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

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0120/08/19**.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular de persona física, en página 11.

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. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **156/2019/SIPOT,** en la sesión celebrada el **11 de octubre de 2019.**

VI. **Firma del titular:** _____

Biol. Araceli Gómez Herrera.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma el presente la Jefa de la Unidad de Gestión Ambiental Zona Norte" *

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Para la
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)

PROYECTO:
"Chichi Bichi MARINA & Resort"

Promovente
CHICHI BICHI S.A. DE C.V.

ELABORADO POR:

BIOSILVA A.C.

AGOSTO 2019

Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental 6
I.1. Datos generales del proyecto 6
I.1.1 Nombre del proyecto 6
I.1.2 Ubicación del proyecto 6
I.1.3 Duración del proyecto 9
I.2 Datos generales del promovente 10
I.2.1 Nombre o razón social 10
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 10
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 10
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 10
II. Información general del proyecto 11
II.1 Naturaleza del proyecto 11
II.1.1 Ubicación y dimensiones del proyecto 16
II.1.2 Dimensiones del proyecto 18
II.1.2 Inversión requerida 33
II.1.3 Empleos Generados 33
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 33
II.2 Características Particulares del Proyecto 34
II.2.1 Programa de trabajo 34
II.2.2 Representación gráfica local 36
II.2.4 Etapa de Preparación del sitio y construcción 36
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 50
II.2.6 Etapa de abandono del sitio 51
II.2.7 Utilización de explosivos 51
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 51
II.2.9. Generación de gases efecto invernadero 54
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo 59
III.1 Leyes y Reglamentos. 59
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 59

III.1.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 60
III.1.3 Reglamento De LGEEPA En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental 62
III.1.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN). 63
III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)..... 64
III.1.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 66
III.1.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo. 69
III.1.8 Ley general de vida silvestre. 69
III.1.9 Ley General de Cambio Climático..... 71
III.1.10 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones..... 72
III.1.11 Ley General de Bienes Nacionales (LGBN) 72
III.1.12 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 73
III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)..... 73
III.2.1 Programan de Ordenamiento Ecológico del General del Territorio (POET) 74
III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe 79
III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo . 89
III.2.4 Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la ciudad de Cancún, Quintana Roo. 101
III.3 Área Natural Protegida (ANP) 102
III.4 Normas Oficiales Mexicanas 103
III.5 Otros instrumentos a considerar. 105
III.5.1 Región Hidrológica Prioritaria 106
III.5.2 Región Marina Prioritaria 108
III.5.3 Plan Nacional De Desarrollo 2019 - 2024..... 110
III.5.4 Programa sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 111
III.5.5 Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2010..... 111
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto..... 116
IV.1 Delimitación del sistema ambiental..... 116
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental..... 116
IV.2.1 Clima..... 116
IV.2.2. Temperaturas promedio, mensuales, anuales y extremas..... 117

IV.2.3. Vientos dominantes y eventos climáticos extremos 118
IV.2.4. Geología y geomorfología 119
IV.2.5. Suelos 121
IV 2.6. Hidrología superficial 122
IV.2.7 Hidrología subterránea 123
IV.2.8 Descripción general de zona costera y marina 123
IV.2.9 Corrientes marinas y costeras 124
IV.2.10 Sistema de transporte de litoral 124
IV.2.11 Mareas 124
IV.2.12. Batimetría 126
IV.2.13 Salinidad 127
IV.2.14 Temperatura área marina 129
IV.2.15 Oxígeno disuelto en Sistema Lagunar Nichupte 130
IV.2.16 Potencial de Hidrogeno (pH) 131
IV.2.17 Vegetación en el Sistema Ambiental Regional 132
IV.2.18. Caracterización de la fauna silvestre 136
IV.2.19. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 139
IV.2.20 Medio socioeconómico 139
IV.2.21 Paisaje 141
IV.3 Diagnóstico Ambiental 146
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales 148
V.1. Identificación de impactos 148
V.2 Caracterización de los Impactos Ambientales 149
V.2.1 indicadores de impacto y de cambio climático 150
V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación 153
V.3 Valoración de los impactos Ambientales 154
V.3.1 Etapa De Preparación Del Sitio Y Construcción 155
V.3.2 Etapa de Operación 163
V.4 Valoración cualitativa y cuantitativa de los Impactos 164
V.5 Conclusiones 168
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales 169
VI.1. Medidas Para La Etapa De Preparación Del Sitio Y Construcción 169

VI.2 Medidas Para La Etapa De Operación 173
VI.3 Programa de Vigilancia Ambiental. 174
VI.3.1 Introducción 174
VI.3.2 objetivos 175
VI.3.3 Componente Vigilancia Ambiental 176
VI.3.4 Componente Seguimiento Ambiental 177
VI.3.5 Componente Informes Técnicos 178
VI.4 Programa De Ahuyentamiento De Fauna 179
VI.4.1 Descripción Del Programa 179
VI.4 2 Justificación 179
VI.4.3 Objetivo 179
VI.4.4 Metodología 179
VI.4.5 Métodos específicos de ahuyentamiento. 180
VI.4.5 Requerimiento De Personal 181
VI.4.6 Resultados Esperados 181
VI.5 Programa De Rescate De Vegetación 182
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas 184
VII.1 Descripción Y Análisis Del Escenario Sin Proyecto 184
VII.2 Descripción Y Análisis Del Escenario Con Proyecto 184
VII.3 Descripción Y Análisis Del Escenario Considerando Las Medidas De Mitigación 185
VII.4 Pronóstico Ambiental 186
VII.5 Evaluación De Alternativas 187
VII.6 Conclusiones 187
VIII. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan los Resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental 188
VIII.1 Presentación de la información 188
VIII.1.1 Cartografía 188
VIII.1.2 Fotografías 188
VIII.1.3 Coordenadas 188
VIII.2 Glosario de términos 189
IX. Bibliografía 190
X. Anexos 192

Índice de Anexos……

X.1.- Acta constitutiva
X.2.- Identificación oficial
X.3.- Registro Federal de Causantes Persona Moral
X.4.- Comprobante domiciliario
X.5.- Título de concesión
X.6.- Factibilidad CAPA y AGUAKAN
X.7.- Factibilidad Comisión Federal de Electricidad
X.8.- Factibilidad Dirección de Ecología
X.9.- Estudio de Factibilidad Ecológica
X.10.- Congruencia SEMA
X.11.- Congruencia ZOFEMAT
X.12.- Congruencia Ecología y Desarrollo Urbano
X.13.- Congruencia Uso de Suelo D.R.O.
X.14.- Hoja de cálculo Emisión de gases generados
X.15.- Hoja de cálculo Emisión de energía disipada
X.16.- Plano topográfico
X.17.- Plano de Conjunto
X.18.- Plano de red hidráulica-sanitario-residual-pluvial
X.19.- Plano de red eléctrica
X.20.- Plano Cimentación pilotes
X.21.- Plano de Cortes y Fachadas
X.22.- Plano Batimétrico
X.23.- Plano de Superficies de demolición y modificación (***Ver anexo digital***)
X.24.- Plano de áreas impactadas en Concesión ZOFEMAT (***Ver anexo digital***)
X.25.- Plano de Superficies Impactadas (***Ver anexo digital***)
X.26.- Plano de red hidráulica-sanitario-residual-pluvial por nivel (***Ver anexo digital***)
X.27.- Plano de red eléctrica por nivel (***Ver anexo digital***)
X.28.- Plano estructurales por nivel (***Ver anexo digital***)
X.29.- Plano arquitectónico por nivel (**Ver anexo digital**)
X.30.- Plano de obras no descritas en título ZOFEMAT (***Ver anexo digital***)

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

Proyecto denominado "**Chichi Bichi Marina & Resort**"

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la zona federal marítimo terrestre de la laguna Nichupté en el Km 3.5-3.7 del Blvd. Kukulcan de la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez.

De acuerdo a lo establecido en el Atlas Nacional de Riesgo, publicado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) el proyecto se encuentra ubicado en una zona susceptible a inundaciones posterior a Huracanes, ya que debido a la posición geográfica de la región donde se pretende llevar a cabo el desarrollo es susceptible a estos eventos meteorológicos extraordinarios (Figura I.1)

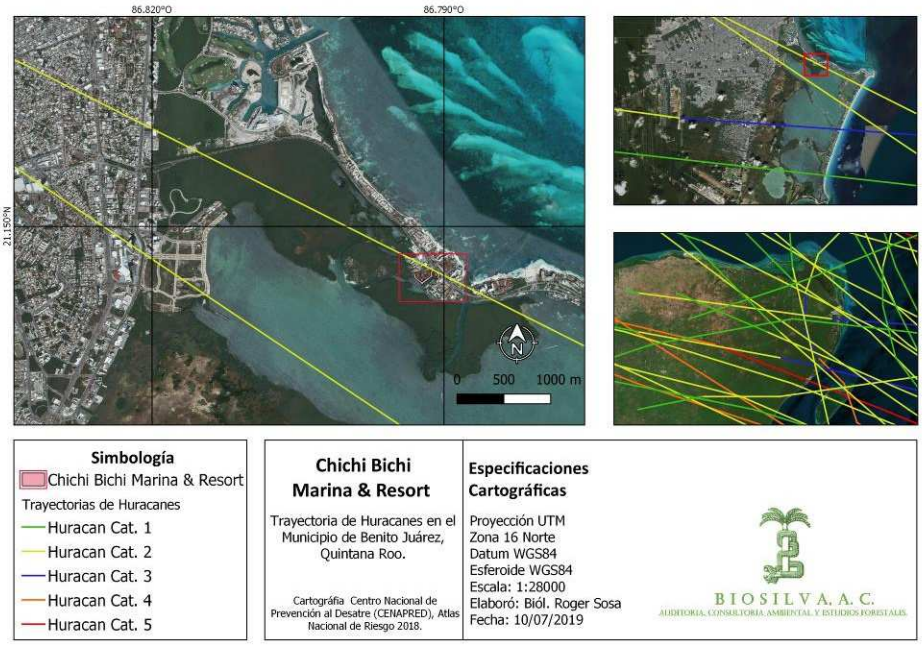


***Figura I.1.**- Representación de las Trayectorias históricas de Huracanes en el Municipio de Benito Juárez Quintana Roo, donde se puede observar que la Región es susceptible a impacto de Huracanes.*

La ocurrencia de estos eventos genera daños en la infraestructura física del equipamiento urbano, daños en construcciones diversas e inundaciones y encharcamientos de diversas magnitudes e intensidades. De

acuerdo con la experiencia del Huracán Wilma (2005) y con base en las características del relieve, se determinaron grandes zonas de inundación ante el embate de lluvias torrenciales durante el paso de ciclones que afectan al Municipio.

Debido a lo anterior en el municipio de Benito Juárez su área litoral se ve afectada todo el año, principalmente en los meses de la temporada de huracanes en el océano Atlántico, debido a inundaciones generalizadas de la zona costera a causa del oleaje provocado por lluvias fuertes o vientos huracanados, sumado a los suelos Regosoles se encuentran en las zonas planas sujetas a frecuentes inundaciones, con saturación de agua casi durante todo el año. Sin embargo, debido a que este tipo de eventos no se pueden predecir actualmente, es importante mencionar que no se han presentado en la región sucesos de grandes magnitudes en los últimos 14 años.

De lo anterior, se concluye que el predio del proyecto presenta un ***alto grado de riesgo a inundación ante la presencia de eventos hidrometeorológicos extraordinarios,*** como se puede observar en la Figura I.2

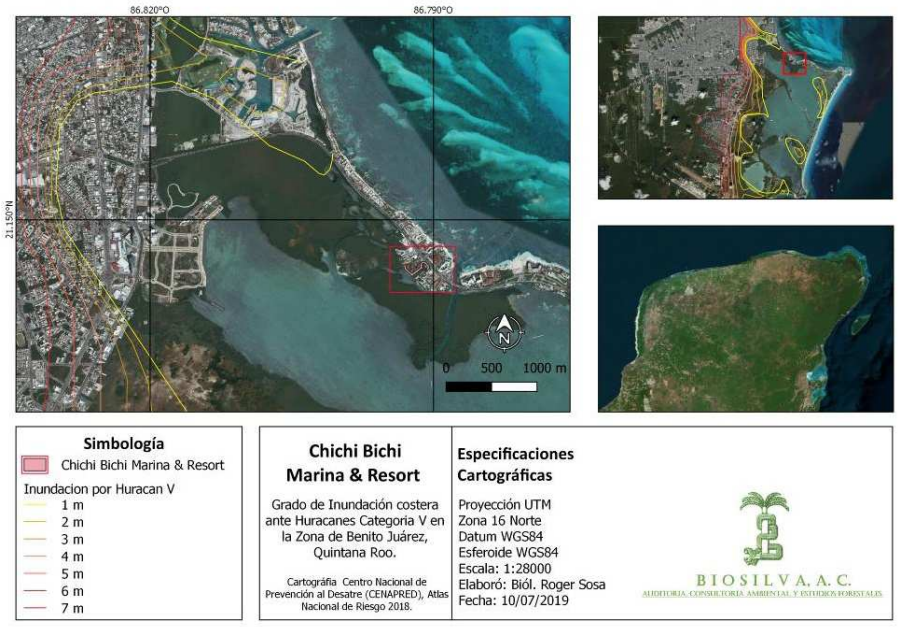


Figura I.2.- *Representación del grado de inundación costera ante Huracanes Cat. V en la Región, donde se observa que toda la línea costera del municipio es presenta grado de inundación.*

Así mismo el predio se ubica en un sitio que tiene un grado de riesgo Muy bajo de Karstificación (**Figura I.3)** por lo que **no es una zona susceptible a hundimientos,** pues a lo largo de la línea costera se caracterizan por ser de tipo solonchaks ortico, regosol calcárico, que son suelos poco profundos y pegajosos que se presentan sobre rocas calizas, con mal drenaje, poca porosidad e inundables. Por su granulometría se clasifican como arenas con granulometría predominantemente fina y mediana, cuya coloración va de blancuzca a ligeramente amarillenta.

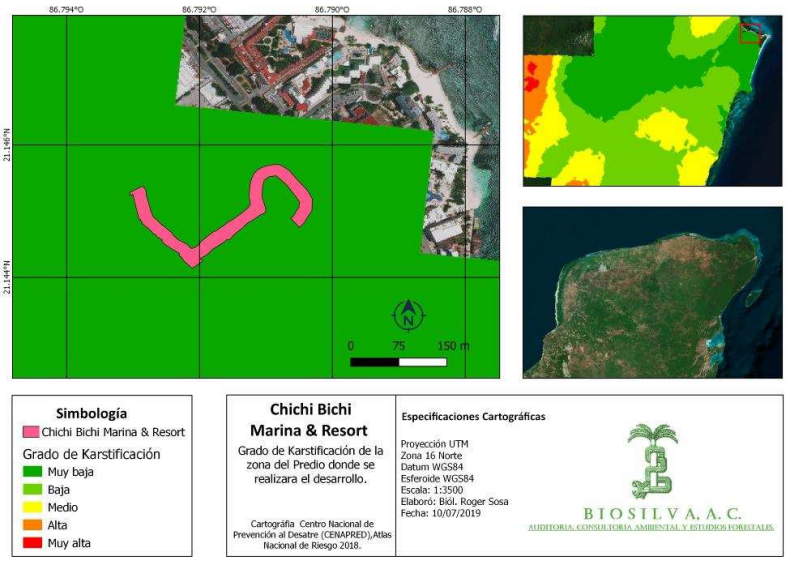


Figura I.3.- *Representación del Grado de Karstificación de la zona donde se llevará a cabo el proyecto, donde se observa que el área del proyecto no presenta riesgo de inundación por erosión kárstica..*

La zona del proyecto, que se encuentra en la Zona Hotelera del Municipio de Benito, Juárez, Quintana Roo, no presenta peligros de tipo sísmicos, debido a que el predio se encuentra en la "Región A" en referencia a la regionalización sísmica de la República Mexicana (**Figura I.4**), lo cual es característico a Bajo Riesgo Sísmico(**Tabla I.1, Figura I.6**), de igual se encuentra muy lejano a las zonas volcánicas por lo que tampoco se presentan riesgos de tipo volcánico, el volcán activo más cercano al municipio de Benito Juárez, Quintana Roo es el Chichón, en el estado de Chiapas, a 800km de distancia (**Figura I.5)** por lo cual el grado de afectación ante un evento de erupción volcánica son prácticamente bajos o inexistentes.

Figura I.4.- *Ubicación del predio en referencia a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, donde sé que observar que el riesgo sísmico de la región es Muy Bajo..*

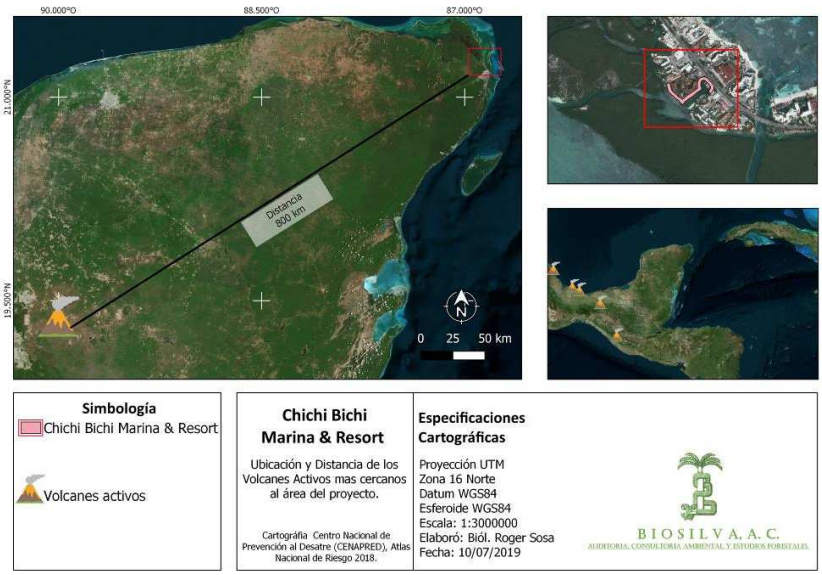


Figura I.5.- *Representación de la Ubicación y distancia de los volcanes activos más cercanos al sitio de proyecto, donde se puede observar que el volcán más cercano se encuentra a 800km de distancia por lo que los riesgos por cuestiones relacionadas son muy bajos.*.

Tabla I.1.- Sismos registrados en el estado de Quintana Roo.

#	Fecha	Coordenadas	Profundidad.	Magnitud.	Zona
1	6/23/2004	-88.82/19.42	114km	4.1	Quintana Roo
2	6/10/2002	-88.08/19.04	12km	4.6	Quintana Roo
3	--/--/2002	-88.25/19.99	134km	4.7	Quintana Roo
4	11/01/2015	20.20/-87.57	3km	4.2	Playa del Carmen

Figura I.6.- *Ubicación de los sismos ocurridos históricamente en el estado de Quintana Roo.*

I.1.3 Duración del proyecto

La construcción del proyecto se estima realizarla en un plazo de 44 meses, una vez que se cuente con las distintas autorizaciones que se requieren para su desarrollo. Una vez terminado, se espera que el complejo permanezca operativo al menos durante 50 años, siendo sometido a mantenimientos y reparaciones que se requieran.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

CHICHI BICHI, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

CBI150928PH5 **(Ver anexo)**

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Sr. German Alberto Hernández Cortes, se acredita como administrador único mediante escritura pública tres mil treinta y cuatro, volumen décimo primero Tomo "D", de fecha 29 de septiembre de 2015, en Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, por el Notario Público Número Diez del Estado. **(Ver anexo)**

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

Xocchel No. [redacted].

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

El estudio fue elaborado por Biosilva, A.C. representada por la M. en C. Reyna Alejandra Gil Hernández, con Registro Estatal de Prestador de Servicios en Materia de Impacto Ambiental No. SEMA-REPSIA-0028-19, de fecha 03 de junio de 2019, otorgado por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) para la elaboración de estudios de impacto ambiental (Anexo*: Copia Registro Estatal Biosilva*).

Nombre:	BIOSILVA, A. C.
R.F.C.	BIO-901030-JX9
Representante Legal:	M. en C. Reyna Alejandra Gil Hernández.
Registro SEMA:	SEMA-REPSIA-0028-19
	***(Ver anexo:** Copia del Registro Estatal Biosilva*).

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto Chichi Bichi Marina & Resort se pretende llevar a cabo en el corazón de la primera etapa de la Zona Hotelera, con el propósito de propiciar un crecimiento regional adecuado y ordenado en el servicio turístico y tomando como premisa el respeto hacia el medio ambiente y la generación de empleo. Es bajo este contexto, considerando que pasará a formar parte dentro del predio con concesión **DGZF-748/18,** anteponiendo el desarrollo sustentable y el cumplimiento de la normatividad aplicable en los tres órdenes de Gobierno.

Actualmente toda la zona esta impactada ambientalmente, no existe vegetación selvática o nativa, ya que anteriormente era la marina "Capitan Dulche" (que es donde se sembrará el edificio) en la zona frontal del boulevard Kukulcan. El resto del Terreno donde estarán las áreas públicas de "Chichi Bichi Marina & Resort" está ubicado en la periferia del antiguo Hotel Las Velas, que tiene más de 18 Años abandonado por cuestiones legales desde el año 2001. Toda esta periferia esta desmontada y cubierta con terrazas y pasillos de concreto, arena y construcciones múltiples que serán aprovechadas al máximo para reducir el nuevo impacto ambiental al mínimo.

Así mismo la región de Cancún, en este sector ha presentado un crecimiento positivo, colocándose como la actividad de mayor dinamismo de la economía. En específico en el rubro de la hotelería y servicios asociados presento un aumento del 6.6%, siendo la mayor tasa en el año, por lo tanto, la inversión de este proyecto resulta atractivo, especialmente en Cancún, con una economía altamente dinámica.

El desarrollo se pretende realizar en un área con una importante afluencia turística, lo cual representa una actividad económica muy importante, como lo es la zona hotelera de Cancún. Para el desplante del proyecto se empleará la Zona Federal Marítimo Terrestre y una pequeña porción del espejo de agua de la Laguna Nichupté. Este tipo de construcciones son comunes en el margen lagunar, siendo una parte característica del paisaje de la zona turística de Cancún.

Las condiciones ambientales de esta zona son propicias para un proyecto de este tipo, ya que se presentan unos pocos individuos arbóreos, algunos de ellos de especies catalogadas como exóticas, como son los almendros (*Terminalia catapa*) o la Casuarina (*Casuarina equisetifolia*) y en el fondo del área lagunar que se ocupará no presenta vegetación acuática sumergida.

II.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado "Chichi Bichi Marina & Resort" ubicado en la Zona Hotelera de Cancún, Quintana Roo y corresponde al aprovechamiento de una superficie de 9,926.563 m^2 que consiste en 3 polígonos unificados mediante la concesión **DGZF-748/18**, otorgada por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos

Naturales, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros a favor de "CHICHI BICHI, S.A. DE C.V." **(Ver anexo)**, con una superficie total de 9,926.563 m^2. Concesión la cual se pretende la construcción, habilitación y operación de un proyecto turístico de Hotel de 138 habitaciones con 4 restaurantes y una suite presidencial, construido en 7 Niveles y Un Sótano con 72 cajones de estacionamiento, áreas ajardinadas y otros servicios. Actividades Náuticas, Recreativas y Eventos, Club de Playa, Alberca, Palapas y Áreas Cubiertas para 2 Restaurantes en la zona de Playa, mientras que en la porción lagunar estará constituido un deck periférico con 40 peines para embarcaciones y servicio de Náuticos, un área de pontones y un Área de Marina de Atracamiento. **(Figura ll.1)**

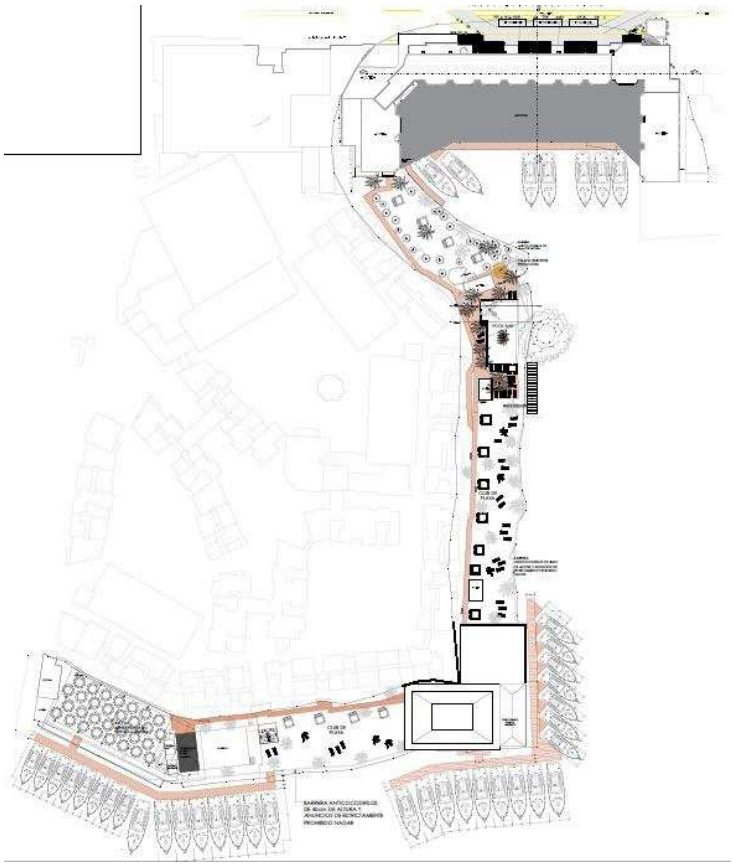


Figura ll.1.- *Plano de conjunto del proyecto.* ***(Ver anexo)***

Es importante señalar que esta zona se encuentra impactada en su totalidad y como se describe en el cuerpo del título de concesión cuenta con obras físicas transcritas a continuación: "Parte de edificio con una superficie de 100.45 m^2, pasillo andador de concreto de 31.56 m^2, pasillo andador cubierto con palapa y piso de madera provisional de 67.44 m^2, oficina de block de 35.90 m^2, terraza con piso de concreto y pergolado con fuente de 235 m^2, fuente sobre terraza de 9.30 m^2, pasillo andador de concreto 27.28 m^2, terraza de concreto con fuente de concreto de 239.43 m^2, fuente sobre terraza de 15.40 m^2, base de concreto para maceta de 6.32 m^2, corredor andador de concreto de 47.42 m^2, temazcal de concreto de 22.96 m^2, palapa de 12.40 m^2, muelle de madera de 45 x1m. en una superficie de 45 m^2, terraza de concreto de 100.84 m^2, palapa de 155 m^2, edificio de un cuerpo mayor de 51.39 m^2, corredor andador de concreto

de 211.34 m^2, terraza de concreto de 250.16 m^2, pasillo andador de concreto sobre terraza de 79.20 m^2, palapa de madera de 279.95 m^2, terraza de concreto 190.19 m^2, pasillo andador de concreto de 82.00 m^2, terraza de concreto de 1.287.90 m^2, alberca sobre terraza de 254.74 m^2, 2 palapas de madera sobre terraza de concreto de 13.20 m^2 cada una, 3 palapas con techo de teja, muelles de fibra sintética de 30 m^2. Por lo que todas las obras que se realizarán serán en áreas desprovistas de vegetación y ya impactadas con lo cual la afectación de los ecosistemas presentes en el predio será nula. (**Figura II.2 y II.3**)

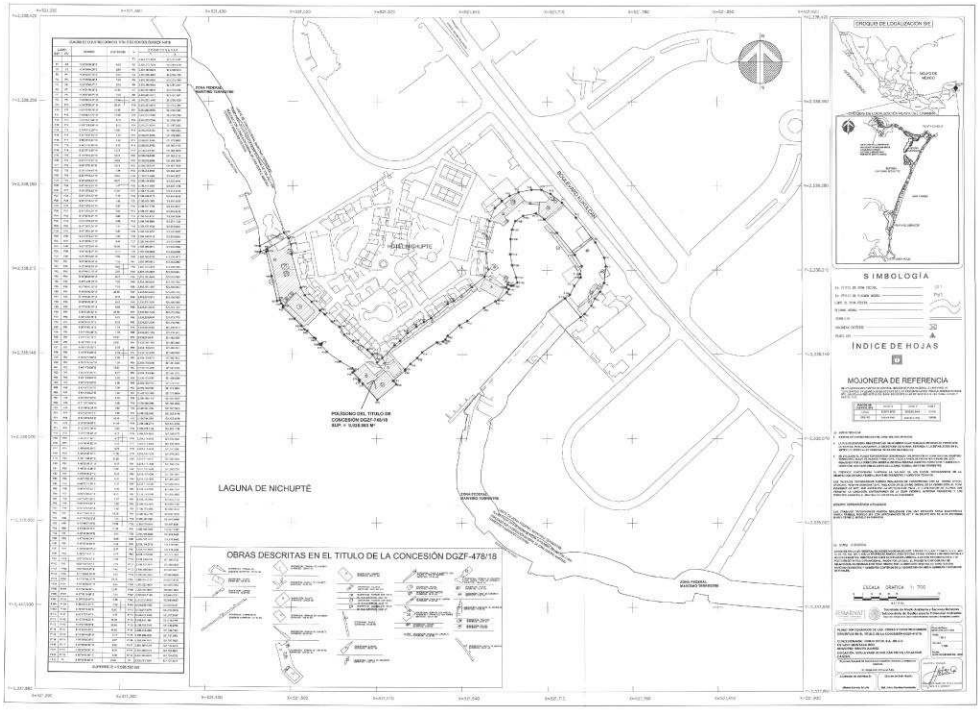


Figura II.2.- *Mapa topográfico de la concesión de ZOFEMAT con las obras desplantadas descritas en el Titulo.* (Ver anexo *digital*).

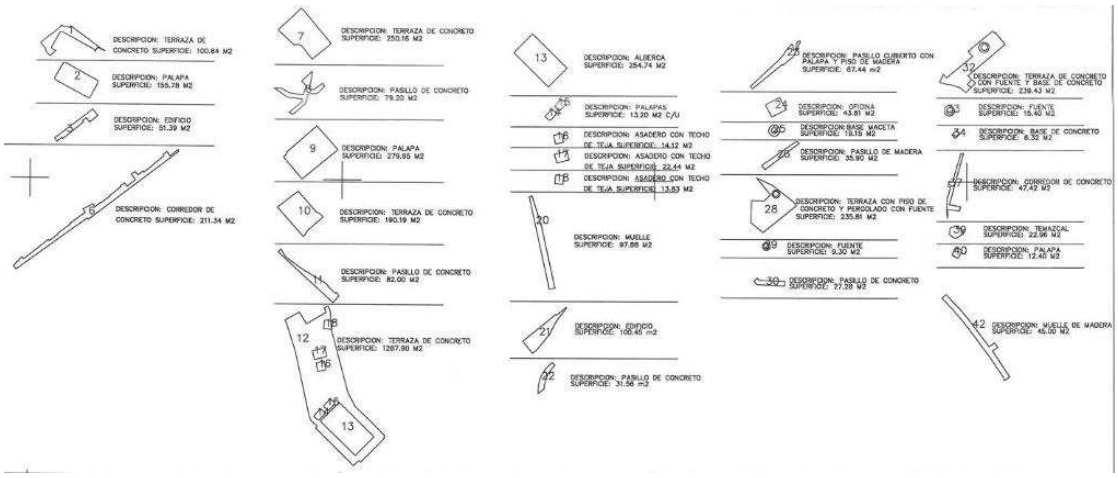


Figura II.3.- *Referencia de las obras desplantadas en el predio descritas en el título de concesión.*

Así mismo en el predio existen otras obras desplantadas por los concesionarios anteriores, las cuales no se encuentran descritas en el título de concesión, y que describo a continuación; parte de edificio con una superficie de 51.35m^2, parte de edificio de 80.51m^2, parte de edificio de 74.36m^2, palapa de 84.00m^2, parte de edificio de 230.94m2, parte de edificio de 71.84m2, parte de edificio de 39.74m2, corredor de concreto de 13.95m^2, terraza de concreto 54.27m^2, palapa de 57.41m^2, alberca con asoleadero de 60.32m^2, terraza de fierro y aluminio 64.66m^2. (**Figura II.4 y II.5**)

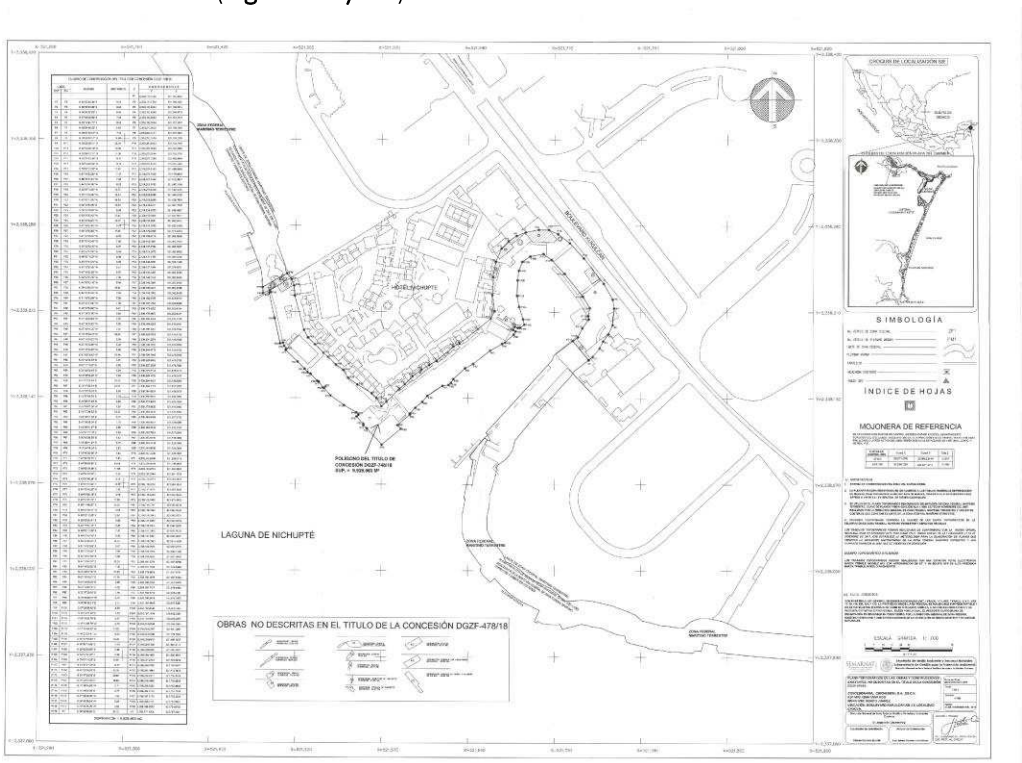


Figura II.4.- *Mapa topográfico de la concesión de zona federal con las obras desplantadas no descritas en el Titulo.* (Ver anexo *digital*).

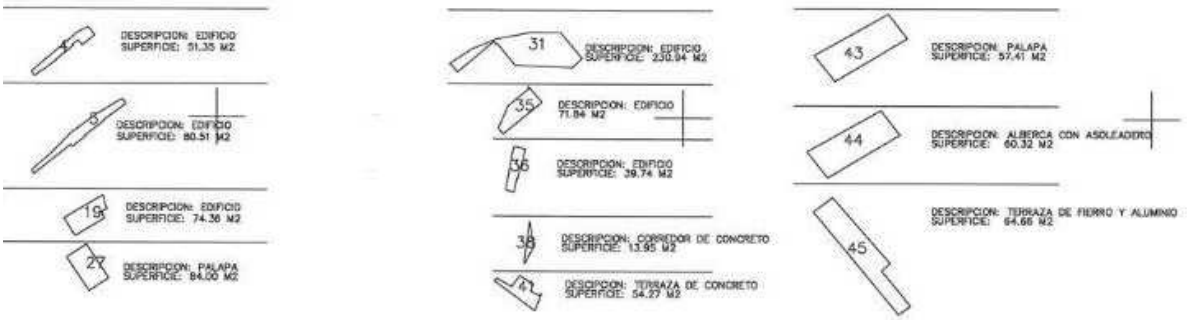


Figura II.5.- *Referencia de las obras desplantadas en el predio no descritas en el título de concesión.*

Con lo anterior se hace referencia a que el 100 % de la concesión Marítima Federal DGZF-748/18 en sus 9,926.563 m^2, se encuentra impactado por los desarrollos previos en el área. **(Tabla II.1) (Figura II.6)**

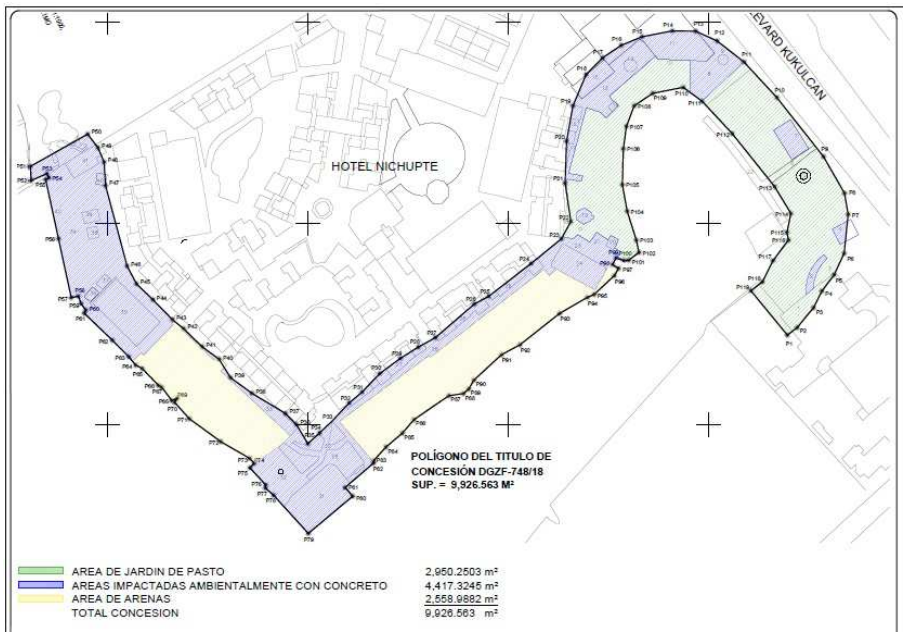


Figura II.6. *Plano de las superficies impactadas del predio, donde se observa que el 100% del área se encuentra con afectación de desarrollos anteriores. (**Ver anexo digital**).*

Tabla II.1- Tabla con las áreas y superficies que se encuentran en el predio del proyecto.

Área	Superficie
Área de Jardinería (Pastos)	2,950.250 m^2
Áreas cubiertas con concreto	4,417.325 m^2
Áreas con arenas sascabosas	2,558.988 m^2
Total	**9,926.563 m^2**

De igual forma, el proyecto contempla la demolición de parte de las obras que ya se encuentran en el polígono y corresponde a 607.79 m^2, Así mismo se aprovecharán 315.53 m^2 de construcciones sin modificar, de igual forma se aprovecharán 3259.55 m^2 de construcciones que se aprovecharán con modificaciones. (**Figura II.7)** Referente a la demolición serán las siguientes: Demolición de 2 fuentes de piedra, palapa existente, Base para maceta (sin vegetación), Muelle de madera y palapa, edificación "oficina", pasillo de concreto, asadero con techo y piso de palapa existentes.

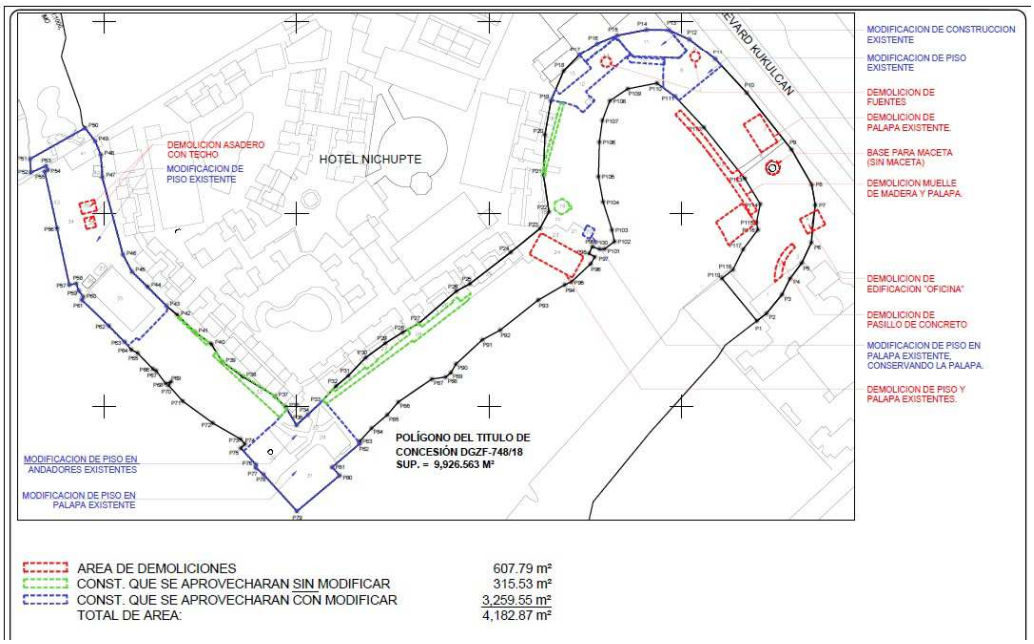


Figura II.7. *Plano de las superficies que serán demolidas y/o modificadas durante el proyecto.* ***(Ver anexo digital)***

El proyecto ofrecerá un hermoso paisaje que corresponde al recurso natural, tendrá impactos positivos en la dinámica económica local y contribuirá a la consolidación de Cancún como parte de los servicios turísticos.

El desarrollo del proyecto se realizará dentro de un estricto reglamento de uso del área y la implementación de medidas preventivas. El proyecto "Chichi Bichi Marina & Resort" cumple con la normatividad ambiental, además prevé medidas para mitigar los impactos que pueda generar este proyecto.

II.1.1 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto denominado "Chichi Bichi Marina & Resort" se encuentra ubicado en la Zona Federal Marítimo Terrestre de la laguna en el Km 3.5-3.7 del Blvd Kukulkan de la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez. Sitio corresponde a una superficie de 9,926.56 $m^{2,}$ (**Tabla II.2**) el cual se encuentra impactado en su totalidad como lo especifica en la concesión de **ZOFEMAT DGZF-748/18**, de igual forma se ocupará una pequeña porción del espejo de agua de la Laguna Nichupte.
Las coordenadas de ubicación de dichos sitios se presentan en las siguientes tablas:

Tabla II.2. Coordenadas de ubicación de los polígonos unificados en la Zona Federal Marítimo Terrestre para la implementación del Proyecto corresponde a una superficie de 9,926.56 m². Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS84 Zona Q 16N

#	X	Y
1	521737.42	2338171.10
2	521740.86	2338173.73
3	521746.56	2338180.62
4	521749.47	2338186.40
5	521753.74	2338192.06
6	521757.25	2338199.51
7	521758.66	2338213.06
8	521757.38	2338220.44
9	521750.05	2338233.14
10	521733.75	2338253.70
11	521722.27	2338266.06
12	521712.88	2338273.37
13	521705.43	2338276.75
14	521697.25	2338276.87
15	521686.65	2338274.81
16	521679.41	2338271.85
17	521672.89	2338267.53
18	521667.12	2338261.68
19	521662.53	2338250.84
20	521660.32	2338238.61
21	521659.80	2338223.93
22	521661.79	2338210.62
23	521658.50	2338204.57
24	521647.93	2338196.00
25	521633.04	2338184.55
26	521628.10	2338181.90
27	521614.43	2338170.21
28	521608.56	2338166.97
29	521602.25	2338163.01
30	521595.09	2338157.78
31	521588.82	2338151.27
32	521584.33	2338147.48
33	521578.11	2338140.90
34	521574.03	2338137.11
35	521569.95	2338133.33
36	521565.93	2338140.01
37	521562.09	2338143.87
38	521550.37	2338150.89
39	521542.94	2338156.29
40	521538.95	2338162.68
41	521533.00	2338167.06
42	521526.53	2338173.33
43	521522.62	2338176.49
44	521515.79	2338183.45
45	521510.07	2338188.93
46	521506.79	2338195.13
47	521499.28	2338223.07
48	521498.76	2338231.24
49	521496.66	2338236.23
50	521493.01	2338240.97
51	521473.00	2338229.75
52	521473.28	2338224.85
53	521478.80	2338227.23
54	521479.51	2338225.82
55	521478.35	2338225.18
56	521482.82	2338204.65
57	521487.29	2338184.12
58	521489.77	2338184.63
59	521490.70	2338182.06
60	521492.37	2338179.81
61	521491.84	2338178.68
62	521501.61	2338169.34
63	521507.37	2338163.55
64	521509.83	2338160.66
65	521512.11	2338159.47
66	521517.65	2338153.71
67	521518.89	2338153.02
68	521522.34	2338148.41
69	521524.29	2338149.07
70	521523.39	2338147.73
71	521528.51	2338142.05
72	521539.47	2338134.09
73	521549.57	2338128.27
74	521551.17	2338126.51
75	521549.69	2338124.97
76	521555.19	2338119.00
77	521555.10	2338117.91
78	521557.97	2338115.42
79	521570.09	2338102.14
80	521585.60	2338115.08
81	521582.98	2338118.15
82	521592.88	2338126.59
83	521592.91	2338127.44
84	521597.23	2338132.19
85	521602.93	2338137.01
86	521606.98	2338141.70
87	521619.20	2338150.04
88	521624.22	2338150.76
89	521626.11	2338152.34
90	521627.94	2338155.46
91	521637.57	2338164.28
92	521644.04	2338167.76
93	521657.90	2338178.66
94	521667.51	2338184.19
95	521669.94	2338185.24
96	521676.94	2338191.75
97	521678.46	2338194.27
98	521676.34	2338195.54
99	521677.59	2338198.00
100	521680.32	2338196.87
101	521682.03	2338197.17
102	521685.61	2338199.84
103	521684.69	2338204.06
104	521681.47	2338214.21
105	521679.79	2338223.39
106	521680.13	2338235.86
107	521681.21	2338243.71
108	521683.94	2338250.86
109	521690.46	2338255.18
110	521701.06	2338257.24

111	521707.65	2338252.41
112	521718.16	2338241.17
113	521732.98	2338222.73
114	521738.66	2338213.41

115	521737.29	2338206.84
116	521737.79	2338204.12
117	521732.42	2338197.02
118	521728.70	2338189.61

119	521724.68	2338186.54
120	521737.42	2338171.10

II.1.2 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará en 2 zonas: La Zona Federal Marítimo Terrestre y la Porción de espejo de agua de la Laguna Nichupte, el primero se compone de la construcción de un Hotel de 138 habitaciones con 4 restaurantes y una suite presidencial, construido en 7 Niveles y Un Sótano con 72 cajones de estacionamiento, áreas ajardinadas y otros servicios. Actividades Náuticas, Recreativas y Eventos, Club de Playa, Alberca, Palapas y Áreas Cubiertas para 2 Restaurantes en la zona de Playa, mientras que en la porción lagunar estará constituido de un deck periférico con 40 peines para embarcaciones y servicio de Náuticos, un área de pontones y un Área de Marina de Atracamiento.

Con respecto al predio concesionado (Zona Federal Marítimo Terrestre) cabe señalar que con base en el Título de Concesión ZOFEMAT **DGZF-748/18** (**Ver anexo**), tiene una superficie de 9,926.56 m^2. El cual por congruencia de uso de suelo con el Programa de Desarrollo Urbano de Benito Juárez se divide en 2 Polígonos "Comercial Turístico" y "Turístico Hotelero" como se describe más adelante en el Capítulo III.

Para la zona Comercial Turística (**CT**) está permitido de hasta 10 niveles con una altura máxima de 45 metros, una densidad máxima de 140 cto/ha, con un frente mínimo de 30 metros, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) del 60%. Mientras que el Coeficiente de utilización de Suelo (C.U.S) corresponde al 60% x Niveles (7). (**Tabla II.3**)

Tabla II.3. Referencia de la congruencia del predio en referencia al proyecto.

Comercial Turístico	Máximo Permisible	Proyecto
Altura:	45 m	25.86 m
Niveles	10 Niveles	7 Niveles + sótano
Densidad	140 Ctos/Ha	138 Cto + Suite Presidencial
C.O.S.	60%	47 %
C.U.S.	COS x Niveles 23755.782 m2	11,674.61 m2

Para la zona Turístico Hotelero, donde corresponde a **TH/6/F** donde está permitido la construcción de edificaciones de máximo 6 niveles, con una altura máxima de 40 metros, y una densidad máxima de 120 cto/ha, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) del 45%. Mientras que el Coeficiente de utilización de Suelo (C.U.S) corresponde a 2.0 (**Tabla II.4)**

Tabla II.4. Referencia de la congruencia del predio en referencia al proyecto.

Turístico Hotelero	Máximo Permisible	Proyecto
Altura:	40 m	5 m

Niveles	6 Niveles	1 nivel
Densidad	120 Ctos/Ha	0
C.O.S.	45%	45 %
C.U.S.	2.0 (5121.60m2)	2585.56 m2

El desglose de las obras del proyecto de acuerdo a los polígonos que lo conforman, se presenta en la **Tabla II.5**

Tabla II.5 Desglose de obras de construcción del proyecto.

