



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0118/12/24**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el CURP, el monto de inversión, el domicilio particular, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 14, 15 y 23
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V Firma de titular:

Ing. Yolanda Medina Gámez.

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.

VI Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69 ,en la sesión celebrada 17 de enero del 2025

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf

FISH CO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

FISH CO. S. A. DE C.V.
PROMOVENTE

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO:.....	1
I.1.1	NOMBRE DEL PROYECTO.....	1
I.1.2	UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
I.1.3	DURACIÓN DEL PROYECTO	2
I.1.4	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	2
I.2	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	4
I.2.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	4
I.2.2	REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	4
I.2.3	NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	4
I.2.4	DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:.....	4
I.2.5	NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP. NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.....	5
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
II.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	6
II.	NATURALEZA DEL PROYECTO	9
II.	SELECCIÓN DEL SITIO.....	10
II.	UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO	12
II.	INVERSIÓN REQUERIDA.....	13
II.	DIMENSIONES DEL PROYECTO	13
II.	SUPERFICIE TOTAL	13
II.	SUPERFICIE DE DESPLANTE Y DE CONSTRUCCIÓN.....	14
II.	USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....	17
II.	USO ACTUAL DEL SUELO	17
II.	ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN LAS COLINDANCIAS	18
II.	URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	18

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

URBANIZACIÓN.....	18
VÍAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN EXISTENTES Y EQUIPAMIENTO	18
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	19
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES	19
PERSONAL, EQUIPOS, Y MATERIALES.....	19
INSUMOS	21
MAQUINARIA.....	23
USOS SECUNDARIOS	23
ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS.	23
ACCIONES ADICIONALES.....	23
PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	23
PREPARACIÓN DEL SITIO.....	26
DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO	26
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	26
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	28
DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	29
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	29
UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	29
GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	30
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	30
RESIDUOS SÓLIDOS	30
RESIDUOS LÍQUIDOS.....	31
EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	31
RUIDO	31
RESIDUOS PELIGROSOS	31
ETAPA DE OPERACIÓN	32
RESIDUOS SÓLIDOS.....	32
RESIDUOS LÍQUIDOS.....	32

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	32
RESIDUOS PELIGROSOS	32
INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.	32
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	32
RESIDUOS SÓLIDOS.....	32
RESIDUOS LÍQUIDOS.....	32
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	33
RESIDUOS SÓLIDOS.....	33
RESIDUOS LÍQUIDOS.....	33
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	34
VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, SITIOS RAMSAR Y ZONIFICACIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.....	34
ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE Y SE DA A CONOCER LA PARTE REGIONAL DEL PROPIO PROGRAMA.	34
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ.	35
PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN.....	49
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	49
SITIOS RAMSAR.....	50
REGIONALIZACIÓN DEL TERRITORIO EN REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP), REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP), REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP) Y ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).	52
CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO.....	55
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	55
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	55
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....	59

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	61
ANÁLISIS INTEGRAL DE LA VIABILIDAD JURÍDICA DEL PROYECTO.	94
CONCLUSIONES.	95
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	96
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO	96
CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	97
DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	100
MEDIO FÍSICO	104
CLIMA.....	104
TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL, ANUAL Y EXTREMA.	110
PRECIPITACIÓN.	112
VIENTOS DOMINANTES (DIRECCIÓN Y VELOCIDAD).	112
FRECUENCIA DE HELADAS, NEVADAS Y HURACANES, ENTRE OTROS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS.	114
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	115
SUELOS.	122
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.	126
MEDIO BIÓTICO.....	133
USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN IDENTIFICADOS EN EL SA	133
ESPECIES EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 REPORTADAS PARA EL SA.	135
USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN LA SUPERFICIE DE DESPLANTE DEL PROYECTO. .	137
FAUNA ACUÁTICA	139
TABLA RESUMEN DE LOS PRINCIPALES FACTORES BIÓTICOS DEL SA.....	142
MEDIO SOCIOECONÓMICO	144
DEMOGRAFÍA.....	144
VIVIENDA	145

VÍAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN EXISTENTES, DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS Y EQUIPAMIENTO.....	145
MEDIOS DE TRANSPORTE	145
SERVICIOS PÚBLICOS	146
DIAGNOSTICO AMBIENTAL	147
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	149
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE CAMBIO, PERTURBACIONES Y EFECTOS	149
TÉCNICAS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	150
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DIAGRAMÁTICA DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE RECEPTORES.	150
IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO CAPACES DE PRODUCIR IMPACTOS	150
IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS	152
IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS A TRAVÉS DE UNA MATRIZ DE INTERACCIONES	153
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS MEDIANTE RIAM.....	154
CRITERIOS DE IMPORTANCIA PARA LA EVALUACIÓN.....	156
COMPONENTES DE EVALUACIÓN	158
INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	159
IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.....	160
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DIAGRAMÁTICA DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE RECEPTORES.....	160
IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS A TRAVÉS DE UNA MATRIZ DE INTERACCIONES	162
DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	165
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS MEDIANTE RIAM	173
DISCUSIÓN DE RESULTADOS GENERALES.....	177

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONCLUSIONES	178
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	179
CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	181
AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.....	181
CONCLUSIONES	184
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	186
ESCENARIO RESULTANTE DEL DESARROLLO DEL PROYECTO INTEGRAL, CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	186
CONCLUSIONES	190
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	193
BIBLIOGRAFIA.....	210

