correctivo.

Sistema sanitario

Es el sistema de tuberías, dispositivos (válvulas, sanitarios, calefones, etc.) así como equipos, instalados en los espacios físicos del edificio para retirar las aguas servidas (grises y negras). Se llevarán a cabo labores de mantenimiento del sistema sanitario.

Las labores de control y mantenimiento (de acuerdo a lo especificado en instructivo y manual de operación del fabricante). Incluyen monitoreo de calidad del agua, limpieza de interior que se hace para retirar residuos sólidos de los conductos de desagüe y tuberías que sirven para la recolección de aguas de desecho.

Algunas de estas actividades incluirán:

a) Cambio de empaques ("cueritos"), ajuste de válvulas y llaves.
b) Limpieza y destape de tuberías de drenaje o rejillas de registro.
c) Ajuste y cambio de herrajes y accesorios del tanque de descarga del excusado.
d) Limpieza de Tanques de agua.
e) Cambio de llaves.

A un nivel más complejo pueden requerirse realizar las siguientes actividades:

a) Cambios y modificaciones de tuberías de la red de suministro de agua.
b) Cambios y modificaciones de tuberías de la red de drenaje.
c) Desmontaje y cambio de muebles sanitarios.
d) Reparaciones de equipo de bombeo.
f) Reparación de grietas en tanques de agua.

Es importante señalar que para el correcto funcionamiento del sistema sanitario no se deben utilizar aguas con cloro o cal, ya que esto trastornará el proceso de degradación y digestión de las bacterias. Para facilitar el mantenimiento de la misma es conveniente junto con el monitoreo periódico, el contar con supervisión de una empresa especializada. No es conveniente añadir al pozo sustancias que pudieran acelerar la digestión de las bacterias, ya que esto perturba el proceso e interfiere con la sedimentación.

Sistema eléctrico

Referido al sistema integrado por el conjunto de tuberías, cables conductores, dispositivos como interruptores y contactos, así como a los equipos instalados (tales como las subestaciones y reguladores de voltaje) en un espacio educativo para la alimentación y distribución de energía eléctrica.

Cuando permitimos que se acumulen deterioros en las instalaciones eléctricas de un espacio de vivienda, estamos contribuyendo a que disminuya su capacidad para ser utilizados en las actividades de los usuarios del edificio, puesto que se reduce la iluminación y no pueden ser utilizados los diversos equipos que requieren de tomas de corriente (grabadoras, televisiones, DVD, computadoras, proyectores, etc.).

Por otra parte, con este deterioro aumentan los factores de riesgo para los usuarios, los equipos y todo el edificio, ya que se pueden producir accidentes por descargas eléctricas, así como incendios, situaciones extremas que pueden ser evitadas, con el uso adecuado y algunas acciones básicas de mantenimiento preventivo. Las actividades de mantenimiento preventivo incluyen: limpieza, mantenimiento menor, recomendaciones de uso a ocupantes del edificio.

Sistema hidráulico

Es el sistema de tuberías, dispositivos (válvulas, llaves, conductos, codos, bombas, etc.) así como equipos, instalados en los espacios físicos del edificio para el abastecimiento de agua potable. Los principales problemas en el caso del sistema hidráulico pueden ser obstrucción o ruptura de tuberías, válvulas, llaves, sellos hidráulicos o contenedores de agua. El mantenimiento preventivo será clave para mantener este sistema funcionando y prever fugas de agua.

Cisterna

Se trata del depósito que se utilizará para almacenar agua para los servicios del edificio y la cisterna para el sistema contra incendios. Es rigurosamente indispensable desinfectar inmediatamente las cisternas contaminadas por cualquier agente y realizar la limpieza de las cisternas con regularidad. El agua es un vehículo idóneo para bacterias y para cualquier agente toxico, razón por la cual debemos mantener estos depósitos de agua limpios y en perfectas condiciones, lo que preservará la salud de los usuarios. Según el uso final que se le dé al agua, el lavado de cisternas y tanques debe realizarse con regularidad como mínimo cada 6 meses, puede ser un servicio anual si el agua solo se usa para servicios generales. Debe utilizarse equipo adecuado y químicos o productos biodegradables que garanticen la desinfección y limpieza de los depósitos.