Polígono	Concepto	Desglose	Superficie M2	% en relación al área del proyecto
Comercial Turístico	Hotel	Sótano	1,975.43	14.82
		Planta Baja	2,071.25	15.55
		Nivel 1	1,649.41	12.38
		Nivel 2	1,649.41	12.38
		Nivel 3	1,649.41	12.38
		Nivel 4	1,649.41	12.38
		Nivel 5	1,649.41	12.38
		Nivel 6	1,030.29	7.73
		Total	**13,324.02**	**100**
Turístico Hotelero	Nivel de piso	Alberca con pool bar lado este	237.73	9.1
		Sanitario	18.04	0.69
		Regadera Ext.	1.52	0.06
		Palapas y Terraza Existentes	12.4	0.47
		Palapa	9	0.34
		Palapa	279.95	10.7
		Palapa Terraza lado este	1000	38.2
		Restaurant Terraza lado oeste	1,058	40.4
		Total	**2616.56**	**100**
UGA 25	Espejo Lagunar	Deck periférico de la marina	562	18.12
		Área de Pontones	483	15.57
		Área de Marina de Atracamiento	861.481	27.78
		Terrazas de Restaurantes Planta baja	1194.92	38.53
		Total	**3101.401**	**100**

A continuación, se describen cada uno de estos conceptos de las obras (**Figura II.8)** que se desplantaran en la superficie de la Zona Federal Marítimo Terrestre:

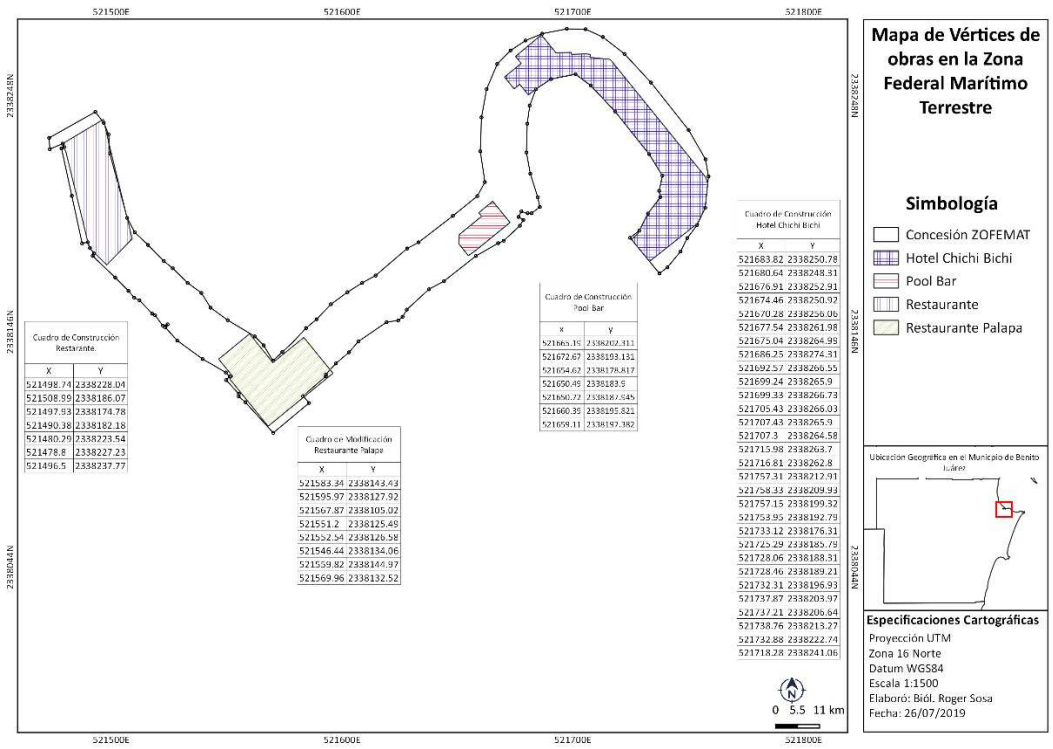


Figura II.8.- *Mapa de ubicación y coordenadas de las obras que se llevaran a cabo dentro del polígono de concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre.*

1.- Hotel: Las superficies a construir en el edificio frontal, donde estará el Hotel y Restaurantes, Recepción, etc. Se construirá sobre la superficie actual de la "Marina Dulche" que está Totalmente impactada con terraza y pasillos de concreto, edificaciones de concreto, marina de madera y sin flora o Fauna Nativa. Sobre el Boulevard Kukulkan son las siguientes superficies a construir, consiste en 1 hotel de 138 habitaciones con 4 restaurantes y una suite presidencial, construido en 7 Niveles y Un Sótano, con 72 cajones de Estacionamiento. **(Tabla II.6)**

Tabla II.6.- Coordenadas de la edificación correspondiente al hotel, Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS84 Zona Q 16N.

#	X	Y
1	521683.82	2338250.78
2	521680.64	2338248.31
3	521676.91	2338252.91
4	521674.46	2338250.92
5	521670.28	2338256.06
6	521677.54	2338261.98
7	521675.04	2338264.99
8	521686.25	2338274.31
9	521692.57	2338266.55
10	521699.24	2338265.9
11	521699.33	2338266.73
12	521705.43	2338266.03
13	521707.43	2338265.9
14	521707.3	2338264.58
15	521715.98	2338263.7
16	521716.81	2338262.8
17	521757.31	2338212.91
18	521758.33	2338209.93
19	521757.15	2338199.32
20	521753.95	2338192.79
21	521733.12	2338176.31
22	521725.29	2338185.79
23	521728.06	2338188.31
24	521728.46	2338189.21
25	521732.31	2338196.93
26	521737.87	2338203.97

27	521737.21	2338206.64
28	521738.76	2338213.27
29	521732.88	2338222.74

30	521718.28	2338241.06
31	521707.76	2338252.17
32	521701.01	2338257.32

33	521690.45	2338255.29

Sótano con estacionamiento: Construcción de **1,975.43 mt²**, donde albergará el estacionamiento de 978.17 m² sobre terreno firme, contando con el estacionamiento con 72 cajones y rampas de circulación. Área de residuos temporales, en el lado norte del estacionamiento para residuos orgánicos con un área de 14.17 m² y un área de residuos inorgánicos con un área de 13.94 m². En el lado sur se contará con 2 áreas de acopio de residuo temporal una para residuos orgánicos con un área de 14.17 m² y una de residuos inorgánicos con un área de 17.98 m² y una cámara de congelación (residuos orgánicos) que se encuentra a pie de calle con 24.84 m² totales con una cámara de congelación de 8.61 m² y un área de cuarto de desechos inorgánicos de 16.22 m². Cuarto de máquinas con 267 m² abastecerá de servicios a todo el edificio a sus respectivas áreas. Locales comerciales y servicios para renta con 429.00 m². Servicio de snack bar con cocina y bodega de suministros, con un área de 83.00 m². Deck de Maderas naturales o sintéticas sobre vigas de concreto, con 435.00 m² donde se albergará el área de comensales para el snack bar y pasillos de locales comerciales para servicios náuticos con cubierta de madera, lámina o palapa. Circulaciones verticales 3 elevadores con área de 15.17 m² y cubo de escaleras de 19.23 m². Área de lobby con 303.00 m², área de oficina de 8.54 m² con sanitarios para hombres y mujeres de 26.45 m² y salón para eventos con bodega de 180.66 m². (**Figura II.9**) Todo esto dentro de la zona federal concesionada.

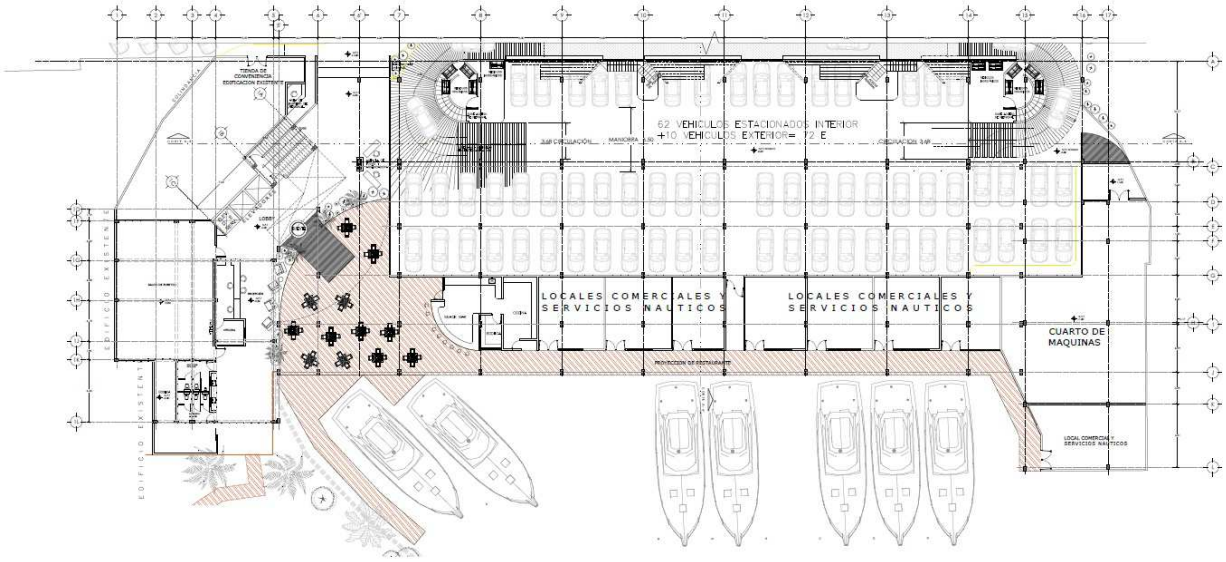


Figura II.9.- *Imagen de la representación del Sótano del proyecto. (***Ver anexo *digital*)*.

Planta Baja: Área total de **3,266.17 m²,** misma que en la Proción terrestre corresponde a 2,071.25 m² los cuales albergará circulaciones verticales. 3 elevadores con área de 15.17 m² y cubo de escaleras de 22.90 m². Área de oficinas administrativas con 124.67 m², con área de sanitarios con vestidores de 79.47 m², área de comedor para empleados de 62.43 m² y área de circulación de 60.53 m². (**Figura II.10**). Parte de estas obras estarán desplantadas dentro de la zona de laguna la misma que corresponde a 1194.92 m², la cual

será aprovechada como área de terrazas de los restaurantes. **(Figura II.11)**. De igual forma este nivel contará con 4 Restaurantes:

Restaurante "1" de 701.64 m² cuenta con recepción, área de caja, capacidad de 120 a 140 comensales, cocina caliente, cocina fría, sanitarios de hombres y mujeres, área de almacén con refrigeración, snack bar con barra y contra barra y Deck de Maderas Naturales o Sintéticas cubierta en terraza para fumadores de 178.96m² de policarbonato con estructura metálica.

Restaurante "2" de 614.22 m² cuenta con recepción, área de caja, capacidad de 120 a 140 comensales, cocina caliente, cocina fría, sanitarios hombres mujeres, área de almacén con refrigeración, snack bar con barra y contra barra y Deck de Maderas Naturales o Sintéticas cubierta en terraza para fumadores de 155.29 m² de policarbonato con estructura metálica.

Restaurante "3" de 682.83 m² cuenta con recepción, área de caja, capacidad de 120 a 140 comensales, cocina caliente, cocina fría, sanitarios hombres mujeres, área de almacén con refrigeración, snack bar con barra y contra barra y Deck de Maderas Naturales o Sintéticas cubierta en terraza para fumadores de 183.27 m² de policarbonato con estructura metálica.

Restaurante "4" de 764.83 m² cuenta con recepción, área de caja, capacidad de 120 a 140 comensales, cocina caliente, cocina fría, sanitarios para hombres y mujeres, área de almacén con refrigeración, snack bar con barra y contra barra y Deck de Maderas Naturales o Sintéticas cubierta en terraza para fumadores de 151.63 m² de policarbonato con estructura metálica.

Figura II.10.- *Imagen de la representación de la planta baja del proyecto.* ***(Ver anexo digital)***

Figura III.11.- *Representación de la planta baja del proyecto.*

Nivel 1 al 5: Se construirá **por nivel 1,649.41m²** de hotel cada uno contará con 26 habitaciones de hotel con servicios sanitarios (baño) por nivel el cual sumado da una superficie de 8,247.05m² en un total de 130 habitaciones de hotel, así mismo, cada nivel del hotel contará con circulaciones verticales (elevador y escaleras) y área de bodega. (**Figura II.12**):

Nivel 1: 24 habitaciones de hotel cada una con una superficie de 40.77 m², que cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área de cama de 23.25 m², circulaciones de 3.90 m² y cada habitación con una terraza de 4.42 m². 2 habitaciones de hotel una al lado sur cabecero con superficie de 61.17 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 41.88 m², y con una terraza de 8.62 m². La otra al lado norte cabecero con superficie de 65.68 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 42.20 m², y con dos terrazas de 12.80 m². Circulaciones verticales. 3 elevadores con área de 15.17 m² y cubo de escaleras de 22.90 m² con área de bodega de 11.46 m², un área de lavandería con 83.50 m², con un elevador de servicio de 4.11 m².

Nivel 2: 24 habitaciones de hotel cada una con una superficie de 40.77 m², que cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área de cama de 23.25 m², circulaciones de 3.90 m² y cada habitación con una terraza de 4.42 m². 2 habitaciones de hotel una al lado sur cabecero con superficie de 61.17 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 41.88 m², y con una terraza de 8.62 m². La otra al lado norte cabecero con

superficie de 65.68 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 42.20 m², y con dos terrazas de 12.80 m². Circulaciones verticales. 3 elevadores con área de 15.17 m² y cubo de escaleras de 22.90 m² con área de bodega de 11.46 m², un área de oficinas administrativas con 83.50 m², con un elevador de servicio de 4.11 m².

Nivel 3: 24 habitaciones de hotel cada una con una superficie de 40.77 m², que cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área de cama de 23.25 m², circulaciones de 3.90 m² y cada habitación con una terraza de 4.42 m². 2 habitaciones de hotel una al lado sur cabecero con superficie de 61.17 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 41.88 m², y con una terraza de 8.62 m². La otra al lado norte cabecero con superficie de 65.68 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 42.20 m², y con dos terrazas de 12.80 m². Circulaciones verticales. 3 elevadores con área de 15.17 m² y cubo de Escaleras de 22.90 m² con área de bodega de 11.46 m², un área de Kid´s club con 83.50 m², con un elevador de servicio de 4.11 m².

Nivel 4: 24 habitaciones de hotel cada una con una superficie de 40.77 m², que cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área de cama de 23.25 m², circulaciones de 3.90 m² y cada habitación con una terraza de 4.42 m². 2 habitaciones de hotel una al lado sur cabecero con superficie de 61.17 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 41.88 m², y con una terraza de 8.62 m². La otra al lado norte cabecero con superficie de 65.68 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 42.20 m², y con dos terrazas de 12.80 m². Circulaciones verticales. 3 elevadores con área de 15.17 m² y cubo de escaleras de 22.90 m² con área de bodega de 11.46 m², un área de Bussines center con 83.50 m², con un elevador de servicio de 4.11 m².

Nivel 5: 24 habitaciones de hotel cada una con una superficie de 40.77 m², que cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área de cama de 23.25 m², circulaciones de 3.90 m² y cada habitación con una terraza de 4.42 m². 2 habitaciones de hotel una al lado sur cabecero con superficie de 61.17 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 41.88 m², y con una terraza de 8.62 m². La otra al lado norte cabecero con superficie de 65.68 m² cuentan con un baño completo de 8.28 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área de closet con área de maletero y servibar de 2.39 m². Área para 1 cama King size de 42.20 m², y con dos terrazas de 12.80 m². Circulaciones verticales. 3 elevadores con área de 15.17 m² y cubo de escaleras de 22.90 m² con área de bodega de 11.46 m², un área de Gimnasio con 83.50 m², con un elevador de servicio de 4.11 m².

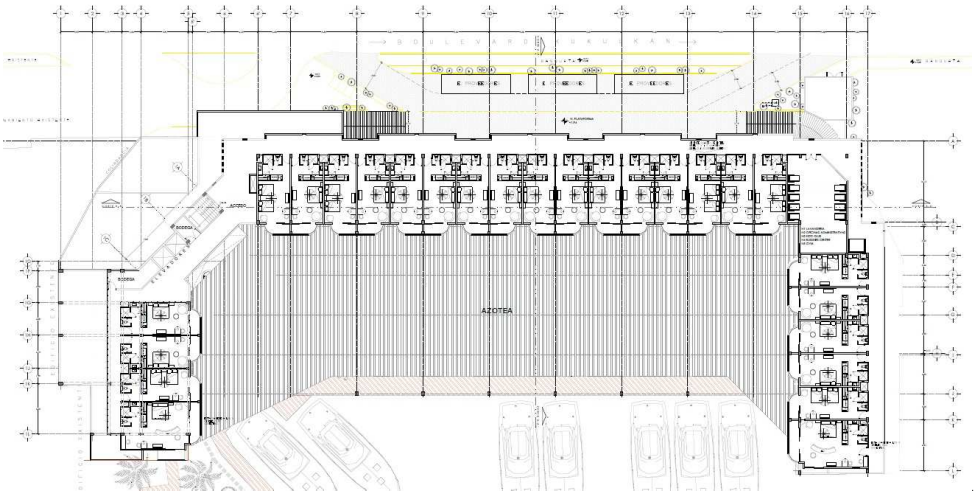


Figura ll.12.- *Imagen de la representación de los niveles 1 al 5 del proyecto. (**Ver anexo digital**)*

Nivel 6: Se construirán 1,030.29 m² totales en este nivel con 8 habitaciones de hotel + una Suite Presidencial, cada habitación de hotel con una superficie de 40.77 m², cuentan con un baño completo de 5.94 m² con lavamanos, W.C., regadera. Área para 2 camas matrimoniales de 25.32 m², circulaciones de 5.27 m² y cada habitación con una terraza de 4.25 m². Suite presidencial con vestíbulo de 99.43 m², área total de 502.19 m², cuenta con 2 recamaras, la recamara 1 de 45.01 m² totales con baño de 7.87 m² con regadera, W.C. y lavamanos, vestidor de 5.20 m², y espacio para cama matrimonial de 221.99 m², y una terraza de 9.94 m². El número 2 de 43.76m² totales con un baño completo de 7.87 m² con regadera, W.C. y lavamanos, vestidor de 5.20 m² y espacio para cama matrimonial de 22.01 m² y una terraza de 8.68 m². Sala de t.v de 17.22 m² con terraza de 4.78m², área de cocina de 33.73 m² en donde se aloja el refrigerador, alacenas, lava vajillas y alacena, área de servicio con 19.78 m² totales en donde se encuentra el baño completo con 4.32 m², dormitorio con 7.61 m² con una cama individual, zona de lavado de 7.86 m² con fregadero área de lavadora y secadora. Área de bar con 12.86 m² con barra para 2 bancos y alacenas, área de sala comedor con 48.70 m² con terraza de 14.00 m². Recamara principal de 57.34 m² totales, con baño completo de 4.86 m² con regadera y W.C., vestidor con lavamanos de 21.62 m², recamara con cama matrimonial de 25.92 m² con terraza de 4.76 /m², un área de Roof garden con jacuzzi de 83.47 m². Circulaciones verticales. 3 elevadores con área de 15.17 m² y cubo de escaleras de 22.90 m². (**Figura II.13**) De igual forma se aprovechará la azotea para que pueda ser utilizada como área de Roof Garden la cual será utilizada como zona recreativa para los huéspedes del hotel donde se construirán 626.25m² totales de Roof Garden. Área de cocina de 72.98 m², con barra de servicio de 21.37 m², sanitarios hombres mujeres de 35.54 m², área de bar de 15.00 m², área cubierta con espacio para 100 comensales de 325.19m² y 4 jacuzzis de 16.62 m² con terraza de 164.60 m² y 3 pergolados con un área de 114.06 m². **(Figura ll.14**)

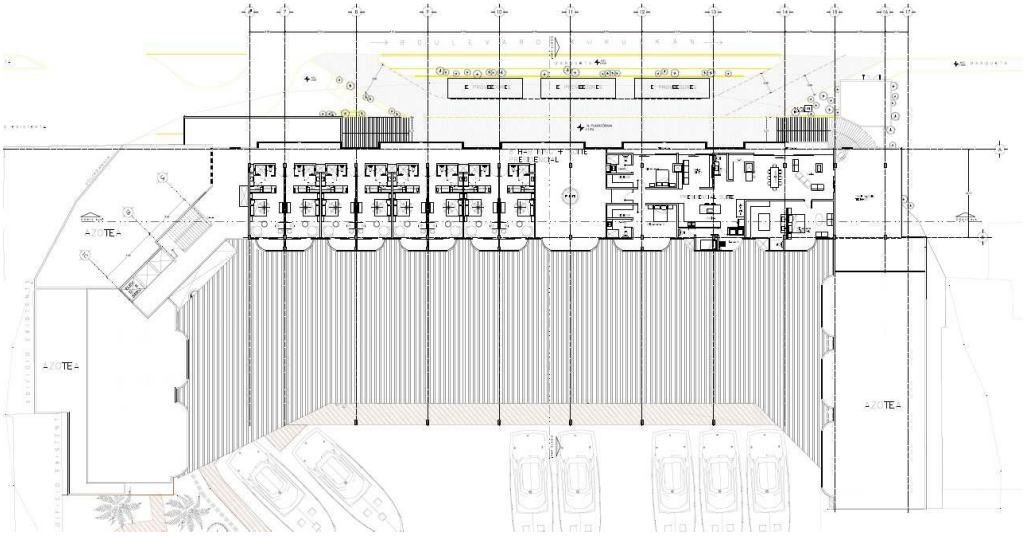


Figura II.13.- Imagen de la representación del nivel 6 del proyecto. (Ver anexo digital).

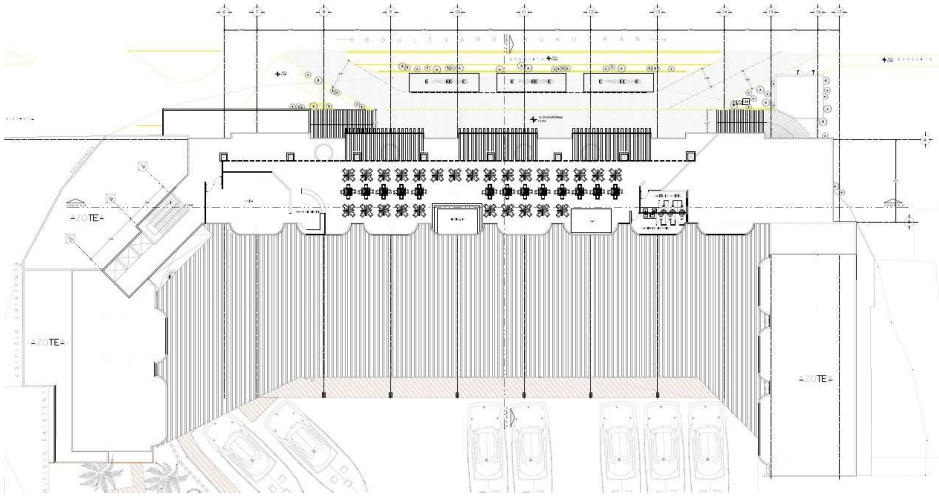


Figura II.14.- Imagen de la representación del Roof Garden, el cual se colocará en la azotea del edificio Principal. (Ver anexo digital)

2.- Alberca con pool bar y jacuzzi lado este: En el área impactada con una palapa y firme de concreto con piso se construirá el Pool bar con jacuzzi de 237.73m². Con una cubierta tipo lona de 45.00 m² arriba de pool bar y área de sanitarios 18.04 m² con una regadera exterior para dar servicio a esa zona de 1.52m². (Figura II.15). Actualmente hay dos palapas y terrazas de concreto en esta zona de 12.40 m², se le dará uso y se hará un área de bodegas de servicio. (Tabla II.7)

Tabla II.7.- Coordenadas de la ubicación de la alberca con pool bar y jacuzzi del lado este. ***Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS84 Zona Q 16N.***

#	X	Y
1	521665.19	2338202.31
2	521672.67	2338193.13
3	521654.62	2338178.81
4	521650.49	2338183.90
5	521650.72	2338187.94
6	521660.39	2338195.82
7	521659.11	2338197.38

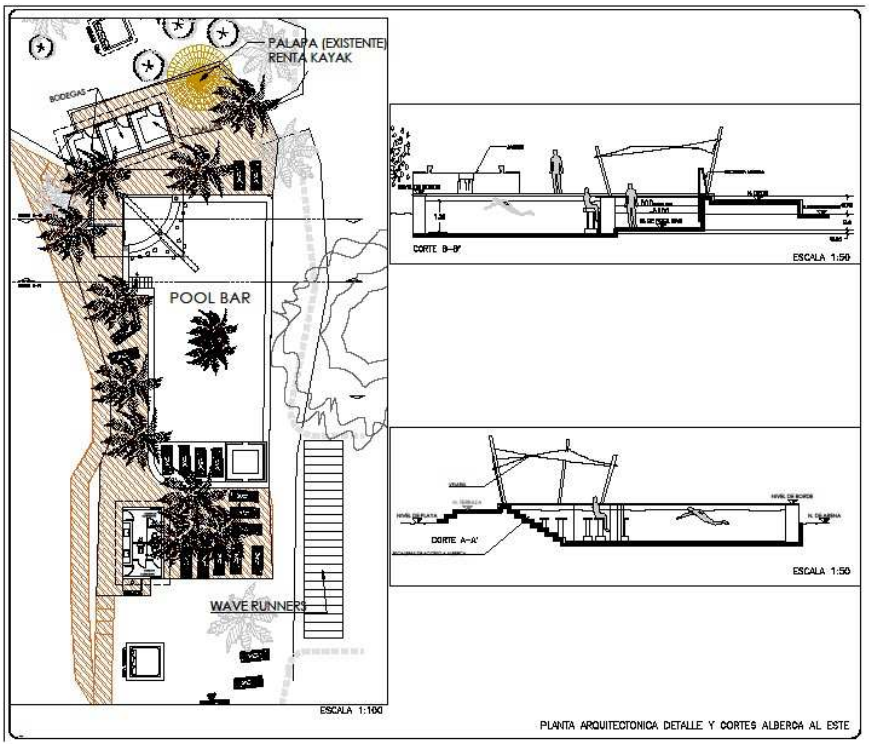


Figura II.15.- *Imagen de representación de la alberca que se construirá en el área este del polígono. (****Ver anexo digital****).*

3.- Palapa Terraza lado este: Actualmente impactado con palapa de 279.95 m², cuenta con una palapa restaurant y terrazas de concreto. Se aprovechará lo existente de esta palapa para un restaurant con terraza con un área techada de 1,000 m² **(Tabla II.8)** en policarbonato con estructura metálica, madera, láminas y palapa, considerada una construcción semifija con capacidad para 340 comensales. (**Figura II.16**)

Tabla II.8.- Coordenadas de la ubicación de la Palapa Terraza lado este. Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS84 Zona Q 16N.

#	X	Y
1	521498.74	2338228.04
2	521508.99	2338186.07
3	521497.93	2338174.78
4	521490.38	2338182.18
5	521480.29	2338223.54
6	521478.80	2338227.23
7	521496.50	2338237.77
8	521498.74	2338228.04

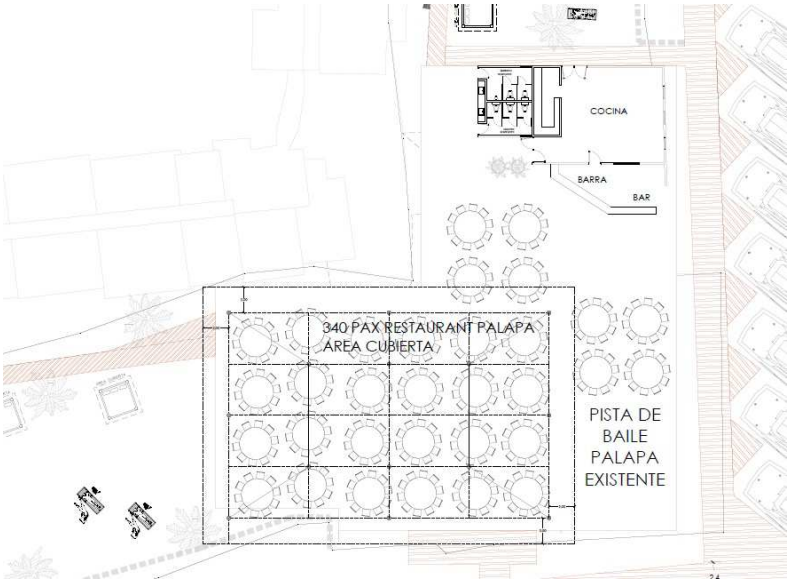


Figura II.16.- *Representación del Restaurante Terraza del lado Este del Polígono.* ***(Ver anexo digital)***

4.- Restaurant Terraza lado oeste: Actualmente impactado con firme de concreto y piso de arcilla, está totalmente cubierto y alberga una alberca de concreto, área que se aprovechará para construir sobre lo impactado un restaurant con terraza cubierta de 1,058 m² **(Tabla II.9)** en policarbonato con estructura metálica, madera, láminas y palapa, considerada una construcción semifija con capacidad de 300 comensales. (**Figura II.17)** y se realizará sobre la zona de concreto instalado en obras previas a este desarrollo

Tabla II.9.- Coordenadas de la ubicación del Restaurante Terraza lado Oeste.

#	X	Y
1	521583.34	2338143.43
2	521595.97	2338127.92
3	521567.87	2338105.02
4	521551.20	2338125.49
5	521552.54	2338126.58
6	521546.44	2338134.06

7	521559.82	2338144.97
8	521569.96	2338132.52

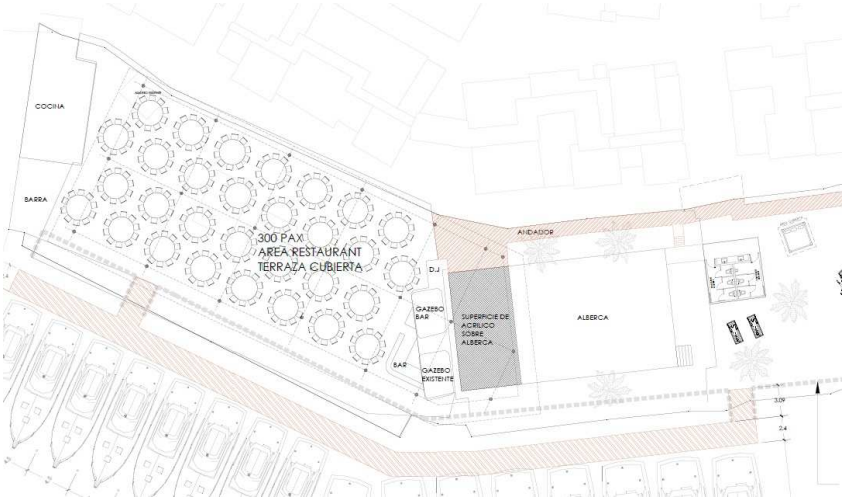


Figura ll.17.- *Representación del Restaurante Terraza del lado Oeste del Polígono. (**Ver anexo digital**).*

A continuación, se describen cada uno de estos conceptos de las obras (**Figura ll.18**) que se desplantaran en el espejo lagunar:

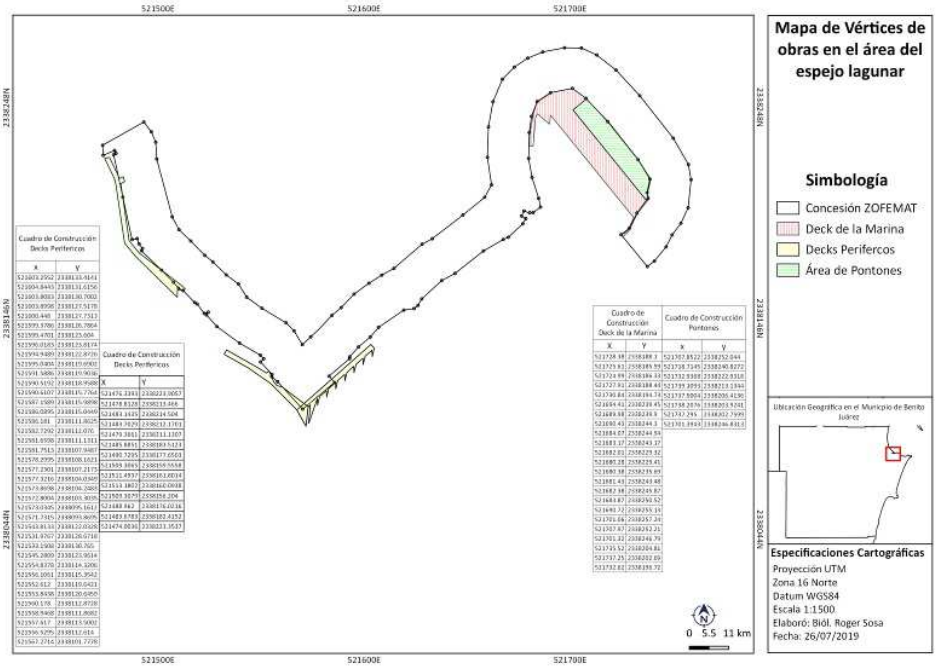


Figura ll.18.- *Mapa de ubicación y coordenadas de las obras que se llevaran a cabo dentro del polígono de la UGA 25, que corresponde al espejo lagunar..*

1.-Deck periférico de la Marina: Se construirán 562 mt2 de Deck para los peines de la Marina en Madera Natural y Sintética, (Figura ll.19) los cuales rodearán a la vegetación que se encuentra en las orillas de predio. (Tabla ll.9)

Tabla ll.9.- Decks periféricos en la porción de espejo del sistema lagunar para la implementación del Proyecto corresponde a una superficie de 562 ***m2. Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS84 Zona Q 16N.***

#	X	Y
1	521603.255	2338133.414
2	521604.844	2338131.616
3	521603.808	2338130.700
4	521603.900	2338127.518
5	521600.448	2338127.731
6	521599.379	2338126.786
7	521599.470	2338123.604
8	521596.018	2338123.817
9	521594.949	2338122.873
10	521595.040	2338119.690
11	521591.589	2338119.904
12	521590.519	2338118.959
13	521590.611	2338115.776
14	521587.159	2338115.990
15	521586.090	2338115.045
16	521586.181	2338111.863
17	521582.729	2338112.076
18	521581.660	2338111.131
19	521581.751	2338107.949
20	521578.300	2338108.162
21	521577.230	2338107.217
22	521577.322	2338104.035
23	521573.870	2338104.248
24	521572.800	2338103.304
25	521573.035	2338095.161
26	521571.732	2338093.870
27	521543.813	2338122.033
28	521531.977	2338128.672
29	521533.151	2338130.765
30	521545.281	2338123.961
31	521554.838	2338114.321
32	521556.106	2338115.354
33	521552.612	2338119.642
34	521553.844	2338120.646
35	521560.178	2338112.873
36	521558.947	2338111.868
37	521557.617	2338113.500
38	521556.530	2338112.614
39	521567.271	2338101.778

#	X	Y
1	521476.339	2338223.906
2	521478.813	2338213.466
3	521483.144	2338214.504
4	521483.703	2338212.170
5	521479.366	2338211.131
6	521485.885	2338183.512
7	521490.730	2338177.650
8	521509.307	2338159.556
9	521511.494	2338161.801
10	521513.180	2338160.094
11	521509.308	2338156.204
12	521488.962	2338176.022
13	521483.678	2338182.415
14	521474.004	2338223.354
15	521476.339	2338223.906

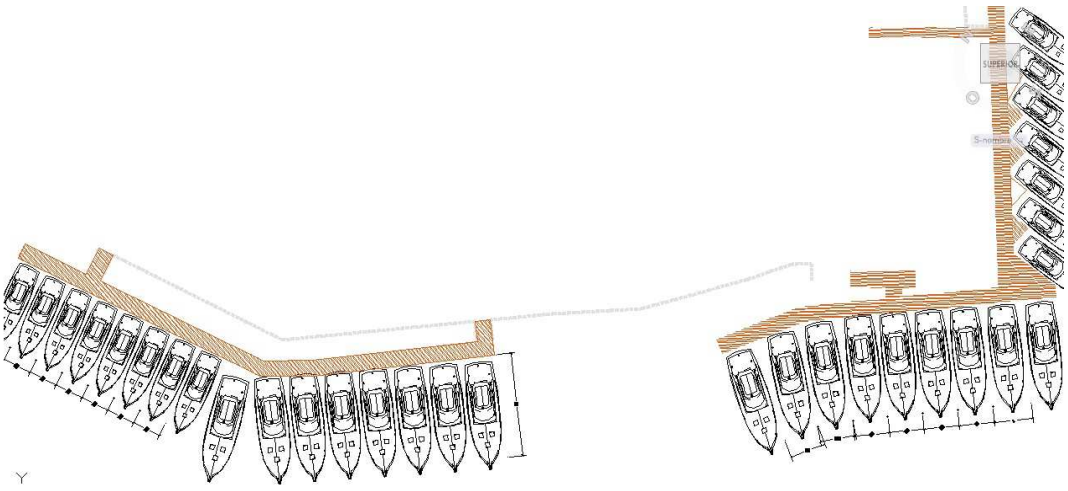


Figura ll.19- Representación del Deck periférico en el área oeste del proyecto.

2.- Pontones. - así como un área de pontones de 483 mt^2 sobre la laguna, el cual estará conectado con el área del estacionamiento y el área marina de atracamiento **(Tabla ll.10)**, cuya estructura principal será anclada con un sistema de rodillos en columnas perimetrales por cada módulo de pontones, para logar el movimiento vertical de las mareas y conservar la posición de los pontones. (Figura ll.20)

Tabla ll.10.- Pontones en la porción de espejo del sistema lagunar para la implementación del Proyecto corresponde a una superficie de 483***m2. Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS84 Zona Q 16N.***

#	X	Y
1	521707.85	2338252.04
2	521718.71	2338240.83
3	521732.94	2338222.93
4	521739.11	2338213.13
5	521737.50	2338206.41
6	521738.21	2338203.92
7	521737.30	2338202.76
8	521701.39	2338246.83

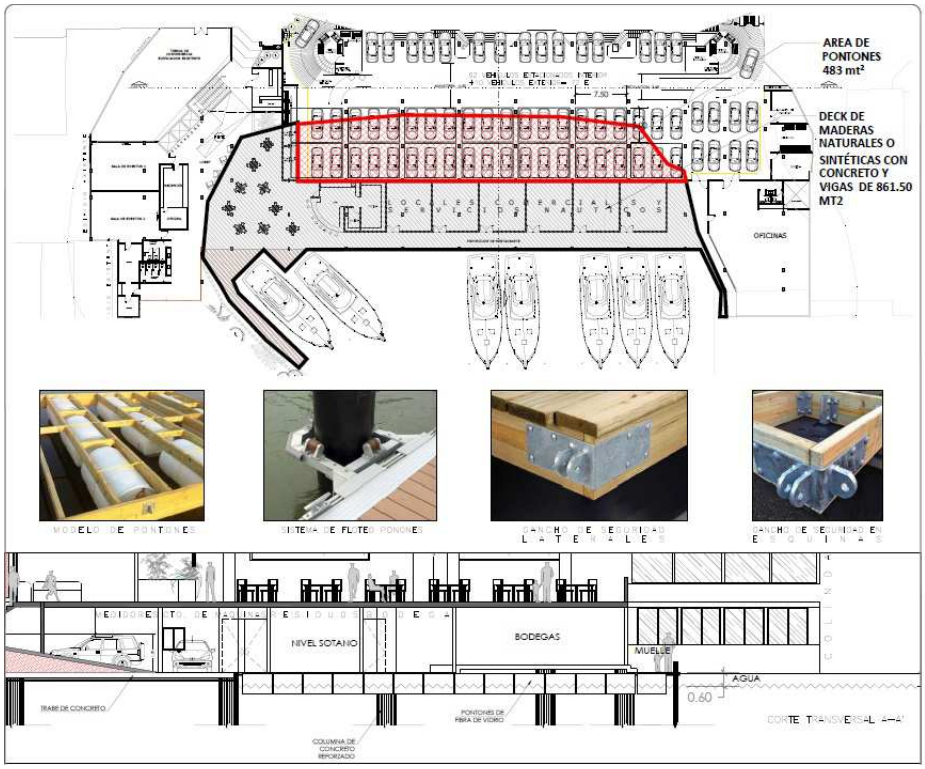


Figura II.20.- Representación de los pontones, así como de las características de su instalación y un corte transversal de la ubicación de los mismos.

3.- Área de Marina de Atracamiento. – Se construirán *861.*481m^2 encima de los pilotes desplantados, la cual será un área de atrancamiento con terraza de Madera Natural y Sintética (**Tabla II.11),** esta área se encontrar en la porción del espejo lagunar. **(Figura II.21)**

Tabla II.11.- Área de Marina de Atracamiento en la porción de espejo del sistema lagunar para la implementación del Proyecto corresponde a una superficie de 861.481m^2. Coordenadas en proyección UTM, Datum WGS84 Zona Q 16N.

#	X	Y
1	521728.38	2338188.10
2	521725.61	2338185.59
3	521724.99	2338186.33
4	521727.91	2338188.44
5	521730.84	2338194.73
6	521694.41	2338239.45
7	521689.98	2338239.90
8	521690.43	2338244.30
9	521684.07	2338244.94
10	521683.17	2338243.17
11	521682.01	2338229.32
12	521680.28	2338229.41
13	521680.38	2338235.69
14	521681.43	2338243.48
15	521682.38	2338245.87
16	521683.87	2338250.52
17	521690.72	2338255.13
18	521701.06	2338257.24
19	521707.97	2338252.21
20	521735.52	2338204.81
21	521737.25	2338202.69
22	521732.62	2338196.72

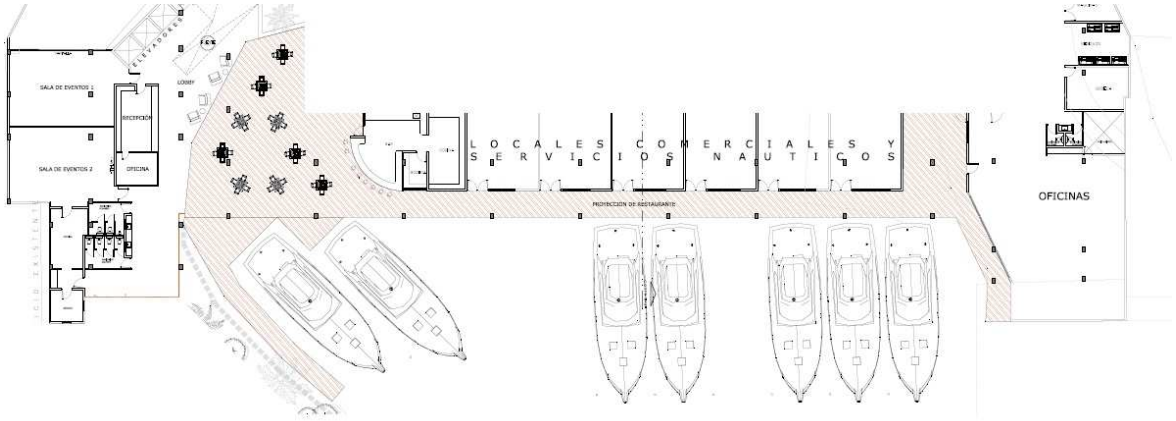


*Figura II.21.- Representación del área de atracamiento marina del proyecto. (**Ver anexo digital**)*

4.- Club de Playa: Construcción de pequeñas palapas o camastros de 9.00 m²cubiertos en palma para dar servicio al área. Adicionalmente a esto se colocarán barreras anti-cocodrilos de 40cm de altura con carteles de prohibido nadar para la seguridad de las personas, dichas barreras son removibles por lo que pueden ser quitados en caso de algún requerimiento.

II.1.2 Inversión requerida

Se estima que el monto de la inversión total será aproximadamente de $ 130,089,997.75 (Ciento treinta millones, ochenta y nueve mil novecientos noventa y siete pesos con setenta y cinco centavos 00/100 M.N.).

II.1.3 Empleos Generados

El número de personas que intervendrán en el proyecto es de 79 personas en el proceso constructivo, entre ingenieros, albañiles, carpinteros, herreros, pintores y supervisor ambiental.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se pretende desarrollar el proyecto, se ubica en la zona hotelera de Cancún, zona totalmente urbanizada y que cuenta con todos los servicios necesarios para el desarrollo, y operación del proyecto. Entre otros, se tiene que el sitio ya cuenta con los siguientes servicios:

Energía eléctrica: El servicio de energía eléctrica es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que no se requiere la instalación de equipos para la generación de energía eléctrica para el funcionamiento del proyecto. (**Ver anexo** de carta de factibilidad)

Agua potable: El servicio de agua potable es proporcionado por la empresa Aguakan, con quien se contratará dicho servicio, por lo que no se requiere la instalación de un sistema de potabilización o la perforación de

pozos artesianos para el abasto del proyecto, solamente se instalarán dos cisternas con una capacidad combinada de 753 m^3 para el almacenamiento de este líquido. (**Ver anexo** de carta de factibilidad)

Alcantarillado: El servicio de alcantarillado para la conducción de las aguas residuales es proporcionado por Aguakan, quien dirige los residuos líquidos acopiados a la planta de tratamiento que se tiene en la zona hotelera. El proyecto se conectará con esta red pública de alcantarillado, con lo cual no es necesaria la instalación de plantas de tratamiento o biodigestores para el manejo de las aguas residuales.

Acopio de residuos: El servicio de recoja de residuos sólidos urbanos es prestado por el gobierno municipal a través del organismo descentralizado SIRESOL, quienes acopian los residuos sólidos urbanos y los trasladan al relleno sanitario intermunicipal de Isla Mujeres. Durante la construcción y operación del proyecto los residuos generados serán entregados a este ente público, para su disposición final.

Vialidades: El sitio del proyecto es accesible a través del Boulevard Kukulcán, que es la principal arteria vial de la zona hotelera de Cancún, por lo que no es necesaria la apertura de senderos, brechas o caminos para acceder al área del proyecto.

II.2 Características Particulares del Proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

La ejecución de las diversas obras que componen el proyecto, en sus etapas de preparación del sitio, y construcción, se estima en 44 meses contados a partir de la obtención de la autorización federal. En el siguiente Diagrama se presenta el programa de trabajo para este proyecto:

Actividad / Meses	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	40	41	42	43	44	Tiempo de vida del Proyecto
Financiamiento																																														
Permisos y Licencias																																													
Programa de rescate y reubicación																																													
Limpieza del sitio y demolición																																												
Nivelación, Compactación																																												
Cimentación Pilotes																																												
Construcción de la Estructura																																												
Construcción de pisos, muros y losas																																												
Carpintería																																												
Acabados y cubiertas																																												
Cancelería de aluminio																																												
Instalaciones Hidráulicas																																												
Instalaciones Sanitarias																																												
Instalaciones Eléctricas																																												
Instalaciones Pluviales																																												
Operación																																												
Mantenimiento																																												

Diagrama de actividades durante la Pre construcción y Construcción del Proyecto.

II.2.2 Representación gráfica local

El sitio del proyecto se ubica en la Península de Yucatán, en el sureste de México, dentro del Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. En la siguiente imagen se muestran los polígonos unificados que integran el proyecto "Chichi Bichi Marina & Resort" el cual cuenta con concesión otorgada por ZOFEMAT DGZF-748/18 (**Figura II.22)**

***Figura II.22**: Representación gráfica local, correspondiente al sitio del proyecto.*

II.2.4 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Las actividades de preparación del sitio involucran el levantamiento topográfico de las curvas de nivel del predio, el desmonte y despalme, nivelación y compactación del terreno, así como la adecuación de las instalaciones provisionales, que servirán como apoyo para las labores de construcción.

En la zona de playa se prevé su delimitación y aislamiento con red para evitar el paso hacia la misma.

Topografía. - se realizará el trazo de la poligonal que delimita el predio y los diferentes niveles que presenta la topografía del terreno. Adicionalmente, utilizando estacas y balizas, serán marcadas las longitudes y cadenamientos que delimitarán la base de las edificaciones y el área para la posterior introducción de maquinaria (en su caso). Esta etapa requerirá el uso de un teodolito y estadal, así como, una cuadrilla de topografía.

En la zona de playa las actividades que se realizarán consisten en la delimitación del área y la instalación de una red que evite el paso hacia la misma, principalmente la playa ubicada frente al predio del proyecto debido a que en una sección de su litoral se desarrolla el manglar de borde.

Desmonte y despalme: Consistirá en el retiro de la cubierta vegetal (desairrizacion) del terreno para dar paso al trazo y nivelación del sitio donde se desplantará el sótano del Hotel y el escaso producto del desmonte será apilado en un sitio específico para su posterior retiro al sitio que la autoridad municipal indique. Se anticipa un volumen muy reducido de residuos vegetales debido a que el predio del proyecto se encuentra casi desprovisto de vegetación.