Mobiliario

Este concepto se refiere a los objetos que se utilizan para facilitar los usos y actividades de las oficinas y los locales comerciales del edificio. El esquema de mantenimiento estará dividido en aquel mantenimiento responsabilidad de la administración del edificio y el mantenimiento que corre a cargo de cada propietario.

En el primer caso se refiere al mobiliario de áreas comunes desde el sótano a la azotea. En el segundo se incluye el mobiliario de cada local o departamento. Incluye aquí también el mantenimiento de aires acondicionados con limpieza de unidades evaporadoras, verificación del correcto funcionamiento de las unidades, mantenimiento preventivo a unidades interiores (que incluye limpieza general y lavado de evaporador, ajuste de terminales), así como el mantenimiento de unidades exteriores (que incluye limpieza general, lavado de condensador, ajuste de terminales, conductos, verificación de voltaje, amperaje y capacitancia).

Fachadas

Las acciones de limpieza permanente de fachadas, ventanas, puertas y aparadores, así como de los materiales de los que está hecha la fachada, así como la reparación periódica de cualquier desperfecto que haya sido ocasionado por condiciones climáticas. Las actividades de mantenimiento de fachadas incluyen renovar y reparar (si es necesario) el color, el material de las paredes. El mantenimiento preventivo debe realizarse por lo menos una vez al mes, consistirá de alguna de las siguientes actividades:

Diario a semanal:

- Mantenimiento de ventanas, y otra cancelería y vidrios exteriores e interiores.

Mensual:

- Realizar una limpieza de las paredes y toda la fachada del edificio al menos una vez al mes.
- Usar un cácher con una manguera.
- Si existe tierra o algo que no quiere salir con agua, entonces utiliza una brocha de pintura fina para proceder a limpiar.
- Si existen aluminio, mármol u otros materiales por el estilo usa siempre un pulidor.
- Si se encuentra alguna rajadura, hueco, grieta o cualquier tipo de hendidura, con ayuda de masillas plástica, rellenar ésta y dar una mano de pintura.
- Evaluar la temporalidad de la renovación de la pintura de toda la fachada de tu edificio nuevamente.

Estructuras

Revisión de cimentación, paredes y uniones de la estructura interna del edificio. Se revisa buscando fisuras, cargas, exceso o debilidad del soporte.

Mantenimiento preventivo o correctivo

Tabla 6.5. Acciones de mitigación de impactos. Mantenimiento preventivo o correctivo.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	Categoría de mitigación
55	Operación	Sistema sanitario	Exclusión
57		Sistema eléctrico	
59		Cisterna	
60		Cisterna	
62		Sistema hidráulico	
63		Sistema hidráulico	
66		Piscina	
67		Piscina	
69		Mobiliario	
71		Fachadas	
73		Estructuras	

Diagnóstico

Por la construcción del Proyecto Blue Reef Mahahual, la etapa que tendrá mayor afectación de impactos potencialmente negativos es la de construcción, y esto se debe a la acción de la remoción dl sustrato para aligerar el peso de la cimentación y el edificio dadas las características del subsuelo.

Las actividades que generarán los mayores impactos positivos serán las actividades de creación de empleos durante todas las etapas.

Se ha trabajado en el análisis de compatibilidad de instrumentos normativos y de planeación y establecido de los 74 posibles interacciones sus impactos potenciales estableciendo las medidas de mitigación, acorde a los hallazgos. Estas medidas incluyen la exclusión de impactos potencialmente benéficos (significativos o no) que permitirán incrementar el potencial de impacto positivo (residual positivo) de la obra sobre el entorno.

Con el análisis de los componentes anteriores se considera como viable el desarrollo del proyecto Blue Reef Mahahual

VI.2 Impactos residuales

Tomando en consideración que el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Se tomó en cuenta los impactos significativos negativos ya que el resto de los impactos identificados como no significativos se verán igualmente reducidos en su importancia al aplicar las medidas de mitigación correspondiente. Tampoco incluimos los impactos positivos (significativos y no significativos) ya que las medidas de reducción (mitgación) fueron aplicadas para su mitigación fueron planteadas para la atención de los impactos negativos.

Un total de 17 impactos negativos significativos de los 74 (23%). De éstos, 2 se ocasionaron durante la etapa de preparación de sitio y los restantes 15 durante la etapa de construcción. Se determinó como un impacto

negativo significativo las actividades desarrolladas para demoler la estructura preexistente en el predio. El cálculo final previsto se llevó a cabo a través de la sumatoria del impacto total, por las actividades del proyecto; sin contemplar las medidas de mitigación, o el impacto positivo total, producto de resultados beneficiosos de estas medidas. Dadas las características particulares de este proyecto, que está establecido y que la evaluación de impactos ambientales está realizándose a posteriori como requerimiento para regularización de la gestión ambiental, para poder valorar los impactos residuales por la introducción de medidas de mitigación se consideraron en tres tiempos.

1. Momento en el que se desarrolló el proyecto
2. Momento en que se desarrolló la MIA
3. Momento futuro con el proyecto funcionando con medidas de mitigación funcionando.

Por lo tanto, la matriz de impacto elaborada contiene el cálculo de impactos y el análisis de situación ambiental. La matriz de impactos residuales incluye la matriz de impactos del Capítulo anterior y la intensidad del efecto, el grado de mitigación de cada impacto. La recuperabilidad que se refiere a la anulación de los efectos beneficiosos por acciones humanas que vayan a empujar las condiciones existentes a antes de la mitigación. La importancia de los efectos a las medidas de mitigación al final son el resultado de la suma de las medidas de mitigación sobre cada uno de los impactos.

Antes de realizar la evaluación de impactos residuales se determinó cuáles impactos no variarían sustancialmente aun desarrolladas las medidas de mitigación. Existe la complejidad inherente de la subjetividad de evaluar los impactos a largo plazo. Para ello tomamos en consideración los propios parámetros para determinar y jerarquizar una serie de criterios para evaluar el potencial de residual, del impacto negativo, sobre el que se trabajó o se debe continuar trabajando para reducir sus efectos.

De esta manera tomamos en consideración la determinación de la permanencia de los efectos del impacto, en el medio. Esto nos dejó con 14 acciones de las 17, dado que las restantes tres estuvieron relacionadas con el atributo aire y se referían al nivel de ruido por el desarrollo de obras durante la etapa de construcción. Por lo que sus efectos fueron momentáneos, una vez terminadas estas actividades este impacto negativo terminó.

Al evaluar el factor de temporalidad en los restantes 14 factores se determinó que uno de ellos, relacionado con las acciones de demolición de la infraestructura preexistente afectaría la calidad del paisaje solo durante el período que duraron las acciones. El efecto fue mitigado con el retiro de materiales y la continuación de las obras.

Tres factores más tuvieron una calificación de importancia igual a cero, debido a la naturaleza del impacto que puede ser mitigada con las acciones de reducción de otras actividades. Estas se refieren a los conceptos de nivelación que si bien afectaron negativamente y de manera permanente la topografía del predio, sus impactos continuarán siendo mitigados por las acciones de reducción para la operación y de las otras actividades de mitigación del proyecto.

Al final los impactos con las calificaciones negativas más altas (significancia) en términos de temporalidad, permanencia, reversibilidad y magnitud, son 5, relacionados con las acciones de excavación y de obra durante la etapa de construcción. No obstante, la extensión del impacto se limita al predio del proyecto y en específico a la superficie donde se construyó el edificio. No es posible mitigar el retiro de material de sustrato para poder fortalecer el cimiento y la capacidad de soporte. Pero no hacerlo hubiese implicado realizar obras más complejas, de mayor impacto y no hacerlo hubiese implicado un mayor riesgo.

Tabla 6.6. Impactos residuales.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL	SUMATORIA	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación
5	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Ecológico	Paisaje	Calidad	-1	-1	-2	-2	-2	-8	Por movilización de personal y maquiaria para la realización de las actividades, las acciones de demolición y de traslado final a sitio definido localmente.	Reducción
6	Preparación del sitio	Demolición	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-1	-1	-2	-2	-2	-8	Temporal debido a demolición de infraestructura existente	Reducción
15	Preparación del sitio	Nivelación	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	0	-3	-2	-1	-9	Es una afectación puntual ligera por acciones de la actividad para	Reducción
19	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Ecológico	Habitat	Calidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Por retiro de material para seguir recomendación mecánica de sueos para reducir peso por centímetro cubico sobre el tipo de subsuelo.	Reducción
23	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Por el retiro de material del sustrato	Reducción
24	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Por la construcción de cimentaciones y del retiro del material	Reducción