Nivelación y compactación: Con base al levantamiento topográfico por medio del cual se obtuvieron las curvas de nivel del terreno, se proyectarán los niveles de las obras, acceso y Hotel, para realizar la nivelación del terreno a las alturas de funcionalidad proyectadas. Esta actividad se realiza con maquinaria pesada y demanda el acarreo de material de relleno proveniente de algún banco de material pétreo autorizado, así como el empleo de agua como compactante.

Demolición: Previo al inicio de la construcción se llevarán a cabo la demolición de algunas estructuras existentes descritas en la concesión, que darán paso a las nuevas construcciones, el escombro generado será depositado en un área del predio, para su posterior canalización a donde la autoridad municipal lo determine.

De acuerdo a lo descrito anteriormente y en concordancia con las condiciones actuales del predio en cuestión, se llevará a cabo la etapa de limpieza del terreno, previo al desarrollo. Las actividades que se realizaran durante la preparación del sitio, en el predio destinado al proyecto, se indican a continuación:

1. Trazo de los ejes del proyecto;
2. Construcción de bodega provisional de obra con madera y cartón para resguardo de materiales;
3. Instalación de 4 tinaco tipo Rotoplas de 500 litros de capacidad para almacenar agua cruda (provisional);
4. Habilitación de un sitio especial para los 50 sanitarios portátiles;
5. Habilitación de área para el depósito de basura que se genere durante la obra;
6. Habilitación de área para depósito de escombro generado
Se colocará una malla perimetral provisional en el predio para evitar la dispersión de materiales hacia las colindancias del mismo, se mantendrá durante los trabajos de construcción y será retirada hasta la conclusión del mismo.

Servicios a Utilizar

Los servicios que se requieren para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas son:

1. *Trazo y nivelación del terreno. Se requerirá la contratación de topógrafos y ayudantes.*

2. *Arrendamiento de maquinaria de equipo pesado y ligero, para los diferentes trabajos que se llevarán a cabo en las diferentes etapas trabajos de desmonte, despalme, nivelación, rellenos, excavaciones, etc.. Entre los principales se encuentran trascabo, retroexcavadoras, vibro compactadoras de rodillo, mini cargadores frontales, camiones de volteo, camiones pipa, compresores de aire, revolvedoras, bailarinas, herramientas menores, etc.. **(Tabla II.12)**. Se requerirán operadores para la maquinaria pesada..*
3. *Combustible para los vehículos y maquinaria, este será comprado de las gasolineras más próximas.*
4. *Personal operador de maquinaria, cabos y ayudantes de maquinaria..*
5. *Mano de obra (obreros e ingenieros respectivamente).. **(Tabla II.13)**.*
6. *Se requerirá de materias primas como material pétreo para rellenos (material de banco)..*
7. *Material para construcción el cual sería obtenido de bancos de material autorizados..*
8. *Adquisición de emulsión asfáltica y gravilla premezclada..*
9. *Agua para riego del suelo en su etapa de nivelación y otras actividades de construcción..*

Tabla II.12.- Requerimiento de maquinaria a utilizar durante la construcción del proyecto.

Maquinaria	Cantidad	Tiempo en obra	Tipo de combustible
Tractor d-10	1	4 meses	Diésel
Moto conformadora	1	3 meses	Gasolina
Rodillo liso	1	3 meses	Diésel
Vibro compactadora	1	3 meses	Gasolina
Grúa hidráulica	1	4 meses	Diésel
Camión de volteo	1	4 meses	Diésel
Retroexcavadora	3	2 meses	Diésel
Revolvedora	2	4 meses	Gasolina
Movimiento de tierras	1	4 meses	Diésel
Suministro de concreto	1	14 meses	Diésel

Tabla II.13.- Requerimiento de personal a contratar durante la construcción del proyecto.

Puesto	Cantidad
Residente	2
Supervisor de obra	4
Cabo	4
Oficiales albañiles	20
Oficiales de instalaciones	5
Ayudantes	40
Bodeguero	2
Velador	2
Total	**79**

Durante la etapa de construcción del desarrollo, la energía eléctrica necesaria para las actividades se proveerá por medio de una planta de energía a gasolina de 5,000 WATTS Y 13HP, suficiente para satisfacer las necesidades de esta etapa.

II.2.4.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para el desarrollo del proyecto será necesario instalar diversas obras provisionales **(Tabla II.14)** tales como:

Oficina provisional. - Esta será utilizada por el personal responsable de la dirección de los trabajos y en la que se resguardarán planos y documentos varios. Tanto la oficina como el almacén se instalarán en la porción del predio adyacente en su colindancia con el Boulevard Kukulcán, debido a que está área no presenta vegetación

Bodega de Materiales. - Esta se utilizará como almacén y zona de distribución, acondicionamiento de un área techada para la instalación de un tinaco de agua potable para consumo humano, área para depósito de agua requerida para la construcción. La bodega tendrá muros de block, techumbre de lámina de cartón y sin piso.

Área para la colocación del tinaco. - Cuya capacidad aproximada conjunta será de 2000 l de agua para cubrir las necesidades de construcción. Este se ubicará cerca del acceso para facilitar su llenado. Para ello se destinará un área aproximada de 25 m^2 (5 x 5) en un sitio desprovisto de vegetación que se encuentra cerca del acceso al predio para facilitar la circulación y movimiento de vehículos y personal.

Sanitarios portátiles. - Se contratará el servicio de renta de sanitarios con un total de 10, así como la limpieza diaria para asegurar las condiciones de higiene y su uso. Estos se colocarán en el acceso al terreno a lo largo de la construcción del proyecto.

Contenedores temporales. - Se utilizarán botes de 200 L, rotulados, a las cuales se les colocará bolsas plásticas para almacenar temporalmente los residuos y evitar escurrimientos. El acopio y traslado a su destino final estará a cargo del servicio de recoja de basura del Municipio de Benito Juárez.

Manejo de maquinaria y equipo: para la construcción del proyecto se requiere de la contratación y uso de maquinaria, vehículos para transporte de materiales y equipo para las cimentaciones e instalaciones. Se exigirá al contratista el correcto funcionamiento de la maquinaria.

Tabla II.14.- Obras y/o equipos provisionales que se usaran durante el desarrollo del proyecto.

Obras de apoyo	Cantidad
Bodega para resguardo de materiales	2
Sanitarios portátiles	10
Planta eléctrica	2
Tinacos	4
Bomba para suministro de agua	4

A la par de las actividades anteriormente mencionadas se hará la colocación del letrero nominativo de la obra.

Tipo de sistema constructivo.

- *Cimentación.* Pilotes de concreto armado y trabes de liga.
- *Estructura.* A base de columnas de concreto armado y losa aligerada.
- *Pontones*. A base de toneles flotantes anclados a estructura de madera sintética, con un sistema de floteo vertical de rodillos mecánicos.
- *Muros.* A base de muros de block 15x20x40cm.
- *Acabados*. En muros, pintura vinílica, en pisos y baños, recubrimientos cerámicos, en fachadas, con algunos motivos en maderas sintéticas.

II.2.5.1 Etapa de construcción

Involucra las actividades de formación de terraplenes para el acceso y estacionamiento/sótano, la plataforma de desplante para el Hotel, excavaciones, obra civil, hidráulica y electromecánica con sus redes de servicio necesarias para las conexiones municipales y colocación de ecocreto en vía de acceso, estacionamiento y otras áreas.

Las afectaciones al medio natural derivadas de las actividades de esta etapa serán provocadas principalmente por el empleo de maquinaria y uso de materiales de origen pétreo. Sin embargo, debido a que se tomaran las medidas de contención, no se anticipan impactos significativos al ambiente. Las actividades se describen en los siguientes apartados:

Formación de terraplenes para el desplante del Hotel.

Una vez realizada la nivelación del terreno y con las cotas de proyecto definidas, se procederá al relleno compactado con materiales pétreos inertes, es decir, libres de materia orgánica, conocido como sascab que es de origen calizo, el cual será obtenido de los bancos de abastecimiento autorizados. El transporte de éstos materiales se hará por vía terrestre en camiones de volteo con capacidades de 7 a 14 m^3 cubiertos con lonas para evitar la dispersión de polvo y material durante el trayecto, éstos verterán el material en el sitio propuesto que luego serán extendidos con tractor tipo buldócer, nivelados con motoconformadora, agregándosele agua en la proporción que fije el laboratorio de control de calidad de materiales, normalmente entre el 3 y el 5% del volumen para obtener un óptimo grado de compactación del 90 al 95% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM), posteriormente se compacta con rodillo de acero que se conoce como compactador vibratorio autopropulsado.

El proceso constructivo será el clásico de nuestra región, el sistema estructural será a base de muros de carga confinados por columnas y cimentados por Pilotes, castillos, cadenas y trabes de concreto armado donde se requieran y marcos planos en sentido horizontal de concreto armado, con las siguientes especificaciones:

- *Concreto* f'c= 250 kg/Cm2 peso volumétrico mayor de 2000 Kg/m3.
- *Acero* fy= 4200 Kg/Cm2 excepto en varillas del No. 2 donde fy= 2530 Kg/Cm2
- *Acotaciones* en cms. y cotas en planta=mts.
- *Traslapes*= 40 diámetros mínimo.

En ningún caso se podrá traslapar más del 50% del acero de refuerzo en una misma sección. Todas las varillas deberán terminar en una vuelta a 90 más una extensión de 12 diámetros.

Los pilotes serán prefabricados a medida, columnas, trabes y losas se colarán con concreto elaborado en planta pre-mezcladora. Los castillos y elementos secundarios con concreto elaborado con revolvedora en obra. Toda la cimentación se desplantará sobre una plantilla de concreto f'c= 100 Kg/cm2 de 5cm de espesor. Las especificaciones en Recubrimientos son las siguientes:

A). Pilotes y dados= 7 cms.
B). Trabes, columnas y castillos= 3 cms
C). Losa de entrepiso y azotea= 5 cms.

Cuando por cuestiones de proceso constructivo se tenga que interrumpir el colado en trabes o losas este se realizara a un cuarto del claro del elemento. Todas las juntas de colados o construcción, serán de acabado rugoso y deberán permanecer húmedas durante 24 horas previas al nuevo colado debiendo usar aditivo adhecon o similar. En todos los elementos de concreto el curado deberá mantenerse por lo menos durante los primeros 7 días después del colado. La cimbra en trabes y losas deberá retirarse hasta que el concreto alcance el 80% de la resistencia especificada. **(Figura II.23)**

En columnas el desplome no será mayor de 1/200 y los errores seccionales no mayores de 1/200 de sus dimensiones lineales. La colocación del primer estribo en trabes será a la mitad de la separación especificada a partir del paño del apoyo.

La resistencia mínima a compresión en blocks usados en muros será de 40 kg/cm2, evitando colocar blocks frescos o recién fabricados.

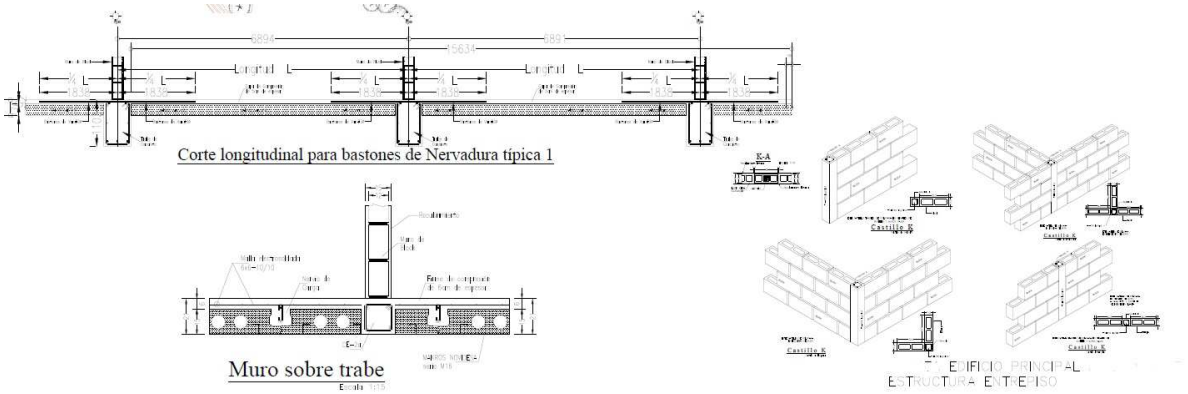


Figura II.23.- *Especificaciones estructurales de la edificación (**Ver anexo digital**)*

Cimentación

La cimentación será a base de Pilotes a 25 metros de profundidad. Zapatas de concreto aisladas, todo con trabes de liga de concreto armado. La profundidad de desplante para la cimentación será hasta encontrar roca sana. **(Figura II.24)**

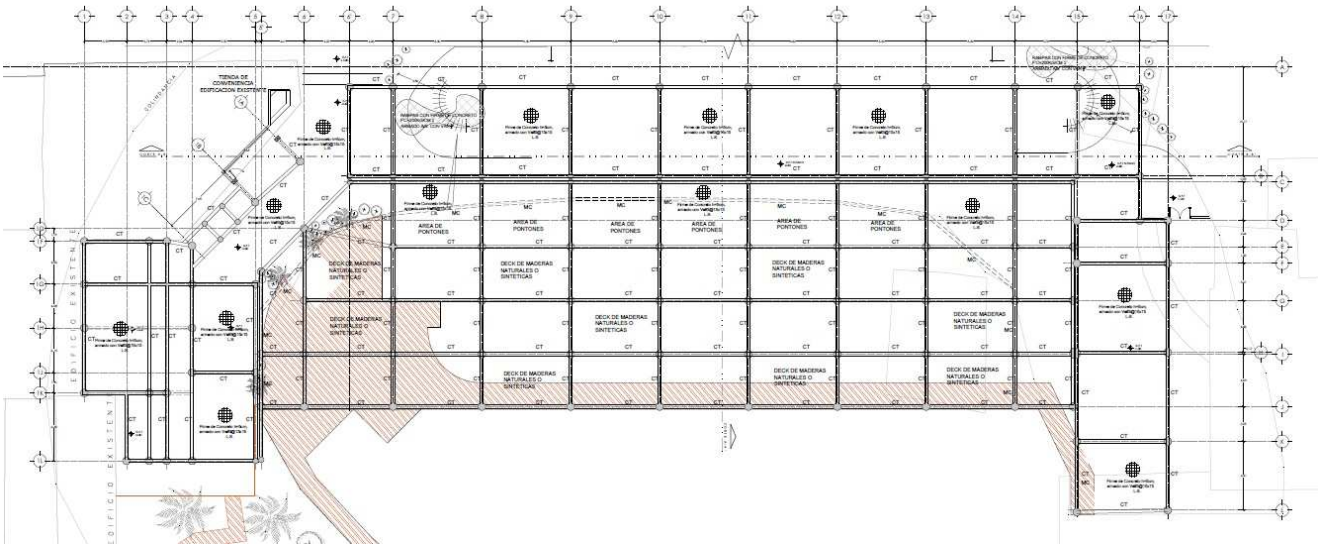


Figura II.24.- *Ubicación de los Pilotes y firmes en el área del proyecto (**Ver anexo**).*

Todos los muros serán de block de concreto tipo intermedio de 15cm de espesor, Rigidizados por castillos; columnas, cadenas y trabes donde se requiera y estarán reforzados por castillo ahogados a separaciones no mayores de 0.80 cm. En charolas para los baños, terrazas y rampas de escaleras, serán de concreto armado. El sistema de losas aligerado, apoyadas sobre los muros de carga y/o sobre las trabes de concreto armado; el sistema de piso en planta baja será un firme de cimentación desplantado sobre relleno de Sascab de 0.60m de espesor mínimo, compactado en capas de hasta 0.20 m de espesor al 95% proctor.

Todo el acero debe cumplir con una resistencia ultima fy=4200 KG/cm² excepto el del número 2 que es de grado estructural

Todo el concreto deberá cumplir con f'c=250 Kg/cm2, con una T.M.A. de ¾ y un peso volumétrico superior a 2,100 Kg/m3. El acero refuerzo en estructura debe tener un recubrimiento mínimo de 5 cms en cimentación, de 3 cms en columnas y trabes y de 2.5 cms para castillos y dalas; la capa de concreto a comprensión será de 5 cms de espesor. Todo el concreto en contacto con el agua y en cimentación deberá agregársele Festergout en proporción de 2 Kg/saco de cemento o Sika-Lite en proporción de ½ Kg/saco de cemento. **(Figura II.25)**

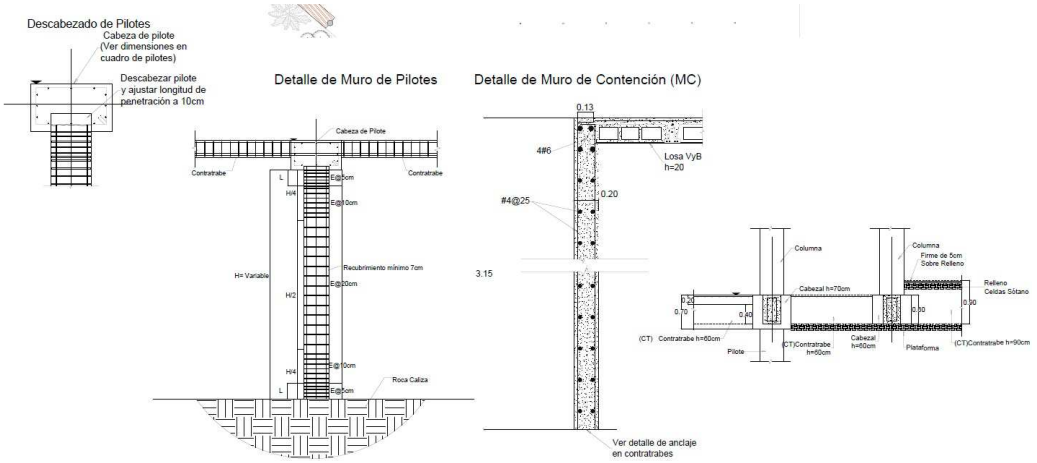


Figura ll.25.- *Especificaciones estructurales de la cimentación del proyecto.* ***(Ver anexo digital)***

Excavación de zanjas

Una vez trazado el acceso y ubicados los puntos de conexión con la red municipal se ubicarán los ejes de los diferentes sistemas formando las redes de agua potable, drenaje y canalizaciones eléctricas, para proceder a la apertura de zanjas, únicamente en los sitios requeridos y por una corta longitud, lo cual se realizará por medios mecánicos.

Las zanjas abiertas para alojar las tuberías, deberán excavarse conservando en lo posible la verticalidad de las paredes, incluyendo el afine de las mismas y del fondo de la excavación sujetándose a las dimensiones que aparecen en el plano. El fondo de la zanja debe ser plano y correctamente perfilado, hay que eliminar piedra, raíces, afloramientos rocosos, etc. Antes de colocar la plantilla para recoger el producto de la rezaga que no se haya utilizado en el relleno de zanjas.

Pontones

Estarán constituidos a base de toneles flotantes de fibra de vidrio, anclados a estructura de madera sintética o (fibra de vidrio), con un sistema de floteo de rodillos mecánicos, para logar el movimiento vertical de las mareas y conservar la posición de los pontones. **(Figura ll.26)**

La estructura principal será de madera sintética o fibra de vidrio, en módulos de 7.50 m x 5.00 m los cuales serán anclados por medio de ganchos de seguridad perimetralmente para evitar el movimiento de la estructura. Los toneles de fibra de vidrio se anclarán a la estructura principal por medio de ganchos hechos con fibra de vidrio abrazando y afianzándolos a la estructura principal para evitar desprendimiento. La estructura principal será anclada con un sistema de rodillos en columnas perimetrales por cada módulo de pontones, para logar el movimiento vertical de las mareas y conservar la posición de los pontones.

Figura II.26.- *Representación de las estructuras que compondrán el área de pontones.*

Infraestructura hidráulica ***(Figura II.27 y II.28)***

La infraestructura hidráulica incluye la instalación de redes de abastecimiento de agua potable y conducción del drenaje sanitario. No se contemplan pozos de absorción de aguas pluviales debido a que el predio, por su cercanía a la playa presenta un suelo arenoso, muy permeable. La red de agua potable y el drenaje se conectarán a las redes de conducción municipales.

El sistema está formado por dos cisternas de almacenamiento **(Figura II.29)** de agua una de agua potable y otra de agua de captación pluvial, estas se encuentran debajo de la plataforma de acceso vehicular a los restaurantes, que abastecen a una red de agua fría, una red de agua caliente y un retorno de agua caliente.

Red de agua fría. - El sistema está formado por un ramal principal que inicia en el Sistema de bombeo hidroneumático y alimenta a la azotea por medio de una columna principal; el sistema ramalea a cada uno de los ductos de instalaciones para alimentaciones de las habitaciones con dirección de flujo de la azotea hacia planta primer nivel.

Red de agua caliente. - El sistema está formado por un ramal principal de forma similar al del agua fría con la misma dirección y distribución de alimentado con generación de la casa de máquinas donde se encuentra el tanque de agua caliente.

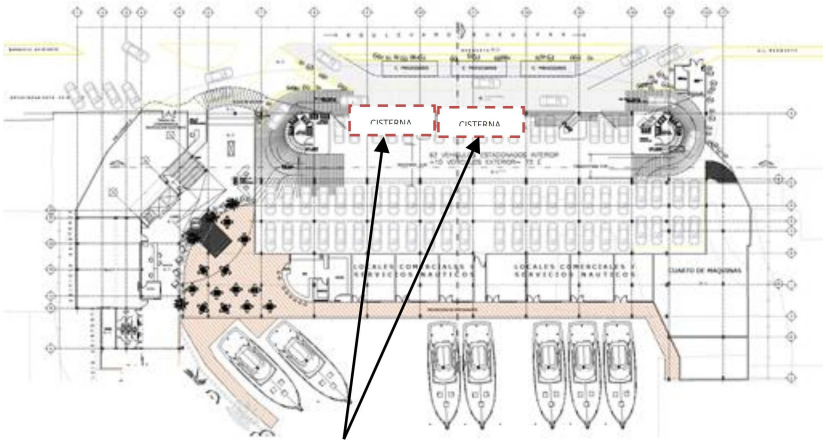


Figura II.29.- *Localización de las Cisternas.*

Agua potable

La red de agua potable estará diseñada con base a las necesidades de abasto del líquido estimadas para el proyecto. Esta demanda de agua se sumará las necesidades diarias que se tienen que cubrir para proporcionar el agua potable en Cancún. El agua que será surtida al Hotel procederá de la red municipal de agua potable.

Al interior del Hotel, el agua potable será conducida a través de la red de tubería de P.V.C RD-32.5, de 2½" ø (60 mm.). Por su parte, la tubería cuyo diámetro presenta 6" (150 mm) constituye el conducto principal de la red municipal existente, por lo que a partir de ésta se conectará la tubería de menor diámetro.

Red de drenaje sanitario

El sistema de alcantarillado sanitario será construido exclusivamente para conducir el agua residual que se genere durante la operación debiendo cumplir con los principios básicos que son: buscar la disposición de las aguas residuales en la trayectoria más corta, que la velocidad del flujo sea auto limpiante, pero no erosiva y que la tubería no trabaje a presión. El sistema está formado por un sistema de ramales verticales en ductos, un sistema de ramales horizontales en plafones, y por una red de ventilación sanitaria. Todas las tuberías sanitarias que en su trayectoria implique el uso de cepas, tendrá como base una plantilla de arena fija debidamente nivelada y compactada para colocar la tubería, se fijara con alambre y varillas, la tubería de 3.00 mts para evitar que los tubos se muevan cuando la cepa se llenada con arena.

Ramales verticales. - Compuesto por bajantes verticales ubicados uno por cada ducto de instalación, los cuales reciben las demandas de las habitaciones. Posteriormente su trayectoria continua hasta el espacio de plafond en la planta baja para descargarse en los registros exteriores.

Ramales horizontales. - Compuesto por ramales principales que cubren las demandas de la planta baja en los restaurantes, sanitarios para salón de eventos y en las áreas públicas; los cuales descargan en los registros exteriores. Los ramales secundarios de 100 y 50 mm de PVC tendrán una pendiente de 2%.

Ventilación sanitaria. - El sistema está formado en los bajantes verticales iniciando en los primeros niveles, conectándose a los bajantes a 45°, continuando en su sección vertical, conectándose con las ventilas de los cuartos y conectándose nuevamente a cada dos niveles rematando finalmente en la azotea junto con los bajantes de aguas negras. La ventilación sanitaria en los ramales horizontales se conecta en grupos de sanitarios para entonces conectarse al exterior.

Red de ventilación sanitaria. - La red general de ventilación sanitaria está formada por columnas en cuartos y ramales horizontales, en áreas de servicios y baños. En las columnas tipo inicia el ramal en planta baja conectado al bajante de aguas negras, conectando en cada piso por el ducto de instalaciones a baños, conectándose además al bajante de aguas negras a cada dos niveles para formar el efecto de doble ventilación.

Se establecen los siguientes criterios para la recolección de aguas residuales:

a) Desalojo de aguas residuales sin causar molestias, con tuberías de diámetro mínimo de 4"ø que faciliten su limpieza.
b) Velocidad autolimpiante en toda la red durante las horas y días de máxima aportación de todo el año.
c) El diseño seguirá los lineamientos y ventajas que presenta el sistema por gravedad permitiendo que drene el accesorio más bajo existente en cada habitación, para minimizar el uso de piezas especiales, anular la utilización de cárcamos de rebombeo.
d) La situación de las líneas será siempre de diámetros menores a mayores, lo cual dependerá de los caudales a conducir en cada tramo de tubería.
e) Los pozos de visita serán accesibles para su inspección y limpieza, se construirán en todas las uniones con otros conductos y en todos los cambios de dirección.

Las aportaciones serán vertidas al sistema de drenaje municipal, para ser conducidas a la planta de tratamiento ubicada en la Zona Hotelera para posteriormente ser inyectada a pozos profundos.
La obra civil requerida para el establecimiento de la red de drenaje, consistirá en la excavación de zanjas desde la edificación hasta el punto de conexión con la red colectora municipal. Debido a que las redes públicas se encuentran al pie del predio la longitud de las zanjas será corta y de acuerdo a las dimensiones promedio de la zanja, el volumen total del material pétreo, se reutilizará como relleno acostillado y compactado en las zanjas en el mismo sitio en donde fue extraído. Se instalarán un aproximado de más 1,000 m de tubería de P.V.C. para alcantarillado sanitario serie métrica T-20 3 pozos de visita, 4 registros para descarga sencillos de 60 x 40 x 90 cm.

Sin restar importancia a otras etapas constructivas de la obra, se realizará una rigurosa verificación cuando se realicen las conexiones entre todos los componentes de la red de drenaje, ya que en estos puntos se pueden presentar fugas o simplemente hacer ineficiente el sistema. En ambos casos, se puede presentar un impacto.

Una medida para prevenir cualquier fuga o derrame de las redes hidráulicas, tanto en el sistema de agua potable como en la de drenaje, consiste en realizar las pruebas de hermeticidad de las instalaciones, cuya finalidad es comprobar que no existan fugas de agua (residual y/o potable). Este tipo de pruebas son verificadas por la empresa concesionaria del abasto del servicio, y es requisito indispensable que la instalación se encuentre perfectamente instalado para que se autorice el abasto. Tal procedimiento asegura que durante la operación del proyecto las instalaciones funcionen eficientemente sin ocasionar posibles impactos. La funcionalidad de las redes hidráulicas estará sujeta a rigurosos programas de mantenimiento que asegure, tanto la funcionalidad como el mantenimiento de la calidad ambiental del área. Para este procedimiento las tuberías sanitarias deberán tener una presión de 5 mts, y la columna de agua durante 3 hrs como mínimo.

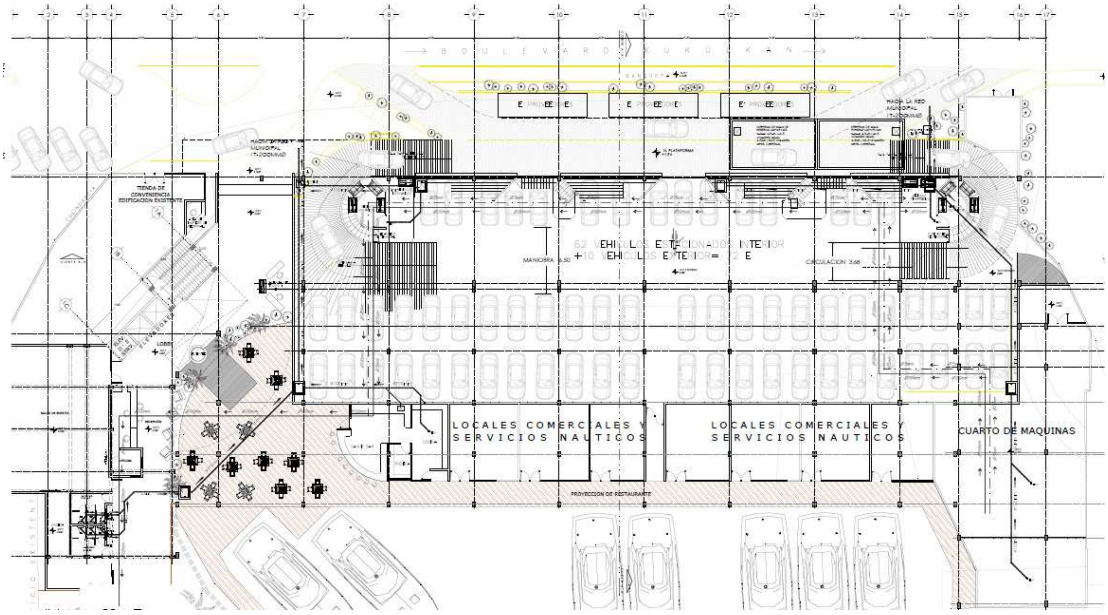


*Figura II.27.- Plano de la representación de la red hidráulica, sanitaria, pluvial hacia las conexiones. (**Ver anexo**)*

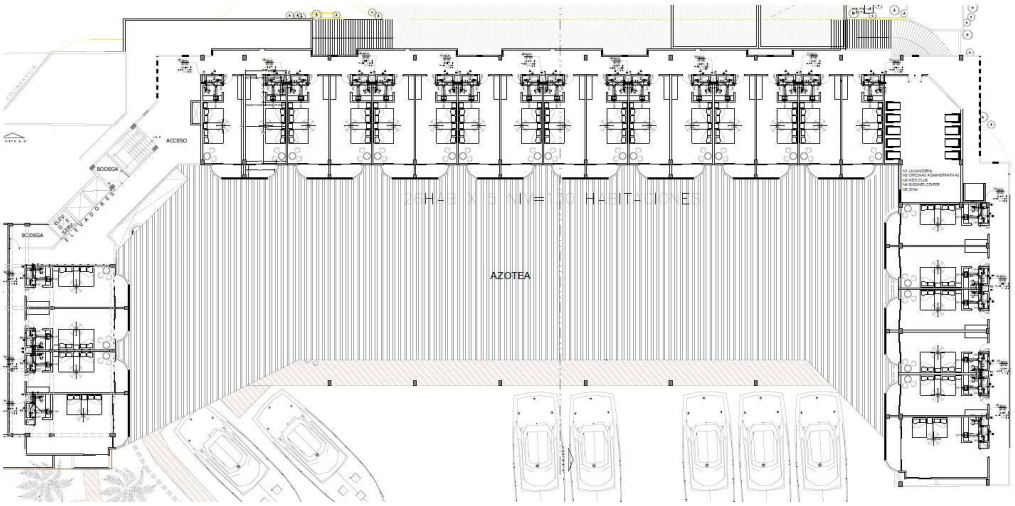


*Figura II.28.- Plano de la representación de la red hidráulica, sanitaria, pluvial por nivel. (**Ver anexo digital**)*

Redes de energía eléctrica, telefónica.

Consiste en la instalación del cableado que conducirá la energía eléctrica, a partir del transformador existente de servicios ubicada cerca del predio hasta la futura edificación. Involucra la instalación de luminarias exteriores y la colocación de acometidas.

Para el caso de la red de comunicación, se realizará la conexión desde los postes existentes de servicios, a cargo de la empresa que proporcionar el servicio.

Acabados

Para esta etapa se apegará la calidad y especificaciones definidas por el desarrollador en conjunto con la constructora encargada de ejecutar el proyecto. Las Ventanas serán aluminio y puertas a base de madera de tambor, de igual forma se instalarán: Tinacos, lavaderos, fregaderos, muebles de baño, regaderas y recubrimientos porcelanicos en el área de regadera. Los pisos serán de porcelanato asentados sobre un firme de concreto. Los muros interiores se llevan recubrimientos aplanado fino con mortero, los exteriores llevan también un acabado fino y pintura en la fachada.

En relación a la cristalería empleada en el desarrollo se tendrá el cuidado de emplear cristal de alto impacto, considerando que el proyecto se ubica en un área de huracanes. En cuanto al tiempo programado se apegará a lo estipulado en programa de obra.

En las áreas exteriores, el estacionamiento y vialidades tendrán piso de asfalto o de concreto estampado. En los exteriores del edificio tendrá áreas de jardinería donde se usarán plantas de ornato nativas de la región.

Concluidos los trabajos de recubrimientos y acabados se colocarán los accesorios eléctricos, sanitarios, centros de control de motores, tableros de distribución para finalmente proceder a la conexión, prueba verificación y puesta en marcha de todos los equipos.

El desarrollo contará con todas las instalaciones necesarias para su funcionamiento como son la dotación de agua para cada una de las distintas áreas del mismo a través de la toma

Instalaciones

Equipo hidroneumático

El sistema de bombeo estará formado por tres bombas, cada una con un gasto del 35% del gasto total, y por una bomba jockey con un gasto del 20% del gasto total, para una presión máxima de 70 lbs/pulg al arranque. Además, contará con un tanque de presión precargado de 119 galones.

Cada bomba del equipo de bombeo tendrá un gasto de 100 gpm, una carga dinámica total de 163 ft. y estará acoplada directamente a un motor eléctrico de 7.5 hp, 3 fases, 220 volts, 3500 rpm y 60 hz. La bomba jockey tendrá un gasto de 58 gpm, carga dinámica total de 163 ft, y estará acoplada directamente a un motor eléctrico de 5 hp, 3 fases, 220 volts, 60 hz y 3500 rpm.

Como accesorios contará con un tanque precargado de 119 galones, un tablero de control para el arranque y paro automático de las cuatro bombas, el cual incluye un interruptor termo-magnético, un arrancador de alta capacidad, protección contra el bajo nivel de agua con botones selectores de tres posiciones, luces piloto en la puerta, interruptor de presión, manómetro y electroniveles.

El sistema estará basado en dos cisternas: una de agua cruda de 407 m2 al paro y 55 lbs/pulg2, y otra de agua tratada, que se considera únicamente para el consumo de agua potable del hotel, de 350 m3.

Sistema contra incendios

Contará con detectores de humo, rociadores automáticos y sistema de hidrantes. El sistema de hidrantes tendrá una bomba de contra incendio de motor diésel de 80 hp, y una bomba presurizadora eléctrica con motor eléctrico de 2 hp.

Sistema de Gas.

El suministro de gas será realizado por una empresa local y canalizado hasta un tanque estacionario ubicado en casa de máquinas para su mejor manejo y posteriormente mediante los ductos instalados en la trinchera serán canalizados a la cocina mediante tubería de cobre con los diámetros especificados en el proyecto. Además, se deberá contar con los estudios de riesgo correspondientes, así como la colocación de extintores.

Sistema de aire acondicionado.

La instalación de aire acondicionado se controlará desde los equipos que estarán en el cuarto de máquinas o áreas específicas para el equipo y se canalizará con los ductos por medio de las trincheras con los equipos de condensación hacia todas las áreas de servicios y administrativas y boutique.

Instalación eléctrica.

La energía eléctrica para el proyecto se obtendrá de las acometidas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Se proyecta la habilitación del sistema de conducción eléctrica de dos fases, tres hilos, de 120/240 volts. Se prevé la construcción de al menos una subestación eléctrica con uno o dos trasformadores de 300 a 500 Kw. Desde la línea de CFE se realizará la acometida principal hasta la subestación. Una vez transformada a baja tensión la electricidad es conducida a los tableros principales de distribución, de los cuales se derivará mediante redes subterráneas hacia los interruptores y centros de carga del edificio del proyecto. Esto involucra la instalación de luminarias exteriores y la colocación de acometidas. **(Figura II.30)**

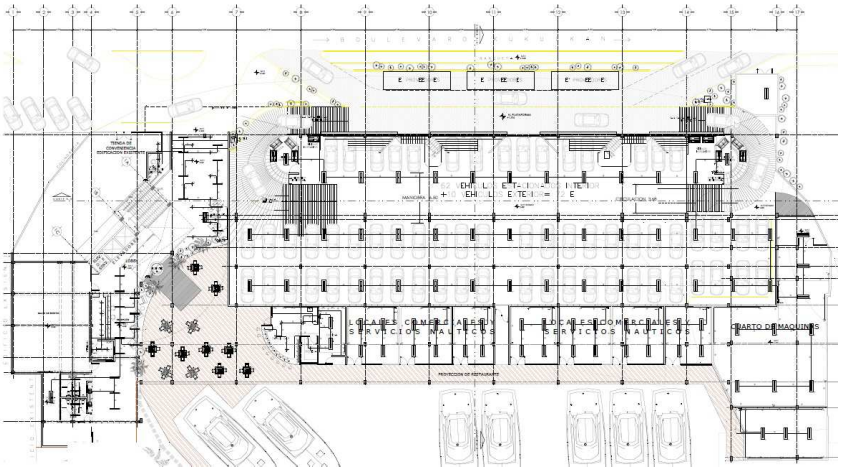


Figura II.30.- *Plano de la representación de la Red eléctrica hacia las acometidas de la Comisión Federal de Electricidad (**Ver anexo**).*

Combustibles

Los combustibles para la maquinaria y los vehículos durante la construcción serán adquiridos en las estaciones de servicio cercanas al predio. Durante la operación del Hotel se requerirá de combustible como gas L.P. Se utilizará diésel Para el funcionamiento de las calderas, para el funcionamiento de las dos plantas de emergencia y para la bomba del sistema contra incendios.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Posteriormente a llevar a cabo las actividades de construcción del sitio, se procederá a la ocupación de las instalaciones para proporcionar los servicios. La operación del proyecto consistirá en mantener en buen estado todas las instalaciones, así como llevar a cabo la limpieza y reparación de las mismas para su correcto funcionamiento, para ello se contará con un programa preventivo de acuerdo con la vida útil de cada una de sus partes; además, se tendrá un mantenimiento correctivo, en todos aquellos sitios que se dañaren por el uso, vicios ocultos y paso de fenómenos meteorológicos como nortes y huracanes por la zona.

Las actividades de mantenimiento que se realizarán en la etapa de operación en cuanto a la jardinería consistirán en la poda de ramas y hojas sembradas, esta acción se realizará semanalmente; de la misma manera, serán regadas las áreas verdes y jardinadas diariamente, variando en época de lluvias.

Las actividades de mantenimiento para las edificaciones consistirán en limpiarlas, repararlas y pintarlas cuando sea requerido, así como ir cambiando las maderas cuando se requiera. Todas las instalaciones serán verificadas en el mismo margen de tiempo.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

El proyecto no considera esta fase dada la característica permanente del proyecto. No se estima el abandono del sitio. En el caso de las construcciones provisionales, éstas serán desmanteladas conforme el avance de obra. Los sitios donde se instalará este tipo de estructuras serán utilizados posteriormente por elementos del proyecto.

II.2.7 Utilización de explosivos

Para el desarrollo de este proyecto, no se tiene contemplado utilizar en ninguna de sus etapas el uso de explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.8.1. Etapa de construcción del proyecto.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se producirán los siguientes residuos sólidos:

Residuos sólidos.

Durante la preparación del sitio, se generarán residuos sólidos producto de la limpieza del área previo a las labores de nivelación. Estos desechos serán acumulados en el predio en un área designada.
De igual forma se espera que se genere este tipo de residuos por parte de los trabajadores que lleven a cabo las labores señaladas, consistentes principalmente en restos de envolturas de alimentos, envases de plástico de bebidas, restos de alimentos, etc., estos residuos serán separados para su reciclaje.

Para el manejo de estos residuos se colocarán contenedores rotulados con tapa y bolsa plástica negra de calibre suficiente para evitar que se rompa fácilmente para su correcta separación. Estos contenedores serán vaciados periódicamente, antes de llegar a su capacidad máxima. Los residuos acopiados se entregarán a los servicios de limpia municipal, para que sean dispuestos finalmente en un sitio autorizado. En el caso que el volumen de residuos acopiados sea mayor al que pueden manejar los servicios de limpia, se contratarán fletes para trasladarlos al sitio indicado por los servicios públicos municipales para su disposición final.

Construcción. Los residuos sólidos originados serán: escombros, residuos de acero de diferentes diámetros, pedacería de alambrón y alambre de amarre. Para su correcto almacenamiento temporal se contará con un centro de acopio dentro del predio; periódicamente, al final de la semana serán dispuestos mediante empresas autorizadas para la disposición de estos materiales. Los residuos o pedacería de madera también serán almacenados en un centro de acopio temporal, para lo que se contará con personal y vehículos de limpieza para carga, acarreo carga, y selección de los materiales, se quitarán los clavos para evitar

accidentes y con el equipo de seguridad adecuado, así como herramientas, parte de este material podrá ser reutilizado y el restante será desalojado o vendido a empresas que lo puedan reutilizar.

Los residuos de concreto producto del lavado de ollas y bombas serán retirados del centro de acopio y lavado, con camiones de volteo de 7 m3 y cargados con una retroexcavadora. Además, se producirán residuos como escombro, producto de pedacería de blocks, mezclas empleadas en los aplanados de muros y plafones, tecatas (que son los residuos de mezcla adheridos al piso) y clavos de diferentes clases. Cartón, bolsas de cemento, cal, masillas, pega azulejos, cemento blanco, envolturas de plástico para puertas de madera, cartón de envoltura de pisos, todo esto será llevado a un centro de acopio dependiendo del tipo de residuo por personal contratado para limpieza y después lo cargarán con el apoyo de una máquina cargador frontal o retroexcavadora a un camión de volteo que lo retirará de la obra llevándolo a donde la autoridad correspondiente disponga.

Residuos líquidos.

Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se generarán aguas residuales correspondientes de los sanitarios portátiles contratados para el personal que será contratado para la construcción del proyecto, por lo que se realizara contrato con el servicio de renta y mantenimiento de las mencionadas casetas, por lo anterior la empresa que proporcione el servicio será la responsable del manejo y disposición final de estas aguas residuales.

De igual forma se toma en consideración las aguas residuales que se generarán derivadas de la producción y preparación de alimentos, así como de la limpieza de los utensilios ocupados para el mismo, dichas aguas serán canalizadas al drenaje sanitario de la ciudad.

Residuos peligrosos.

En lo referente a los Residuos peligrosos, durante la etapa de preparación y construcción se pudieran generar los resultantes del mantenimiento y construcción de la maquinaria o equipo utilizado para la construcción del proyecto. Aunado a lo anterior a la empresa contratista de la maquinaria, se mantenga en buen estado para un correcto funcionamiento durante el tiempo que sea requerido el servicio, procurando que de requerirse algún tipo de mantenimiento, se procurará que se realice en instalaciones especializadas fuera del predio.

Durante la etapa de preparación y construcción existen solventes químicos como lo son pegamentos y/o solventes, que son utilizados en la carpintería, cuestiones hidráulicas entre otros. A fin de evitar daños o trastornos físicos a los obreros, será obligatorio como medidas preventivas el uso de cubre bocas, lentes de seguridad y guantes durante el manejo de estos solventes y/o pegamentos. De igual forma todos los recipientes estarán debidamente rotulados y para su desecho, serán dispuestos mediante un prestador de servicios autorizados.

Por esto mismo se está considerando exigir la contratación de personal de control y vigilancia interno que mediante rondines permanentes supervisarán el empleo adecuado del equipo mencionado.

Emisiones a la atmósfera.

Durante las etapas de preparación y construcción, las emisiones a la atmósfera provendrán de la combustión interna, gases, partículas y ruido generados por el uso de maquinaria. Por lo cual se vigilará que la maquinaria y vehículos empleados durante este proceso se encuentren en perfectas condiciones.

II.2.8.2. Etapa de operación del proyecto.

Residuos sólidos.

En este proceso de operación del proyecto, los residuos sólidos que se generan serán principalmente residuos orgánicos producto de la actividad humana provenientes de las habitaciones del hotel y los restaurantes. Durante esta etapa se llevará cabo la separación de todos los residuos reciclables en contenedores separados, con letreros indicando al personal y usuarios la separación, fomentando así la cultura del reciclaje y separación de los residuos, mismas que serán dispuestos mediante empresas que se encargan del destino final de estos.

Así mismo en esta etapa, los residuos que se generarán serán pequeñas cantidades de vegetación removida mediante el chapeo, principalmente pastos y otras herbáceas, que logren crecer en las áreas cubiertas por grava. Así mismo puede ser que se tengan residuos sólidos que hayan sido por el viento y requieran ser retirados del sitio en los mantenimientos semestrales que se planea realizar

El resto de los residuos de tipo doméstico se colocarán en bolsas para que los transportes de recolección de basura los lleven a su destino final indicado por la autoridad municipal

Residuos líquidos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el agua residual generada será la resultante de lo derivada de los servicios de regaderas y sanitarios, así como del área de preparación de alimento de los restaurantes.

El desarrollo contará con un sistema interno de drenaje y alcantarillado, en donde estarán conectadas las aguas residuales de los sanitarios y regaderas, así como de las cocinas, los cuales contarán con trampas de grasa y trampas de aguas jabonosas. Este sistema estará conectado a la red de drenaje municipal, y las aguas residuales generadas por la operación del hotel y la marina se dirigirán hacia cualquiera de las plantas de tratamiento con las que cuenta la zona hotelera de Cancún, con lo que se tiene cubierta la demanda de los servicios públicos con la solvencia requerida.

Residuos peligrosos.

En la etapa operativa no se prevé la generación de ningún residuo que cuente con alguna característica que le confiera peligrosidad (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes infecciosos).

Emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, estas emisiones serán las generadas por los equipos de combustión que utilizan gas L.P, tal como los equipos de cocina y los equipos del cuarto de máquinas. Se contará con una planta de emergencia generadora de energía eléctrica, la cual utilizará diésel. Todas las instalaciones serán adecuadas y conducirán las emisiones hacia el exterior en sitios alejados de las personas.

II.2.8.3. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Residuos sólidos

El desarrollo dispondrá de una cámara fría y una seca para la disposición de los residuos de manera temporal, estas tendrán capacidad suficiente para almacenar los residuos de 4 días, aunque la recolecta por parte de la entidad municipal encargada lo realiza diariamente.

Al interior de las instalaciones una vez que se encuentre en operación contará con un sistema de recolección diaria de residuos en pasillos, oficinas, estacionamiento, comercios, bar, botes para basura, áreas de servicio y andadores.

Los residuos generados serán recolectados por la entidad municipal encargada para la disipación final en el relleno sanitario autorizado, ubicado en la periferia del municipio, mismo que recibe diariamente la basura que se recolecta de la zona hotelera; se tienen un estricto control del acceso y se mantiene en las mejores condiciones para su correcta operación.

Residuos líquidos.

Las aguas residuales que se generarán por la operación del desarrollo se consideran de tipo doméstico e incluirán aguas residuales de habitaciones, cocina y sanitarios, mismos que serán canalizados a la red municipal de drenaje.

II.2.9. Generación de gases efecto invernadero

En el caso del proyecto ***"Chichi Bichi Marina & Resort"***, se espera que la generación de gases de efecto invernadero sean mínimos, ya que los más significativos pudieron haberse generado durante las etapas de preparación y construcción por el uso de maquinaria que para operar requiere de combustibles fósiles, ya que casi todas las emisiones de CO_2 provienen de los combustibles fósiles, siendo los tres más utilizados el

carbón, el gas natural y el petróleo. Para este caso en específico, los equipos que pueden llegar a generar gases de efecto invernadero es la planta generadora de luz de la cual funciona con diésel y los equipos de cocina del restaurante que utilizan gas. Para obtener agua caliente para las regaderas se cuenta con calentadores a base de gas L.P.

II.2.9.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros

De acuerdo a las emisiones antropogénicas comprendidas en este proyecto, los principales gases de efecto invernadero (GEI) generados, son aquellos que están relacionados con el consumo de combustible, y durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, se utilizará maquinaria que consume tanto diésel como gasolina; para el caso del diésel, los gases que se generaran son el Dióxido de carbono (CO2), Óxido nitroso (N2O) y Metano (CH4). Mientras que para la gasolina, el único gas de efecto invernadero que se producirá es el Dióxido de carbono (CO2).

Debido a que es relativamente imposible evitar la generación de estos gases, pero si es posible minimizarlos, la empresa promovente tomará medidas necesarias para ello, requiriendo a la empresa contratista de la maquinaria, que haga uso de filtros en la maquinaria pesada o mantener materia prima (cuya característica principal sea estar en forma granular) mojada (cuando sea factible) para evitar la dispersión de material particulado.

Debido a la cercanía con la costa y a que la zona se encuentra en un área abierta, se permitirá tener una mayor circulación de contaminantes, puesto que los vientos alisios se mueven de este a oeste en dirección hacia el océano pacifico, por lo que los contaminantes tendrán una estancia temporal en el sitio.