Tabla 6.6. Impactos residuales.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL	SUMATORIA	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación
25	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	-1	-2	0	-2	-8	Por generación de ruido de manera temporal	Reducción
26	Construcción	Excavaciones y cimentaciones	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-3	-2	-1	-10	Por retiro de material para seguir recomendación mecánica de sueos para reducir peso por centímetro cubico sobre el tipo de subsuelo.	Reducción
29	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Clima	Viento	-3	-1	-3	-2	-2	-11	Por la afectación de la instalacion de una infraestructura de tres plantas.	Reducción
30	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Por el establecimiento de estructura permanente	Reducción
31	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	0	-3	-2	-1	-9	Por la instalacion de infraestructura pemanente	Reducción
32	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	-1	-2	0	-2	-8	Por generación de ruido de manera temporal	Reducción
33	Construcción	Estructural	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-3	-2	-1	-10	Por actividades de colocación de estructuras	Reducción

Promovente:
Tropical Holdings, SA de CV

Responsable Técnico del Estudio:
Luis Antonio Buenfil Rojas

Tabla 6.6. Impactos residuales.

Interacción	ETAPA	ACTIVIDAD*	ELEMENTO	FACTOR	ATRIBUTO	INDICADOR	MAGNITUD	IMPORTANCIA	TEMPORALIDAD	REVERSIBILIDAD	EXTENSION DEL	SUMATORIA	Especificaciones del impacto potencial (positivo o negativo)	Categoría de mitigación
36	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Porosidad	-3	-2	-3	-2	-1	-11	Por la construcción de estructura permanente	Reducción
37	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Suelo	Topografía	-3	0	-3	-2	-1	-9	Por la instalación de infraestructura permanente	Reducción
38	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Aire	Nivel de ruido	-3	-1	-2	0	-2	-8	Por generación de ruido de manera temporal	Reducción
39	Construcción	Albañilería	Ambiental	Abiótico	Agua	Calidad	-3	-1	-3	-2	-1	-10	por la construcción de estructuras permanentes	Reducción

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Se trata de un proyecto en regularización de evaluación del impacto ambiental, este proyecto fue establecido enun predio consolidado de dos predios que ya habían sido impactados anteriormente con establecimiento de infraestructura turística con más de 10 años de antigüedad. La remoción de la infraestructura anterior dio paso a la construcción de la obra viene a contribuir al desarrollo y consolidación de Mahahual como polo turístico. El predio se encontraba desprovisto de vegetación, a excepción de palmas de coco y la fauna silvestre se limitaba a especies cosmopolitas de amplia distribución por toda la zona de influencia.

Como pudo percibirse en el capítulo 4, la tendencia de crecimiento de Mahahual en los últimos 6 años muestra un incremento de la infraestructura del poblado y una reducción de los espacios libres. La franja ocupada por edificaciones está limitada en su crecimiento dadas las condiciones de ecosistemas libres de humedales ubicados en la porción poniente del poblado y las limitaciones propias de la disposición horizontal del desarrollo, limitado a los espacios libres de vegetación, ubicados entre el manchón de humedales y de la línea de costa y más limitados aún por solo poder desarrollarse las zonas establecidas dentro del PDU y en las UGA que permitan la densificación.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Se presenta en anexos el programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Dado que el edificio está establecido y se encuentra en un proceso de regularización, el programa de vigilancia ambiental incluye aspectos de verificación, inspección y regularización de manera paralela con las etapas de operación.

Se incluirán los parámetros de reducción contemplados en el capítulo correspondiente anterior con un cronograma que incluirá el calendario de operaciones y las medidas que las autoridades indican tras el proceso de regularización.

El programa se incluye en el apartado de anexos.

Dado que el contar con servicios prestados por el municipio y por el estado contribuye a reducir el impacto por generación de residuos de cualquier tipo, Tropical Holdings cuenta con los registros correspondientes ante el Estado para los aspectos de generación de residuos, plan de contingencia y los programas ambientales adicionales (Ver anexos).