II.2.9.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

Para el cálculo de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) se tomaron como base los factores de emisión otorgados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés), de donde se extrajeron los valores de Dióxido de carbono (CO2), óxido nitroso (N2O) y metano (CH4) correspondientes al combustible (diésel o gasolina) utilizado por cada tipo de motor de combustión de las fuentes móviles. Ver anexo en electrónico la hoja de cálculo de los GEI.

En el caso de la gasolina sólo se considera un factor de emisión en el documento y es el Dióxido de Carbono (CO2).

Se estima que los equipos que más generación de emisiones a la atmosfera tendrán son la Retrotractor De Orugas Caterpillar D8R y el Tractor de orugas Caterpillar d10 con un 20% y 26%, respectivamente, del total de emisiones de Gas de Efecto Invernadero (GEI), (Tabla ll.15.)

II.2.9.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

La energía se define como la capacidad para realizar un trabajo a partir de alguna fuente renovable o no renovable. La energía consumida por un equipo se calcula multiplicando la potencia del aparato por el tiempo de funcionamiento y se mide en watt*hora (W/h). Dado a que la unidad es significativamente pequeña y debido a nuestros resultados, se tomó como unidad de medida el Kw/h.

Se estima un total de energía disipada de 392,276.52 Kw/h durante todo el proyecto, que corresponde a energía proveniente de 7 fuentes móviles que utilizan Diésel y por otro lado tenemos 5 unidades de construcción cuyo mecanismo es a base de gasolina. (Tabla II.16).

Tabla II.15.- Estimación de los GEI generados en el predio del proyecto. (Ver anexo)

CONCEPTO	COMBUSTIBLE	CANTIDAD (l)	F.E. (CO2)	EMISION DE CO2	F.E. (N2O)	EMISION DE N2O	F.E. (CH4)	EMISION DE CH4
Camión de volteo, freightliner,de 14m	DIESEL	1,050.00	3.5232	3699.36	0.01365203	14.3346315	0.13652031	143.3463255
Cargador sobre ruedas case 721-b	DIESEL	3000	3.5232	10569.6	0.01365203	40.95609	0.13652031	409.56093
Motoconformadora cat 140 g	GASOLINA	4,500.00	3.5232	15854.4	0	0	0	0
Vibrocompactador de tambor	GASOLINA	1,680.00	3.5232	5918.976	0	0	0	0
Tractor sobre orugas mca. Caterpillar mod. d10 diésel de 240 hp. Peso operativo de 25.3 ton	DIESEL	4,000.00	3.5232	14092.8	0.01365203	54.60812	0.13652031	546.08124
Revolvedora de concreto joper capacidad de 1 saco modelo r2 hr con motor a gasolina 8 hp magnum kolher trompo 30/35 r.p.	GASOLINA	195	3.11234	606.9063	0	0	0	0
Rodillo lizo tractor cat. D9r, 405 hp, 48440 kg	DIESEL	540	3.5232	1902.528	0.01365203	7.3720962	0.13652031	73.7209674
Retroexcavadora hidraulica cat. 320 c, 138 hp, 19700 kg, 0.45-1.5 m3, 5.42- 6.37 m. De profundidad	DIESEL	191.1	3.5232	673.28352	0.01365203	2.608902933	0.13652031	26.08903124
Revolvedora p/concreto de 1 saco 8 de hp	GASOLINA	210	3.11234	653.5914	0	0	0	0
Bomba autocebante 2 x 2" de 4 hp.	GASOLINA	108	3.11234	336.13272	0	0	0	0
Retrotractor de orugas caterpillar d8r	DIESEL	3000	3.5232	10569.6	0.01365203	40.95609	0.13652031	409.56093
Grúa marca hiab modelo 225e-7 para 19.8 toneladas nominales montada en camión plataformamca. International mod. 4400 de 300 hp. Caja útil de 16 t. Plataforma de 2.40 x 5.24 m.	DIESEL	1500	3.5232	5284.8	0.01365203	20.478045	0.13652031	204.780465
TOTAL				70161.97794		181.3139756		1813.139889

(1) F.E. Valor del Factor de Emisión.
(2) Cantidad total de combustible usado por cada maquinaria y/o esquipo durante el proceso constructivo.

Tabla II.16.- Total de energía disipada durante las etapas de preparación y construcción del proyecto. (Ver anexo)

CONCEPTO	Potencia (w)	Tiempo(s)	Energía (J)	Energía (kJ)	Combustible	Cant. (l)	Energía (Kw/h)
Camión de volteo, freightliner,de 14m	316,922.50	3,705,768.00	1,174,441,258,980.00	1,174,441,258.98	DIESEL	1,050.00	326,233.94
Cargador sobre ruedas case 721-b	109000.00	539676	58824684000	58824684	DIESEL	3000	16340.20307
Motoconformadora cat 140 g	111,900.00	364140	40,747,266,000.00	40,747,266.00	GASOLINA	4,500.00	11,318.69
Vibro compactador de tambor	97,000.00	594000	57,618,000,000.00	57,618,000.00	GASOLINA	1,680.00	16,005.01
Tractor sobre orugas mca. Caterpillar mod. d10 diésel de 240 hp. Peso operativo de 25.3 ton	178968.00	43200	7,731,417,600.00	7,731,417.60	DIESEL	4,000.00	2,147.62
Revolvedora de concreto joper capacidad de 1 saco modelo r2 hr con motor a gasolina 8 hp magnum kolher trompo 30/35 r.p.	5965.6	955800	5,701,920,480.00	5,701,920.48	GASOLINA	195	1,583.87
Rodillo liso tractor cat. D9r, 405 hp, 48440 kg	302008.00	43200	13,046,745,600.00	13,046,745.60	DIESEL	540	3,624.10
Retroexcavadora hidráulica cat. 320 c, 138 hp, 19700 kg, 0.45-1.5 m3, 5.42- 6.37 m. De profundidad	102907.00	234540	24,135,807,780.00	24,135,807.78	DIESEL	191.1	6,704.40
Revolvedora p/concreto de 1 saco 8 de hp	5965.60	281340	1,678,361,904.00	1,678,361.90	GASOLINA	210	466.21
Bomba autocebante 2 x 2" de 4 hp.	2982.8	2160000	6,442,848,000.00	6,442,848.00	GASOLINA	108	1,789.68
Retro tractor de orugas caterpillar d8r	227438.00	90972	20,690,489,736.00	20,690,489.74	DIESEL	3000	5,747.36
Grúa marca hiab modelo 225e-7 para 19.8 toneladas nominales montada en camión plataforma mca. International mod. 4400 de 300 hp. Caja útil de 16 t. Plataforma de 2.40 x 5.24 m.	223710.00	5076	1135551960	1135551.96	DIESEL	1500	315.4313523
TOTAL POR COMBUSTIBLE.	**DIESEL**	**13,281.10**	**GASOLINA**	**6,693.00**	**TOTAL**	**19,974.10**	
TOTAL DE ENERGIA DISIPADA							**392,276.52 Kw/h**

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

En este capítulo se demuestra que el proyecto "CHICHI BICHI MARINA & RESORT" es viable en cuanto a que se ajusta a las disposiciones jurídicas ambientales que le son aplicables. Para ello, se vincula con los ordenamientos jurídicos federales, los Programas de ordenamiento ecológico del territorio, los Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas, las Normas Oficiales Mexicanas, los Planes o programas de desarrollo urbano y Otros instrumentos tales como: Planes sectoriales y Programas de desarrollo, que se señalan más adelante, evidenciando mediante un análisis sustentado en información técnica-jurídica que se cumple con las citadas regulaciones. Con el fin de obtener la autorización en materia ambiental, así como la autorización para construcción y desarrollo del proyecto aquí plasmado.

III.1 Leyes y Reglamentos.

En materia de ordenamientos jurídicos nacionales

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).
- Ley de Aguas Nacionales (LAN)
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)
- Reglamento de la LGPGIR
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS)
- Ley General de Cambio Climático
- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.
- Ley General de Bienes Nacionales (LGBN)
- Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Este documento fue publicado en el Diario Oficial el 5 de febrero de 1917 entando en vigor a partir de 1o. de mayo de 1917, con excepción de las disposiciones relativas a las elecciones de los Supremos Poderes Federales y de los Estados, que desde luego entraron en vigor, el cual tiene por objeto en su capítulo primero los Derechos Humanos y sus Garantías.

Artículo 4.-
[...]

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. (Reformado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 2012).

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines. (Adicionado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 2012).
[…].

Si bien la disposición señalada encuadra en una serie de obligaciones para el Estado mexicano, es importante señalar que el proyecto no contraviene el contenido del artículo 4 constitucional, en virtud de que con su realización no impide a ninguna persona el derecho fundamental al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, ni tampoco el derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua. Por lo contrario, con el ingreso de la presente MIA, se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental federal, con lo cual se cumple a cabalidad con la disposición constitucional y el marco jurídico que deriva de la misma.

III.1.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial el 28 de enero de 1998 y es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo primero se establece que este instrumento es competencia de la Federación y, se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto el desarrollo sustentable, y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; Fracción reformada DOF 05-11-2013
II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
[…]
V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
[…]

Artículo 5.- Fracción II y X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), determina que es facultad de la federación la aplicación de los instrumentos de la política ambiental, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, así como 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.

*Artículo 11.- **La Federación**, por conducto de la Secretaría, **podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos de las entidades federativas**, con la participación, en su caso, de sus Municipios o demarcación territorial de la Ciudad de México, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:*
[…]
*V. **El control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en la zona federal marítimo terrestre**, así como en la zona federal de los cuerpos de agua considerados como nacionales; […]*

*Artículo 28.- **La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico** o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, **requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría**:*
[…]
*IX.- **Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros**;*
*X.- **Obras y actividades en humedales**, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales **o zonas federales**; […]*

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

Artículo 35.- Párrafo tres a la letra dice: "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".

Con base en lo mencionado en el Artículos 5, 11 Fracción V, 28, Fracción IX y X y Articulo 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se somete a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presente Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto "Chichi Bichi Marina & Resort"

III.1.3 Reglamento De LGEEPA En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental

En concordancia con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se ha vinculado el Proyecto con los siguientes artículos de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

> ***Artículo 4.***- *Compete a la Secretaría:*
> ***I.-*** *Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento...".*
>
> ***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:***
>
> ***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:*
>
> *a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
> *b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*
> *c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*
> *d) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
> *e) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*
> *f) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*
>
> ***R) Obras y actividades en humedales****, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o* ***Zonas Federales****:*
> ***I.- Cualquier tipo de obra civil****, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y*
> ***II.- Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales****, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*
>
> ***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:.
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;.
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 n 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,...
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.

El proyecto denominado "Chichi Bichi Marina & Resort" consiste en consiste en la Construcción habilitación y operación de un Hotel Resort con Marina en un área zona federal marítima terrestre. Para dar cumplimiento con el presente artículo del reglamento, el proyecto se somete a evaluación mediante el ingreso del Manifiesto de impacto ambiental.

III.1.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN).

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992, última reforma publicada el 24 de marzo de 2016, tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable, establece:

Artículo 4.- La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión"..

Artículo 113.- La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión": [...].

II.. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional; [...].

Por lo que, de conformidad con lo antes señalado, corresponde a la Comisión Nacional del Agua, administrar la Laguna Nichupte, así como el terreno colindante con la misma en virtud de corresponder este último a un bien nacional. En virtud de lo antes señalado, el promovente, previó al uso de la porción lagunar para su proyecto, solicitará los permisos correspondientes a la Comisión Nacional del Agua.

III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

La vinculación de esta Ley con el Proyecto sujeto a evaluación en sus diferentes etapas de desarrollo, parte de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación si fuera el caso

> ***Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:***
> *[…]*
> *IX. **Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;***
> *XIX. **Microgenerador**: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;*
> *XX. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;*
> *XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;*
> *XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*
> *XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;*
> *XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;*
> *[…]*

> ***Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación**, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:*
> *[…]*

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; […].

Considerando las definiciones y conceptos y las características del proyecto, se determina que los residuos que se generarán por las acciones y actividades que se realizarán por la construcción del proyecto, serán tanto de manejo especial, como peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran los residuos propios de la construcción, así como los que se generarán durante la operación del proyecto y que no tengan las características de peligrosos. En cuanto a los peligrosos estos serán los que se generen durante la construcción y se estará en **la categoría de Microgenerador** y serán dispuestos mediante empresas autorizadas para el manejo de los mencionados residuos. Durante la operación se generarán residuos de manejo especial, los mismos serán manejados a través del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo, el cual será sometido a la autoridad competente para su autorización una vez que el proyecto entre en operaciones.

> **Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos** y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, **deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican** como tales.

Durante el proceso de construcción del proyecto se generarán residuos, los cuales serán identificados y manejados conforme a lo señalado por la NOM-052- SEMARNART-2005, con lo que se dará cumplimiento a lo señalado en este precepto.

> ***Artículo 40.***- *Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.*
> *En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.*

> ***Artículo 41.-*** *Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.*

Para el cumplimiento de dicho artículo, dentro de las acciones ambientales se ha considerado implementar un Programa de Manejo Integral de Residuos Peligrosos, el cual se ha realizado en observancia de la normatividad y legislación aplicable, a fin de prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente el cual está incluido en el presente Documento Técnico Unificado.

> ***Artículo 42.***- *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.*

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 54.- *Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.*

En observancia de dicho artículo, para la ejecución del Programa de Manejo de Integral de Residuos, la empresa promovente contempla la contratación de empresas prestadoras de servicio para la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos, para lo cual se cerciorará que dichas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por las autoridades competentes. Así mismo la identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las diferentes obras sujetas a evaluación se llevarán acorde a la normatividad aplicable.

III.1.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Este reglamento es vinculante con el Proyecto en cuanto a la identificación, y manejo integral de los residuos peligrosos a generar en sus diferentes etapas. De la Identificación de los residuos peligrosos, se establece lo siguiente:

Artículo 34.- *Para los efectos del artículo 17 de la Ley, por sitio de generación debe entenderse tanto el predio en el que se desarrolle el proceso que da origen a los residuos como aquél en donde se encuentran las instalaciones, en términos de la fracción X del artículo 2 de este Reglamento.*
[…]
En todo caso, las normas oficiales mexicanas relativas a la disposición final de los residuos señalados en el presente artículo establecerán condiciones de construcción, operación, cierre y, en su caso, almacenamiento temporal que requieran los proyectos.

El sitio de construcción será el sitio de generación y le serán aplicables las disposiciones en materia de almacenamiento temporal de residuos contenidas en la NOM-056-SEMARNAT-1993, misma que será analizada y vinculada a este proyecto más adelante. Por lo que en caso de ser necesario, se realizara un Programa de manejo integral de Residuos peligrosos una vez aprobado el proyecto.

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular;

Artículo83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:
I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;
II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y
III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.

Artículo 84.-Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

Durante el desarrollo del proyecto se tiene destinado un área de almacenamiento temporal de los residuos dentro del predio conforme a las características y especificaciones establecidas.

Artículo 85.- *Quienes presten servicios de recolección y transporte de residuos peligrosos deberán cumplir con lo siguiente:*
I. Verificar que los residuos peligrosos de que se trate, estén debidamente etiquetados e identificados y, en su caso, envasados y embalados;
II. Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes;
III. Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos;
IV. Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que del mismo le corresponden;
V. Observar las características de compatibilidad para el transporte de los residuos peligrosos, y
VI. Los residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad no podrán ser transportados junto con ningún otro tipo de residuos peligrosos.
Los pequeños generadores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.

Artículo 86.-*El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará dela siguiente manera:*
I. Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias del mismo, en el momento de entrega de los residuos;
II. El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los residuos peligrosos para su tratamiento o disposición final;

III. El destinatario de los residuos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador, y.
IV. Si transcurrido un plazo de sesenta días naturales, contados a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo correspondiente reciba los residuos peligrosos para su transporte, no devuelve al generador el original del manifiesto debidamente firmado por el destinatario, el generador deberá informar a la Secretaría de este hecho a efecto de que dicha dependencia determine las medidas que procedan.

Artículo87.-*Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.*

Los envases vacíos que contuvieron agroquímicos o plaguicidas o sus residuos se sujetarán a los criterios establecidos en los planes de manejo, en la norma oficial mexicana correspondiente u otras disposiciones legales aplicables.

Artículo88.- *La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas que establezcan los criterios y procedimientos técnicos para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo, con la finalidad de evitar mezclas. En tanto no se expidan esas normas oficiales mexicanas, los interesados podrán efectuar los análisis correspondientes para determinar dicha incompatibilidad conforme a la Ley Federal de Metrología y Normalización.*

Para las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, ésta se llevará a cabo a través de una empresa prestadora de servicios de la que se cerciorará el promovente que cuente con la autorización correspondiente para prestar los mismos.

Artículo 91.- *La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:*
I. Confinamiento controlado, y
II. Confinamiento en formaciones geológicamente estables.

Artículo 94.- *La Secretaría determinará, en la autorización correspondiente, las distancias mínimas aceptables de las instalaciones o celdas de disposición final de residuos peligrosos a los cuerpos de agua, o bien, respecto de diversas instalaciones u obras de infraestructura industrial, comercial o de servicios existentes, con base en los resultados del estudio de vulnerabilidad que presenten los promovente.*

La empresa que preste sus servicios durante las etapas de desarrollo del proyecto deberá darle una disposición final a los residuos que se generen, en cumplimiento de las disposiciones jurídicas citadas y demás normativas aplicables.

III.1.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.

El análisis de esta Ley con el Proyecto sujeto a evaluación en sus diferentes etapas de desarrollo, parte de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación si fuera el caso

El proyecto denominado "Chichi Bichi Marina & Resort", cae en los supuestos de los siguientes artículos de la presente ley

> Artículo 10.- Corresponde al Ejecutivo del Estado, por conducto de la Secretaría el ejercicio de las siguientes atribuciones:
> *[…].*
> *II.-**Revisar y aprobar los Planes de Manejo de los Residuos de Competencia Estatal, así como otorgar los permisos, licencias y/o autorizaciones de su competencia** y en los términos que establezca la presente Ley[…].*
>
> ***Artículo 36.-** Los Planes de Manejo son un instrumento de la Gestión Integral de Residuos que permite la aplicación de la responsabilidad compartida,* pero diferenciada, de los involucrados en su generación y manejo, que tienen por objeto:
> ***I.-** Fomentar la prevención y reducción de la generación de los Residuos,* a través de prácticas de consumo y producción sustentables;
> ***II.-** Fomentar la separación, reutilización, reciclaje y co-procesamiento de materiales* contenidos en los Residuos con la finalidad de valorizarlos e incorporarlos al ciclo productivo como subproductos; […].
>
> ***Artículo 38.-** Están obligados a la formulación y ejecución de los Planes de Manejo:*
> ***I.-** Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos;* […].

Con base en lo mencionado en el Articulo 10, Fracción II, el Articulo 36, Fracción I y II y el Articulo 38, Fracción I de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, Se elaborará y someterá a aprobación por parte de la Secretaria de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) un plan de manejo de residuos sólidos urbanos el cual contemple lo mencionado por la ley anterior, una vez que el proyecto presente se encuentre autorizado.

III.1.8 Ley general de vida silvestre.

Dadas las características ambientales que prevalecen en el sitio del Proyecto que nos ocupa (Sistemas de Humedales con manglar; **Figura III.1**), se hará énfasis del Artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.".

En primer lugar, es importante mencionar que el proyecto no incide de manera directa sobre algún humedal, ni mucho menos contempla la remoción, relleno, trasplante o poda de manglar. Adicionalmente en el desarrollo del proyecto no se tendrá afectación al flujo hidrológico, ni al flujo subterráneo del manglar, ni el ecosistema y su zona de influencia, tal como se describe en el Capítulo V del presente Documento Técnico Unificado. Asimismo, no se afectarán los servicios ecológicos que nos brinda este ecosistema. En virtud de lo antes expuesto, se define que el proyecto respetará en todo momento la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema, así como la zona de influencia, su productividad natural, zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de especies de fauna silvestre. De lo anterior, se concluye, que el proyecto cumple con lo establecido en el Artículo 60 Ter, de la Ley General de Vida Silvestre. En el área lagunar junto al polígono del proyecto se encuentran pequeños manchones de vegetación mangar, sin embargo, estos no se encuentran en áreas donde se llevarán a cabo obras o estas mismas serán rodeadas, por lo que estos no se verán afectados, tal como se observa en **la figura III.1** siguiente.

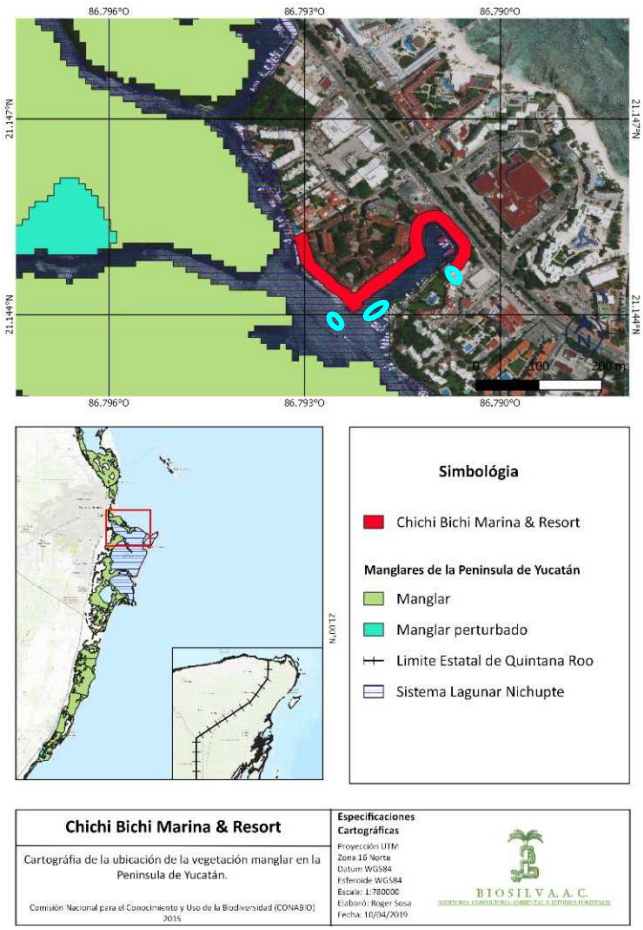


***Figura III.1.**. Ubicación de la Vegetación Manglar respecto del sitio del Proyecto.*

III.1.9 Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 y en observancia de esta se ha vinculado el Proyecto con las disposiciones legales siguientes:

> ***Artículo 28.-** La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos:*
> *[…]*
> *IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos;*

Como se observa en dicha disposición legal, corresponde a las autoridades en el ámbito de su competencia ejecutar las acciones necesarias para la política nacional de adaptación frente al cambio climático por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad.

> ***Artículo 88.-*** *Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.*

Durante el desarrollo del proyecto, se generarán emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero por la operación de motores de combustión interna pertenecientes al uso de maquinaria, generación que será de forma temporal y no permanente y que, en caso de ser necesario, considerando las emisiones que se pudieran generar, serán reportados ante el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

III.1.10 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

El Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre del 2014, mismo que se ha considerado en la presente vinculación

> ***Artículo 4.-*** *Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: […].*
> *VI. Sector Comercio y Servicios:*
> *e. Subsector turismo:*
> *e.1. Hoteles, moteles y similares; […]*
>
> *Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades.*
>
> *La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.*

Para el cumplimiento de esta disposición, y tal como se ha mencionado con anterioridad, en caso de que sea necesaria la presentación del reporte correspondiente ante el INECC, éste se realizará por el número de emisiones que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto

III.1.11 Ley General de Bienes Nacionales (LGBN)

La Ley General de Bienes Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004, Última reforma publicada DOF 19-01-2018, establece:

Artículo 7.- Son bienes de uso común: …

[…]
IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales y la Zona Federal Marítimo
Terrestre.
V.- La Zona Federal Marítimo Terrestre.
[…]

Por la naturaleza del proyecto, que consiste en la habilitación y operación de un hotel marina y resort, este ya cuenta con la concesión DGZF-748/18 emitida por la Dirección General de ZOFEMAT, por lo que cumple con la normatividad aplicable a esta ley.

III.1.12 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

La Ley General de Bienes Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de agosto de 1991 y establece que:

> ***Artículo 5.*** *Las playas, la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.*
>
> *Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.*

Debido a que el proyecto denominado "Chichi Bichi Marina & Resort" se realizará en la Zona Federal, El promovente ya cuenta con la concesión DGZF-748/18 emitido por la Dirección General de ZOFEMAT, por lo cual se compromete a cumplir con todas las especificaciones establecidas en el mencionado reglamento en la materia.

III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

En materia de Programas de ordenamiento ecológico del territorio:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (POEGT)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC)
- Programa de ordenamiento Ecológico Local (POEL)

- Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

III.2.1 Programan de Ordenamiento Ecológico del General del Territorio (POET)

El ordenamiento ecológico es el instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación: El Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el Ordenamiento Ecológico Regional, el Ordenamiento Ecológico Local y el Ordenamiento Ecológico Marino. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional, que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. Así mismo, define una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial y lineamientos y estrategias ecológicas aplicadas a dichas áreas.

Es de resaltar que el POEGT no tiene como objetivo regular el uso de suelo, sino más bien, inducir u orientar el desarrollo de las actividades sectoriales, fundamentalmente a través de la formulación e instrumentación de sus metas y prioridades.

El POEGT se divide en regiones ecológicas, áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Cada región ecológica está a su vez dividida en unidades ambientales biofísicas (UAB). Estas UAB's están caracterizadas por lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Siguiendo los lineamientos del POEGT, el Proyecto "CHICHI BICHI" se ubica dentro de la Región Ecológica 17.33, Unidad Ambiental Biofísica 62 "Karst de Yucatán y Quintana Roo" (**Figura lll.2, lll.3**), cuyas políticas se describen en las **Tablas lll.1. y lll.2.**

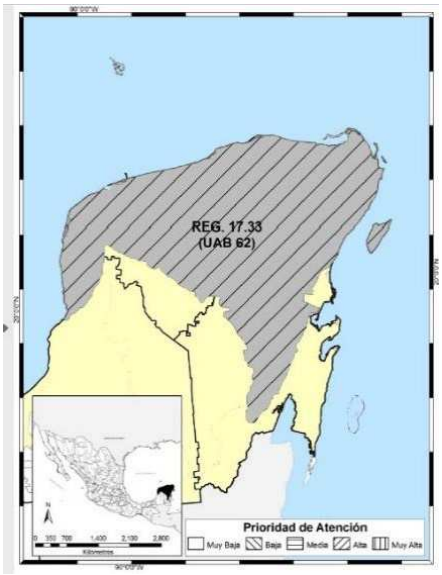


***Figura lll.2.**. Vinculación del territorio de interés con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.*

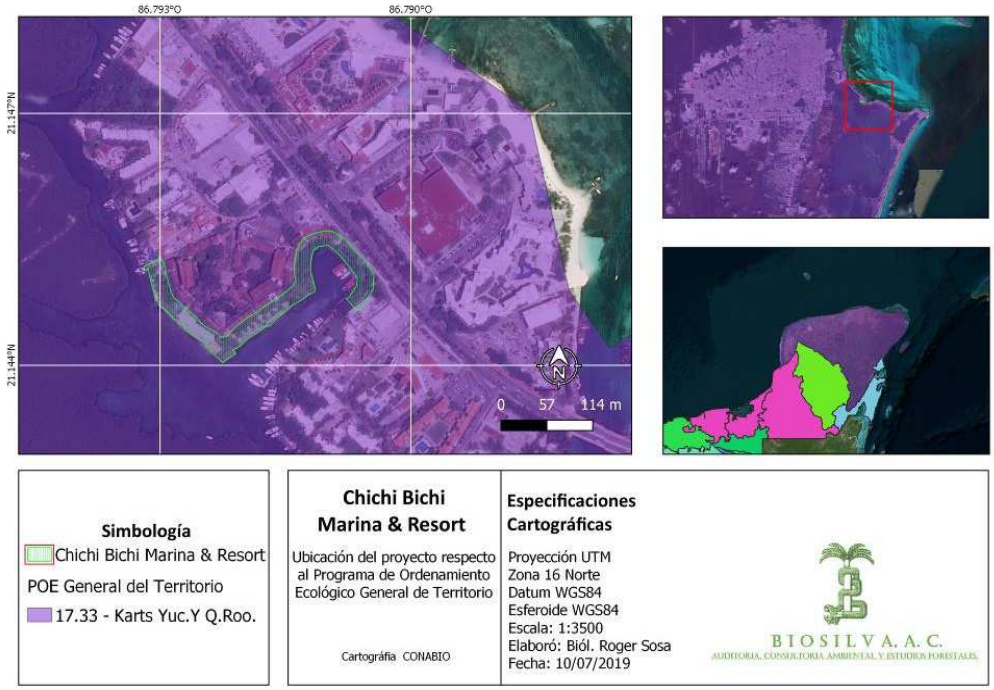


***Figura lll.3.**- Ubicación del desarrollo respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.*

Tabla lll.1. Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Región ecológica	UBA	Nombre de la UBA	Política Ambiental	Prioridad de Atención	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Estrategias Sectoriales
17.33	62	Karst de Yucatán y Quintana Roo	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable	Alta	Preservación de Flora y Fauna – Turismo	Desarrollo Social – Forestal	Agricultura - Ganadería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III.2.- Vinculación de las Estrategias definidas para UAB 62.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
A) Preservación	
Estrategias y acciones	Vinculación
1.- Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo. Fomentar acciones para *proteger* y conservar los recursos hídricos, superficiales	*Para este propósito se implementará un programa de preservación de fauna y uno de flora, con especial atención en aquellas especies con algún estatus en norma.. Aunado a lo anterior,. se ejecutará un programa de protección al manglar; aún y cuando el proyecto no afectará a este tipo de vegetación. Se llevaron a cabo los estudios correspondientes respecto de la hidrología del sitio para garantizar que el proyecto no alterará la hidrodinámica del sitio..*
2. Recuperación de especies en riesgo. Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo)	*El proyecto contempla acciones de rescate y reubicación de las especies de flora y fauna presentes en el área.. En especial atención aquellas especies de flora y fauna protegidas,. el cual se propone el trasplante de estas especies a un lugar cercano dentro del mismo predio o hacia zonas de mayor conservación..* *Paralelo a las actividades de trazo de áreas y conservación,. un especialista en manejo de fauna recorrerá las áreas trabajo,. con la finalidad de rescatar individuos de fauna de poca movilidad y de trasladarlos a las áreas de vegetación conservada.. Previo a su traslado,. cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales diseñados por la supervisión ambiental del proyecto..*
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.). Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados. Monitorear y evaluar las especies exóticas o invasoras.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto* *El proyecto no contempla la introducción de especies de ningún tipo,. sino que integrara las ya existentes en la zona..*
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	
Estrategias y acciones	*Vinculación*
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	*Aunque el proyecto no contempla el aprovechamiento de especies o recursos naturales,. para garantizar la preservación del ecosistema,. el proyecto llevó a cabo los estudios correspondientes entorno a los recursos naturales existentes en el sitio,. con el fin de conocer los impactos y proponer adecuadamente las acciones requeridas para la salvaguarda del ecosistema en el sitio..*

5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	*El proyecto no contempla actividades agrícolas o pecuarias, por lo que está estrategia no le es aplicable.*
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	*El proyecto no contempla infraestructura hidroagrícola, ni actividades de índole agrícola, por lo que está estrategia no le es aplicable.*
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	*El proyecto no contempla aprovechamiento de los recursos forestales, por lo que está estrategia no le es aplicable. Sin embargo, prevé acciones de conservación de la flora existente en el sitio.*
8. Valoración de los servicios ambientales. Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	*El proyecto llevó a cabo los estudios correspondientes para el análisis del ecosistema existente en el sitio, con el fin de conocer los impactos y proponer adecuadamente las acciones requeridas para la salvaguarda del ecosistema en el sitio. Dichas acciones y medidas se profundizan en el documento, de donde se deriva que el proyecto no propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional del ecosistema o sus elementos.*
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
C) Protección de los recursos naturales	
Estrategias y acciones	*Vinculación*
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.	*El proyecto no contempla la explotación de cuencas o acuíferos, por lo que este apartado no es aplicable.*
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	*De acuerdo a la hidrodinámica del sitio, se desprende que el proyecto no se encuentra en una zona con presencia de cuerpos de agua prioritarios. Los cuerpos de agua que existen, independientemente de no ser prioritarios, no son alterados por el mismo.*
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	*El proyecto no contempla intervención con ninguna presa, por lo que esta estrategia no le es aplicable.*
12. Protección de los ecosistemas.	*El proyecto contempla los estudios respectivos para determinar de acuerdo al ecosistema del sitio, el alcance de sus impactos y las medidas que deberá llevar a cabo para salvaguardarlo...*
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	*El proyecto no contempla el uso de agroquímicos, ni de biofertilizantes en ninguna de sus actividades, por lo que esta estrategia no le es aplicable.*
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
D) Restauración	
Estrategias y acciones	*Vinculación*
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas. Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas. Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	*Como medidas de rescate, se propone el trasplante de especies vegetales a un lugar cercano dentro del mismo predio en donde una vez determinada la reubicación del individuo que será trasladado, con el objetivo de disminuir al máximo la tala de árboles en el terreno y mantener la densidad de flora existente, así como el ambiente natural que le caracteriza. Así mismo se prevé la recuperación de la vegetación que pudiera resultar afectada o removida, a fin de protegerla durante la ejecución de los trabajos.*
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
Estrategias y acciones	*Vinculación*
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	*El proyecto se rige por las políticas y criterios ambientales y de planeación urbana aplicables para alcanzar compatibilidad con las estrategias previstas para la región. Contempla un programa de manejo integral de residuos, acciones de protección y rescate de flora y fauna, lo que hace congruente al proyecto con respecto a la estrategia.*
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	*No le es aplicable al proyecto en tanto que la estrategia va dirigida a las autoridades en sus distintos órdenes de gobierno.*

23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) - beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	*No le es aplicable al proyecto en tanto que la estrategia va dirigida a las autoridades en sus distintos órdenes de gobierno.*
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	
Estrategias y acciones	*Vinculación*
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
E) Desarrollo Social	
Estrategias y acciones	*Vinculación*
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	
Estrategias y acciones	*Vinculación*
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	*El polígono donde se pretende el desarrollo del proyecto se encuentra definido, claramente dentro del presente como una concesión federal y no violentarán ningún derecho de propiedad rural..*
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Planeamiento del Ordenamiento territorial	
Estrategias y acciones	*Vinculación*
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	*No le es aplicable al proyecto en tanto que la estrategia va dirigida a las autoridades en sus distintos órdenes de gobierno.*
Del análisis de la vinculación del Proyecto se concluye que este se apega a las estrategias y acciones contempladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General de Territorio, pues el proyecto no se contraviene con ninguna de las estrategias aplicables a este polígono.	

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Al nivel regional aplica al territorio de interés el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que es el instrumento de política ambiental diseñado para regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas(**Figura lll.4**), con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

De acuerdo con este instrumento el polígono de interés se localiza en la unidad de gestión ambiental (UGA) número 138, denominada Benito Juárez, la cual abarca los territorios de los municipios Benito Juárez y Puerto Morelos.

***Figura lll.4.** Vinculación del territorio de interés con el Programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe.*

A continuación, se cita la ficha técnica de la UGA 138, así como los criterios específicos asignados y que son aplicables al proyecto que nos ocupa (**Figura lll.5, lll.6**).

Tipo de UGA	Costera	**Mapa**
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	573325 Habitantes	
Superficie:	225770.386 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

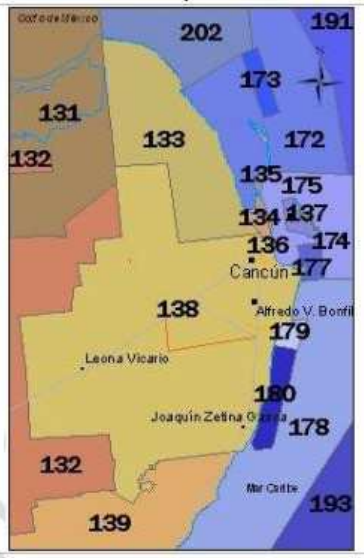


Figura lll.5. *Ficha Técnica de la UGA 138 del Programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe..*

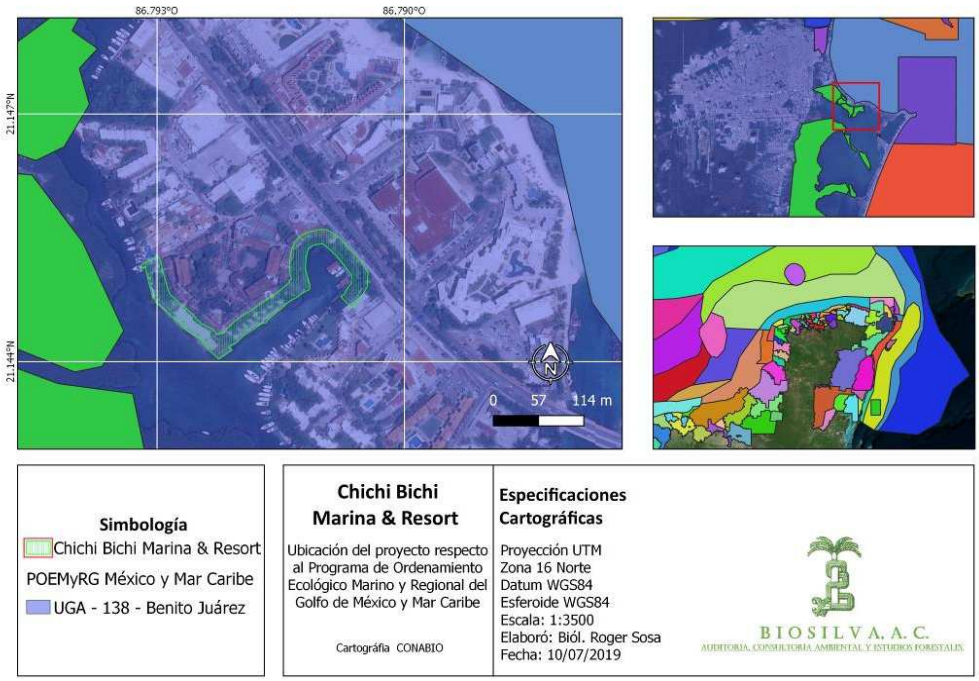


Figura lll.6. *- Ubicación de Desarrollo respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe..*

Dado lo anterior se procede a la vinculación del proyecto con las acciones generales, específicas y zona costera inmediata al Mar Caribe, de la UGA 138 (**Tabla lll.3, lll.4, lll.5)**

Tabla II.3. Acciones Generales del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe vinculado al proyecto.

Clave	Acciones Generales	Vinculación con el proyecto
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	*El proyecto contempla en su etapa de operación tecnologías (como regaderas, baños ahorradores, etc.) que le ayuden a un uso eficiente y bajo consumo del agua, cumpliendo así con la presente acción.*
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	*El proyecto verificará el buen estado de vehículos y maquinaria con la finalidad de garantizar el mínimo de emisión de gases de efecto invernadero, cumpliendo así con la presente acción.*
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	*El proyecto se desplantara en una zona totalmente impactada, con desarrollo y urbanización colindante, por lo que no fragmentará el hábitat, cumpliendo así con la presente acción.*
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	*El proyecto propone una serie de medidas en el Capítulo V de la MIA-P, para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas, cumpliendo así con la presente acción.*
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	*No habrá introducción de especies invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.*
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	*El proyecto se realizara en una zona totalmente impactada, sin embargo contempla conservar los ejemplares de manglar aunque estos no se encuentren dentro de polígono, cumpliendo así con la presente acción.*
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento,	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*

	incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	*El proyecto prevé conservar los ejemplares de mangle adyacentes a la zona, cumpliendo así con la presente acción..*
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	*En caso la implementación de alguna campaña de control de especies que puedan convertirse en plagas, el promovente coadyuvará a dichas campañas, cumpliendo así con la presente acción..*
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	*El proyecto prevé actividades de reubicación de flora de importancia, cumpliendo así con la presente acción..*
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	*El proyecto prevé la utilización de especies nativas en las áreas ajardinadas, cumpliendo así con la presente acción..*
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G028	Promover el uso de energías renovables.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	*El proyecto contempla en su etapa de operación tecnologías ahorradoras de luz, cumpliendo así con la presente acción..*
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	*El proyecto contempla en su etapa de operación tecnologías ahorradoras de luz, cumpliendo así con la presente acción..*
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*

G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	*Se. adaptara. las. campañas. que. realicen. las. autoridades. competentes. a. las. necesidades. del. proyecto,. cumpliendo. así. con. la. presente. acción..*
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanas.	*Se. adaptara. las. campañas. que. realicen. las. autoridades. competentes. a. las. necesidades. del. proyecto,. cumpliendo. así. con. la. presente. acción.*
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	*Se. adaptara. las. campañas. que. realicen. las. autoridades. competentes. a. las. necesidades. del. proyecto,. cumpliendo. así. con. la. presente. acción.*
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	*Se. cumplirá. con. lo. establecido. en. la. legislación. vigente,. cumpliendo. así. con. la. presente. acción..*
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	*Los. residuos. peligrosos. que. llegue. a. generar. el. hotel. y. la. marina. serán. canalizados. por. promoventes. autorizados,. . por. la. autoridad. competente,. cumpliendo. así. con. la. acción.*
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	*El. proyecto. no. se. ubica. dentro. de. ningún. Área. Natural. Protegida,. por. lo. tanto,. la. presente. acción. no. aplica..*
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	*El. proyecto. prevé. obras. piloteadas. en. la. zona. lagunar,. sin. embargo. no. afectará. la. vegetación. acuática. sumergida,. por. lo. tanto,. la. presente. acción. no. aplica.*
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	*El. promovente. ya. cuenta. con. la. concesión. DGZF-748/18. . emitido. por. la. Dirección. General. de. ZOFEMAT,. por. lo. cual. se. compromete. a. cumplir. con. todas. las. especificaciones. establecidas. en. el. mencionado. reglamento. en. la. materia,. cumpliendo. así. con. la. presente. acción..*
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	*No. le. es. aplicable. conforme. a. la. naturaleza. del. proyecto.*

G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva. Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*

Tabla lll.4 Acciones Específicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe vinculadas al proyecto.

Clave	Acciones-Criterios	Vinculación con el proyecto
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	*El proyecto contempla en su etapa de operación tecnologías (como regaderas, baños ahorradores, etc.) que le ayuden a un uso eficiente y bajo consumo del agua, cumpliendo así con la presente acción..*
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	*El proyecto contempla la canalización al sistema de drenaje municipal de las aguas pluviales separándolas de las aguas grises o jabonosas, cumpliendo así con la presente acción..*
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación	*El área marina colindante al proyecto no es propicia para el anidamiento de tortugas, ya que dicha zona se caracteriza por suelos lodosos o fangosos, por lo tanto, la presente acción no aplica..*
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	*El área marina colindante al proyecto no es propicia para el anidamiento de tortugas, ya que dicha zona se caracteriza por suelos lodosos o fangosos, por lo tanto, la presente acción no aplica..*
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	*El área marina colindante al proyecto no es propicia para el anidamiento de tortugas, ya que dicha zona se caracteriza por suelos lodosos o fangosos, por lo tanto, la presente acción no aplica..*
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas	*En el área del proyecto no existe duna costera siendo que esta se caracteriza por suelos lodosos o fangosos, por lo tanto, la presente acción no aplica..*
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	*En el polígono existen 3 manchones pequeños de manglar adyacentes, sin embargo proyecto prevé conservar los ejemplares de mangle y los de la zona, cumpliendo así con la presente acción..*
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	*En el área del proyecto no existe duna costera siendo que esta se caracteriza por suelos lodosos o fangosos, por lo tanto, la presente acción no aplica..*
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.	*En el polígono no existen manglares o humedales, sin embargo proyecto prevé conservar los ejemplares de mangle adyacentes a la zona, cumpliendo así con la presente acción..*

A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.	*En el polígono no existen manglares o humedales, sin embargo proyecto prevé conservar los ejemplares de mangle adyacentes a la zona, cumpliendo así con la presente acción.*
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	*El proyecto contempla la conexión al sistema de drenaje municipal administrado por AGUAKAN, quien dentro de su infraestructura cuenta con tres plantas de tratamiento de aguas residuales en la Zona Hotelera, así como mantener en buen estado las maquinarias evitando así la contaminación al aire y suelo, cumpliendo así con la presente acción.*
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos.	*El proyecto consiste en la habilitación y operación de una marina, club de playa, por lo tanto, la presente acción no aplica*
A023	Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	*El proyecto mantendrá en buen estado las maquinarias evitando así la contaminación al suelo, en caso de tener un evento extraordinario se implementarán acciones de mitigación y de limpieza inmediatas, cumpliendo así con la presente acción.*
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	*El proyecto consiste en la habilitación y operación de una marina, club de playa, por lo tanto, la presente acción no aplica*
A025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.	*El proyecto consiste en la habilitación y operación de una marina, club de playa, por lo tanto, la presente acción no aplica*
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	*El proyecto consiste en la habilitación y operación de una marina, club de playa, por lo tanto, la presente acción no aplica*
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	*El sitio en donde se desplantará el proyecto se encuentra totalmente impactado y en su mayoría desprovisto de Vegetación, manteniendo la mayoría del área del proyecto en su estado natural, cumpliendo así con la presente acción.*
A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas.	*En el área del proyecto no existe duna costera siendo que esta se caracteriza por suelos lodosos o fangosos, por lo tanto, la presente acción no aplica.*
A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.	*El proyecto no contempla modificaciones en el perfil de la costa y contempla una parte del área del proyecto como superficie permeable para permitir el libre flujo del agua y mantener las corrientes subterráneas, cumpliendo así con la presente acción.*
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	*El proyecto consiste en la habilitación y operación de una marina, club de playa, que no afecta patrones de circulación de aguas costeras, por lo tanto, la presente acción no aplica.*
A031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	*En el área del proyecto no existe barras arenosas siendo que esta se caracteriza por suelos lodosos o fangosos, por lo tanto, la presente acción no aplica.*
A032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	*En el área del proyecto no existe duna costera, y no contempla modificaciones de la playa, por lo tanto, la presente acción no aplica.*
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	*El hotel se conectara al servicio eléctrico de CFE, debido a su cercanía a la zona costera puede haber presencia de aves marinas, por lo tanto, la presente acción no aplica.*
A037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.	*El hotel se conectara al servicio eléctrico de CFE, la presente acción no aplica.*
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto*
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto*

	programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A048	Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A051	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A058	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	*El proyecto contempla la canalización al sistema de drenaje municipal de las aguas pluviales separándolas de las aguas grises o jabonosas, cumpliendo así con la presente acción..*

A068	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	*Con la finalidad de un correcto manejo de los distintos tipos de residuos se implementara al aprobarse el proyecto, un Programa Integral de Manejo de Residuos, cumpliendo así con la presente acción..*
A069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.	*El proyecto contempla la disposición de residuos mediante el sistema municipal de recoja de residuos, cumpliendo de esta forma el criterio..*
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	*El promovente se apegará a las campañas que se realicen por los órdenes de gobierno para dar cumplimiento a este criterio...*
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	*Una vez habilitado y en operación la marina, se buscará obtener las certificaciones ambientales correspondientes, cumpliendo así con la presente acción..*
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías; con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*

Tabla III.5. Criterios de Regulación Ecológica de la Zona Marina inmediata Mar Caribe

Clave	Acciones-Criterios	Vinculación con el proyecto
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	*Las comunidades arrecifales de mayor extensión y/o riqueza de especies en la zona, se encuentran al este a más de 3 km.. Además el proyecto consiste en el desarrollo de un hotel y marina, por lo que se cumplirá con el presente criterio..*
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso deberán presentarse los estudios de impacto ambiental respectivo donde se demuestre la no afectación y perdida severa de los mismos para cualquier actividad que pretende llevarse a cabo.	*El presente estudio se realiza en cumplimiento de lo dispuesto en la LGEEPA y demás disposiciones.. Cabe mencionar que el proyecto no afectará los pastos marinos, pues las obras planteadas en la zona lagunar serán piloteadas, por lo que se dará cumplimiento con lo establecido en este criterio..*
ZMC-03	Se prohíbe la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles salvo para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación.	*Se cumplirá con el presente criterio, debido a que durante los estudios de biota, no se encontró una gran diversidad de especies, solo aves y reptiles (lagartijas e iguanas) principalmente, las cuales se ahuyentarán de manera temporal durante las obras, logrando de esta manera su preservación..*
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	*Las comunidades arrecifales de mayor extensión y/o riqueza de especies en la zona, se encuentran al este a más de 3 km.. Además el proyecto consiste en el desarrollo de un hotel y marina, por lo que se cumplirá con el presente criterio..*
ZMC-05	Salvo en casos de rescate o con fines científicos para su conservación y preservación, no se debe permitir la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema	*Este criterio no es aplicable al proyecto, dado que este no prevé obras marinas, por lo que no realizará recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos..*

	representativo. Solo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable	
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona	*Se dará cumplimiento a este criterio, durante el desarrollo del proyecto se evitará cualquier tipo de contaminación a los cuerpos de agua..*
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas no se realicen a partir del ocaso hasta el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	*Se cumplirá con lo establecido en este criterio.. Dado que los trabajos de obra se realizarán en horarios diurnos, preferentemente de 8:00 am a 6:00 pm..*
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, en base a estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	*Las comunidades arrecifales de mayor extensión y/o riqueza de especies en la zona, se encuentran al este a más de 3 km.. conocidos como la tercera barrera centro y sur del polígono Punta Nizuc que conforma un área natural protegida.. Dado lo anterior el proyecto no afectará dichos ambientes, por lo que cumple con este criterio..*
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	*El proyecto.. prevé medidas para evitar la contaminación además de implementar el uso de carteles con las recomendaciones a seguir, para el.. manejo adecuado de residuos durante el desarrollo y operación del proyecto, cumpliendo así con el presente criterio..*
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	*El proyecto tiene contemplado para la instalación de los pilotes el uso de malla geotextil para evitar la dispersión de los sedimentos en suspensión que puedan generarse..*
ZMC-12	En caso de algún proyecto relacionado con muelles de gran tamaño, es necesario la presentación de estudios de impacto ambiental y específicos como estudios batimétricos, topográficos, de mecánica de suelo y geohidrológicos, donde se demuestre que se asegura el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y la no afectación de comunidades marinas presentes en la zona, así como autorización por parte del INAH en caso de existir vestigios arqueológicos en el sitio	*El proyecto contempla la ampliación de un muelle existente de igual forma sin embargo este no es considerado de "gran tamaño". por lo que este criterio no es aplicable,. sin embargo se llevaran a cabo estudios para garantizar la no afectación ecológica por esta estructura, sin embargo se anexan planos batimétricos de la zona..*
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la SEMARNAT, así como el permiso de pesca correspondiente.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA terrestres correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o privadas que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe,	*El proyecto se ubica EN LA UGA 138, por lo que la presente acción no le es aplicable..*

	en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo

Este programa definió las áreas sujetas a ordenamiento en unidades de gestión ambiental (UGA), a las que se le asignó su política y uso de suelo, procurando su congruencia con la condicionante de planeación territorial de le dio origen, así como con la importancia ambiental, vocación natural y el potencial de aprovechamiento de cada zona.

En relación al área del proyecto, los polígonos denominados CHICHI BICHI se ubican en la UGA 21(**Figura. lll.6)**, que corresponde a la Zona Urbana de Cancún, con política ambiental de aprovechamiento sustentable y parámetros de aprovechamiento sujetos a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente (Tabla lll.6) Así mismo parte de las obras se ubican en la UGA 25 **(Figura lll.7)** que corresponde al Sistema Lagunar Nichupte, con política ambiental de Conservación.

De acuerdo al Artículo 3 fracción III de la LGEEPA; aprovechamiento sustentable se refiere a la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Dado lo anterior se procede a la vinculación del proyecto con los criterios generales y de regulación ecológica particulares de la Unidad de Gestión Ambiental mencionadas (**Tabla lll.6, lll.7, lll.8**).

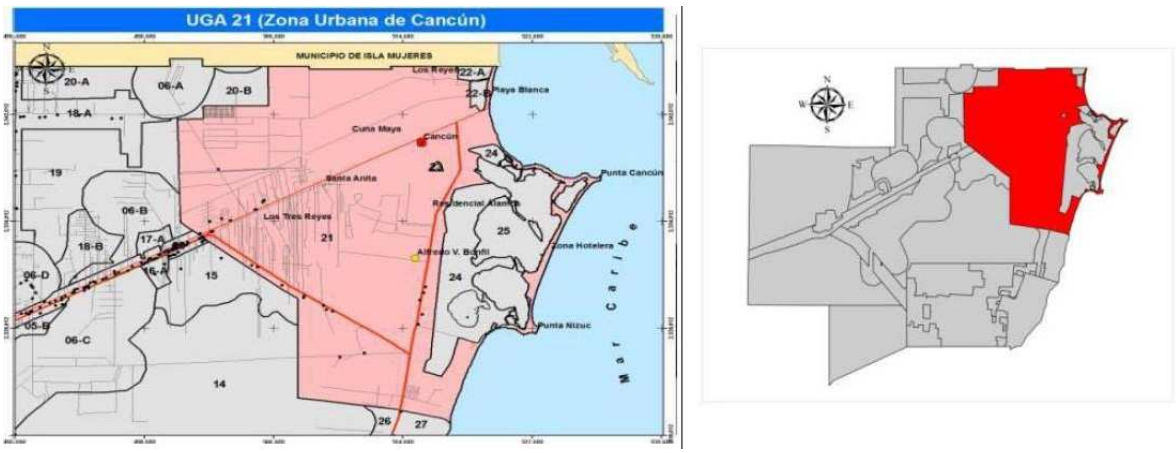


***Figura lll.6**. Ubicación de la UGA 21 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Benito Juárez, Quintana Roo.*

Tabla lll.6 Descripción de la Unidad de Gestión Ambiental #21 Zona Urbana Benito Juárez.

Unidad de Gestión Ambiental #21	
Nombre	Zona Urbana de Cancún.
Superficie	34,937.17ha
Política Ambiental	Aprovechamiento Sustentable

Objetivo de la UGA	Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.
Poblados o Sitios Importantes en esta UGA.	Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.
Lineamiento Ambiental	• Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales. • 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.
Recursos y Procesos Prioritarios:	• Suelo, Cobertura vegetal
Parámetros de aprovechamiento:	• Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.
Usos Compatibles:	• Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente. •
Usos Incompatibles:	• Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Agua	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
		13	14	15	16	17							
Suelo y Subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

Tabla lll.7 Vinculación del proyecto con los criterios generales de aplicación en todo el territorio municipal.

Criterios encontrados para la UGA: UGA 21 en el ordenamiento.		
Código	Criterio	Vinculación al proyecto.
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	*El promovente da cabal cumplimiento al marco normativo ambiental vigente como se demuestra en este documento.*
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	*En ninguna etapa del desarrollo proyecto se emplearán agroquímicos de manera rutinaria, ya que este consiste en un desarrollo hotelero de tamaño pequeño, por tanto, se cumple con el presente criterio.*

CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	*Las áreas ajardinadas del proyecto se reforestarán con especies rescatadas del predio y/o con especies nativas correspondientes al tipo de vegetación original, cumpliendo así con el presente criterio.*
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	*El proyecto contempla la canalización al sistema de drenaje municipal de aguas pluviales separándolas de las aguas grises o jabonosas, cumpliendo así con la presente acción.*
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	*Se utilizará materiales compatibles y se dará, cumpliendo así con lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO, que estipula que predios cuya superficie sea de 3,001 m^2 en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo, por tanto, se cumple con el presente criterio.*
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	*El proyecto se llevará a cabo en una zona totalmente impactada y en su mayoría desprovistos de vegetación, por tanto, se cumple con el presente criterio.*
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	*El proyecto no contempla construcción caminos, los predios donde se desplatará ya se encuentra impactado y los desarrollos que se llevaran a cabo interrumpirán la conectividad de la Zona Federal con la Laguna, cumpliendo así con el presente criterio.*
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	*El área costera colindante con es el Sistema Laguna Nichupte y es considerada por el POEL 2014 como un cuerpo de agua, misma que cuenta con humedales ya se encuentra con una categoría de protección federal conocida como Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupte.*
CG-09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	*El presente proyecto se ubica dentro de la UGA 21 "Zona Urbana de Cancún", con política ambiental de aprovechamiento sustentable, y parámetros de aprovechamiento sujeto a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano vigente, por tanto, se cumple con el presente criterio.*
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	*Para la construcción del presente proyecto, ya se encuentran los caminos construidos por lo cual no será necesaria la apertura de nuevos, cumpliendo así con el presente criterio.*

CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	*El promovente da cabal cumplimiento al marco normativo ambiental vigente como se demuestra en este documento.*
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	*El presente proyecto se ubica en su totalidad dentro de la UGA 21 "Zona Urbana de Cancún"... y la UGA 25 por lo tanto, el presente criterio no aplica..*
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	*Para la construcción del presente proyecto el cual se encuentra totalmente impactado, se contempla el desarrollo del programa en mención, el cual será ingresado a la Secretaría una vez aprobado el presente proyecto, a espera de la respuesta de la autoridad competente, cumpliendo así con el presente criterio...*
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	*El promovente da cabal cumplimiento al marco normativo ambiental vigente como se demuestra en este documento.*
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	*En el predio existen ejemplares de Casuarina, considerara exótica invasora por la CONABIO, los cuales serán erradicados siguiendo los lineamientos establecidos para la acción, dando cumplimiento al presente criterio..*
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (*Cocus nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	*El proyecto no contempla la introducción y manejo de palma de coco, aunque en el predio se encuentran especímenes de estos; sin embargo se manifiesta que de usarse dicha especie se restringirá a las variedades resistentes a la enfermedad en mención, cumpliendo así con el presente criterio..*
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	*El proyecto no contempla en las áreas ajardinadas el uso de especies catalogadas como introducidas o exóticas, por lo cual el presente criterio no aplica..*
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	*El acceso al predio será por el boulevard Kukulcan y contará con personal de seguridad que vigile la entrada, cumplimiento así con el presente criterio..*

CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	*El área costera colindante con es el Sistema Laguna Nichupte y es considerada por el POEL 2014 como un cuerpo de agua, donde las obras que se realizaran mantendrán las condiciones ecológicas del sitio, cumpliendo así con el presente criterio..*
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	*Al interior de los lotes donde se asentará el proyecto no se encuentra vestigio arqueológico alguno, por lo tanto, el presente no aplica..*
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	*Se manifiesta que el área aledaña al sitio donde se asentará el proyecto ya cuenta con una infraestructura para energía eléctrica subterránea, el proyecto contempla dar continuidad a dicha infraestructura, cumpliendo así con el presente criterio..*
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	*Dentro del proyecto no se contemplan caminos, solo vías de acceso, por lo tanto, el presente criterio no aplica..*
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	*Durante el desarrollo del proyecto se contemplara que la cimentación del mismo no interrumpa la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea, cumpliendo así con el presente criterio..*
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	*Se propondrá como medida de mitigación establecer un área de apoyo conforme al Reglamento Municipal de Construcción (sanitarios portátiles y áreas específicas para la pernocta de ser necesario y áreas para consumo de alimentos).. Así mismo para el manejo de los distintos tipos de residuos tanto sólidos como peligrosos se implementará como medida de mitigación un Programa Integral de Manejo de Residuos.. Cumpliendo así con el presente criterio..*
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	*El presente criterio corresponde a la construcción de los sitios de disposición final de residuos, por lo que no le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	*Los residuos derivados de la realización del proyecto serán canalizados a empresas que cuenten con los permisos pertinentes para su disposición final, cumpliendo así con el presente criterio..*
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	*Los residuos derivados de la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas serán canalizados a empresas que cuenten con los*

		permisos pertinentes para su disposición final, cumpliendo así con el presente criterio.
CG-30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	*Durante el proyecto no se contempla la generación de desechos biológicos infecciosos, por lo tanto, el presente criterio no aplica.*
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	*El presente criterio corresponde a proyectos para la disposición final de residuos, debido a que el proyecto consiste en una Marina, el presente criterio no aplica.*
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	*Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura, y por la naturaleza del proyecto no se contempla el entierro de residuos o su disposición a cielo abierto, cumplimiento así con el presente criterio.*
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	*El proyecto contempla áreas específicas para el almacenaje temporal de residuos sólidos con acceso desde el boulevard Kukulcan, además de la colocación de contenedores de los distintos tipos de residuos sólidos para fomentar su reciclaje, cumplimiento así con el presente criterio.*
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	*Todo el material referente a esta acción que se utilicé durante la construcción del proyecto provendrá de empresas que cuenten con las autorizaciones pertinentes, cumplimiento así con el presente criterio.*
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	*El polígono en donde se desplantará el proyecto se encuentra en su mayoría perturbado manifestando que en la etapa de construcción del presente proyecto no comprometerá los ríos subterráneos que pudieran existir, cumpliendo así con el presente criterio.*
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	*El polígono en donde se desplantará el proyecto se encuentran perturbado y con poca vegetación, sin embargo se recuperará la tierra vegetal, se separarán los residuos vegetales y pétreos para su uso dentro de las áreas ajardinadas del proyecto o donde la autoridad municipal lo indique, cumpliendo así con el presente criterio.*
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	*El presente proyecto se ubica dentro de las UGA 21 y 25 sin embargo la construcción de hotel solo se llevara a cabo en la UGA 21 cumpliendo de así con el presente criterio.*
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	*Se manifiesta que el predio en comento se encuentra en su mayoría desprovisto de vegetación y el área a desmontar no implica el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, por lo tanto, se cumple con el presente criterio.*

Criterios ecológicos de aplicación urbana específicos para la UGA 21.

Criterios	Criterios Ecológicos de Aplicación Urbana	Vinculación al proyecto.
	Recurso Agua.	
URB-01	Cuando no existan sistemas municipales para el tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar sistemas de tratamiento y reciclaje 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.	La zona aledaña al área del proyecto cuenta con servicios municipales de drenaje y tratamiento, por lo tanto, el presente criterio no aplica.
URB-02	Sólo en aquellos casos excepcionales en que las condiciones socioeconómicas y topográficas lo justifiquen, podrá el municipio autorizar el empleo de biodigestores para que en los domicilios particulares se realice un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio.	El proyecto contempla la conexión con el servicio de drenaje sanitario municipal ya existente aledaña a la zona, por tanto, se cumple con el presente criterio.
URB-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, disminuir la erosión del suelo, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto
URB-05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.	El proyecto consiste la habilitación y operación de un hotel, marina y club de playa, sin embrago en las áreas ajardinadas se dará cumplimiento a este criterio.
URB-07	El aprovechamiento del agua para usos urbanos, deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice.	El proyecto contempla la conexión al sistema de drenaje municipal administrado por AGUAKAN, quien dentro de su infraestructura cuenta con tres plantas de tratamiento de aguas residuales en la Zona Hotelera en donde se pretende la construcción del mismo, cumpliendo así con el presente criterio.
URB-08	Los proyectos que usen los cuerpos de agua, deberán establecer un monitoreo y seguimiento de los límites máximos permisibles de contaminantes en los cuerpos de agua, con base en las normas oficiales mexicanas aplicables, y estableciendo los programas de prevención y restauración conducentes.	El proyecto consiste la habilitación y operación de un hotel, marina y club de playa y no contempla el uso de cuerpos de agua, por lo tanto, el presente criterio no aplica.
URB-09	Deberá evitarse la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	El proyecto contempla la canalización al sistema de drenaje municipal de las aguas pluviales separándolas de las aguas grises o jabonosas, cumpliendo así con el presente criterio.
URB-10	En las zonas urbanas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	El proyecto establece la implementación de áreas ajardinadas, con lo cual se estaría cumpliendo este criterio.
URB-11	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*

	infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, 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, así como palmas nativas por lo menos dentro de un radio de 0,5 km de distancia de cada habitante (Acuerdo de la Cumbre de Alcaldes, Programa Ambiental de las Naciones Unidas, 2005).	
URB-12	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe considerar la capacidad de infiltración y escurrimientos de la zona, para la adecuada recarga del acuífero. El equipamiento contemplado deberá ser acorde con los objetivos de creación y funcionamiento del área verde o parque municipal	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-13	Los cenotes y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	El promovente dará apego al presente criterio.
URB-14	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar un doble sistema hidráulico (de agua residual y de aguas jabonosas), o bien, el uso de tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	El proyecto contempla en su etapa de operación tecnologías (como regaderas, baños ahorradores, etc.) que le ayuden a un uso eficiente y bajo consumo del agua, cumpliendo así con el presente criterio
URB-15	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-16	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	El proyecto contempla la canalización al sistema de drenaje municipal de las aguas pluviales separándolas de las aguas grises o jabonosas mediante trampas, cumpliendo así con el presente criterio.
URB-17	Los crematorios deberán ejecutar un programa de monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-18	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
Criterios	Criterios Ecológicos de Aplicación Urbana	Vinculación al proyecto.
	Recurso Suelo y Subsuelo.	
URB-19	Para que los cambios de uso de suelo en terrenos forestales generen beneficios para el crecimiento planificado de la mancha urbana, se deberá garantizar el abasto de agua potable, el manejo y disposición final de los RSU, el sistema de drenaje y alcantarillado municipal, así como la presencia de áreas verdes accesibles para la población proyectada.	El proyecto se desplantara en una zona totalmente impactada, con desarrollo y urbanización colindante, por lo que no fragmentará el hábitat, cumpliendo así con la presente acción
URB-20	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*

	de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	
URB-21	No se permite modificar o alterar físicamente cenotes y cavernas.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-22	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-23	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-24	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-25	Para proteger el suelo y subsuelo contra los efectos de la degradación que ocasiona la agricultura extensiva en suelos cársticos, las actividades agrícolas únicamente podrán realizarse a través de sistemas de producción intensivos, y deberán prever la aplicación de medidas de remediación que contrarresten la degradación del suelo y subsuelo aprovechado por las actividades derivadas de este uso, mismas que serán congruentes con la magnitud de los daños generados.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-26	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	Con la finalidad de un correcto manejo de los distintos tipos de residuos se implementará como medida de mitigación un Programa Integral de Manejo de Residuos, una vez aprobado el proyecto. Cumpliendo así con el presente criterio
URB-27	En las áreas destinadas para el crecimiento (reservas urbanas), Se establecerá a través del instrumento normativo urbano correspondiente, la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-28	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-29	En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-30	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*

	infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .	
URB-31	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 10% del total de la superficie cada una de ellas.	Debido a la naturaleza y tamaño del proyecto no se contempla equipamientos en áreas verdes, por lo que el presente criterio no le es aplicable.
URB-32	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-33	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
Criterios	Criterios Ecológicos de Aplicación Urbana	Vinculación al proyecto.
	Recurso Flora y Fauna.	
URB-34	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	La zona no se encuentra en una zona de inundación recurrente, sin embargo ante eventos hidrometeorológicos extremos puede suceder, sin embargo se dará cabal cumplimiento al presente criterio.
URB-35	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, se deberán conformar barreras naturales que impidan la dispersión de plagas y enfermedades agrícolas; para ello se recomienda proteger y mantener franjas de cuando menos 15 m de ancho con vegetación de selva en los bordes perimetrales de las parcelas cultivadas y/o de los desarrollos ecoturísticos.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-36	Sólo se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre conforme a lo establecido en la normatividad vigente en la materia.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-37	Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos, pudiendo incorporarse a la imagen urbana como parques municipales.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-38	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-39	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-40	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	El lote se encuentra en un área perturbada con vegetación secundaria, sin embargo se cumplirá con lo estipulado en este criterio.

URB-41	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El proyecto no se considera el uso de fauna exótica, además prohibirá en todo momento su introducción o liberación dentro de su área, cumpliendo así con el presente criterio.
URB-42	En las reservas urbanas, el aprovechamiento forestal deberá sujetarse a lo establecido en la normatividad vigente que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad, ocasionados por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-43	El aprovechamiento forestal en zonas de reserva urbana deberá sujetarse a lo establecido en la normatividad vigente respecto al manejo de flora y fauna silvestre, en la que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-44	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	El sitio en donde se llevara a cabo el proyecto se encuentra en menor proporción cubierto de vegetación secundaria, sin embargo en el área lagunar se registró la presencia de manglar, y se contribuirá a su preservación siguiendo los lineamientos legales aplicables, cumpliendo así con el presente criterio.
URB-45	La incorporación de las reservas urbanas por la expansión de la mancha urbana deberá contar con el dictamen aprobatorio del Comité de Desarrollo Urbano y Vivienda del Municipio Benito Juárez, y estará sujeta a los estudios técnicos urbanos que fundamenten que se ha alcanzado un 85% del nivel de saturación del Centro de Población y por lo tanto existe la necesidad de incrementar la superficie requerida de urbanizar.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-46	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	El estacionamiento estará en el sótano del desarrollo proyectado, por lo que el presente criterio no es aplicable.
Criterios	Criterios Ecológicos de Aplicación Urbana	Vinculación al proyecto.
	Recurso Paisaje.	
URB-47	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-48	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	La Secretaría de Ecología y Desarrollo Urbano expide los oficios con No.: SMEYDU/01564/2016 SMEYDU/01573/2016 SMEYDU/01586/2016 SMEYDU/DGDU/DPNU/2018/0025 de congruencia de uso de suelo el cual presenta una política ambiental de Aprovechamiento sustentable, cumpliendo así con el presente criterio. (Ver anexo)
URB-49	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*
URB-50	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*

URB-51	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	El presente criterio no aplica, debido a que el sitio del proyecto solo posee en promedio menos de 100 m lineales de frente con el Blvd. Kukulkan, no obstante, el diseño de del proyecto contempla el acceso a la Zona Federal Marítimo Terrestre.
URB-52	Mantener libres de obstáculos visuales del paisaje en los cuerpos de agua relevantes	El proyecto contempla la construcción de un edificio de hotel de 6 pisos de altura y un sótano, sin embargo por la característica del sitio no será un obstáculo visual relevante para el cuerpo del agua debido a la extensión del mismo, cumpliendo así con el presente criterio.
URB-53	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe 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, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	*No le es aplicable conforme a la naturaleza del proyecto.*

UGA 25.- Sistema Lagunar Nichupte.

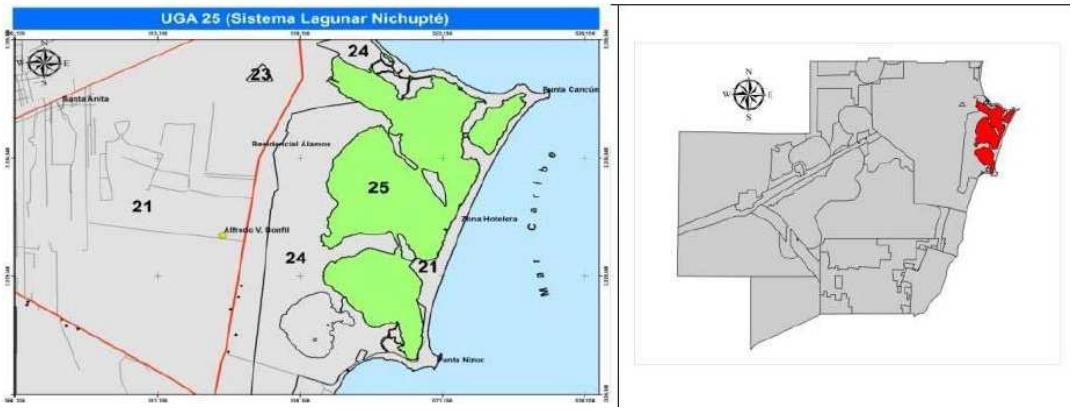


***Figura III.7**. Ubicación de la UGA 25 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Benito Juárez, Quintana Roo.*

Tabla III.8 Descripción de la Unidad de Gestión Ambiental #25 Sistema Lagunar Nichupte.

Unidad de Gestión Ambiental #25	
Nombre	Sistema Laguna Nichupte
Superficie	4,042.58 ha
Política Ambiental	Conservación
Criterios de Delimitación	Esta UGA se delimitó considerando el espejo (cuerpo) de agua del Sistema Lagunar Nichupte y su Zona Federal, excluyendo la laguna de Río Ingles, dado que dicha laguna se encuentra considerada dentro del ANP Manglares de Nichupte.
Poblados o Sitios Importantes en esta UGA.	Aunque por ser cuerpo lagunar no presenta población ni redes viales, esta zona representa un importante componente de la economía local, ya que la gran mayoría de las embarcaciones particulares y de marinas turísticas realizan recorridos por este cuerpo lagunar. Además existen una gran cantidad de hoteles, restaurantes y/o marinas, además de casas y muelle particulares, que colindan con la laguna y hacen algún tipo de aprovechamiento; desde el paisaje hasta los recorridos lagunares y hasta la construcción sobre el cuerpo de agua, utilizando pilotes.
Lineamiento Ambiental	• Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.

	• 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.
Recursos y Procesos Prioritarios:	• Cuerpo de agua, Biodiversidad y Paisaje
Regulaciones	• Se remite a la competencia federal por mandato constitucional (Art. 27) y por mandato legal (Ley de Aguas Nacionales), así como también se reconoce el polígono y superficie de esta UGA como parte del territorio municipal de Benito Juárez, Quintana Roo, de conformidad con la Constitución Local (Art. 128)

III.2.4 Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la ciudad de Cancún, Quintana Roo.

El Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Cancún, fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 12 de enero de 1993, siendo que su última actualización se dio en el 19 de abril de 2019. Respecto al proyecto "Chichi Bichi Marina & Resort", este se pretende desarrollar sobre la Zona Federal Marítimo Terrestre, a lo cual siendo este el caso, el Programa en cuestión no aplica en dicho tipo de suelo. Sin embargo, según lo estipulado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo publicado el 19 de abril de 2019, en sus Criterios de aplicación Urbana que "URB-48: Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.". Por lo que las obras planteadas deberán ser congruentes con lo establecido por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Cancún, Quintana Roo. **(Figura lll.8)** Vinculado a lo anterior se anexan: estudios de factibilidad y congruencias emitidos por las diversas autoridades, como del D.R.O. y una consultoría, los cuales se otorga la certeza del uso de suelo que ocupa este desarrollo respecto a esta regulación.

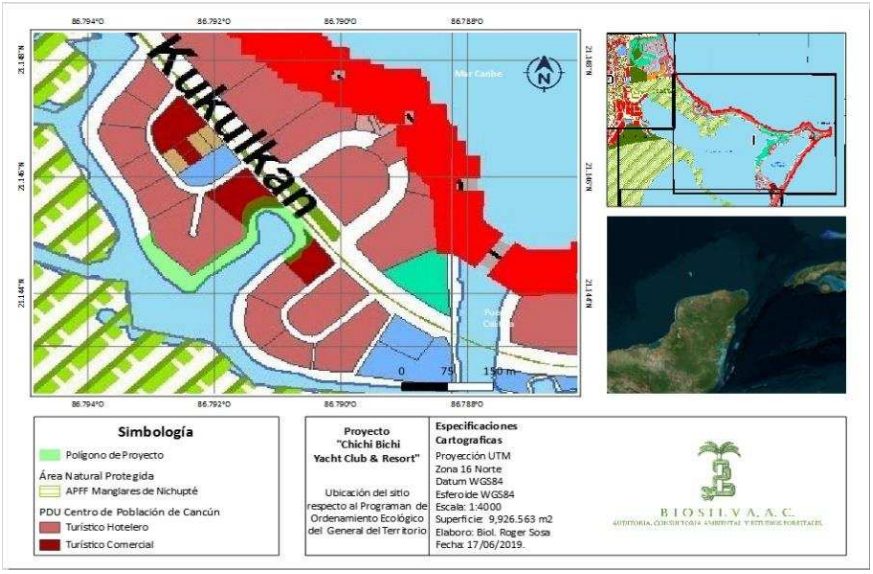


Figura ll.8.- *Ubicación del Proyecto respecto a la subzonificación de Programa de Desarrollo Urbano.*

Asimismo, siguiendo la congruencia con los instrumentos de planeación aplicables (**Figura II.9**), para la zona Comercial Turística (CT) está permitido de hasta 10 niveles con una altura máxima de 45 metros, una densidad máxima de 140 cto/ha, con un frente mínimo de 30 metros, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) del 60%. Mientras que el Coeficiente de utilización de Suelo (C.U.S) corresponde al COS x Niveles.

De igual forma para la zona es aplicable el criterio Turístico Hotelero, donde corresponde a TH/6/F donde está permitido la construcción de edificaciones de máximo 6 niveles, con una altura máxima de 40 metros, y una densidad máxima de 120 cto/ha, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) del 45%. Mientras que el Coeficiente de utilización de Suelo (C.U.S) corresponde a 2.0.

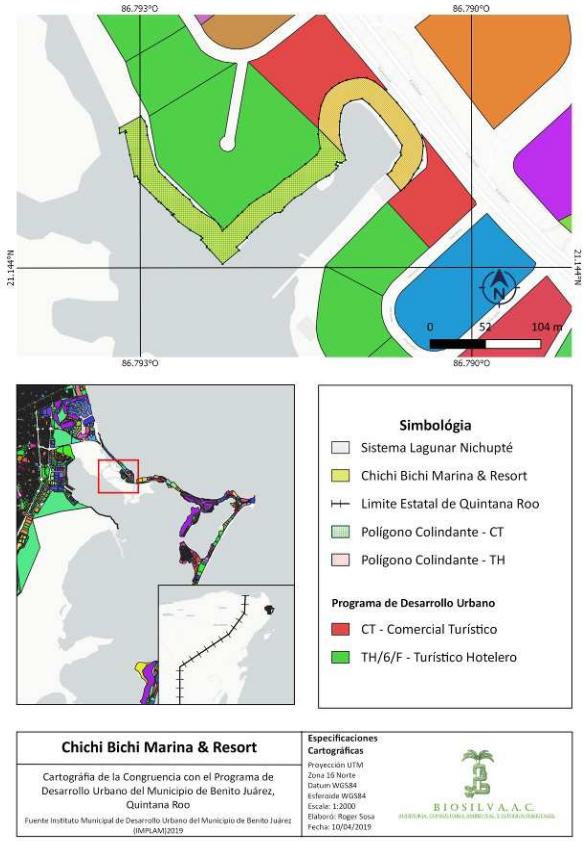


Figura II.9.- *Congruencia del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún respecto al polígono de desarrollo del proyecto.*

III.3 Área Natural Protegida (ANP)

El área del proyecto se encuentra colindante a un Área Natural Protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Manglares de Nichupte (**Figura III.10**), localizada en el

Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo, cuyo decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 2008.

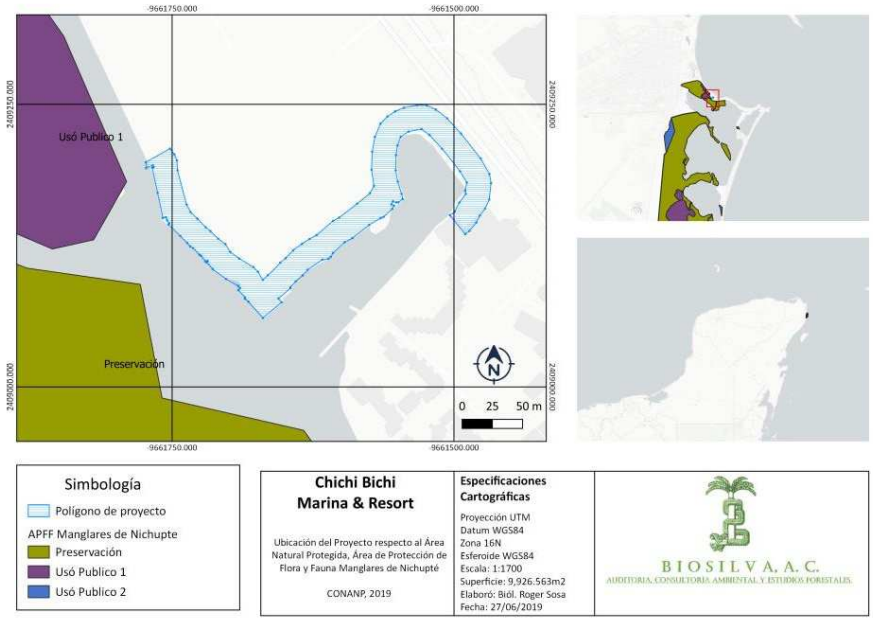


Figura III.10.- *Área Natural Protegida Manglares de Nichupte. En la imagen se puede apreciar el área (en color gris) que ocupa dicha reserva con categoría de área de protección de flora y fauna.*

De acuerdo a las poligonales establecidas la subzonificación del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupte, el proyecto no se encuentra dentro de los polígonos del ANP.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Con base en la diversidad de acciones que conlleva la ejecución de las obras proyectadas, motivo de evaluación, así como de la naturaleza y alcances como el aquí propuesto, se hace necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable (**Tabla III.9**), mismo que se presenta a continuación:

Tabla III.9. Vinculación del proyecto con respecto a la Normatividad ambiental aplicable.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Aire	
NOM-041-SEMARNAT-2015.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El proyecto se vincula con las normas en cita, en materia de emisiones a la atmósfera principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, con la utilización de la maquinaria y equipo, en el que deberán operar óptimas condiciones y en caso contrario reemplazarlos por otros que, si se encuentren en perfectas condiciones, a fin de cumplir con los límites establecidos en los parámetros de emisión de gases.
NOM-045-SEMARNAT-2006.- Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites	El proyecto se vincula con las normas en cita, en materia de emisiones a la atmósfera principalmente en las etapas de

máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	preparación del sitio y construcción, con la utilización de la maquinaria y equipo, en el que deberán operar óptimas condiciones y en caso contrario reemplazarlos por otros que, si se encuentren en perfectas condiciones, a fin de cumplir con los límites establecidos en los parámetros de emisión de gases.
Residuos	
NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	En el sitio donde se llevara a cabo el proyecto el desarrollador está obligado a conectarse al Servicio Municipal de descarga de Aguas Residuales para su posterior tratamiento.
NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	En lo que se refiere al manejo de residuos no peligrosos, se llevará a cabo un Plan de manejo para ello se contemplan actividades de recolección, transporte y disposición final de los residuos mediante empresas autorizadas una vez entre en operaciones el proyecto.
NOM-054-SEMARNAT-1993.- Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	En torno al manejo de residuos peligrosos, de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, el proyecto que nos ocupa, se considera como un microgenerador de residuos peligrosos, tales como los residuos líquidos de aceites provenientes de la maquinaria utiliza durante el proceso constructivo del proyecto, entre otros, por lo que, se dará cumplimiento a los lineamientos establecidos en esta Ley con un Programa de manejo de residuos que contemplen actividades tales como envasado, almacenamiento, recolección y transporte, así como tratamiento y/o disposición final de los residuos. Asimismo, se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas para la identificación y caracterización de estos, así como el manejo de los residuos de acuerdo con la incompatibilidad conforme a las características de cada uno de los residuos de acuerdo con las normas en cita.
Ruido	
NOM-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Esta norma se vincula con el proyecto particularmente en la etapa de preparación y construcción, debido a la utilización de vehículos y/o maquinaria. Por lo tanto, es de observancia obligatoria para todo tipo de vehículos el cumplimiento de esta norma, los cuales deberán garantizar sus condiciones óptimas de operación¸ a fin de cumplir con los límites establecidos en emisión de ruido.
Suelo	
NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012.- Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo, las precauciones y las medidas de seguridad a fin de evitar algún derrame de hidrocarburos (gasolina, diésel, aceites, etc.) al suelo por el manejo de maquinaria y equipo particularmente en la etapa constructiva. En caso de derrame se deberá proceder de inmediato con la remediación correspondiente a través de una empresa competente que cuente con la tecnología adecuada para ello, y en consecuencia la aplicación de la norma en cita.

Flora y Fauna	
NOM-022-SEMARNAT-2003.- Que Establece las Especificaciones para la Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de Manglar: **"4.16** *Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo."*	Esta norma se vincula con el proyecto particularmente en la etapa de preparación y construcción, debido a la cercanía de sitios prioritarios para la preservación de vegetación Manglar, etapas en las cuales se llevarán a cabo sin afectar a los 3 pequeños manchones. Adicionalmente los manglares ubicados en la Laguna Nichupte, ya cuentan con una categoría de protección como "Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupte", por lo que a pesar de la cercanía a estos, la conservación de los manglares se encuentra protegidos.
NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	En la caracterización ambiental del sitio determinada en el presente proyecto, al interior del predio del Proyecto se registraron 2 especies de flora en la categoría Amenazada o Sujeta a Protección especial de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, a saber, (*Thrinax radiata, Rhizophora mangle*). Para ello se llevarán a cabo medidas de protección y conservación; los cuales consistirán en la no remoción o trasplante (en caso se ser viable) de estas especies. En fauna, dentro del polígono del proyecto se registró una especie (*Ctenosaura similis*) dentro de alguna categoría de la NOM- 059-SEMARNAT-2010. Por tal motivo como primera instancia se implementarán acciones de ahuyentamiento, posteriormente el rescate y reubicación de especies.

III.5 Otros instrumentos a considerar.

En el presente apartado se analizará la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, de acuerdo con lo que dispone el artículo 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Otros instrumentos

- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018
- Región Hidrológica Prioritaria
- Región Marina Prioritaria
- Plan Nacional de Desarrollo
- Programa sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018
- Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2010

Entre los instrumentos jurídicos que pudieran aplicar, se señalan los siguientes Ordenamientos Jurídicos Federales:

III.5.1 Región Hidrológica Prioritaria

La zona terrestre donde se ubica el proyecto también se encuentra en la región prioritaria hidrológica 105 Corredor Cancún – Tulum (**Figura III.11**), el cual tiene una extensión de 1,715 km² en donde la problemática se refiere a la modificación del entorno, deforestando, rellenando e inundando, así como por la contaminación de aguas residuales y desechos sólidos.

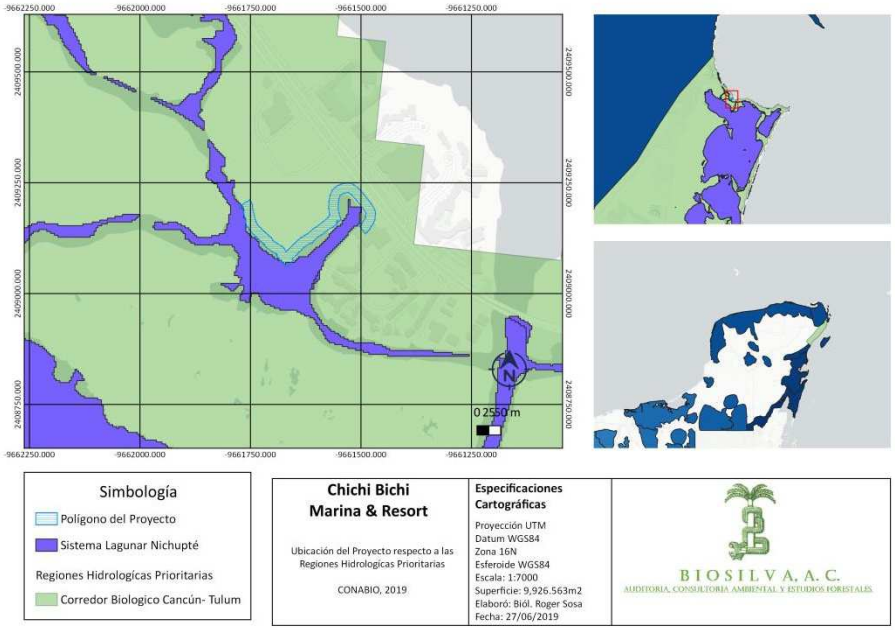


***Figura III.11**. Región Hidrológica Prioritaria donde se ubica el proyecto.*

Al respecto el proyecto se desarrollará al interior de una zona Federal Marítimo terrestre que presenta ya un grado de perturbación y urbanización; así como también se llevará a cabo tomando las medidas de mitigación y prevención necesaria para no contribuir a la problemática que la región hidrológica presenta (**Tabla III.10**) Estas medidas se pueden observar en el capítulo VI del presente estudio de impacto ambiental.

Tabla III.10. Ficha técnica de la Región Hidrológica Prioritaria.

Región Prioritaria Hidrológica 105 Corredor Cancún – Tulum	
Estado(s):	Quintana Roo
Extensión:	1,715 km^2
Polígono:	Latitud 21°10'48'' - 20°20'24'' N Longitud 87°28'12'' - 86°44'24'' W
Recursos hídricos principales	
lénticos:	Lagunas de Chacmochuch y Nichupte, cenotes, estuarios, humedales
lóticos:	Aguas subterráneas
Limnología básica:	ND
Geología/Edafología:	Suelos tipo Litosol, Rendzina y Zolonchak. Los suelos se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y fértil, que descansa sobre roca caliza.

Características varias:	Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26- 28°C. Precipitación total anual 1000-2000 mm.
Principales poblados:	Cancún, Playa del Carmen, Pto. Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha
Actividad económica principal:	Turismo, forestal y pecuaria
Indicadores de calidad de agua:	ND
Biodiversidad:	Tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, manglar, sabana, palmar inundable y vegetación de dunas costeras. Diversidad de hábitats: estuarios, humedales, dunas costeras, caletas, cenotes y playas.
Flora característica:	*Acacia globulifera, tasiste Acoelorrhaphe wrightii, Annona glabra, Atriplex cristata, Bactris balanoidea, ramón Brosimum alicastrum, Bucida buceras, chaca Bursera simaruba, Caesalpinia gaumeri,Cameraria latifolia, Capparis flexuosa, C. incana, Coccoloba reflexiflora, C. uvifera,* palma nakax *Coccothrinax readii, Cordia sebestena, Crescentia cujete, Curatella americana, Cyperus planifolius, Dalbergia glabra, Eugenia lundellii,* palo de tinte *Haematoxylum campechianum, Hampea trilobata, Hyperbaena winzerlingii, Ipomoea violacea,* chicozapote *Manilkara zapota, chechénMetopium brownei, Pouteria campechiana, P. chiricana, palma Pseudophoenix sargentii,* mangle rojo *Rhizophora mangle,palma chit Trinax radiata.*. La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como *Amphora ovalis, Cocconeis placentula, Cyclotella meneghiniana, Cymbella turgida, Diploneis puella, Eunotia maior, E. monodon, Gomphonema angustatum, G. lanceolatum, Nitzchia scalaris, Synedra ulna y Terpsinoe musica.*.
Fauna característica:	Crustáceos como el misidáceo *Antromysis (Antromysis) cenotensis*; el anfípodo *Tulumella unidens*; el paleménido *Creaseria morleyi*; los decápodos *Typhlatya mitchelli* y *T. pearsei*; los copépodos *Arctodiaptomus dorsalis, Eucyclops agilis, Macrocyclops albidus, Mastigodiaptomus texensis, Mesocyclops edax, Mesocyclops sp., Schizopera tobae cubana, Thermocyclops inversus, Tropocyclops prasinus mexicanus, T. prasinus s.str.*; los ostrácodos *Candonocypris serratomarginata, Chlamydotheca mexicana, Cypridopsis niagrensis, C. rhomboidea, Cyprinotus putei, C. symmetricus, Darwinula stevensoni, Eucypris cisternina, E. serratomarginata, Herpetocypris meridiana, Metacypris americana, tenocypris fontinalis, Strandesia intrepida, S. obtusata*; de peces como los cíclidos *Archocentrus octofasciatus, Cichlasoma friedrichsthali, C. robertsoni, C. salvini, C. synspilum, C. urophthalmus, Petenia splendida y Thorichthys meeki; los poecílidos Belonesox belizanus, Gambusia yucatana, Heterandria bimaculata, Poecilia mexicana, P. orri y P. petenensis;* la anguila americana *Anguilla rostrata,* el carácido *Astyanax aeneus* y el bagre *Rhamdia guatemalensis*. Endemismos del isópodo *Bahalana mayana*; de los anfípodos *Bahadzia bozanici, Mayaweckelia cenoticola, Tuluweckelia ernua;* del ostrácodo *Danielopolina mexicana; del remípedo Speleonectes tulumensis; del termosbenáceo Tulumella unidens,* los cuales habitan en cenotes y cuevas; de los peces *Astyanax altior*, la brótula ciega *Ogilbia pearsei*, la anguila *Ophisternon infernale, Poecilia velifera*; de aves el pavo *ocelado Agriocharis ocellata*, el loro yucateco *Amazona xantholora*, que junto con el manatí *Trichechus manatus* se encuentran amenazados por lo reducido y aislado de sus hábitats, por la contaminación y navegación respectivamente. Zona de reproducción de tortugas caguama

	Caretta caretta, blanca *Chelonia mydas*, laúd *Dermochelis coriacea* y el merostomado *Limulus polyphemus*. Todas estas especies amenazadas junto con los reptiles boa *Boa constrictor*, huico rayado *Cnemidophorus cozumela*, garrobo *Ctenosaura similis*, iguana verde Iguana iguana, casquito *Kinosternon scorpioides*, mojina *Rhinoclemmys areolata*, jicotea *Trachemys scripta*; las aves loro *yucatecoAmazona xantholora*, garceta de alas azules *Anas discors*, carao *Aramus guarauna*, aguililla cangrejera *Buteogallus anthracinus*, hocofaisán *Crax rubra*, el trepatroncos alileonado *Dendrocincla anabatina*, garzita alazana *Egretta rufescens*, halcón palomero *Falco columbarius*, el gavilán zancudo *Geranospiza caerulescens*, el bolsero Yucateco *Icterus auratus*, el bolsero cuculado *I. cucullatus*, zopilote rey *Sarcoramphus papa*, golondrina marina terna *antillarum*, *Strix nigrolineata* y los mamíferos mono aullador *Alouatta pigra*, mono araña *Ateles geoffroyi*, grisón *Galictis vittata* y oso hormiguero *Tamandua mexicana*.
Aspectos económicos:	Pesquerías de caracol y langosta. Cultivo de peces en la laguna de Nichupté. Turismo y ecoturismo. Porcicultura en Pto. Morelos.
Problemática:	• Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales. • Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos. • Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chacmochuch y plantaciones de coco *Cocos nucifera y (sic) la palma de tasiste*.
Conservación:	Se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de agua en la zona de la laguna de Nichupte. Están considerados (sic) Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc Costa Occidental Isla Mujeres ~~y Tulum~~. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.
Grupos e instituciones:	El Colegio de la Frontera Sur; PRONATURA; DUMAC; Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN; Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM; Universidad Autónoma de Yucatán; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán; Instituto Nacional de Ecología, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAP.

III.5.2 Región Marina Prioritaria

La zona donde se ubica el proyecto se presume cercana a la región marina prioritaria no. 63, como se muestra en la (**Figura III.12**).

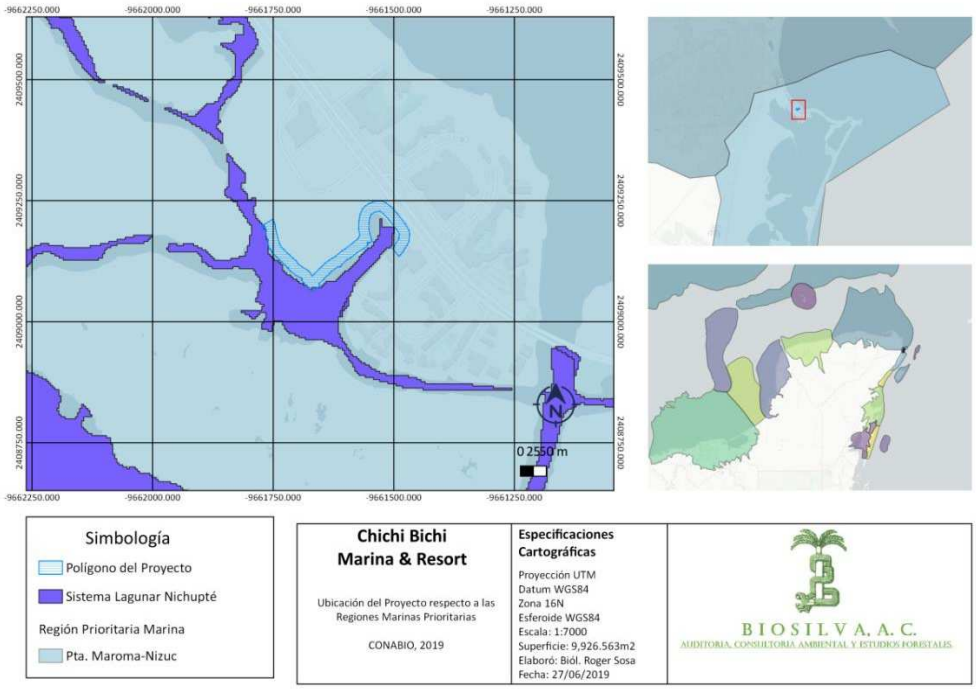


***Figura III.12** Región Prioritaria Marina donde se ubica el proyecto.*

Al respecto el proyecto no contribuye con la problemática de estas áreas en ninguna de sus etapas, ya que el proyecto no modificará barrearas naturales y la vegetación de manglar existente adyacente al predio será conservada (**Tabla III.11**). También, se tomarán las medidas de mitigación y prevención necesarias para no contribuir a la problemática que la región marina presenta y prevenir y mitigar los impactos que el proyecto pueda causar al medio ambiente. Estas medidas se pueden observar en el capítulo VI del presente estudio de impacto ambiental.

Tabla III.11 Ficha técnica de la Región Marina Prioritaria.

Región Prioritaria Hidrológica 105 Corredor Cancún – Tulum	
Estado(s):	Quintana Roo
Extensión:	1,005 km^2
Polígono:	Latitud. 21°11'24'' a 20°32'24'' Longitud. 87°7'48'' a 86°40'12''
Clima:	Cálido subhúmedo con lluvias en otoño. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.
Geología:	Placa de Norteamérica, rocas sedimentarias, plataforma amplia.
Descripción:	Arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras, estuarios.
Oceanografía:	Predomina la corriente de Yucatán. Oleaje variable. Aporte de agua dulce por lagunas. Hay giros y contracorriente.

Biodiversidad:	Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable. Zona de reproducción de tortugas y merostomados.
Aspectos económicos:	Zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.
Problemática:	Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe desforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales. Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad. Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chacmochuch; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres. Especies introducidas de *Cassuarina spp* y *Columbrina spp.*
Conservación:	Ya están protegidos los arrecifes de Puerto Morelos; se recomienda dar impulso a su plan de manejo y a su bonificación. La laguna de Nichupte debería estar sujeta a normas de uso y protección.
Grupos e instituciones:	UNAM (ICMyL-Pto. Morelos), INP (CRIP-Pto. Morelos), IPN (Cinvestav-Mérida), Ecosur, CICY, Amigos de Sian Ka´an A.C, Gema.