VII.3 Conclusiones

Con o sin el proyecto la tendencia de generación de infraestructura en Mahahual se dirige al establecimiento de edificaciones en el área de PDU. Los impactos que generó el proyecto en el medio físico y biológico del predio donde se ubicó se limitó al propio predio dado que ya la zona urbana se encuentra en franco proceso de desarrollo y consolidación como destino turístico.

Con relación al medio socioeconómico, en su mayoría los impactos son significativos por la generación de empleo y la duración del proyecto, así como la derrama económica tanto para el comercio organizado, como los ingresos al estado por el otorgamiento de permisos y licencias.

En cuanto a los impactos negativos se considera que en todos los casos se pueden prever o son mitigables, refiriéndose principalmente a las medidas de seguridad para los trabajadores, la generación de aguas residuales y residuos sólidos en las diferentes etapas del proyecto.

De acuerdo al análisis de los impactos que se producen en el medio biológico, debe tomarse en cuenta que Mahahual ha sufrido afectaciones previas en los terrenos vecinos, cuyos habitantes han ocupado las zonas de vegetación natural y los ecosistemas de humedal y costeros, por lo que los impactos a este medio deben considerarse acumulativos.

Tales impactos serán permanentes y algunos mitigables, con las acciones previamente identificadas. El ecosistema en torno al proyecto está en un proceso constante de presión de desarrollo derivado de la misma naturaleza de área urbana en crecimiento.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Se hace entrega de una copia impresa del estudio, del resumen ejecutivo del estudio y de los anexos. Así mismo se entrega una copia electrónica para consulta pública y una copia electrónica para la SEMARNAT.

VIII.1.1 Planos definitivos

Plano topográfico
Plano de lotes
Arquitectónico (plantas)
Arquitectónico (cortes)
Arquitectónico Azotea y Corte Incompleto
Instalación hidráulica
Instalación sanitaria

VIII.1.2 Fotografías

Integrar un anexo consistente por un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.
De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

VIII.1.3 Videos

No se cuenta con videos para este estudio.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Se incluyeron en el Capítulo 4.

VIII.2 Otros anexos

Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

Del promovente

1.A Contrato de compra venta. Escritura pública número cinco mil veintinueve, volumen vigésimo segundo, tomo "D", Foja dos, de la Notaría pública 41, Playa del Carmen, Quintana Roo. Fecha. Tres días del mes de septiembre del año dos mil catorce
1B: Constitución de la Sociedad Mercantil denominada "Tropical Holdings" SA de CV. Testimonio de Escritura Pública. P.A. 2184 Tomo XIX-2014. Vol. C. de fecha 27 de junio de 2014
1.C Constancia de Situación Fiscal / Cédula de Identificación Fiscal Promovente Tropical Holdings, SA de CV
1.D: Poder general otorgado por la sociedad denominada "Tropical Holdings", SA de CV a favor del C. Luis Humberto González Núñez. Testimonio de Escritura Pública P.A. 4466 Tomo B, Volumen XXXI-2017. De fecha 24 de enero de 2017
1.E Constancia de Situación Fiscal / Cédula de Identificación Fiscal Representante del Promovente Luis Humberto González Núñez
1.F Credencial de elector Luis Humberto González Nuñez 0375000398809
1.G Comprobante de domicilio para oír y recibir notificaciones.

Del responsable técnico del estudio
1.H. Constancia de Situación Fiscal / Cédula de Identificación Fiscal Responsable técnico del estudio
1.I Credencial para votar (INE) 0317134051461, Responsable técnico Luis Antonio Buenfil Rojas
1.J Cédula Profesional Responsable técnico Luis Antonio Buenfil Rojas

Constancias

2.A. Expediente CAPA
2.B. Expediente CFE

Programas

- Programa de flora
- Programa de fauna
- Programa de manejo integral de residuos
- Programa de vigilancia ambiental

Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera).
Campaña de sondeo de mecánica de suelos.

Autorizaciones

- Autorización del registro de Plan de manejo de residuos de manejo especial CLAVE 23004-DPMR-0538-2017
- Aprobación Plan de Contingencia Ambiental Oficio SEMA/DS/1328/2017 y Plan de Contingencia
- Aprobación Sitio de Almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial Oficio SEMA/DS/1330/2017