III.5.3 Plan Nacional De Desarrollo 2019 - 2024

El Plan Nacional de Desarrollo se estructura bajo los siguientes ejes generales:

1. Política y Gobierno
2. Política Social
3. Economía

En cuanto a los ejes rectores, mencionados con anterioridad, el Proyecto se inserta en el eje denominado "Desarrollo económico" el cual tiene como objetivo General, Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio,(**Tabla III.12**) por lo que a continuación se vincula con sus objetivos estrategias y líneas de acción:

Tabla III.12. Vinculación del Proyecto con las estrategias

Concepto	Vinculación al Proyecto.
Objetivo 3.9: Posicionar a México como un destino turístico competitivo, de vanguardia, Sostenible e incluyente.	
3.9.1: Desarrollar un modelo turístico con enfoque de derechos, accesibilidad, sostenibilidad e inclusión orientado a reducir las brechas de desigualdad entre comunidades y regiones.	Con el desarrollo del proyecto se pretende ampliar y mejorar la oferta de servicios turísticos, ampliando la diversidad con la apreciación y preservación natural de la región, complementando la experiencia de los turistas

	otorgando un servicio de alta calidad. Finalmente se adhiere como un destino atractivo y de calidad, inclinándose a la experiencia innovadora e incluyente del turismo en convivencia con el medio ambiente.

III.5.4 Programa sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018, es el resultado de un esfuerzo participativo de planeación democrática. Sus objetivos, estrategias, líneas de acción e indicadores se alinean con la meta Nacional de México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y los compromisos internacionales asumidos por el país en la materia.

Las actividades económicas y sociales de la población y su propia sobrevivencia dependen de la disponibilidad y calidad del capital natural, constituido por el suelo, aire, agua y los ecosistemas, su biodiversidad y servicios ambientales. La calidad, disponibilidad y condiciones de acceso de estos recursos, influyen en la competitividad y productividad de los sectores económicos y de empresas que los utilizan, cuyo desempeño impacta a su vez, cualitativa y cuantitativamente en éstos. Por lo anterior, uno de los requisitos para lograr el objetivo de crecimiento verde establecido en el Plan Nacional de Desarrollo, es frenar y revertir la tendencia la reducción de disponibilidad, el deterioro y/o la contaminación de los componentes del capital natural.

De los objetivos y estrategias establecidas para el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (**Tabla III.13**), se ha visualizado que son aplicables al proyecto las siguientes:

Tabla III.13: Vinculación al objetivo del Programa sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018

Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.
Estrategia 5.1 Proteger los ecosistemas y el medio ambiente y reducir los niveles de contaminación en los cuerpos de agua.
El proyecto contempla la conectarse a la red de drenaje de AGUAKAN para el tratamiento de aguas residuales que evitara la contaminación de los cuerpos de agua de la región
Para lograr la sustentabilidad ambiental en el desarrollo de las obras y actividades manifestadas para el proyecto que nos ocupa, se han planteado acciones que prevén contrarrestar la contaminación en agua, aire y suelo.
Estrategia 5.4 Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos.
El proyecto contempla acciones de reciclaje durante sus distintas etapas, con el fin de alcanzar el mejor aprovechamiento de recursos en su desarrollo

III.5.5 Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2010

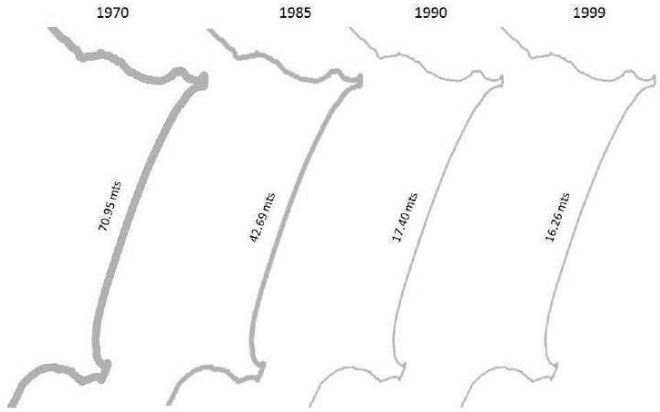
De acuerdo con el Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2010. Debido a su ubicación geográfica, y por tanto la alta incidencia de huracanes, el municipio de Benito Juárez no puede prescindir de políticas, instrumentos y herramientas para la prevención y manejo de desastres, con

información actualizada y pertinente, presentada con la mayor claridad posible que permita su correcta interpretación.

Erosión costera.

La erosión costera es un fenómeno originado por la relación entre los procesos climáticos, meteorológicos, hidrodinámicos y sedimentarios con la morfología costera y con la batimetría del fondo del área cerca a la costa, y se manifiesta como un retroceso de la línea de costa. Los cambios en la línea de costa se encuentran relacionados con la dinámica del agua en la superficie y al interior de la corteza terrestre. Esta puede deberse, en parte, a las inundaciones lentas en planicie y las inundaciones súbitas de alta pendiente o de régimen torrencial; los desbordamientos de ríos y lagos y el anegamiento de zonas bajas por el aumento inusitado de volúmenes de agua o caudal.

En el caso del municipio de Benito Juárez la erosión en la línea de costa se debe, principalmente, a los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos, que como consecuencia conllevan sedimentación, salinización, desertificación y sequías, que influyen en la transformación de la línea de costa. En el caso de Cancún, su geomorfología suscita especial interés, pues de los diferentes tipos de costa existentes (de rías, fiordos, deltas, fallas, arrecifes coralinos) ésta se clasifica como una costa de isla barrera, intermedia entre el Mar Caribe y un Sistema Lagunar, que antes del desarrollo turístico estuvieron comunicados por medio de canales. (Figura lll.13)



FUENTE: Elaboración propia con base en Guido, et al, (2009). Estudio de la erosión costera de Cancún y la Riviera Maya, México, en Avances en Recursos Hidráulicos. Número 20, Junio a Octubre, Medellín – Colombia. ISSN21-5701, pp.41-56.

Figura lll.13.- Modificaciones de la línea de costa en la Zona Hotelera de Cancún de 1970 a 1999.

Se debe tener en cuenta que, desde su formación, la isla barrera de Cancún presenta una tendencia hacia la erosión por las tormentas y ciclones tropicales, sin embargo, el sistema tenía la capacidad de recuperarse por sí mismo y mantener cierto equilibrio. Pero debido a la perdida de arrecifes en algunos sectores por los huracanes, el calentamiento global, eventos climatológicos extremos, así como diversos fenómenos atmosféricos como la niña se ha incrementado la pérdida de playas. Los análisis confirman la hipótesis del

desprendimiento en Punta Cancún y la separación de las masas rocosas que conforman Punta Nizuc, lo que ayuda a la migración de sedimentos entre los grandes fragmentos de roca.

Debido a que registra un incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes por el cambio climático, la costa del Municipio de Cancún presenta tasas de erosión y depósito muy altas, lo cual se debe principalmente a la presencia de dunas embrionarias en la zona costera marina, sin embargo, en la zona lagunar la característica del suelo y línea de costa, así como la ausencia de oleaje extraordinarios, ayudan a la preservación de este elemento. De igual forma, por cuestiones del cambio climático y aumento de nivel del mar, se estima que en un futuro habrá intrusión de agua salina en el sistema lagunar causando la perdida de humedales costeros y vegetación circundante, por lo que el área de la Zona Hotelera se encuentra en una zona de alto riesgo (**Figura lll.14**) de erosión y perdida de playa por el aumento del nivel del mar.

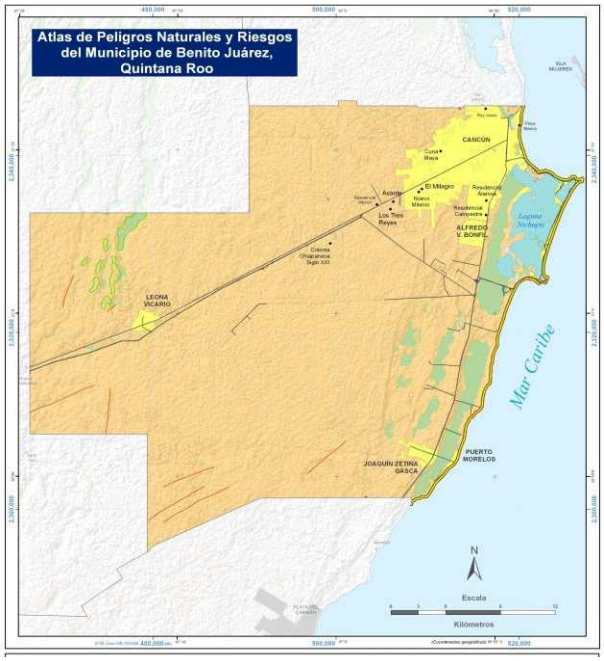


Figura lll. 14.- Cartografía del área de Cancún en referencia al Riesgo de erosión marina.
Tomado y modificado del Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2010.

Derivado del análisis Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2010 y debido a la ubicación y a las características del área donde se prevé desarrollar el proyecto se encuentra en una zona de riesgo de alta de erosión costera.

Huracanes.

Los ciclones tropicales constituyen una de las mayores amenazas naturales para el municipio de Benito Juárez. Estos fenómenos y sus efectos generan grandes pérdidas económicas entre los diferentes sectores de la población de forma muy distinta durante las diversas etapas del fenómeno. Tras la afectación por el

huracán Wilma se estimó solo para la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún un 80% de daños en infraestructura hotelera y una demanda de 500 millones de dólares para su reconstrucción. La recurrencia de penetración ciclónica indica los ciclos en años para que un ciclón se registre en una zona determinada. Para el Municipio de Benito Juárez se estima una recurrencia de penetración ciclónica de entre 5 y 7 años. Es decir, de los 4 ciclones tropicales que en promedio inciden cada año en el territorio nacional, cada 5 a 7 años uno de ellos incide o se acerca a menos de 100 km del territorio municipal de Benito Juárez.

El mayor problema de riesgo de desastre en zonas costeras por huracanes, radica en la vulnerabilidad de su territorio, por su bajo relieve y la cercanía al mar, donde se generan dichos fenómenos. Además de que existe una fuerte presión del hombre sobre el medio natural, a través del crecimiento de las zonas urbanas.

Los huracanes pueden tener fácilmente el largo de la península como diámetro de modo que prácticamente cualquier huracán que se forme afecta en mayor o menor medida la costa oriental de la península (Wilson, 1980, en Pereira, et al. 2000[1]), por lo que el CENAPRED cataloga al Estado de Quintana Roo como un área de alto y muy alto riesgo de presencia de huracán;(**Figura lll.15**) y al municipio de Benito Juárez como zona de alto riesgo, tal como se muestra en la siguiente imagen.

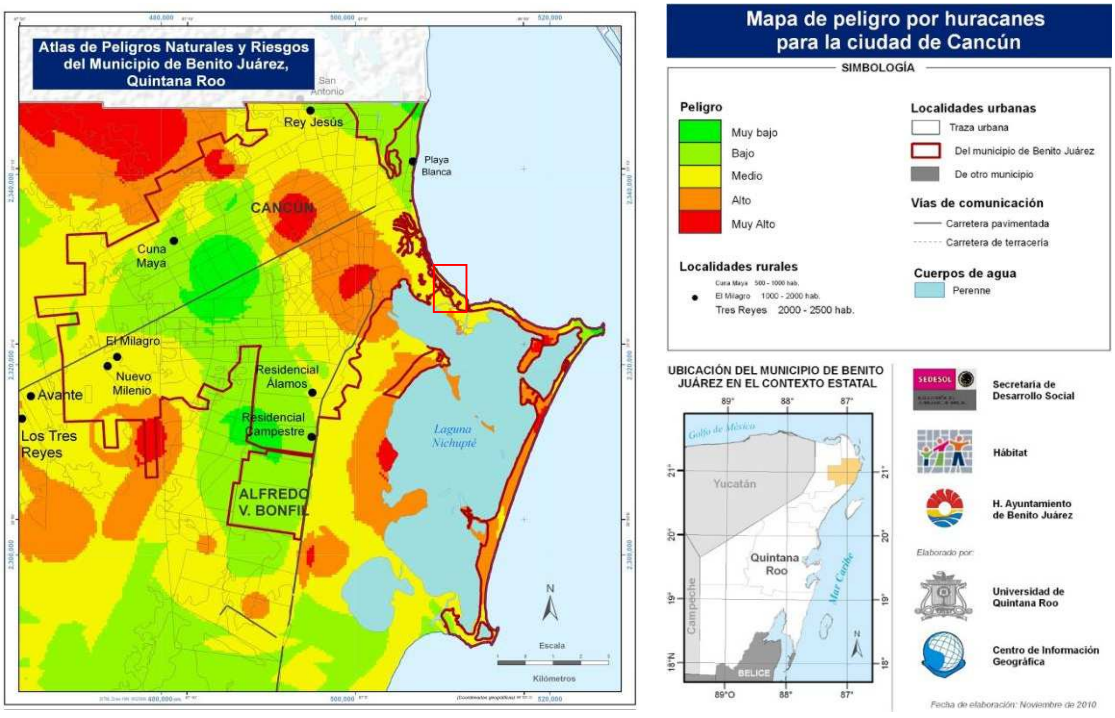


Figura lll.15.- Cartografía del área de Cancún en referencia al Riesgo de huracanes.
Tomado y modificado del Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2010.

[1] Pereira G, et al. (2000) The Bub2p spindle checkpoint links nuclear migration with mitotic exit. Mol Cell 6(1):1-10

Derivado del análisis Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2010 y debido a la ubicación y a las características del área donde se prevé desarrollar el proyecto se encuentra en una zona de riesgo de inundación después de eventos hidrometeorológicos (huracanes), por lo que el promovente deberá considerar todas las medidas de seguridad establecidas en el Ley de Protección Civil, así como seguir cabalmente el reglamento de construcción aplicable, para que el proyecto asegure a los usuarios y al medio ambiente.

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

Inventario Ambiental

El área de estudio mínima corresponde a 3 polígonos unificados mediante la concesión DGZF-748/18, ubicada en el km. 3.5-3.7 de la zona hotelera de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez que tiene una superficie de 9,926.563 m². Al interior del predio no se desarrolla ningún ecosistema natural ya que está inmerso en una zona urbanizada que ha sufrido modificaciones derivadas del desarrollo turístico de la zona.

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

A fin de caracterizar el entorno regional del proyecto se definió el sistema ambiental regional que comprende la sección Norte del Sistema Lagunar Nichupte y la sección sur de la playa de la Bahía de Mujeres. La escala de análisis geográfico se estableció en 1 a 10,000, para la caracterización ambiental del área de estudio, se recurrió a fuentes de información oficial como son el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional Forestal y de Suelos (CONAFOR), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Ayuntamiento Benito Juárez, Quintana Roo.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Este apartado permitirá visualizar el sistema ambiental donde se desarrollará el proyecto con el fin de determinar si existen o no elementos ambientales relevantes y críticos.

IV.2.1 Clima

Cancún se localiza en la sección Noreste de la Península de Yucatán, presenta un clima de sabana tropical en la mayor parte de la región denominado Awo(x´) (según la clasificación de Köppen, modificada por García[2]) (**Figura IV.1**): cálido-subhúmedo con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor del 5 % del total anual. La temperatura media anual oscila entre los 23.7 °C y los 27 °C. La cantidad de lluvia disminuye progresivamente al noreste, mostrándose las mayores precipitaciones al sur y el oeste del municipio, con un promedio de entre 1,000 y 1,300 mm. En el verano la región está bajo la influencia de aire marítimo tropical y húmedo de la Zona de Convergencia Intertropical (depresiones, tormentas tropicales y huracanes); mientras que en el invierno predominan los vientos alisios del este-sureste y los

[2] García Enriqueta. (1990). "Climas. - Clasificación climática según Köppen modificada por Enriqueta García " 1: 4000 000. IV.4.10. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.

"nortes", provocando tres períodos marcados: la estación seca (Enero-Mayo), la húmeda (Mayo-Octubre) y la invernal intermedia (Octubre-Enero).

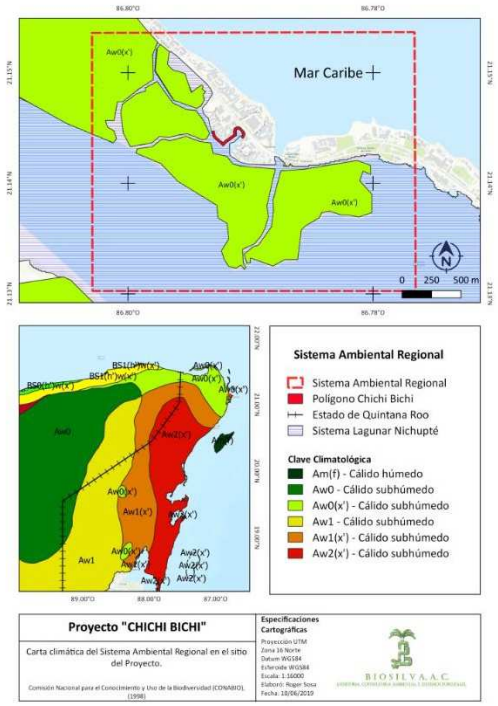


Figura IV.1.- *Imagen de referencia a la carta climática respecto al Sistema Ambiental Regional.*

IV.2.2. Temperaturas promedio, mensuales, anuales y extremas

La precipitación pluvial promedio anual en el período 1991-2006 es de 1,387.2 mm (CONAGUA, 2007[3]). El año de mayor precipitación fue 2005, con un registro de 2,001.5 mm; mientras que 1996 presentó la menor cantidad con 1,032.0 mm de lluvia. De acuerdo con los datos, la mayor

Para el desarrollo de esta sección se analizarán 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 considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comporta- miento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible. (Figura IV.2)

[3] Estadísticas del Agua en México Edición 2007, Comisión Nacional del Agua. Gobierno Federal.

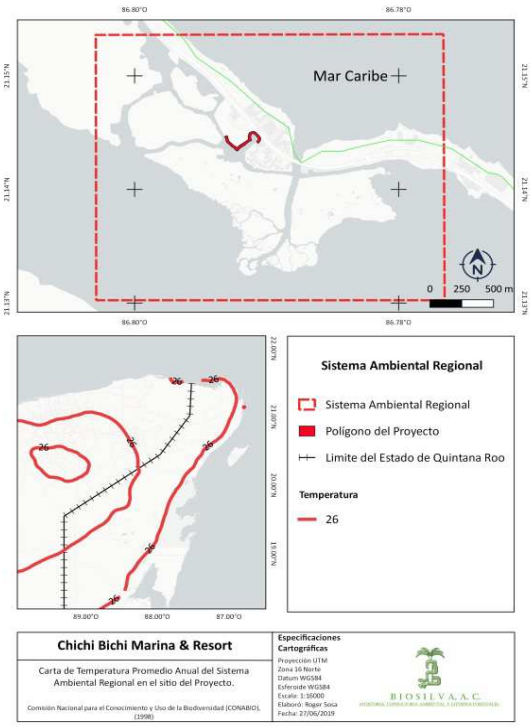


Figura IV.2.- *Imagen de referencia a la temperatura anual promedio, respecto al Sistema Ambiental Regional.*

IV.2.3. Vientos dominantes y eventos climáticos extremos

Los vientos dominantes tienen una dirección Este-Sureste, se presentan prácticamente todo el año y tienen velocidades entre 3 m/s y 4 m/s. En invierno, particularmente en los meses de octubre y noviembre, los vientos disminuyen su velocidad y cambian de dirección debido a la influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico. Posterior a la temporada de febrero a julio se hace evidente una mayor variabilidad en la dirección de los vientos dominantes oscilando entre los del Sureste y el Norte.

Por otra parte, Quintana Roo se encuentra constantemente expuesta a fenómenos meteorológicos debido a su posición geográfica, que lo hace vulnerable a huracanes y tormentas tropicales, así como a "nortes" y suradas o "suestes". Entre los Huracanes que se distinguen por su efecto en la zona del proyecto pueden citarse a los denominados Hallie ocurrido en 1966, Doroty, en 1970, Eloise en 1975, Gilberto en 1988, Roxana en 1995, Emily y Wilma en 2005 y Dean en 2007. En los últimos 50 años se han originado 494 huracanes, de los cuales 21 han tocado tierra o han pasado en un radio de 100 Km de la costa de Quintana Roo (NOAA, 2005[4]). La temporada de huracanes en la zona abarca de mayo a octubre, siendo septiembre el mes en el que se ha registrado el mayor número y los de mayor fuerza.

[4] National Oceanic and Atmospheric Administration National Hurricane Center

Otros eventos climáticos periódicos que ocurren en la zona son los "nortes", que se refieren a masas de aire polar que ocurren durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 100 Km/hr. Estos meteoros son capaces de provocar cambios en la fisiografía de las playas arenosas y derribar árboles en la parte continental. Las suradas o suestes son tormentas que se desplazan con dirección al norte y afectan principalmente la costa con vientos fuertes generalmente acompañados de precipitación abundante.

En los últimos años los efectos de los eventos meteorológicos han ocasionado pérdidas económicas y ambientales incuantificables afectando la industria turística a lo largo de la costa, así como la calidad de los ecosistemas costeros. Entre las principales afectaciones se pueden citar la pérdida de gran parte de la vegetación de duna costera por efecto de las marejadas de tormenta, erosión de la playa, muerte de gran parte de los manglares de cuenca. Adicionalmente, la reducción del ancho de la playa trae consigo el incremento de la vulnerabilidad costera; mientras que la muerte de la vegetación, el incremento de la propensión a incendios forestales.

IV.2.4. Geología y geomorfología

La descripción geológica del área de estudio se elaboró con base en la carta geológica escala 1 a 250,000 de INEGI, la cual muestra los diferentes tipos de roca que afloran en una zona y en ella se caracterizan las edades geológicas de las unidades cartografiadas, así como sus relaciones geológicas generales. Así mismo, se tomaron en cuenta las descripciones incluidas en el Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo (INEGI, 2002).

Desde el punto de vista fisiográfico el Sistema Ambiental Regional definido forma parte de la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo. Esta parte del litoral inició su desarrollo geomorfológico durante el Terciario Superior, con la formación de una planicie calcárea, modelada posteriormente por una intensa disolución, manifestada por la presencia de rasgos de disolución tales como dolinas, acumulación de arcillas de descalcificación y los cenotes. Durante el Cuaternario esta planicie es modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral, mitificación de depósitos eólicos y por la formación reciente de dunas arenosas.

Desde el punto de vista de su estratigrafía, el área de estudio se localiza en una zona de rocas del Cuaternario **(Figura IV.3**), representada por calizas conquíferas de ambiente de litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin consolidar; suelos de origen aluvial, lacustre y palustre que muchas veces sobreyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas. Desde el punto de vista geológico, es decir, atendiendo a los lugares en que se depositan y a los agentes de transporte que los depositan, en el área de estudio están presentes suelos lacustres (la), litorales (li) y palustres (pl).

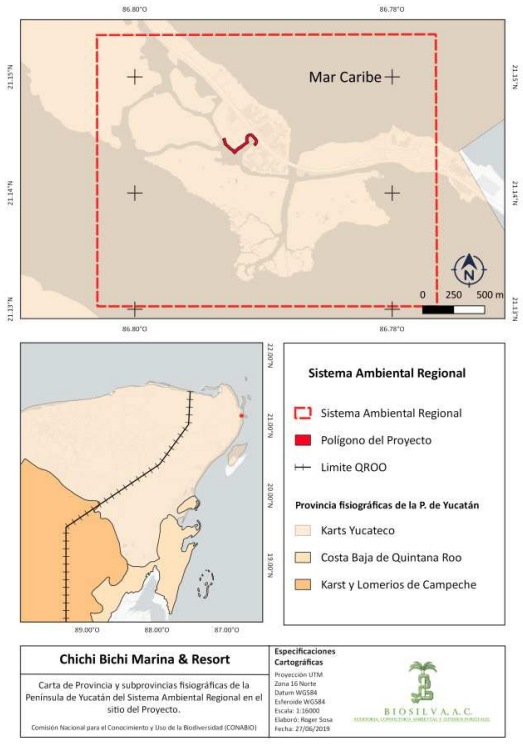


Figura IV.3.- *Imagen de referencia a la carta de provincias y sub-provincias fisiográficas respecto al Sistema Ambiental Regional.*

El suelo litoral está representado por los depósitos litorales de arena fina a gruesa constituidas principalmente por fragmentos, espículas de equinodermos, moluscos, ostrácodos, briozoarios y esponjas, además de miembros de microforaminíferos bentónicos y planctónicos, en algunos sitios se tienen coquinas mal consolidadas del mismo ambiente. Estos sedimentos están bien clasificados, y en algunos lugares, además, tienen acumulaciones de grava y bloques de corales, así como restos completos de moluscos. Se encuentran formando una franja angosta y plana, ligeramente inclinada, asociada a las dunas o suavemente ondulada; cubren parcialmente a calizas del Terciario Superior o a las eolianíticas del Pleistoceno.

Los suelos palustres están compuestos por lodos calcáreos y materia orgánica en descomposición de color oscuro y olor fétido, acumulada en la franja litoral; sustenta un manglar muy denso y está comunicado al mar por medio de canales.

Por último, el suelo lacustre se forma por acumulación de material calcáreo arcilloso, limoso o arenoso en lagunas someras abiertas o restringidas, formadas en la zona litoral las primeras o en pequeñas cuencas endorreicas con inundación temporal. Se caracteriza por presentar islotes con abundante vegetación.

IV.2.5. Suelos

La descripción edafológica del área de estudio se elaboró con base en la carta edafológica escala 1 a 250,000 de INEGI, la cual indica la distribución geográfica de los suelos, clasificados de acuerdo con las descripciones de unidades FAO/UNESCO 1968, modificada por DETENAL en 1970[5]. Así mismo, se tomaron en cuenta las descripciones incluidas en el Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo (INEGI, 2002[6]).

El suelo en el estado de Quintana Roo está conformado por litosoles, vertisoles, solonchaks, regosoles, y nitosoles siendo predominantes los dos primeros en extensión superficial, y se distingue por ser suelos someros y pedregosos, de colores que va del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café

A lo largo de la línea costera se caracterizan por ser de tipo solonchaks ortico, regosol calcárico, que son suelos poco profundos y pegajosos que se presentan sobre rocas calizas, con mal drenaje, poca porosidad e inundables. Por su granulometría se clasifican como arenas con granulometría predominantemente fina y mediana, cuya coloración va de blancuzca a ligeramente amarillenta (**Figura IV.4**).

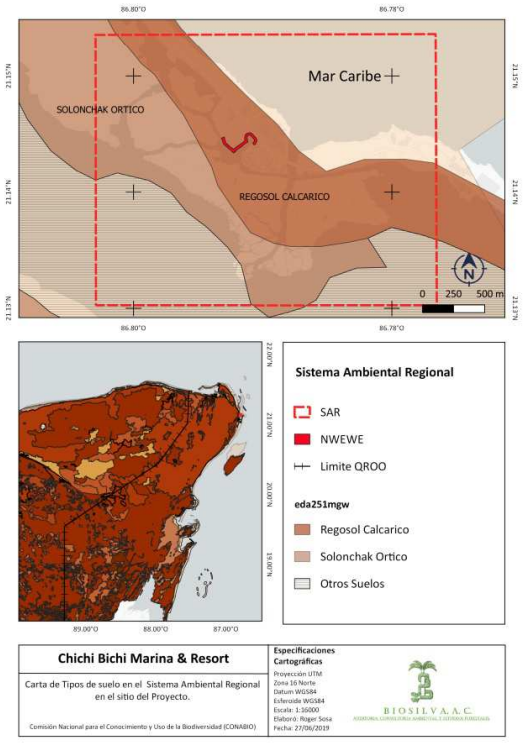


Figura IV.4.- *Imagen de referencia a la carta tipos de suelo respecto al Sistema Ambiental Regional*

[5]FAO, SICS, ISRIC, 1970. Base referencial mundial del recurso suelo RB) InformessobrerecursosmundialesdesuelosNo.84.Ed.FAO. Roma.

[6] INEGI, 2000. Guía para la interpretación de las cartas edafológicas. INEGI. México.

Los principales componentes de estos sedimentos son foraminíferos bentónicos y planctónicos, gasterópodos, pelecípodos, briozoarios, moluscos, corales, espinas de equinodermos y de esponjas, tubos de anélidos, ostrácodos y algas. Su edad de formación es muy reciente y por su falta de consolidación constituyen los sedimentos más susceptibles de remoción natural (ciclones).

IV.2.6. Hidrología superficial

El municipio Benito Juárez se encuentra dentro de la Región Hidrológica denominada la RH32 Yucatán Norte (Yucatán), la cual se caracteriza por presentar un coeficiente de escurrimiento superficial entre 0 a 5%, esto debido a la alta permeabilidad del material que constituye el terreno y la elevada evaporación, que originan una importante infiltración del agua de lluvia con excepción de las zonas costeras que están sujetas a inundación y de pequeñas depresiones que son denominadas aguadas.

Esta Región abarca la zona norte del estado de Quintana Roo con una extensión de 1'177,216 ha y presenta dos cuencas denominadas: 32A Quintana Roo y 32B Yucatán. En la cuenca 32A Quintana Roo se encuentra la ciudad de Cancún, ocupa 31.00% de superficie estatal, tiene como límites, al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la división con la RH33 (que coincide aproximadamente con el paralelo 20 de latitud Norte y al oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 32B. (**Figura IV.5)**

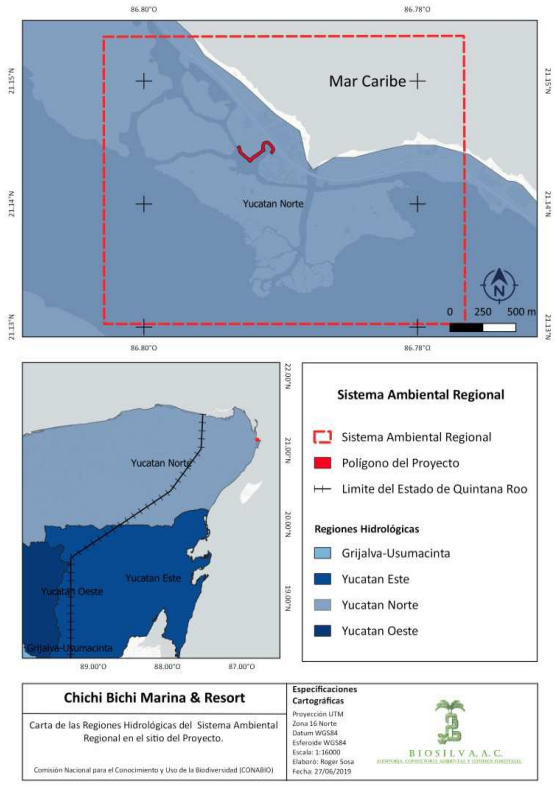


Figura IV.5.- *Imagen de referencia a la carta de hidrología superficial respecto al Sistema Ambiental Regional.*

IV.2.7 Hidrología subterránea

El estado de Quintana Roo se distingue por la ausencia de corrientes superficiales, debido al escaso relieve, la alta permeabilidad del sustrato geológico, al poco espesor del suelo, a su alta permeabilidad, provocando que la mayor parte del agua pluvial se infiltra a las capas inferiores, formando corrientes subterráneas que se manifiestan a través de cenotes, lagunas y aguadas, dando como resultado una baja posibilidad de funcionan como acuífero. Sin embargo, en algunas áreas existen terrenos impermeables donde se forman llanuras de inundación, las cuales permanecen temporal o permanentemente inundadas.

El promedio anual de descarga de agua subterránea en la Península de Yucatán, se encuentra por encima de las 200 latitud norte, y se estima en 8.6 millones de m3 km-1 de costa al año (INE/SEMARNAP, 2000; INEGI, 2002[7]).

IV.2.8 Descripción general de zona costera y marina

La zona costera del Estado de Quintana Roo constituye una franja litoral de 865.22 km de longitud. Esta franja constituye un complejo de barreras y planicies, en donde las barreras se encuentran paralelas al litoral y están constituidas por arenas y gravas acumuladas por efecto del viento, oleaje y mareas, además que presenta áreas de mangle, cuyo papel es determinante ya que contribuyen al proceso de acreción del litoral al ganar poco a poco terreno sobre la zona marina.

El predio en donde se realizará el proyecto se encuentra a orillas del sistema lagunar Nichupté, ubicado en la parte Norte del Estado de Quintana Roo, interacciona con el Mar Caribe a través de dos bocas; la boca Cancún en el Norte y la boca Punta Nizuc en el Sur.

El complejo lagunar presenta fuertes gradientes de salinidad que reflejan su interacción con el mar abierto y las entradas de agua de poca salinidad a través de los manantiales ubicados en diferentes puntos. El levantamiento con sistemas de información geográfica revela que amplias zonas del sistema lagunar están cubiertas densamente por manglar (Rhizophora y Avicennia sp.), sobre todo en la parte Occidental y Sur. En el lado Occidental estos manglares se desarrollan sobre una llanura de inundación y van siendo sustituidos por una selva baja perennifolia (Jordan et al, 1990[8]). El ritmo de evaporación en esta zona del Caribe Mexicano es del orden de 3 1.8 10 mm/año y la precipitación de 3 1.1 10 mm/año; y la precipitación de 3 1.1 10 mm/año.

[7] INEGI y Semarnap-INE. Indicadores de desarrollo sustentable en México. México. 2000/2002.

[8] Jordan, W. R., M. E. Gilpin, and J. D. Aber, editors. 1990. Restoration ecology: A synthetic approach to eco-logical research. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

IV.2.9 Corrientes marinas y costeras

El sistema lagunar de Nichupté interactúa con el mar abierto a través de las bocas Cancún en el Norte y Punta Nizuc en el Sur, también, con agua subterránea a través de más de 20 manantiales de agua ubicados principalmente en el lado Oeste del complejo lagunar. Sufre la acción del viento, principalmente de los alisios y de las mareas a través de las dos bocas.

Padece la acción antropogénica directa de la zona hotelera y de la ciudad de Cancún a través de las descargas de aguas residuales vertidas directamente o por conducción subterránea y que aflora en el sistema lagunar en los manantiales.

Este tipo de lagunas costeras están profundamente influenciadas por procesos marinos, continentales y atmosféricos. La dinámica en estos sistemas es afectada por las mareas, el oleaje, el viento, la precipitación pluvial, la evaporación, los flujos de agua dulce y el transporte de sedimentos. El balance entre todos estos procesos determina las características imperantes en cada laguna.

IV.2.10 Sistema de transporte de litoral

Morfológicamente, el sistema lagunar de Nichupte surgió, como otras muchas lagunas, a consecuencia del transporte de litoral de arena y sedimentos. Las lagunas más importantes que lo conforman son la de Nichupte, Bojórquez y Río Inglés. Para fines prácticos se divide en tres zonas; la Cuenca Norte, la Cuenca Central y la Cuenca Sur; estas cuencas están separadas por bajos de 0.5 metros de profundidad.

Para la distribución de salinidad en el complejo lagunar, es muy importante la interacción con el mar abierto. El complejo lagunar está comunicado al mar por las bocas Cancún y Nizuc. Aunque las mareas son pequeñas en el Golfo de México y sus inmediaciones, siempre es interesante determinar cuál es la capacidad de las mareas para influir en la dinámica en el interior del complejo lagunar a través de las dos bocas.

IV.2.11 Mareas

Las mareas diurnas y semidiurnas en esa zona del Caribe Mexicano tienen en general amplitudes que varían de moderadas a pequeñas. En primera aproximación podría decirse que tienen un carácter secundario en la dinámica del sistema. Sin embargo, cuando las mareas, incluso aquellas de pequeña amplitud, interaccionan con cuerpos de agua costeros como lagunas, estuarios y esteros, pueden inducir una fuerte circulación en canales y dentro del cuerpo de agua mismo (Carbajal Pérez, N. 2009[9])

[9] Carbajal Pérez, N. 2009. Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar de Nichupté-Bojórquez, Quintana Roo. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CQ063. México D. F

La fricción en las lagunas costera es dominante y su influencia se extiende sobre toda la columna de agua. Una característica en las lagunas costeras es que la circulación puede ser amortiguada inmediatamente debido a la fricción. Así, por ejemplo, si una circulación es inducida por el viento, en cuanto éste cesa, la circulación disminuye rápidamente. Las mareas, por el contrario, siendo un forzamiento siempre presente, son también disipadas dentro de las lagunas habiendo por lo general una zona de influencia o abanico de acción de las mareas. Estos abanicos están ubicados en regiones cercanas a las bocas por donde las lagunas interactúan con el mar abierto.

El intercambio de aguas entre la laguna Bojórquez y Nichupte ocurre principalmente a través de la boca Sur que comunica los dos cuerpos de agua y alcanza en esta etapa del periodo velocidades máximas de unos 0.03-0.04 m/s. En general, las mareas tienen una mayor influencia dinámica en la parte centro-norte de Nichupte. Por otro lado, los cuerpos de agua ubicados en la parte noroeste, en el Sur y Suroeste, no son influenciados por la propagación de la onda de marea 2M en el sistema lagunar a este instante del periodo).

Es interesante mencionar que las velocidades asociadas a las mareas se incrementan en las zonas donde dos cuerpos de agua se comunican. Así, por ejemplo, entre el cuerpo de agua de la laguna Inglés y Nichupte, las velocidades alcanzan valores del orden de 0.10 m/s. El flujo también se incrementa en las zonas muy someras del sistema. En la (**Figura IV.6)** se puede observar, una franja de velocidades mayores que cruza de Oeste a Este en la parte central de Nichupte.

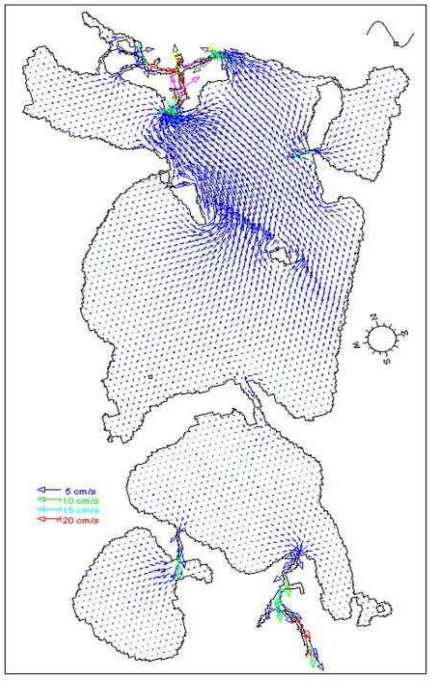
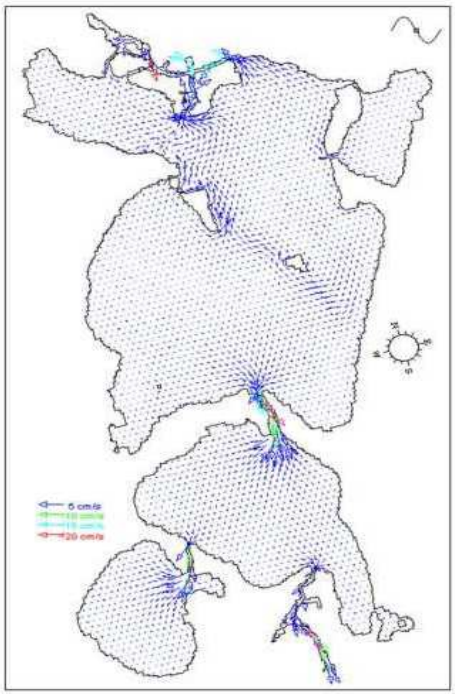
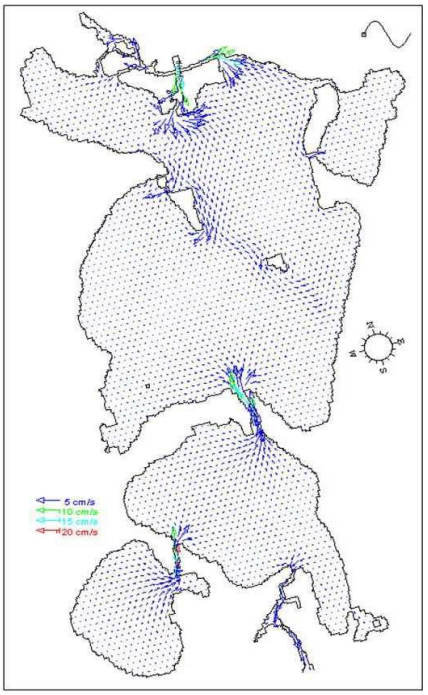
		
Flujo de la marea 2 M a cinco octavos de periodo. Las velocidades están dadas en cm/s.	Flujo de la marea 2 M al inicio de periodo. Las velocidades están dadas en cm/s.	Flujo de la marea 2 M a la mitad de periodo. Las velocidades están dadas en cm/s.

Figura IV.6.- Las gráficas mostradas arriba a diferentes tiempos del periodo de marea, también muestra que, a pesar de las amplitudes relativamente pequeñas en las bocas Cancún y Punta Nizuc, las velocidades en los canales y en los abanicos alcanzan valores de hasta 0.20 m/s.

IV.2.12. Batimetría

El Sistema Lagunar Nichupte esencialmente es un cuerpo somero y plano, el cual ha sido dragado en algunas zonas a una profundidad de entre 3 y 4 metros con el fin de permitir el desplazamiento de embarcaciones, el resto de la laguna presenta una profundidad promedio de 1.90 metros disminuyendo hacia las orillas. (**Figura IV.7**)

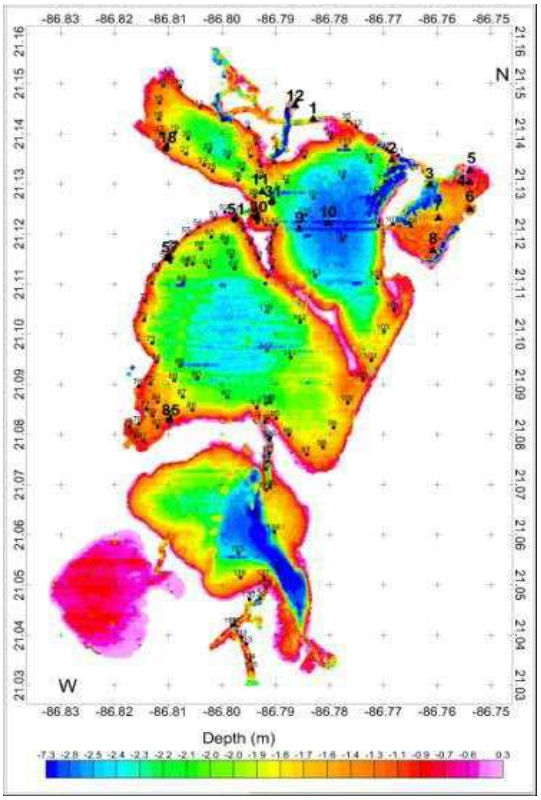


Figura IV.7 Distribución de profundidades en la laguna (batimetría) y la posición de las estaciones hidrográficas en la campaña de medición de septiembre de 2004.

En el área de estudio la profundidad va de 0 a -2m y se observa en la **Figura IV.8** en el plano batimétrico del área de influencia

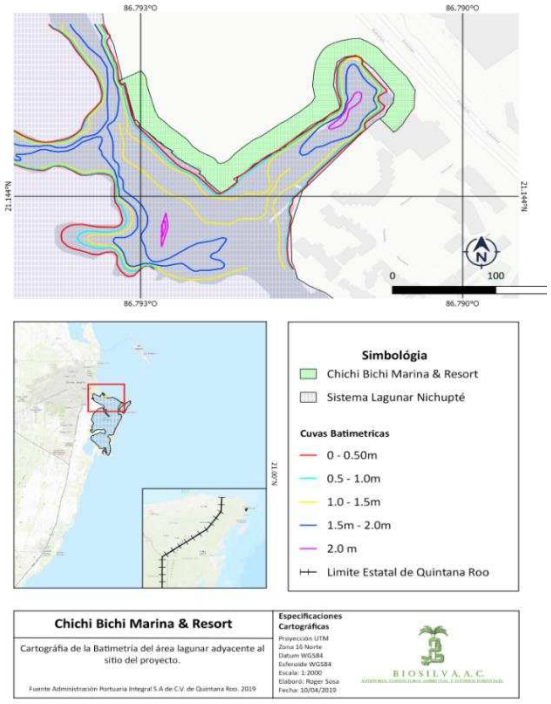


*Figura IV.8. Curvas batimétricas del área lagunar adyacente al polígono del proyecto, donde se observa que la profundidad va de los 0 a los 2 m. (*Ver anexo *plano batimétrico).*

IV.2.13 Salinidad

La salinidad promedio en la capa superficial del área marina de Quintana Roo varía de 32-36 ups3 hasta una profundidad de 30-50 m. Por debajo de esta zona isohalina se encuentran aguas con salinidad superior (37 ups), de origen subtropical. La salinidad menor se registra en febrero (32.3 ups) y la mayor en junio (35 ups). Estos valores e intervalos podrían considerarse representativos para toda la costa de Quintana Roo en condiciones similares.

De acuerdo al estudio realizado por Carbajal Pérez (2009), en el Sistema Lagunar Nichupte; la distribución de salinidad para las campañas de medición efectuadas en septiembre de 2005, Noviembre de 2006, Marzo de 2007 y Julio-Agosto de 2007 **(Figura IV.9)** se refleja claramente los diferentes aspectos que afectan la hidrografía del sistema lagunar.

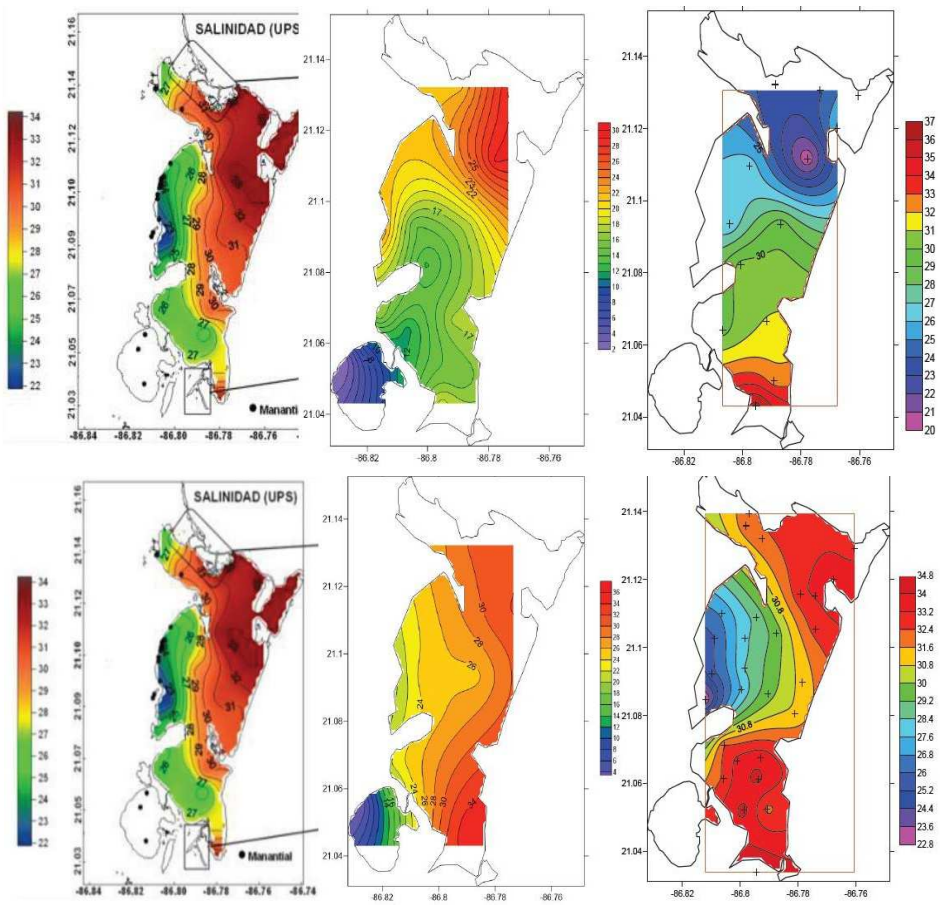


Figura IV.9*. Distribución de salinidad en el Sistema Lagunar Nichupte a) marzo 2007, b) marzo 2014, c) marzo 2016 (Romero, 2016[10]), d) julio-agosto 2007, e) noviembre 2013, f) agosto 2015 (Romero, 2016[6]). Datos tomados de Carbajal (2008[11]) y Hernández-Terrones et al. (2014[12]).*

En primer lugar, se observa la influencia del agua del Mar Caribe a través de las altas salinidades en la zona Norte que abarca una buena parte de los cuerpos de agua de Nichupte. De la distribución de salinidad en las diferentes épocas del año, se infiere que la influencia del agua salada de mar cambia notablemente. En el cuerpo de agua de Nichupte ubicado en la parte más al Norte, existe una franja de baja salinidad (24 a 24.8 ups) que colinda con manglares y con algunas zonas con aportes de agua menos salina. En el cuerpo de agua central las isohalinas están orientadas de Norte a Sur en todas las épocas del año, es decir, el gradiente apunta en la dirección de Oeste a Este.

[10] Romero, S. (2016). Variabilidad hidroquímica delSistema lagunar Nichupté, Quintana Roo, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Posgrado en Ciencias del Agua

[11] Carbajal P., N. (2008). "Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar de Nichupté-Bojórquez, Quintana Roo", Proyecto CQ063, Consejo Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Informe núm. 2, CONABIO, 147.

[12] Hernández-Terrones, L., Almazán-Becerril, A., Ortega-Camacho, D., Escobar-Morales, S., (2014). Estudio de Contaminación en sitios específicos del Sistema Lagunar Nichupté. Comunicación personal.

IV.2.14 Temperatura área marina

La temperatura superficial promedio el área marina de Quintana Roo oscila entre 27 y 28 °C. En la zona arrecifal frente a la porción central de Quintana Roo se han registrado valores medios de temperatura variables (25-31°C), con promedios menores en febrero (25.5 °C) y un incremento en marzo-mayo (28.5 ºC). Los mayores valores ocurren en junio y julio (30.5ºC). En general, en la parte central y Norte del Sistema Lagunar Nichupte, la temperatura del agua es más alta en el lado Oeste, oscilando entre 25.5 y 32.0 °C **(Figura IV.10).** En algunos casos se forman algunos lentes de agua más caliente en diferentes zonas del complejo lagunar, esto es debido a que estos lentes quedan entre agua fría que surge en los manantiales y agua relativamente fría que entra por las bocas (Carbajal, 2009[13]).

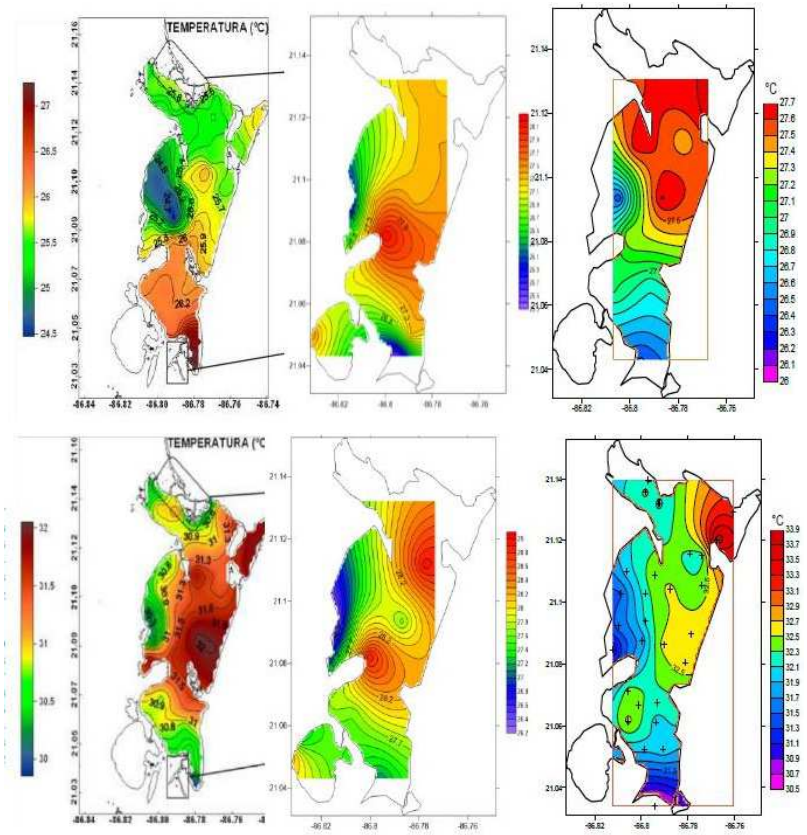


Figura IV.10. Distribución de la temperatura en el Sistema Lagunar Nichupte a) marzo 2007, b) marzo 2014, c) marzo 2016 (Romero, 2016[6]), d) julio agosto 2007, e) noviembre 2013, f) agosto 2015 (Romero, 2016[6]). Datos tomados de Carbajal (2008[7]) y Hernández-Terrones et al. (2014[8]).

[13] Carbajal Pérez, N. 2009. Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar de Nichupté-Bojórquez, Quintana Roo. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CQ063.México D. F.

IV.2.15 Oxígeno disuelto en Sistema Lagunar Nichupte

El oxígeno que se encuentra en la atmósfera se disuelve en las aguas superficiales, se genera mediante la fotosíntesis de los organismos presentes en el cuerpo de agua. Al aumentar la profundidad, la concentración de oxígeno disuelto se reduce debido a la respiración de los diferentes organismos aerobios (Casanova y Betancourt, 2000[14]).

La concentración de oxígeno disuelto en el sistema lagunar tiene una gran variabilidad, como se puede apreciar en la Figura IV.11.

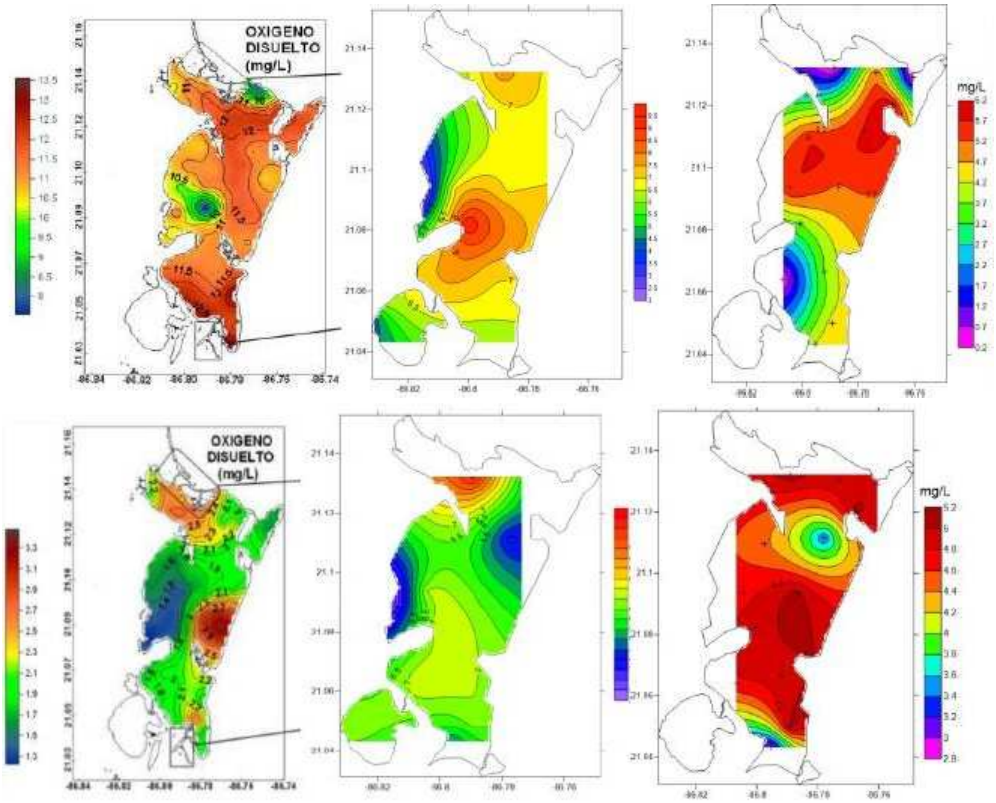


Figura IV.11. Distribución de oxígeno disuelto en el Sistema Lagunar Nichupte a) marzo 2007, b) marzo 2014, c) marzo 2016 (Romero, 2016), d) julio agosto 2007, e) noviembre 2013, f) agosto 2015 (Romero, 2016). Datos tomados de Carbajal (2008[7]) y Hernández-Terrones et al. (2014[8]).

[14] Casanova, R. & J. Betancourt. Análisis de algunas características fisicoquímicas registradas en las aguas estuarias de la Ensenada de Tumaco. Anuario científico CCCP. Pag. 12 –21, 2000.

IV.2.16 Potencial de Hidrogeno (pH)

El pH de una solución es el negativo del logaritmo de la actividad del ión hidrógeno en moles por litro. En general, se puede afirmar que en el Sistema Lagunar Nichupte de acuerdo a los valores de pH mostrados en la **Figura IV.12** son alcalinos. Los valores del centro y Sur del sistema son similares a los presentes en sistemas marinos.

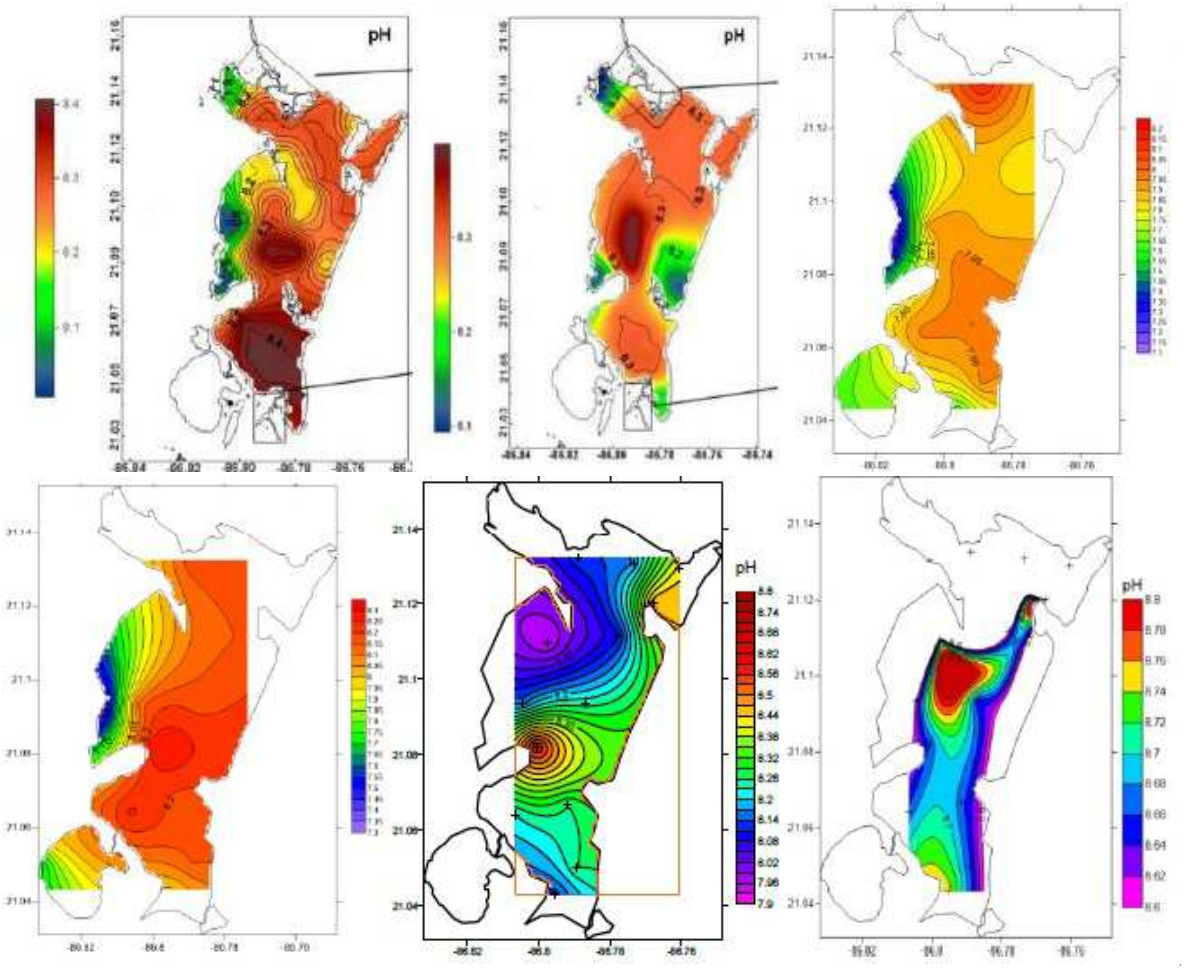


Figura.IV.12.- *Distribución de pH en el Sistema Lagunar Nichupte a) marzo 2007, b) marzo 2014, c) marzo 2016 (Romero, 2016[6]), d) julio-agosto 2007, e) noviembre 2013, f) agosto 2015 (Romero, 2016[6]). Datos tomados de Carbajal (2008[7]) y Hernández-Terrones et al. (2014[8]).*

IV.2.17 Vegetación en el Sistema Ambiental Regional

De acuerdo a la caracterización ambiental del Municipio Benito Juárez, Quintana Roo realizada para el ordenamiento ecológico territorial del Municipio (H. Ayuntamiento Benito Juárez, 2003, Cartografía escala 1:50,000), el predio se localiza dentro de una zona sin vegetación aparente, aunque en el Sistema Ambiental Regional definido también existe manglar de borde.

De acuerdo con la Caracterización Ambiental del Municipio Benito Juárez (CAM, 2002) que fue la base de la caracterización ambiental para la elaboración del programa de ordenamiento ecológico local que actualmente rige en el Municipio Benito Juárez, las categorías "sin vegetación aparente" y "manglar de franja" se definen como sigue:

Manglar de franja o borde: Se denomina así al pantano situado a lo largo del litoral, tanto en sitios expuestos a mar abierto como en torno a bahías y lagunas costeras. El manglar de franja lagunar se encuentra bordeando los litorales de las lagunas costeras o rías a lo largo de toda la costa de la península, como ocurre en la laguna Nichupte. Se ha diferenciado del manglar de franja costero porque está sujeto a procesos hidrológicos estuarinos, bajo la influencia del agua dulce o salobre de la parte interna de las cuencas inundables. La altura de los mangles rojo, blanco y negro llega a ser en el Municipio de hasta 12 m. Las características y composición de especies están determinadas por las perturbaciones del área, la profundidad del agua y la salinidad del suelo y/o del agua. La especie que de manera característica se sitúa en las partes más elevadas es el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), en tanto que en las partes inundadas o inundables se desarrolló mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Las especies acompañantes no arbóreas son el helecho de manglar *Acrostichum danaefolium* y la trepadora *Rhabdadenia biflora* (Olmsted y Durán, 1990).

Sin vegetación aparente: Se refiere a las zonas en las que, a la escala de trabajo, no presentan cobertura vegetal o ésta no constituye parches continuos identificables como parte de ecosistemas naturales. De acuerdo con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie III, de INEGI (Figura XX), en el sistema ambiental regional definido hay asociaciones vegetales de manglar, tular y vegetación secundaria arbórea y arbustiva derivada de selva mediana subperennifolia. El predio de interés se localiza sobre una sección clasificada como urbana, en la que la vegetación está aparentemente ausente.

Así mismo la vegetación de selva mediana subperennifolia se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados, donde se desarrollan especies importantes como: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato), *Manilkara zapota* (chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* (Ua'asché), *Carpodiptera floribunda.* Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.

Litoral Lagunar: Este tipo de ambiente está constituido por una franja discontinua de árboles de mangle que cubre la mayor parte de la orilla de la laguna y litoral rocoso. La vegetación presente en el SAR del proyecto está representada en el caso de la terrestre por ejemplares de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), dos de Mangle rojo (*Rizhophora mangle*), Mangle negro (*Avicennia germinans*) y un ejemplar de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), y en caso de la marina por algas adheridas a las rocas de las especies: *Laurencia, Enteromorphasp., Gracilaria sp., Acetabularia sp., Polysiphonia sp., Udoteaflabellum sp. y Bryopsispennata s*p.

De igual forma cabe mencionar que debido a las características físicas de la zona, las comunidades fitobentonicas en el área del proyecto se encuentran pobremente distribuidas ya que existen muy pocas superficies duras que pudieran ser usadas como de fijación y gran parte de estas son desechos como llanta, postes de madera, pedazos de concreto, etc.

Este tipo de ambiente está constituido por un suelo compuesto casi en su totalidad por sedimentos y con parches de pastos marinos de composición dinámica entre las especies *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme* (Figura IV_xx). Este ambiente empieza aproximadamente a 6 m de la orilla, se puede encontrar *Syringodium filiforme* se encuentra en mayor proporción (75% de cobertura), mientras que los siguientes metros hasta los 70 m después la proporción cambia siendo *Thalassia testudinum* predominante (85 % de cobertura).

Así mismo se recalca que este ambiente no cuenta con estructuras de agregación, sin embargo, se observa gran cantidad de peces que pastorear en estas zonas y que se refugian en la marina contigua, dentro de los cuales se puede apreciar cardúmenes de peces compuestos principalmente por especies del genero *Haemulon sp.*

IV.2.17.1 Caracterización de la vegetación del predio

El predio que corresponde a la Zona Federal donde se realizara el desarrollo, es parte de la conformación de la zona hotelera de Cancún, situación que tuvo lugar en los años 70´s y que fue realizada por encargo del Gobierno Federal.

Desde entonces la vegetación que ha logrado establecerse corresponde a especies pioneras o secundarias, principalmente de plantas herbáceas y unas pocas especies arbóreas, entre ellas algunas exóticas. También se registraron algunos individuos de palma Chit (*Thrinax radiata*), relevante por tratarse de una especie incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2001. Sin embargo, al interior del predio no se reconoce alguna de las asociaciones vegetales primarias reportadas para Quintana Roo (**Figura IV.13**).

Figura IV.13. *Individuos de Palma Chit (Thrinax radiata) en el sitio del proyecto.*

Como se aprecia en la **Figura IV.14**, en el perímetro del predio se desarrollan algunos individuos arbóreos que alcanzan tallas de hasta 4 m de altura, representados principalmente por almendros (Terminalia catappa), pino de mar (*Casuarina equisetifolia*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), uaxin (*Leucaena leucocephala*), tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), y palmas, entre las que se observaron individuos de coco (*Cocos nucifera*), chit (*Thrinax radiata*), coco plumoso (*Syagrus romanzoffianum*), Palma real *(Roystonea regia*).

Figura IV.14. *Parte de la Vegetación presente en el área del proyecto.*

En la parte interior del predio se desarrolla principalmente vegetación arbustiva y herbácea y algunos ejemplares jóvenes de ejemplares arbóreos de especies pioneras típicas de ambientes secundarios como uaxin (*Leucaena leucocephala*) y tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), así como un par de ejemplares adultos de Ficus (*Ficus benjamina)*, pino de mar (*Casuarina equisetifolia*). Entre la vegetación se encontraron ejemplares de chochito Guarumo (*Cecropia peltata*), Bugambilia (*Bougainvillea spectabilis*), Croton (*Codiaeum variegatum*) Palma real (*Roystonea regia*), Palma areca (*Dypsis lutescens*), Palma chit (*Thrinax radiata*), Palma de coco (*Cocos nucifera*), Almendro (*Terminalia catappa*), Cocinera (*Ixora coccinea*), Akits

(*Cascabela gaumeri*) pasto bermuda (*Cynodon dactylon*), pasto guinea (*Panicum maximum*), pastos de los géneros *Sporobolus*, *Cyperus*, entre otros. (**Tabla IV.1)**

Tabla IV.1.- Listado de especies de flora encontradas en el área del proyecto

Familia	Especie	Nombre Común
	Flora.	
Apocynaceae	*Cascabela gaumeri.*	Akits
Arecaceae	*Roystonea regia.*	Palma real
Arecaceae	*Dypsis lutescens.*	Palma areca
Arecaceae	*Syagrus romanzoffianum.*	Coco plumoso
Arecaceae	*Thrinax radiata*. (A).*	Palma chit
Arecaceae	*Cocos nucifera.*	Palma de coco
Casuarinaceae	*Casuarina* equisetifolia.	Casuarina
Combretaceae	*Terminalia catappa.*	Almendro
Cyperaceae	*Cyperus sp..*	Pasto
Euphorbiaceae	*Codiaeum variegatum.*	Croton
Fabaceae	*Leucaena leucocephala.*	Uaxim
Fabaceae	*Lysiloma latisiliquum.*	Tzalam
Moraceae	*Ficus Benjamina.*	Ficus
Nyctaginaceae	*Bougainvillea spectabilis.*	Bugambilia
Poaceae	*Panicum maximum.*	Pasto guinea
Poaceae	*Sporobolus sp..*	Pasto
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera.*	Uva de mar
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*. (Pr).*	Manglar rojo
Rubiaceae	*Ixora coccinea.*	Cocinera
Urticaceae	*Cecropia peltata.*	Guarumo
***Especie con categoría de Amenazada(A) o Sujeta a Protección Especial(Pr) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010**		

En la sección Este del predio se encontró tres pequeños manchones de Manglar rojo (*Rhizophora mangle*) (**Figura IV.15**) común en las asociaciones en la región, aunque en el sitio no está presente en abundancia. También se encontró una sección del predio con palma chit (*Thrinax radiata*), mismas que podrían ser susceptibles de rescate para propiciar su desarrollo en vivero y su posible introducción en áreas naturales o áreas verdes.

Figura IV.15. *Pequeños machones de Rhizophora mangle, encontrados en el área del proyecto.*

Debido a la ausencia en el predio de una asociación vegetal primaria y la composición a base de especies secundarias, principalmente herbáceas y arbustivas, de escaso valor ambiental y sin servicios ambientales de importancia, no se consideró necesario el levantamiento de datos ecológicos. Sin embargo, si se determinó la superficie de cobertura por estrato, estableciendo que la superficie sin vegetación ocupa aproximadamente 6,976.31m2 corresponde a áreas cubiertas por concreto y áreas de arenas sacabosas, es equivalentes a 70 % del predio; la superficie las áreas cubierta por pasto/arboles ocupa 2,950.250 m2, equivalentes a 30 % del predio. (FIGURA CON DELIMITACIÓN DE PASTO Y OBRAS). En referencia al ambiente marino, el área que se pretende ocupar, no presenta vegetación, pues el fondo marino corresponde al tipo limoso y lodoso el cual no es favorable para el desarrollo de especies presentes en el SAR.

IV.2.18. Caracterización de la fauna silvestre

En el sistema ambiental regional persisten especies de fauna silvestre asociadas al Sistema Lagunar Nichupte que interactúan o dependen del cuerpo de agua lagunar y o de las asociaciones de humedal presentes; así como al ecosistema marino.

Entre las poblaciones más relevantes asociadas al ambiente lagunar están las de cocodrilos (*Crocodylus moreletii*) cuya abundancia es de media a baja debido a las presiones del desarrollo. También se encuentran poblaciones de coatí (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), varias especies de garzas (*Egretta thula*, E. *caerulea*, *E. rufescens*, *Tigrisoma mexicanum*), ibis (*Eudocimus albus*), cormoranes (*Phalacrocorax auritus*), águila negra (*Spizaetus tyrannus*) y la de cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*), cuya migración anual al mar es motivo de diversas actividades coordinadas por la autoridad municipal para su protección. Al humedal del sistema lagunar forma parte del área natural protegida Sistema Lagunar Nichupté. En el cuerpo de agua se desarrollan pastos marinos, algas, esponjas, anémonas, crustáceos, equinodermos, peces –principalmente juveniles entre los que destacan la barracuda (*Sphyraena barracuda*) y otras especies de importancia comercial.
Asociadas al ambiente marino destacan las aves, entre las cuales se citan gaviotas (*Larus atricilla*), playeritos (*Himantopus mexicanus*), fragatas (*Fregata magnificens*) y pelícanos (*Pelecanus occidentalis*). A pesar del desarrollo turístico, la playa de la zona hotelera de Cancún sigue teniendo relevancia como zona de

anidación de tortugas marinas, principalmente de las especies blanca (Chelonia mydas) y caguama (*Caretta caretta*) y eventualmente de las especies carey (*Eretmochelys imbricata*) y lora *(Dermochelys coriacea*), todas ellas de importancia por estar consideradas por la legislación mexicana e internacional como especies en peligro de extinción. Asociados a la barrera coralina cercana hay una gran biodiversidad, afortunadamente protegida dentro del polígono 2 del Parque Marino Nacional Costa Occidental Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, cuyo extremo norte está dentro del sistema ambiental definido.

En la zona urbana es común observar aves que se destacan por su gran tolerancia a la convivencia humana y que incluso sacan provecho de ella, como tordos (*Dives dives*), zanates (*Quiscalus mexicanus*), cenzontles (*Mimus gilvus*), tortolitas (*Columbina passerina*). Todavía es posible encontrar algunas chachalacas (*Ortalis vetula*), así como yuyas (*Icterus sp*.) y luises (*Pitangus sulphuratus*). Eventualmente se observan iguanas (*Ctenosaura similis*) establecidas en los espacios huecos de bardas o debajo de las banquetas, lo que apunta a su gran capacidad de adaptación.

Por otra parte, el sistema Lagunar de Nichupte al ser un área donde se encuentra vegetación manglar, es el hábitat, refugio y anidación perfecto para Cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) especie que se encuentra sujeta a protección especial en la Norma Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2012. Siendo esta una especie relevante ecológicamente pues ayuda a mantener la estabilidad ecológica del sitio.

IV.2.18.1 Fauna en el predio

Como ya ha sido señalado en este documento, las condiciones del terreno han sido modificadas por su cercanía con el Boulevard Kukulcán, así como por desarrollos previos que se llevaron a cabo en la misma concesión. Producto de estas modificaciones el área del proyecto carece de vegetación en algunas zonas y otras se observa vegetación inducida o relictos de matorral costero. En virtud de la pérdida de cobertura vegetal original producto de usos previos, el ecosistema se encuentra fragmentado. Al norte existe un desarrollo incipiente consiste en un muelle rústico, para embarcaciones menores, mientras que al oeste se tiene la vialidad principal, el Boulevard Kukulcán.

Esta falta de conectividad ecosistémica ha ocasionado que actualmente solo hagan uso del terreno especies que se caracterizan por prosperar en ambientes modificados y con buena tolerancia a la presencia humana.

Un ejemplo de esto lo constituye la iguana rayada espinosa (*Ctenosaura similis)*, la cual si bien se trata de una especie en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (categoría amenazada), es probablemente el reptil que mejor se ha adaptado a las modificaciones del ambiente en la región. No es raro observar a individuos de esta especie en áreas verdes de los desarrollos turísticos.

Al interior del predio o en sus inmediaciones no se registró la presencia de poblaciones de fauna silvestre, únicamente se observaron algunos individuos de Iguana rayada espinosa (*Ctenosaura similis)* y aves como Zanate mayor (*Quiscalus mexicanos*), Luis Bienteveo (*Pitangus sulphuratus)* y Cenzontle tropical *(Mimus*

gilvus), entre otras. (**Figura IV.16**) haciendo uso temporal de los árboles presentes. No se encontró evidencia alguna de anidación o uso del predio para obtención de alimento por parte de mamíferos o reptiles. (**Tabla. IV.2**)

Figura IV.16. *Especies de fauna encontradas en el área del proyecto.*

Tabla IV.2.- Listado de especies de fauna encontradas en el área del proyecto.

Familia	Especie	Nombre Común
	Fauna.	
Icteridae	*Quiscalus mexicanos*	Zanate mayor
Iguanidae	*Ctenosaura similis**	Iguana rayada espinosa
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo
***Especie con categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010**		

IV.2.18.2 Ictiofauna

El grupo de los peces en el área de estudio estuvo representado por un total de 8 especies pertenecientes a 5 familias, las cuales se observan solamente en el ambiente de pastos marinos (**Tabla IV.3**). Los peces se acercan a protegerse en el muelle existente, ya que en el predio no existen estructuras que funcionen como agregadoras de especies y las zonas bajo los mangles son muy someras.

Tabla IV.3.- Lista de especies de ictiofauna encontradas en el área lagunar.

Familia	Especie	Nombre Común
Ictiofauna		
Clupeidae	*Sardinella aurita*	Sac
Lutjanidae	*Lutjanus apudus*	Pargo Mulato
Haemulidae	*Haemulon flavolineatum*	Ronco
Haemulidae	*Haemulon parra*	Chacchi
Haemulidae	*Haemulon Plumieri*	Ronco
Haemulidae	*Haemulon sp.*	Chacchi
Gerreidae	*Gerres cinereus*	Mojarra Blanca
Sphyraenidae	*Spyraena barracuda*	Barracuda

IV.2.19. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Dentro del predio en donde se pretende desarrollar el proyecto de, se encontraron individuos pertenecientes a tres especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Debido al diseño del proyecto en el desplante general de las obras se está considerando la ubicación de las especies listadas en la Tabla IV.4 con la finalidad de tener un bajo impacto sobre ellas.

Solamente se verán afectadas por la colocación del sendero tipo deck, en caso de ser necesario los ejemplares serán reubicados en otra área del predio o estos serán rodeados para evitar su afectación, para lo cual propondrá como medida de mitigación un Programa de Reubicación de Especies de Flora Listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.4 Listado de especies en alguna Categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 encontradas en el área de proyecto.

Flora & Fauna.			Categoría de riesgo
Arecaceae	*Thrinax radiata**	Palma chit	A
Iguanidae	*Ctenosaura similis**	Iguana rayada espinosa	A
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle**	Manglar rojo	Pr
Abreviaciones: (A) amenazada, (Pr) sujeta a protección especial.			

IV.2.20 Medio socioeconómico

IV.2.20.1 Demografía

Según el Consejo Estatal de Población (2003), el Municipio de Benito Juárez alojaba alrededor de 570,000 personas, aunque según el Conteo de Población y Vivienda 2015, llevado a cabo por el INEGI, Cancún tiene una población total de 743,626 personas, cifra que representa el 92 % del total del Municipio.

A pesar de que en los últimos años la tasa de crecimiento para el Municipio de Benito Juárez ha disminuido continúa siendo una de las más altas del país presentando un 2.6 % anual de acuerdo con los datos del conteo de población y vivienda (INEGI, 2015[15]). Su elevada tasa de crecimiento, es determinada, sin duda, por la inmigración, fenómeno que se ha presentado de manera constante desde hace tres décadas. Esto se explica por el crecimiento constante del sector turístico, que ha requerido la presencia de gran cantidad de trabajadores y prestadores de servicios, los cuales provienen, en su mayor parte, de otras regiones del país.

De la población total registrada para Benito Juárez en la Encuesta Nacional Demográfica (INEGI, 1997[16]), el 55.09 % eran inmigrantes de otros estados del país, principalmente de las entidades vecinas de Yucatán y Campeche, seguidos por Veracruz y la capital del país. Sin embargo, los resultados definitivos del XII Censo General de Población y Vivienda de 2000 (INEGI, 2001[17]), arrojan resultados diferentes: el 70.25 % son inmigrantes de otras partes de México (290,844 = 69.28 %), o el extranjero (3,795 = 0.97 %), para el año 2015 durante la Encuesta Intercensal el 9.8 de las personas fueron inmigrantes(Figura IV.16) lo cual delata la fuerte atracción que genera Cancún y su dinámica económica para los mexicanos, principalmente de las entidades cercanas y el Distrito Federal. (H. Ayuntamiento Benito Juárez, 2015).

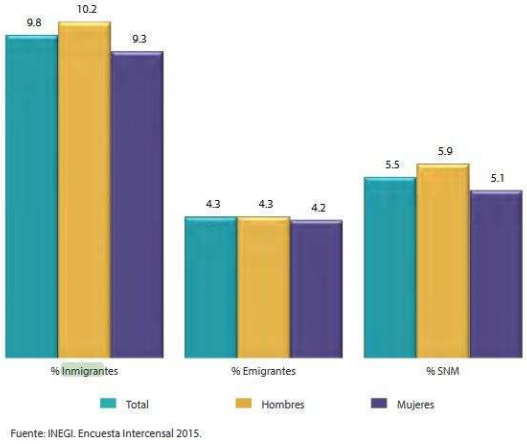


Figura IV.17. *- Porcentaje de migrantes e inmigrantes de personas en el municipio de Benito Juárez.*

No existe una estimación de la población asentada en el sistema ambiental regional definido para este estudio.

IV.2.20.2. Factores socioculturales

Según los resultados definitivos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 2015[11]), la población de 5 años o mayor que habla lengua indígena asciende a 76,216habitantes y que equivale al 11.2 % de la población municipal Por otro lado, según los resultados del Censo General de Población y Vivienda de 2010, la población de 5 años en adelante, en el Municipio Benito Juárez, es principalmente católica, ya que el 67%

[15] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2015. Encuesta Nacional Intercensal 2015.
[16] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 1997. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo 1997.
[17] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2001. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo 2001

de la población lo manifestó de esta manera. El segundo tipo de religión agrupa a las protestantes y evangélicas con un 15 % de la población, en tanto que el 14 % manifestó no profesar religión alguna.

En el municipio de Benito Juárez, hay una gran cantidad de actividades culturales las cuales son desarrollas por la Casa de la Cultura, cuya misión es propiciar y estimular las expresiones artísticas, la cultura popular y las diversas manifestaciones que promuevan a la preservación y enriquecimiento de la cultura. Así mismo proteger, conservar y difundir el patrimonio natural y cultural del estado. Aunado a esto, en el municipio se desarrollan una gran cantidad de eventos deportivos, artísticos y culturales promovidos por empresas particulares.

IV.2.21 Paisaje

El paisaje se define como la "Extensión de terreno que se ve desde un sitio", está compuesto por tres componentes básicos del paisaje, como son: *1) El terreno o la cuenca visual; 2) Su extensión; y 3) El punto de observación; entendiéndose como:*

Cuenca visual: Superficie geográfica visible desde un punto concreto o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente proyecto se definió como cuenca visual el área de influencia inmediata del proyecto, es decir, la zona adyacente con las vialidades que atraviesan la zona, en específico el Boulevard Kukulcán y el sistema lagunar Nichupté.

Extensión: Siendo que la zona que se definió como la cuenca visual del paisaje atraviesa el sistema ambiental a lo largo y a lo ancho, su extensión se determina como la misma del sistema ambiental, es decir de 638.1179 hectáreas.

Punto de observación: Dada la cuenca visual del paisaje y máxime su extensión, se determina como punto de observación, una imagen de satélite georreferenciada con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.
Es así, que una vez definida la cuenca visual, así como su extensión y el punto desde el cual será observada, a continuación, se presenta la caracterización del paisaje basada en tres aspectos importantes: *1) su visibilidad, 2) su calidad paisajística, y 3) su fragilidad visual, entendiéndose como:*

Visibilidad: Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística: Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes

masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad del paisaje: Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares

A) Análisis de la Visibilidad del Paisaje

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje, se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación. Esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir "Unidades de Paisaje (UP)", considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.
Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual y que, por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

Cuerpos de agua: se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

Intervención humana: se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 3 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: *1) áreas terrestres con vegetación; 2) áreas terrestres sin vegetación aparente y 3) área lagunar,* como puede observarse en la Figura IV.18.

A continuación, se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas:

1) *Unidad de paisaje áreas terrestres con vegetación*

Corresponde a las áreas dentro del sistema ambiental que se encuentran en la porción terrestre del mismo, incluyendo las áreas con vegetación, natural o inducida. Estas áreas corresponden a relictos de la vegetación que ha quedado entre los desarrollos que se han llevado a cabo en Boulevard Kukulcán y en la mancha Urbana de la Ciudad de Cancún, también corresponde a zonas que aún no han sido desarrolladas y que por lo tanto conservan la vegetación, o bien la han recuperado después de ser abandonadas una vez que fueron desmontadas.

2) *Unidad de paisaje áreas terrestres sin vegetación aparente*

Corresponde a todas aquellas áreas que han sido desmontadas para el desarrollo de viviendas, comercios y vialidades, así como a los desarrollos turísticos y vialidades. De igual forma se incluye en esta unidad, todas aquellas superficies que han perdido el arbolado que las cubría, aun cuando en su superficie a la fecha no se haya construido aún obra alguna.

3) *Unidad de paisaje área lagunar*

Corresponde a toda el área que ocupa el sistema lagunar Nichupte, con excepción de las áreas que ocupa el Área Natural protegida, ya que esta no se integró en la cuantificación del sistema ambiental. De igual forma se incluye en esta unidad, toda la superficie, incluyendo aquellas obras que se desarrollan sobre este cuerpo de agua.

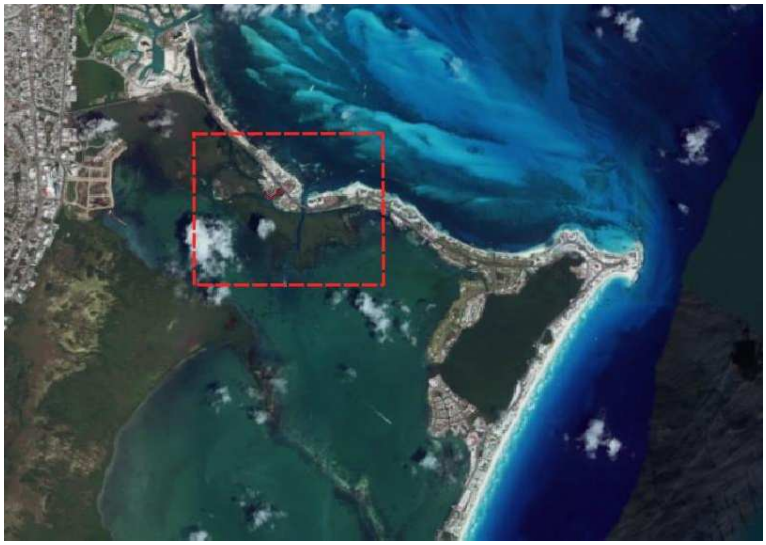


Figura IV.18.- Imagen satelital de la ubicación del proyecto, respecto al SAR del proyecto.

B). Análisis de la Calidad Visual del Paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente **tabla IV.5** se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

Tabla IV.5 Criterios de valorización y puntaje aplicados en el análisis de la calidad visual del paisaje.

Componente	Criterios	
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	5
	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales	3
	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.	**1**
El valor asignado en este punto es 1 dado que el relieve es prácticamente plano, aunque presenta algunas pendientes, no se presentan niveles cercanos al de una colina suave, al igual que la mayor parte del estado de Quintana Roo.		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	5
	Cierta variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos.	**3**
	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	1
El valor asignado en este criterio es de 3, dado que se presentan dos tipos de vegetación, vegetación inducida y manglar, con distintos grados de conservación		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	**5**
	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje.	3
	Ausente o inapreciable	1
El valor asignado a este criterio es de 5, dado que dentro del sistema ambiental existe el sistema lagunar Nichupté, uno de los espejos de agua más importantes de la región y sobre el cual se desarrollará parte del proyecto		
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	5
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante	**3**
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1
La puntuación fue 3 debido a el contraste de tonos en este paisaje, es el que existe entre el verde de las áreas con vegetación y las construcciones presentes en el sitio, sin embargo, este contraste no es nada relevante o dominante en el área.		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	5
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calida	3

	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	1
La puntuación fue 1 debido a el paisaje circundante a la cuenca es el correspondiente a una zona urbana en desarrollo.		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	5
	Característico, o aunque similar a otros en la región	3
	Bastante común en la región	1
La puntuación fue 1 debido a que El paisaje en esta zona es bastante común en la zona al Oeste del Boulevard Kukulcán, ya que se trata de una zona comercial con algunos desarrollos y actividades acuáticas		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	5
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	3
	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica	1
La puntuación fue 1 pues si bien la zona se encuentra en proceso de desarrollo, las modificaciones alcanzan a la totalidad del sistema ambiental delimitado, pudiendo observarse un desarrollo casi en la totalidad del Boulevard Kukulcán y la zona urbana.		

En la siguiente **tabla IV.6** se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación:

Tabla IV.6 Puntaje de los resultados del análisis de la calidad visual del paisaje.

Criterio	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	5
Variabilidad cromática	3
Fondo escénico	1
Singularidad o rareza	1
Acción antrópica	1
Total:	**15**

En la siguiente **tabla IV.7** se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

Tabla IV.7. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

Clase	Valoración	Puntaje
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la Clase B, es decir, se trata de una zona de calidad media, ya que, si bien posee alguna variedad en la forma, color y textura, resulta similar a otros en la región estudiada, ya no son excepcionales.

IV.3 Diagnóstico Ambiental

De acuerdo con la descripción ambiental presentada, el área en la cual se pretende el desarrollo del proyecto se encuentra ubicada en la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún, dentro de la UGA 21 "Zona Urbana de Cancún", con política ambiental de aprovechamiento sustentable, y parámetros de aprovechamiento sujeto a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano vigente.

El lugar donde se desplantará el proyecto es un área urbanizada, del lado de la laguna presenta una gran variedad de marinas alguna de ellas de mayor tamaño a la propuesta en el presente proyecto, y está conectada por medio el boulevard Kukulcán al resto de la Zona Hotelera, donde operan una gran cantidad de hoteles, restaurantes y establecimientos turísticos y comerciales diversos, que hacen muy dinámica esta región.

Debido a esto, el área cuenta con infraestructura de servicios públicos, tales como electrificación, agua potable entubada, drenaje sanitario, servicio de limpia pública, seguridad, alumbrado público y vialidades, se prevé un menor impacto sobre el Sistema Ambiental.

De acuerdo con la descripción ambiental presentada y con los estudios realizados en cuanto a la biota, esta corresponde en una sección a un ecosistema afectado, y que ha sido utilizado como basurero por los vecinos, así lo demuestra la gran cantidad de desechos (sólidos urbanos, restos de palapa, trozos de concreto, embarcaciones, postes de madera, etc.), tanto en la parte terrestre, como dentro de la laguna.

Se encontraron un total de 24 especies en el área del proyecto, las cuales son especies que se encuentran de manera natural y bien distribuida a lo largo de la Región que en su mayoría no serán afectadas, como es el caso de las especies de peces, aves, lagartijas, mangle, macroalgas y pastos marinos La vegetación en el área donde se pretende desplantar el proyecto es de tipo secundaria y restos de jardinería.

En la caracterización biológica realizada para el presente proyecto se identificaron tres especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe resalta que los organismos de mangle encontrados en la zona no se verán afectados, ya que serán considerados en el desplante del proyecto y para el desarrollo de las medidas de mitigación. (**Figura IV.19** con las especies en NOM-059-SEMARNAT-2012 ubicadas en el área de proyecto)

Por lo anterior se menciona presente proyecto se consideraron todos los impactos negativos y se contará durante la construcción y operación con las medidas necesarias para evitarlos. Se concluye que el proyecto de Chichi Bichi Marina & Resort cumple con elementos favorables para su aprobación, además la estructura

desplantada en el área acuática funcionara biológicamente como una estructura agregadora de especies de peces al simular una sombra similar a la del manglar, además de que puede funcionar como estructura de fijación de especies sésiles como esponjas y bivalvos, aumentando así la diversidad de la área, por lo tanto, lejos de causar alguna afectación acarreara beneficios ecológicos.

***Figura IV.19**. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontradas en el área del proyecto, 1) Ctenosaura similis; 2) Rhizophora mangle; 3) Thrinax radiata.*

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

V.1. Identificación de impactos

En este apartado se aborda la metodología que se utilizará para realizar un diagnóstico ambiental del SA con el objeto de identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Para este diagnóstico ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector social y sector económico); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación.

A continuación, se presenta la matriz de causa-efecto (Tabla V.1) utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

Tabla V.1.- Matriz de Causa-Efecto utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

				Chichi Bichi Marina & Resort														
En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas. Marcando con una "X" las posibles interacciones entre componentes.					Preparación del Sitio y Construcción										Operación			
				Contratación de Personal	Ahuyentamiento y rescate de Flora y Fauna.	Renta/Compra de material y equipo	Limpieza del sitio con Demolición	Nivelación excavación y compactación	Cimentación a de bases de concreto	Cimentación a base de pilotes de concreto	Construcción de muros, cadenas, castillos y techumbre	Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas	Pintura y acabados	Contratación de personal	Operación del desarrollo	Limpieza de áreas verdes	Mantenimiento (Residuos, Aguas Residuales, Pintura, jardinería)
Subsistema	Apartados	Factores	Sub factores														
Físico - Natural	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire				X	X	X		X						
		Hidrología Subterránea	Superficie permeable						X								
			Calidad del agua				X	X	X	X	X						X
		Hidrología Superficial	Calidad del agua				X			X							
		Suelo	Calidad del suelo				X	X	X	X	X	X	X				X
			Relieve					X									
	Biótico	Flora	Calidad del Hábitat		X		X								X		
		Fauna	Calidad del Hábitat		X		X								X		
	Perceptual	Paisaje	Calidad visual					X	X	X	X	X	X		X	X	X
Socio - Económico	Sociedad	Población	Empleos	X										X			
	Economía	Economía	Compra			X									X		
			Arrendamiento			X											

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 42 posibles interacciones entre los diferentes subsectores del medio y las obras y actividades implicadas durante las distintas etapas del proyecto. De dichos subsectores, la calidad del agua subterránea, del suelo y la calidad visual, serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen en esta etapa.

V.2 Caracterización de los Impactos Ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de criterios de valoración (descritos más adelante). A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea, el cual se indica como sigue: Valor de importancia (VIM) = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

V.2.1 indicadores de impacto y de cambio climático

En el siguiente cuadro (**Tabla.V.2**) se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado:

Tabla V.2.- Criterios de Valorización de impactos.		
#	**Criterio**	**Atributos**
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa- Efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/Parcial
5	Momento	Corto Plazo/Mediano Plazo/Largo Plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Permanente
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

Carácter ***(+ ó -).***

Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad ***(In).***

Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores. En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

Intensidad media: cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.

Intensidad baja: cuando el impacto ocasiones una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

Relación-causa efecto ***(Ce).***

Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión ***(Ex).***

La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.

Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental definido.
Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental definido.

Momento ***(Mo).***

Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción, a largo plazo si se expresa mucho tiempo después

de ocurrida la acción o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

Corto plazo: si el impacto ocurre después de un mes de que se produzca el factor que lo genera.

Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período aproximado mayor a un mes, pero menor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

Persistencia ***(Pe).***
Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

Fugaz: si el impacto deja de manifestarse en un período que abarca de un día a una semana después de haber desaparecido el factor que lo genera.

Temporal: si el impacto se manifiesta en un período de tiempo mayor a una semana pero sólo durante la etapa del proyecto en la que se generó.

Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.
Periodicidad ***(Pr).***
Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Reversibilidad ***(Rv).***

En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

Recuperabilidad ***(Rc).***

No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra.

Definimos entonces el impacto recuperable cuando desaparece la acción que lo causa por la aplicación de alguna medida específica; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto, o mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial. En los últimos dos casos (preventivo y mitigable) aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

Por otra parte, el impacto es irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas ya que no afectan ni deterioran el medio.

V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación, se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados a las distintas etapas del proyecto, se describe en la siguiente **tabla V.3.**

Tabla V.3.- Criterios de Valorización de los Impactos		
Carácter	**Rango**	**Valor**
Carácter	Positivo	+

	Negativo	-
Intensidad **In**	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Causa- Efecto **Ce**	Indirecto	1
	Directo	2
Extensión **Ex**	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Momento **Mo**	Corto Plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Largo Plazo	3
Persistencia **Pe**	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad **Pr**	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad **Rv**	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad **Rc**	Preventivo	0
	Mitigable	1
	Recuperable	2
	Irrecuperable	3

V.3 Valoración de los impactos Ambientales

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambiéntales identificados por cada etapa del proyecto, utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

Dónde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In =Intensidad

Ex =Extensión

Ce =Causa-efecto

Mo =Momento

Pe =Persistencia

Pr =Periodicidad

Rv =Reversibilidad

Rc =Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en la matriz de causa-efecto, presentada anteriormente.

V.3.1 Etapa De Preparación Del Sitio Y Construcción

1) *Impacto identificado: Generación de Empleos*

- Actividad que lo genera: Contratación de personal
- Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto:	Puntuación
El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local	Positivo +
La cantidad de personal requerido para el desarrollo del proyecto en su etapa de preparación del sitio y construcción, es del orden de 79 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos a generar será temporal, considerando un plazo de 44 meses para esta etapa	In=2
El personal que será contratado, será aquel que radique en la Ciudad de Cancún o poblados cercanos, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial	Ex=2
Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto	Ce=2
La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos proyectados en la preparación del sitio; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo	Mo=1
Si bien los trabajadores contratados permanecerán laborando en el proyecto hasta la etapa de construcción, no estarán contratados durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia temporal	Pe=2

Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa del proyecto y la siguiente, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso pero no continuará durante toda la vida útil del proyecto.	Pr=2
Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico	
Valor de importancia del impacto:	**VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)**
	VIM = + 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0
	VIM = + 17

2) *Impacto identificado: Derrama Económica*

- Actividad que lo genera: Compra y renta de materiales y quipo
- Apartado que se verá influenciado: Económico
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Economía (Compra-venta y arrendamiento)

Descripción del impacto: Para llevar a cabo los trabajos de nivelación, excavaciones y compactación del terreno donde construirá el área hotel y la marina del proyecto, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de maquinaria menor/mayor; lo que beneficia la economía local, debido a que se hará una inversión estimada de $130,089,997.75 (son ciento treinta millones, con ochenta y nueve mil novecientos noventa y siete pesos con setenta y cinco centavos 00/100 M.N.).

Evaluación del impacto:	Puntuación
El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (positivo +)	Positivo +
La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de maquinaria, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, es de $130,089,997.75 pesos mexicanos, lo que se considera una inversión considerablemente alta para la zona turística en la que se ubica, aunque es baja en comparación con la inversión de las otras etapas	In=1
La Ciudad de Cancún cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, es decir dentro de los límites del sistema ambiental	Ex=2
Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial	Ce=2
La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados	Mo=1
La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa	Pe=2
Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes	Pr=2
Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.	
Valor de importancia del impacto:	**VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)**
	VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0
	VIM = + 14

3) *Impacto identificado: Suspensión de partículas en el aire*

- Actividad que lo genera: Nivelación, excavaciones y compactación
- Apartado que se verá influenciado: Abiótico

- Factor y subfactor del medio que será impactado: Atmósfera (calidad del aire).

Descripción del impacto: Durante las distintas actividades implicadas en la preparación del sitio y construcción, se prevé la generación de partículas que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento, lo que, en su caso, podría ocasionar afectaciones al medio circundante.

Evaluación del impacto:	Puntuación
Se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas sobre el medio circundante.	Negativo -
El volumen de sedimentos que podrían generarse es reducido, tomando en cuenta que la superficie total intervenida es de pequeñas dimensiones, y que se realizará en forma gradual y sólo durante la jornada de trabajo.	In=1
Considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del viento.	Ex=2
La nivelación, excavaciones y compactación, forman parte de las fases de desarrollo de la etapa de preparación del sitio.	Ce=2
Las actividades de preparación del sitio, ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto	Mo=1
Las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio.	Pe=1
Las actividades de preparación del sitio, se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente	Pr=2
Las partículas suspendidas en el aire, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al suelo, cuando cese la acción del viento, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, o ser retenidos en el follaje de la vegetación circundante, por lo que éste impacto puede ser revertido	Rv=1
se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de sedimentos	Rc=1
Valor de importancia del impacto:	**VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)**
	VIM = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2
	VIM = - 16

4) Impacto identificado: Suspensión De Partículas En El Cuerpo De Agua

- Actividad que lo genera: Cimentación a base de pilotes de madera
- Apartado que se verá influenciado: Abiótico
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología superficial (calidad del agua).

Evaluación del impacto:	Puntuación
Se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas en el cuerpo de agua.	Negativo -
El volumen de sedimentos que podrían suspenderse tomando en cuenta que se requiere hincar unos 45 pilotes y que se realizará en forma gradual y sólo durante la jornada de trabajo	In=2
Considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del movimiento de la masa de agua.	Ex=2
El hincado de pilotes, forma parte de las fases de desarrollo de la etapa de construcción.	Ce=2

Las actividades de construcción, ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto.	Mo=1
Pues las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio.	Pe=1
Las actividades de construcción, se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente	Pr=2
Las partículas suspendidas en el agua, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al fondo lagunar, cuando cese la acción de bombeo para el hincado de pilotes, por lo que éste impacto puede ser revertido	Rv=1
Se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de sedimentos.	Rc=2
Valor de importancia del impacto:	**VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)**
	VIM = - 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2
	VIM = - 19

5) Impacto identificado: Contaminación Ambiental

- Actividad que lo genera: Limpieza del sitio, nivelación, excavaciones y compactación; Cimentación, construcciones.
- Apartado que se verá influenciado: Abiótico
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (calidad); suelo (calidad); paisaje (calidad visual).

Descripción del impacto: Durante las actividades mencionadas se tendrá la presencia de trabajadores que requerirán de consumir alimentos, generando residuos sólidos urbanos y realizar sus necesidades fisiológicas, generando residuos líquidos. Así mismo se utilizarán materiales que vendrán empaquetados, con lo cual se generará más residuos sólidos por el desecho de sus embalajes, así como restos de materiales no utilizados, como cables, tubos, etc. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto, podría traducirse en la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrase al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto:	Puntuación
La contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento	Negativo -
La contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos.	In=1
Considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento.	Ex=3
Yya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen.	Ce=1
Una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses.	Mo=2
Un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser	Pe=2

suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación	
La contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo	Pr=1
Los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración.	Rv=2
Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste	Rc=0
Valor de importancia del impacto:	VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)
	VIM = - 3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0
	VIM = - 17

6) Impacto identificado: Modificación de las condiciones del suelo

- Actividad que lo genera: Nivelación, excavaciones y compactación
- Apartado que se verá influenciado: Abiótico
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Suelo (relieve).

Descripción del impacto: Éste impacto será producido durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, cuando se realicen las actividades de nivelación, excavaciones y compactación que originarán la modificación del relieve natural del suelo.

Evaluación del impacto:	Puntuación
El impacto ocasiona la pérdida del recurso y su modificación a un estado no natural.	Negativo -
Pues la pérdida y modificación del suelo ocurrirá en un área de 4,560.99 metros cuadrados (sin considerar las obras que serán piloteadas pues estas no afectarán directamente el suelo), que es tan solo el 0.0715% del sistema ambiental delimitado (638.11 has)	In=1
Solamente se verá modificado el relieve en la superficie que ocupa el proyecto	Ex=1
La modificación de las condiciones del suelo ocurrirá durante la nivelación, excavaciones y compactación, por lo que se relaciona en forma directa con esta etapa del proyecto.	Ce=2
Las estas acciones se realizan durante los primeros meses de duración que se proyectó para esta etapa.	Mo=1
La modificación de su relieve natural, permanecerá durante toda la vida útil del proyecto.	Pe=3
El impacto se manifestará en forma continua a lo largo de toda la vida útil del proyecto	Pr=3
El relieve no podrá restablecerse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración.	Rv=2
La topoforma irá recuperando su aspecto original al paso del tiempo y una vez que las actividades impactantes hayan cesado.	Rc=1
Valor de importancia del impacto:	VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)
	VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 1
	VIM = - 17

7) Impacto identificado: Perturbación Del Hábitat

- Actividad que lo genera: Procesos constructivos en general
- Apartado que se verá influenciado: Biótico

- Factor y subfactor del medio que será impactado: Flora (calidad del hábitat), fauna (calidad del hábitat y micropoblaciones)

Descripción del impacto: Derivado de los trabajos de limpieza del sitio, se eliminará la vegetación de tipo secundaria, denominada inducida, la cual, si bien no proporciona los mismos servicios al ecosistema que la vegetación primaria, atrae a insectos y pequeños reptiles. Así mismo generará perturbación en el hábitat de esta fauna silvestre, principalmente por la presencia humana.

Evaluación del impacto:	Puntuación
La limpieza del sitio al ser una actividad de tipo antrópica, producirá un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat dentro de las áreas de trabajo	Negativo -
La modificación del hábitat ocurrirá en una superficie de 4,560.99 metros cuadrados, los cuales representan apenas el 0.0715% del sistema ambiental delimitado, por tanto, la perdida es menor al 50%	In=1
Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, por lo que no se prevé que el efecto del impacto alcance una superficie mayor al área de desplante	Ex=1
Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación, forman parte directa de la preparación del sitio donde se desarrollará del proyecto	Ce=2
La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos de preparación del sitio, puesto que involucran la presencia humana y otros elementos de perturbación en el medio desde su comienzo	Mo=2
Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 12 meses, sin embargo, sus efectos durarán durante toda la vida útil del proyecto	Pe=3
La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, se mantendrá en las etapas subsecuentes (	Pr=3
Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la flora y la fauna no se podrán restablecer, por lo que en consecuencia, se seguirán generando elementos de perturbación en el hábitat y en el medio	Rv=2
No se recuperarán las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto	Rc=2
Valor de importancia del impacto:	VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)
	VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2
	VIM = - 18

8) Impacto identificado: Reducción De La Calidad Visual Del Paisaje

- Actividad que lo genera: Nivelación, excavaciones y compactación, Cimentación, Construcciones e Instalaciones
- Apartado que se verá influenciado: Perceptual
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Paisaje (calidad visual).

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción, y principalmente durante la nivelación, excavación y compactación, así como por la generación de residuos, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

Evaluación del impacto:	Puntuación
Se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje	Negativo -
Los trabajos se llevarán a cabo en una superficie de apenas 4,560.99 metros cuadrados que representan 0.0715% del sistema ambiental.	In=1
La alteración de la calidad visual del paisaje no se extenderá hasta los límites de la cuenca visual, en virtud de la superficie que ocupa el proyecto, dentro del sistema ambiental.	Ex=1
El impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores, maquinaria y residuos, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo.	Ce=2
La contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio, pero alcanzará toda su magnitud hasta finalizada esta etapa del proyecto que se estima en 36meses.	Mo=2
El término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje continuarán hasta la etapa deconstrucción, pero no durante toda la vida útil del proyecto	Pe=2
El término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje derivados del proyecto, se presentarán de forma intermitente durante la etapa constructiva.	Pr=2
Al cesar esta etapa del proyecto y la siguiente, el paisaje se integrará a las unidades de paisaje existentes, considerando que se trata de un área urbana, por lo que se concluye que el paisaje tiene una moderada capacidad para absorber el proyecto considerando el entorno en el que se inserta.	Rv=1
Se colocará un tapial alrededor de las áreas de trabajo que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje	Rc=2
Valor de importancia del impacto:	VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)
	VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2
	VIM = - 16

9) Impacto identificado: Reducción De La Capacidad De Infiltración

- Actividad que lo genera: Cimentación a base de losa de concreto
- Apartado que se verá influenciado: Abiótico
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología subterránea (superficie permeable)

Descripción del impacto: Derivado de la cimentación para las obras fijas como son el área administrativa, cocinas y áreas de servicio del proyecto, se tendrá una pérdida en la capacidad de infiltración del terreno y en consecuencia una disminución en la captación de agua, afectando la hidrología subterránea.

Evaluación del impacto:	Puntuación
Se considera que una disminución de la captación de agua puede alterar el balance hídrico en el sistema ambiental	Negativo -
Dado que la superficie del área a intervenir es de pequeñas dimensiones 4,560.99 metros cuadrados), menor al 50% del sistema ambiental.	In=1
Solamente se verá reducida la permeabilidad en la superficie que ocupen las obras;	Ex=1
La pérdida de capacidad de infiltración ocurre inmediatamente que se ha construido en su superficie.	Ce=2

Es un impacto ambiental de corto plazo ya que se genera de manera inmediata a que haya dado inicio la actividad impactante, en este caso, la cimentación y construcción de obras	Mo=1
Su persistencia en el ambiente será permanente, ya que la superficie que se ocupe por obras civiles se mantendrá a lo largo de la vida útil del proyecto.	Pe=3
Su periodicidad en el ambiente será permanente, ya que la superficie que se ocupe por obras civiles se mantendrá a lo largo de la vida útil del proyecto.	Pr=3
Así mismo es un impacto reversible dado que de retirarse las obras se volvería en poco tiempo a las condiciones iniciales	Rv=1
Así mismo es un impacto recuperable dado que de retirarse las obras se volvería en poco tiempo a las condiciones iniciales	Rc=1
Valor de importancia del impacto:	VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)
	VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 +1 + 1
	VIM = - 16

10) Impacto identificado: Reducción De La Calidad Del Agua Superficial

- Actividad que lo genera: Cimentación con pilotes de madera
- Apartado que se verá influenciado: Abiótico
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología superficial (calidad del agua)

Descripción del impacto: Derivado de la cimentación para las obras consideradas como temporales, en virtud de los materiales que las componen, como son el deck y el andador que comunica al área de restaurantes y hotel; se tendrá la contaminación de la laguna por el vertido de sustancias para la conservación de la madera o por los residuos del corte de las piezas de madera, afectando la calidad del agua superficial.

Evaluación del impacto:	Puntuación
Se considera que la contaminación del agua de la laguna, afecta a gran parte del sistema ambiental.	Negativo -
La superficie del área que ocuparán las obras en la laguna, es mínima, además de que los aditivos que se aplicarán a la madera se harán fuera del área lagunar, al igual que los cortes de las piezas de madera.	In=2
En caso de derramarse sustancias en la laguna, estas pueden transportarse a través del flujo laminar de la laguna	Ex=2
La afectación de la calidad del agua ocurre inmediatamente después de que se ha derramado alguna sustancia.	Ce=2
Es un impacto ambiental corto plazo, ya que se genera de manera inmediata a que haya dado inicio la actividad impactante, en este caso, la instalación de piezas de madera.	Mo=1
Su persistencia en el ambiente será fugaz, ya que la cantidad derramada puede ser mínima.	Pe=1
Su periodicidad en el ambiente será temporal ya que la cantidad derramada puede ser mínima.	Pr=1
De retirarse las obras se volvería en poco tiempo a las condiciones iniciales	Rv=1
De retirarse las obras se volvería en poco tiempo a las condiciones iniciales	Rc=0
Valor de importancia del impacto:	VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)
	VIM = - 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 1 +1 + 0
	VIM = - 16

V.3.2 Etapa de Operación

11) Impacto identificado: Generación De Empleos

- Actividad que lo genera: Contratación de personal
- Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo el mantenimiento de instalaciones durante la operación del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto:	Puntuación
El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local	Positivo +
La cantidad de personal requerido para el mantenimiento del proyecto en su etapa operativa, es del orden de 79 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos que se generan por otros desarrollos turísticos en la zona es mucho mayor	In=1
El personal que será contratado, será aquel que radique en la Ciudad de Cancún, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial	Ex=2
Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto	Ce=2
La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos de operación y mantenimiento proyectados en la etapa operativa; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades	Mo=1
Las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto se llevarán a cabo durante toda la vida útil de proyecto	Pe=3
Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice la vida útil del proyecto	Pr=3
Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico	
Valor de importancia del impacto:	VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)
	VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0
	VIM = + 16

12) Impacto identificado: Contaminación Ambiental

- Actividad que lo genera: Operación del proyecto, Mantenimiento y retoque de pintura
- Apartado que se verá influenciado: Abiótico
- Factor y subfactor del medio que será impactado: Suelo (calidad).

Descripción del impacto: Durante las actividades mencionadas se generarán residuos sólidos urbanos, vegetales, producto del chapeo de la poca hierba que pueda haber crecido, así como brochas o lijas

producto de las actividades de pintura o algún otro residuo dependiendo del tipo de mantenimiento que se proporcione. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto, podría traducirse en la contaminación del suelo, principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligroso que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto:	Puntuación
La contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento.	Negativo -
La contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos	In=1
El volumen de residuos generado será mínimo y que en su mayor parte se trata de residuos vegetales que son biodegradables, la contaminación de los recursos no rebasará los límites del sistema ambiental	Ex=1
Los trabajos de mantenimiento no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen	Ce=1
Una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses.	Mo=2
Un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación	Pe=2
La contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo.	Pr=1
Los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración.	Rv=2
Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.	Rc=0
Valor de importancia del impacto:	VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)
	VIM = - 3(1) + 2(3) + 1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 0
	VIM = - 16

V.4 Valoración cualitativa y cuantitativa de los Impactos

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambiéntales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambiéntales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos para cada etapa del proyecto.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo.

Es importante precisar que el *rango más alto* en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquello negativos,

o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto significativo o relevante

Vim = +/ (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)
Vim = +/ (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)
Vim = +/-31

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.

Como un *rango intermedio* entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Así mismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto moderado

Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)
Vim = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)
Vim = +/- 20

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el *rango mínimo* considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una

modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción- factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Así mismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto bajo o nulo

Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)
Vim = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)
Vim = +/- 10

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente **Tabla V.4** se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

Tabla V.4.- Jerarquización de los Impactos ambientales	
Categoría	**Valor**
Significativo o relevante	= O > 31
Moderado	DE 20 A 30
Bajo o nulo	DE 10 A 19

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

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

Moderado.

Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Bajo o nulo.
Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas V.5 se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, para las etapas del proyecto y por componente ambiental.

Tabla V.5.- Valorización de los Impactos Ambientales

#	Etapa	Impacto Ambiental	Elemento del medio	Valor de la Importancia	Categoría
1	Preparación del sitio y Construcción	Generación de empleos	Sociedad	17	Bajo o nulo
2	Preparación del sitio y Construcción	Derrama económica	Economía	14	Bajo o nulo
3	Preparación del sitio y Construcción	Suspensión de partículas	Atmosfera	-16	Bajo o nulo
4	Preparación del sitio y Construcción	Suspensión de partículas	Hidrología superficial	-19	Bajo o nulo
5	Preparación del sitio y Construcción	Contaminación ambiental	Hidrología subterránea, Suelo, paisaje	-17	Bajo o nulo
6	Preparación del sitio y Construcción	Modificación de las condiciones del suelo	Suelo	-17	Bajo o nulo
7	Preparación del sitio y Construcción	Perturbación del hábitat	Flora, Fauna	-18	Bajo o nulo
8	Preparación del sitio y Construcción	Reducción de la calidad visual del paisaje	Paisaje	-16	Bajo o nulo
9	Preparación del sitio y Construcción	Reducción de la capacidad de infiltración	Hidrología subterránea	-16	Bajo o nulo

10	Preparación del sitio y Construcción	Reducción de la calidad del agua superficial	Hidrología superficial	-16	Bajo o nulo
11	Operación	Generación de empleos	Sociedad	16	Bajo o nulo
12	Operación	Contaminación ambiental	Suelo	-16	Bajo o nulo

V.5 Conclusiones

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 12 impactos ambientales en las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en la operación del proyecto, de los cuales 9 son negativos y 3 positivos.

Así mismo, se concluye que la mayoría de los impactos ambientales identificados son bajos o nulos, debido a que se estará afectando de manera puntual el sitio donde se desarrollará el proyecto, a que las acciones por realizar son de pequeña envergadura y a que no presenta las condiciones ambientales originales dado que, al ser un área urbana, colindante a una vialidad transitada se han perdido muchos de sus atributos naturales.

La mayoría de los impactos ambientales ocurrirán en la etapa de preparación del sitio y construcción, mientras que en la etapa operativa apenas y existirán modificaciones en el ambiente, sin embargo, se requiere de una estricta vigilancia del cumplimiento de acciones preventivas a fin de evitar que esos mínimos impactos puedan causar grandes deterioros.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 30 indica que "…para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar ante 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…".

En este sentido y en cumplimiento a lo establecido por el Artículo 30 de la LGEEPA, en este capítulo se detallan las estrategias para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que serán generados por la realización del proyecto Chichi Bichi Marina & Resort, los cuales se identificaron, describieron y evaluaron en el Capítulo V de la presente Manifestación.

VI.1. Medidas Para La Etapa De Preparación Del Sitio Y Construcción

1. Medida propuesta: Ahuyentamiento De Fauna Silvestre	
Naturaleza de la medida:	De carácter mitigante, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como perturbación del hábitat, tanto en la parte terrestre como en la laguna. Sobre todo, individuos de lento desplazamiento.
Momento de aplicación de la medida:	Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y de manera recurrente durante el desarrollo del proyecto.
Descripción de la medida:	Esta medida consiste en la ejecución del Programa de ahuyentamiento y retiro de fauna silvestre terrestre y lagunar.
Acción de la medida:	Las acciones a realizar se encuentran descritas en el programa correspondiente.
Eficacia de la medida:	Con el ahuyentamiento y retiro de la fauna, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, da tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

2.- Medida propuesta: Rescate de Palmas	
Naturaleza de la medida:	De carácter mitigante. Se rescatarán todas las palmas Chit, de Coco y Real que se ubiquen en las zonas de desplante del proyecto
Momento de aplicación de la medida:	Durante la etapa de preparación del sitio.
Descripción de la medida:	Se realizara el rescate de acuerdo a la metodología adecuada, se trasplantarán inmediatamente los individuos adultos a sus sitios definitivos.
Acción de la medida:	Se le da mantenimiento a través del riego y supervisión de posibles plagas a los individuos sembrados.

Eficacia de la medida:	La eficiencia puede ser de un 85 a 90% con el mantenimiento adecuado.

3.- Medida propuesta: Humedecimiento de las Áreas De Trabajo	
Naturaleza de la medida:	De carácter preventivo, está enfocada a evitar o reducir el efecto del impacto identificado como suspensión de partículas en la atmósfera.
Momento de aplicación de la medida:	Durante los trabajos de demolición, nivelación, excavaciones y compactación.
Descripción de la medida:	Consiste en el humedecimiento de las zonas que serán intervenidas, con la finalidad de evitar la suspensión de partículas.
Acción de la medida:	Evitará que la acción del viento suspenda partículas del suelo durante las distintas actividades involucradas en la preparación del sitio y construcción.
Eficacia de la medida:	El humedecimiento de las zonas de trabajo, son prácticas comunes dentro de la industria de la construcción, ya que se ha probado su máxima efectividad para evitar la suspensión de partículas, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

4. Medida propuesta: Colocación De Malla Geotextil	
Naturaleza de la medida:	De carácter preventivo, está enfocada a evitar o reducir el efecto del impacto identificado como suspensión de partículas en el cuerpo de agua
Momento de aplicación de la medida:	Durante los trabajos de hincado de pilotes para el andador y la terraza.
Descripción de la medida:	Consiste en la colocación de una malla geotextil alrededor de las áreas de trabajo donde se hinquen los pilotes para el desplante del andador y la terraza. Esta malla se coloca de forma vertical, siendo lastrada en la parte baja con pesos y en la parte superior mantenida a flote con boyas. De esta manera se delimita perfectamente el área de trabajo en la porción lagunar.
Acción de la medida:	Evitará que el movimiento de la masa de agua del cuerpo lagunar disperse las partículas suspendidas del fondo lagunar durante las distintas actividades involucradas en la construcción del andador y la terraza.
Eficacia de la medida:	La colocación de mallas geotextiles, son prácticas comunes dentro de la industria de la construcción en cuerpos de agua, ya que se ha probado su máxima efectividad para evitar la dispersión de partículas suspendidas, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

5. Medida propuesta: Instalación De Contenedores Para Residuos	
Naturaleza de la medida:	De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos.
Momento de aplicación de la medida:	Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción.
Descripción de la medida:	Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (orgánicos e inorgánicos), los cuales serán de fácil acceso para los trabajadores de

	la obra dadas las pequeñas dimensiones del área de trabajo, y en consecuencia su uso.
Acción de la medida:	Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos
Eficacia de la medida:	El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos.

6. Medida propuesta: Instalación De Sanitarios Móviles	
Naturaleza de la medida:	De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de aguas residuales
Momento de aplicación de la medida:	Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.
Descripción de la medida:	Se instalará un sanitario por cada 7.9 trabajadores, por lo que se requerirá al menos de 10 sanitarios, considerando el máximo de 79 empleos temporales que se generarán en esta etapa.
Acción de la medida:	El sanitario funcionará como reservorio temporal de las aguas residuales que se generen por la micción y defecación de los trabajadores; evitando que estos se produzcan al aire libre. Posteriormente, las aguas residuales serán retiradas por la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su manejo y disposición final.
Eficacia de la medida:	En la industria de la construcción, la instalación de sanitarios móviles resulta ser la medida más efectiva, para evitar la micción y defecación al aire libre, y por ende, la contaminación del medio en sitios donde no existen las instalaciones adecuadas para atender estas necesidades propias de la obra. Por otra parte, se verificará que estos sean limpiados constantemente, solicitando a las empresas arrendadoras la limpieza adecuada y diaria o semanal de los mismos, a fin de evitar el derrame de los líquidos y por otra parte enfermedades entre los trabajadores.

7. Medida propuesta: Instalación De Tapiales	
Naturaleza de la medida:	De carácter mitigante, está enfocada a evitar afectaciones al paisaje y de igual forma a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento; esto permite reducir el efecto de los impactos por la reducción de la calidad del paisaje, perturbación del hábitat y la dispersión de partículas suspendidas.

Momento de aplicación de la medida:	Una vez concluidos los trabajos de limpieza del sitio.
Descripción de la medida:	Consiste en la instalación temporal de un conjunto de paneles de madera en forma perimetral a la zona de aprovechamiento, conocidos en la industria de la construcción como "tapiales de protección".
Acción de la medida:	Estos paneles funcionarán como una barrera perimetral que reducirá el impacto visual de la obra. De igual forma contendrá los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, así como las partículas en suspensión; evitando que se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro. También impedirá que los trabajadores se introduzcan dentro de las áreas de trabajo, evitando que se afecten los recursos naturales presentes en los predios colindantes
Eficacia de la medida:	La colocación de tapiales de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para reducir el impacto visual de las obras, así como contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

8. Medida propuesta: Platicas Ambientales	
Naturaleza de la medida:	De carácter preventivo, estará enfocada reducir los efectos de los impactos ambientales identificado como contaminación ambiental y perturbación del hábitat, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como afectaciones al hábitat de la fauna.
Momento de aplicación de la medida:	Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción.
Descripción de la medida:	Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio y construcción. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.
Acción de la medida:	La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto.
Eficacia de la medida:	El grado de eficacia de la medida depende del nivel de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la instalación de los contenedores de residuos y los sanitarios móviles.

9. Medida propuesta: Equipo De Atención A Derrames

Naturaleza de la medida:	De carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste
Momento de aplicación de la medida:	En caso de que ocurra algún derrame accidental de sustancias potencialmente peligrosas o contaminantes durante los trabajos proyectados
Descripción de la medida:	Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible en la obra durante todo momento.
Acción de la medida:	En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la construcción de la obra, se seguirá un plan de acción, utilizando productos de la marca especializados, o en su caso, polvo de piedra.
Eficacia de la medida:	Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia de un derrame de sustancias líquidas, descrito en el plan de manejo de residuos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.

10.- Medida propuesta: Ahorro de agua	
Naturaleza de la medida:	De carácter mitigante. Todas las llaves, regaderas, tarjas, sanitarios contaran con sistemas de ahorro de agua
Momento de aplicación de la medida:	Durante la etapa de construcción del hotel, restaurantes y otros
Descripción de la medida:	Se adquirirán productos reconocidos en el mercado y que cumplen con las especificaciones de productos ahorradores de agua.
Acción de la medida:	Se le da mantenimiento y remplazo permanente a los equipos por aquellos con dichas características.
Eficacia de la medida:	La eficiencia puede ser del 100% con el mantenimiento adecuado.

VI.2 Medidas Para La Etapa De Operación

1.- Medida propuesta: Plan De Manejo De Residuos	
Naturaleza de la medida:	De carácter preventivo evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos, se manifieste
Momento de aplicación de la medida:	Se realizará y ejecutará cuando el hotel entre en operaciones.

Descripción de la medida:	Se elaborará y ejecutará un Plan de manejo de Residuos Sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso, mismo que será sometido a las autoridades competentes para su aprobación. Estos planes estarán complementados con la instalación de contenedores de residuos, mismos que obedecerán a la clasificación establecida por la normatividad estatal y federal, así como por el correcto manejo de los residuos en las cámaras de basura, mismas que estarán adaptadas para el resguardo de los residuos por tipo.
Acción de la medida:	Se verificará que los residuos sean recolectados por empresas autorizadas en la recolección y acopio de residuos.
Eficacia de la medida:	Siguiendo el plan de manejo de residuos para alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.

2.- Medida propuesta: Reforestación	
Naturaleza de la medida:	De carácter mitigante, está enfocada a recuperar hábitats con la reforestación de flora nativas y como consecuencia el regreso de aves, reptiles y mamíferos pequeños.
Momento de aplicación de la medida:	Concluyendo la etapa de construcción
Descripción de la medida:	Se elabora un plano con los sitios y superficies a reforestar, con lo cual se planeará el tipo, medida y cantidad de individuos a introducir a las zonas a reforestar
Acción de la medida:	Se le da mantenimiento a través del riego y supervisión de posibles plagas a los individuos sembrados.
Eficacia de la medida:	La eficiencia puede ser del 95% con el mantenimiento adecuado.

VI.3 Programa de Vigilancia Ambiental.

VI.3.1 Introducción

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto.

Este programa va dirigido a todas las instancias que participen en las distintas etapas de ejecución del proyecto: contratista, director de obras, organismo medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y
b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del Supervisor Ambiental que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

VI.3.2 objetivos

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además, que permitirá el seguimiento de la cuantificación de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes; o en su caso, la detección de posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.
Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promovente del proyecto, contratará para la obra los servicios de un Supervisor Ambiental que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término el presente programa.

Las tareas fundamentales del Supervisor Ambiental consistirán en:
• Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.
• Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita mensual a las obras.
• Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
• Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.
• Coordinar la aplicación de medidas correctoras.
• Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.
• Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra adoptados por la Dirección de Obra.
• Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las

correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

VI.3.3 Componente Vigilancia Ambiental

Este componente del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental resulta ser el más importante, ya que en él se establecen los procedimientos que se seguirán para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de cada una de ellas; además que se establecen los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

1. Como primera actividad a realizar para garantizar que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento sean autorizadas por la SEMARNAT, se llevará a cabo la delimitación de la zona de actuación mediante la instalación de un tapial, acatando las siguientes medidas de control.

   Las actuaciones relacionadas con la superficie de aprovechamiento, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, almacenamiento temporal de residuos procedentes de la obra y movimiento de tierras, se ubicarán en el interior de la superficie de aprovechamiento, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos como letreros y cinta precautoria para establecer mayor precisión en la ubicación de dichas zonas.

   En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se redactará un informe por parte del Supervisor ambiental contratado por la Dirección de Obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

2. Se prohibirán las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria en el entorno de la obra. Las reparaciones deberán hacerse preferentemente en talleres o lugares acondicionados al efecto, incluyendo aquellas habituales e imprescindibles para el buen funcionamiento de la maquinaria.

3. Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, incluidos los procedentes de la limpieza del sitio, embalajes, materias primas de rechazo y de la campaña de limpieza, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente.

4. Se reflejará cualquier incidencia relacionada con la fauna, y se verificará la ejecución de las medidas preventivas o correctoras propuestas en la MIA-P, principalmente el programa de ahuyentamiento de fauna.

5. Mensualmente el supervisor ambiental o asesor técnico ambiental deberá visitar el sitio del proyecto, con la finalidad que verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ejecutar el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental

VI.3.4 Componente Seguimiento Ambiental

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una bitácora ambiental o libro de registro de eventualidades de la obra. En este documento se describirá el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto dentro de la superficie de aprovechamiento.

El citado documento es de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan con el desarrollo del proyecto. En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de las obras y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección en el entorno.

El formato del citado libro de registro o bitácora ambiental será el siguiente:

Objeto:	Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el cambio de uso del suelo, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental. Alcance: Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.
Ejecución:	Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental, serán el jefe de obra y encargados diversos y el supervisor ambiental o Asistente Técnico Medioambiental. Estás personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia del mismo y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental.

Se deberá redactar un modelo circular, que se remitirá a cada subcontratado con carácter previo al comienzo de sus actividades en la obra, ya que es indispensable establecer un control de las empresas subcontratadas.

A continuación, se describen algunos de los acontecimientos que, en principio, serán motivo de inscripción en la bitácora ambiental:

Vertidos o derrames	Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente en la obra y que no se encontraban planteados en un principio.
Funcionamiento defectuoso	Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos de maquinaria de obra que puedan originar una posible afección al medio
Accidentes	Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, ya sea de forma inmediata o futura.
Intrusión de maquinaria	Se refiere con esto a episodios accidentales o no, en virtud de los cuales la maquinaria pesada invada o atraviese zonas que no se encontraban previstas inicialmente.
Externalidades a la obra	Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.
Otros	En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

VI.3.5 Componente Informes Técnicos

Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido.

Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita mensual al proyecto, y la elaboración de un informe periódico en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos

con este Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

VI.4 Programa De Ahuyentamiento De Fauna

VI.4.1 Descripción Del Programa

El presente programa de ahuyentamiento de fauna, se conforma para llevar a cabo las actividades de protección y preservación de las especies presentes en el área de trabajo y a su vez representan un riesgo de ser afectadas durante las etapas del proyecto Chichi Bichi Marina & Resort.

Al realizar las actividades que permitan la continuidad de los ejemplares de fauna que se encuentren dentro del área de afectación del proyecto, evitando daños a las especies, ya que se pretende ahuyentar a los individuos hacia sitios con vegetación dentro del sistema ambiental evitando ser dañados por cualquier de las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto.

VI.4 2 Justificación

La implementación del presente programa de ahuyentamiento de fauna, corresponde a la suma de esfuerzos para evitar el sacrificio innecesario de los ejemplares de fauna que pudiera encontrarse dentro del polígono del proyecto Chichi Bichi Marina & Resort. Para realizar estas acciones en beneficio de la fauna local, se realizarán acciones que permitan la conservación y protección de estos recursos faunísticos, aunque ello represente la inversión de recursos materiales y humanos, pues existen los elementos viables para utilizar las herramientas necesarias a favor de la conservación de las especies objetivo, tomando como referencia su importante función dentro de los ecosistemas.

VI.4.3 Objetivo

Evitar las afectaciones directas o indirectas de las especies de fauna presentes en las áreas de aprovechamiento del proyecto a través de métodos estandarizados de ahuyentamiento de organismos vertebrados, mediante acciones de identificación de las especies objetivo, para inducirlas a trasladarse a las áreas vecinas dentro del sistema ambiental que mantienen cobertura vegetal.

VI.4.4 Metodología

El plan de acción de este programa, incluye como primera actividad el reconocimiento del área en el que será aplicado el ahuyentamiento, para lo cual se realizará un exhaustivo estudio con la finalidad de identificar los puntos específicos donde se concentrarán las acciones y de aquellas áreas donde la fauna muestre mayor actividad.

La segunda actividad a realizar consistirá en determinar los métodos específicos que serán aplicados durante el ahuyentamiento, por cada grupo faunístico; así como las medidas de protección in situ que se aplicarán sobre el hábitat de la fauna y que se describen a continuación.

Medidas de protección para la fauna silvestre.
1.- Previo al inicio de cualquier actividad se realizará la búsqueda de nidos o madrigueras en la superficie de aprovechamiento, y en caso de un resultado positivo, el nido o la madriguera será marcado con estacas y cinta precautoria; y posteriormente será georreferenciado y registrado en bitácora.
2.- Toda madriguera o nido registrado, permanecerá bajo observación durante un lapso de 48 horas, con la finalidad de determinar si se trata de un refugio activo o en estado de abandono.
3.- Si la madriguera o el nido resulta estar activo, se procederá a mantener la zona señalizada y se estudiará la posibilidad de realizar la reubicación, siempre que no se afecte la viabilidad de las crías.
4.-. Se establecerá en el contrato de cualquier persona que labore en la ejecución del proyecto, las siguientes cláusulas: • Queda estrictamente prohibida la extracción, captura, caza, comercialización, alimentación y en general cualquier actividad que ocasione un daño directo o indirecto sobre cualquier ejemplar de fauna silvestre, esté o no dentro del área de aprovechamiento. • Cualquier persona que sea sorprendida causando daños a la fauna silvestre, ya sea al interior del predio o en sus inmediaciones, será amonestada verbalmente y por escrito; y en caso de reincidencia será suspendido del cargo que le fuera encomendado.
5.- Los residuos orgánicos que se generen, principalmente restos de comida, serán almacenados en los contenedores que se instalarán para tal fin, con la finalidad de evitar que dichos residuos resulten un atractivo para la fauna silvestre, reduciendo así, su probabilidad de incidencia dentro de la superficie de aprovechamiento.
6.- Se elaborará un tríptico informativo dirigido a todo el personal de la obra en donde se describirán todas y cada una de las medidas aquí propuestas. Así mismo, en dicho documento se informará de las especies con mayor probabilidad de incidencia en el predio y su zona de influencia, a través de fichas técnicas complementadas con imágenes fotográficas.

VI.4.5 Métodos específicos de ahuyentamiento.

Las técnicas y métodos que se proponen a continuación, están basadas en estudios previos y en la experiencia que se tiene sobre el manejo de vida silvestre; y sólo serán ejecutadas en caso de que algún ejemplar se encuentre en riesgo de ser afectado por el desarrollo del proyecto.

Es importante señalar que el manejo de fauna requiere acciones que no generen daños a los ejemplares y que su manejo sea con el mínimo de contacto para evitar alterar su comportamiento y forma de vida.

Método de ahuyentamiento por sonidos	
Descripción del método	Consiste en la emisión de ruido con distinta duración e intensidad para general en los animales un sentido de alerta y puedan desplazarse hacia los sitios seguros contiguos al proyecto.
Ventajas	Muy efectiva, no implica costos ni daño físico al ejemplar, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona
Desventajas	Requiere del conocimiento y la experiencia previa para aplicar el sonido correcto según la especie; debe aplicarse a una distancia prudente de tal manera que el sonido emitido pueda llegar al campo auditivo del animal. Es ineficiente para especies que carecen del sentido auditivo o que perciben ondas sonoras de baja frecuencia

Método de acarreo en grupo	
Descripción del método	Se basa en sorprender al individuo y acorralarlo entre dos o más personas, direccionándolo hacia la zona de reubicación
Ventajas	Muy efectiva y no implica costo alguno; y desde luego, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona con capacidad motriz.
Desventajas	Requiere de coordinación en grupo y gran capacidad de movimiento. Provoca estrés temporal en el individuo; y no resulta efectiva sobre especies adaptadas a la presencia humana o a las condiciones urbanas del medio. Puede ocasionar daños al ejemplar por aplastamiento o lesión durante su escape.

Método de espera pasiva.	
Descripción del método	Consiste en esperar y dejar que el animal abandone el sitio por sus propios medios.
Ventajas	No implica costo alguno; no requiere de personal calificado, ni esfuerzo físico; no provoca estrés ni daño físico al ejemplar.
Desventajas	Poco efectiva, ya que el animal puede reconocer el sitio como una zona segura y en consecuencia permanecerá al interior del área de aprovechamiento. No se tiene control sobre el individuo ni sobre sus rutas de desplazamiento

VI.4.5 Requerimiento De Personal

Dada la superficie proyectada para el desarrollo del proyecto y considerando la baja diversidad de fauna en el predio, se requiere de un equipo de rescate conformados por un técnico especializado y un ayudante de campo. Es importante mencionar que por tratarse de un método pasivo no implican el uso de instrumento alguno.

VI.4.6 Resultados Esperados

Con la correcta aplicación del programa que se espera el 100 % de éxito en el ahuyentamiento de las especies de fauna y el retiro de las de lento desplazamiento, en el supuesto de que pudieran verse afectadas

con el desarrollo del proyecto; así mismo, con el cumplimiento de las reglas de operación planteadas se espera el 100 % de supervivencia de los ejemplares que pudieran estar presentes en las áreas de trabajo; sin embargo, dicho éxito sólo podrá ser alcanzado siempre y cuando el programa sea aplicado por un especialista en la materia, de tal manera que se tiene contemplada la contratación de dicho personal durante la ejecución del proyecto.

VI.5 Programa De Rescate De Vegetación

Dada la baja complejidad de las actividades a realizar y la reducida área se encuentra totalmente impactada para la realización del hotel y de pilotes, además de las especies que tienen que ser recuperadas (específicamente la palma de chit), se pretende forestar la parte que no será aprovechada, con los individuos que serán rescatados de la zona de aprovechamiento del proyecto, y con especies nativas y propias del ecosistema que se desarrolla de manera inmediata.

Con la finalidad de generar un menor impacto en la zona que será limpiada para el desplante de las estructuras, el desmonte se realizará de manera gradual, esto con el fin de permitir el desplazamiento de la fauna de lenta movilidad, hacia sitios más seguros.

La capa de suelo fértil de la zona donde será removida la vegetación, será removida para su posterior uso en las zonas verdes y de conservación, a donde será trasladada la vegetación que sea removida de su ubicación original.

Se instalará una zona de acopio (vivero provisional) para recibir toda planta, producto del rescate, previo a su transplante a las áreas de conservación del predio. Para equiparar el número de plantas se adquirirán individuos necesarios para la reforestación, serán adquiridos en viveros autorizados, esto aplicará en los casos en que un individuo en particular no sobreviva al transplante a causa de su edad o fragilidad.

También se contará con una zona de acopio para la tierra vegetal, la cual será adquirida en viveros pues la tierra del predio es muy pobre en nutrientes. El uso posterior de dicha tierra, será en áreas jardinadas.

En el área de reubicación, los ejemplares rescatados serán identificados de acuerdo a su especie.

Como ya se había mencionado anteriormente el desmonte se realizará de manera gradual, por ello los materiales que se utilizarán, solamente serán machetes, tijeras para cortar y maquinaria menor. No se pretende utilizar ningún tipo de agroquímico para matar o erradicar la maleza.

Durante la reforestación del predio se utilizará tierra negra, agua cruda y raizal; este último con la finalidad de proporcionarle nutrientes y fomentar el crecimiento de las raíces de los especímenes, y de esta manera la reubicación de los individuos sea exitosa.

El indicador que se utilizará para evaluar si la reubicación de los individuos es exitosa, será el estado de salud de los individuos, es decir si estos mueren o sobreviven y la tasa de supervivencia al traslado.
Dado el caso de que algunos de los especimenes trasplantados no sobrevivan en el área en el cual fueron reubicados, se adquirirán nuevos individuos de la misma especie en viveros autorizados.

Al término de la reubicación de los especimenes, se realizará un monitoreo de los mismos, con la finalidad de observar cómo evolucionan o adaptan al área en la cual fueron dispuestos.

Las actividades que se realicen para la reubicación de los especimenes, y el posterior monitoreo de los individuos, será reportado en una bitácora realizada por el personal encargado. Durante todo el proceso de reforestación y de monitoreo se recolectarán evidencias (fotografías), para que sean incluidas dentro de la bitácora.

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

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del sistema ambiental bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación

VII.1 Descripción Y Análisis Del Escenario Sin Proyecto

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para el sistema ambiental de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas para el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SA.

El área donde se plantea el proyecto está destinada a convertirse en áreas de recreación, debido a la cercanía con la Laguna Nichupte y otros proyectos de acceso a la laguna y actividades recreativas.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevará a cabo dentro del Sistema Ambiental, este sistema se encuentra destinado a cambios en su entorno, la mayoría sin control y prueba de ello es el camino existente que cruza la zona de manglar y que existe debido al paso de las personas hacia la Laguna.

VII.2 Descripción Y Análisis Del Escenario Con Proyecto

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización efectuada en el Capítulo V de este documento, son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia del impacto, haciendo la aclaración que no se identificó ninguno que tenga un nivel significativo, mismos que se enlistan a continuación:

1. Perturbación del hábitat.
2. Reducción de la calidad visual del paisaje.
3. Contaminación del medio.
4. Modificación de las condiciones del suelo.
5. Suspensión de partículas.

Con lo anterior tenemos que el Sistema Ambiental con la puesta en marcha del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental del centro de población.

Si bien la proporción de este deterioro es pequeña, ya que el proyecto ocupa una reducida fracción de la totalidad del Sistema Ambiental delimitado, esto no hace menos importante sus efectos.
Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

a) Contaminación del suelo y agua subterránea por el mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por tanto acciones de restauración.
b) Afectación a las micro-poblaciones de fauna que hacen uso del Sistema Ambiental, en especial de la iguana rayada, la cual se encuentra en categoría de especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto debido a que en caso que algún organismo de esta especie ingrese a las áreas de trabajo, proveniente de áreas vecinas, no se tomarían los cuidados respectivos para asegurar que no resulten afectados por la presencia de trabajadores y maquinaria.
c) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven agravados, dado que no se señalizan de manera correcta las áreas de aprovechamiento, con lo que se incrementa la superficie que se afecta por el desplante de las obras. Esta superficie adicional tiene un impacto indeterminado en el resto del sistema ambiental, sin embargo, es mayor que el previsto por los instrumentos de política ambiental vigentes.
d) La falta de medidas de control en el manejo de sustancias, provoca que se derramen accidentalmente sustancias al agua de la laguna, lo que provoca el aumento en los niveles de contaminación de ese cuerpo de agua.

VII.3 Descripción Y Análisis Del Escenario Considerando Las Medidas De Mitigación

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de las mismas.

a) No se presenta contaminación del suelo y agua subterránea dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se utilizan los contenedores y sanitarios portátiles que se proponen como parte de este documento, por tanto la disposición final se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.
b) Las micropoblaciones de fauna que pudieran transitar por el sitio, en especial de la iguana rayada, la cual se encuentra en categoría de especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se mantienen. Esto debido a que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se realizó el ahuyentamiento de los individuos presentes para evitar que resulten afectados por la presencia de trabajadores y maquinaria.
c) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven controladas, ya que se limita a las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto.
d) Todas las actividades que implican el manejo uso de sustancias, se realizan fuera de la zona de manglar y la laguna, lo que propicia que se mantengan las cualidades del sitio y no se contribuya en la contaminación de la laguna.

VII.4 Pronóstico Ambiental

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento y de uso en actividades irregulares, en la cual se tendrá cada vez mayor incidencia en la presencia humana, en detrimento de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie, sobre todo en el área de manglar. Esto se debe en gran medida a que se trata de un área urbana, la cual presenta una tendencia hacia el crecimiento.

El desarrollo de las obras propuestas, tendrá un impacto mínimo en el sitio y el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento, esto se debe a que, de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar de la protección de ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo sustentable

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación. Es conveniente que la construcción de escenarios se respalde en datos georreferenciados (delimitación de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto).

VII.5 Evaluación De Alternativas

Alternativa	Criterio
Ubicación	No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, dado que se cuenta con el Título de concesión de la Zona Federal, que se pretende usar, de la cual se ocupará por una superficie de 4,560.99 metros cuadrados, por lo que un sitio alternativo implicaría la búsqueda de una nueva Zona disponible con vegetación en estado de deterioro y pérdidas económicas.
Vegetación	La zona federal que se pretende usar para el desarrollo del proyecto, cuenta con vegetación de tipo inducida, debido a la presencia de individuos de flora exótica.
Superficie a ocupar	La superficie a ocupar es mínima, por lo que el impacto sobre el ambiente también es reducido, especialmente considerando que se trata de un uso permisible para la zona.

VII.6 Conclusiones

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación, es aquella que cumple los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para el proyecto en desarrollo dentro de la Zona Federal que se propone y que se encuentra ubicada en el Kilómetro 3.5-3.7, del Boulevard Kukulcán de la Ciudad de Cancún, mismo que tendrá impactos positivos para la generación de empleos y una nueva oferta de servicios.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada y destinada a desarrollo urbano.

b) Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental.

c) Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.

d) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental en que se inserta.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

VIII.1.1 Cartografía

Para la descripción del sistema ambiental y sus diferentes elementos, la ubicación del área del proyecto y sus características, así como la identificación de impactos se recomienda elaborar un análisis de la información geográfica georreferenciada, pudiendo usar imágenes de satélite, fotografía aérea, mapas y planos de localización.

Cuando se emplean imágenes de satélite, se recomienda que contengan al menos la siguiente información: sensor y satélite, bandas empleadas, fecha, hora de paso del satélite, resolución espacial, coordenadas extremas y georreferenciación (proyección, datum, esferoide, parámetros de referencia, entre otros).

Para las fotografías aéreas se recomienda indicar: escala, fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea de vuelo y altura. Además de anexar un croquis de ubicación en el que se identifique cada área o tramo fotografiado. Las fotografías panorámicas deberán ser identificadas en el mapa base.

En los casos en que se presenten planos, estos deberán estar a las mismas escalas, el mismo tamaño, pudiendo variar entre las escalas regional y local del proyecto y sus obras. Deberán contener: título, clave de identificación, fecha de elaboración, nomenclatura, simbología, escala gráfica y numérica, y orientación.

VIII.1.2 Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon T3i, con una resolución máxima de 21.1 megapixeles efectivos.

VIII.1.3 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo eTrex10. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su

vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.2 Glosario de términos

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

Marina: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo a embarcaciones de recreo y deportivas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Carbajal P., N. (2008). "Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar de Nichupte-Bojórquez, Quintana Roo", Proyecto CQ063, Consejo Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Informe núm. 2, CONABIO, 147.
- Carbajal Pérez, N. 2009. Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar de Nichupte-Bojórquez, Quintana Roo. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CQ063. México D. F
- Carbajal Pérez, N. 2009. Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar de Nichupte-Bojórquez, Quintana Roo. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CQ063.México D. F.
- Casanova, R. & J. Betancourt. Análisis de algunas características fisicoquímicas registradas en las aguas estuarias de la Ensenada de Tumaco. Anuario científico CCCP. Pag. 12 –21, 2000.
- Estadísticas del Agua en México Edición 2007, Comisión Nacional del Agua. Gobierno Federal.
- Hernández-Terrones, L., Almazán-Becerril, A., Ortega-Camacho, D., Escobar-Morales, S., (2014). Estudio de Contaminación en sitios específicos del Sistema Lagunar Nichupte. Comunicación personal.
- INEGI, 2000. Guía para la interpretación de las cartas edafológicas. INEGI. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 1997. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo 1997.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2001. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo 2001
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2015. Encuesta Nacional Intercensal 2015.
- Jordan, W. R., M. E. Gilpin, and J. D. Aber, editors. 1990. Restoration ecology: A synthetic approach to eco-logical research. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- National Oceanic and Atmospheric Administration National Hurricane Center
- Pereira G, et al. (2000) The Bub2p spindle checkpoint links nuclear migration with mitotic exit. Mol Cell 6(1):1-10
- Romero, S. (2016). Variabilidad hidroquímica del Sistema lagunar Nichupte, Quintana Roo, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Posgrado en Ciencias del Agua

- FAO, SICS, ISRIC, 1970. Base referencial mundial del recurso suelo RB) InformessobrerecursosmundialesdesuelosNo.84.Ed.FAO. Roma.
- García Enriqueta. (1990). "Climas. - Clasificación climática según Köppen modificada por Enriqueta García " 1: 4000 000. IV.4.10. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- INEGI y SEMARNAP-INE. Indicadores de desarrollo sustentable en México. México. 2000/2002.

X. ANEXOS