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de construcción del desplante del proyecto.	1
Tabla 2. Descripción de las obras sancionadas por la PROFEPA.	3
Tabla 3. Cuadro de construcción del desplante del proyecto.	12
Tabla 4. Superficies de desplante por elemento del proyecto.	14
Tabla 5. Desplante de los elementos que conforman el proyecto.	15
Tabla 6. Superficie de construcción por elemento que comprende el sitio del proyecto.	15
Tabla 7. Personal requerido	20
Tabla 8. Cronograma de obra.	25
Tabla 9. Descripción de la UGA 138, Benito Juárez	35
Tabla 10. Política ambiental, objetivo de la Unidad y Problemática General de las UGAS 25 de acuerdo con lo establecido en el POEL BJ.	36
Tabla 11. Criterios de aplicación general del POEL BJ.	38
Tabla 12. Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre y propuesta de cumplimiento.	59
Tabla 13. Análisis del cumplimiento con las normas vigentes.	62
Tabla 14. Caída de hojarasca anual en otros manglares. (promedio de valores, publicados, Twilley <i>et al.</i> , 1986)	76
Tabla 15. Vinculación con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 publicado el 10 de abril de 2003 en el DOF.	81
Tabla 16. Vinculación del ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACION, CONSERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION DE LOS HUMEDALES COSTEROS E	93
Tabla 17. Cuadro de construcción del desplante del proyecto.	96
Tabla 18. Tipos y subtipos climáticos en el Estado de Quintana Roo, de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Köppen modificado por García, y sus respectivas denominaciones equivalentes.	106
Tabla 19. Entidades geológicas presentes en la Zona de Cancún. Se presentan las entidades con su respectiva clave y la descripción por Era, Sistema y Serie.	120
Tabla 20. Denominación maya de los suelos predominantes de Quintana Roo.	125
Tabla 21. Descripción de los principales factores abióticos del SA y su importancia en los procesos ambientales a escala local.	131
Tabla 22. Especies de flora presentes en el SA y que se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección (P=en Peligro de Extinción, A=Amenazada, Pr= Protección Especial) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	135
Tabla 23. Escala de valores para la aplicación del método de Braun-Blaquet.	138
Tabla 24. Listado de especies vegetales registradas:	139
Tabla 25. Resumen de los principales factores bióticos del SA.	143

F I S H C O
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tabla 26. Resumen de los principales factores bióticos del SA.....	144
Tabla 27. Número de habitantes en el Municipio de Benito Juárez en el año 2020, de acuerdo con el INEGI.....	144
Tabla 28. Rangos de valores alfabéticos y numéricos del RIAM	159
Tabla 28. Vectores utilizados para la generación del SIG del proyecto.	193

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del sitio del proyecto.	2
Figura 2. Localización del sitio del proyecto.	13
Figura 3. Desplante del proyecto	16
Figura 4. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto del POEMRGMCMC	34
Figura 5. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto del POEL BJ.	36
Figura 6. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto de las ANPs más cercanas.	50
Figura 7. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto de los sitios RAMSAR.	51
Figura 8. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto de la regionalización del territorio.	52
Figura 9. Delimitación del Sistema Ambiental (SA).....	101
Figura 10. Sistema Ambiental definido en el contexto de las áreas Naturales Protegidas.	102
Figura 11. Sistema ambiental definido en el contexto de las AICAS.	103
Figura 12. Sistema ambiental definido en el contexto de los sitios Ramsar.....	104
Figura 13. Delimitación del Sistema Ambiental en el contexto de las unidades climáticas.	110
Figura 14. Delimitación del Sistema Ambiental en el contexto de las temperaturas.	111
Figura 15. Incidencia y trayecto de huracanes y tormentas tropicales presentes en la península de Yucatán, que han tenido presencia en el municipio de Benito Juárez. Fuente: https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=4/32/-80	115
Figura 16. Delimitación del Sistema Ambiental en el contexto de los perfiles edafológicos.	124
Figura 17. Delimitación del Sistema Ambiental en el contexto de las regiones hidrológicas.	129
Figura 18. Sistema Ambiental definido para el proyecto en el contexto de los usos de suelo y vegetación de la carta Serie Vi del INEGI.	134

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

FISHCO.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en la zona federal marítimo terrestre y zona lagunar adyacente al Kilómetro 14 del Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

La ubicación geográfica del sitio de pretendida ubicación del proyecto se muestra en el siguiente cuadro de construcción, en Unidades Transformadas de Mercator, referidas al Datum WGS84, cuadrante 16 (16Q).

Tabla 1. Cuadro de construcción del desplante del proyecto.

VÉRTICE	X	Y
V1	523,884.64	2,332,590.72
V2	523,896.76	2,332,617.17
V3	523,877.58	2,332,625.80
V4	523,866.05	2,332,600.61
V5	523,838.09	2,332,613.22
V6	523,822.29	2,332,578.16
V7	523,845.83	2,332,567.55
V8	523,841.95	2,332,558.92
V9	523,854.40	2,332,553.31
V10	523,847.75	2,332,537.49
V11	523,860.32	2,332,531.82
V12	523,865.49	2,332,544.33
V13	523,865.49	2,332,544.33
V14	523,865.49	2,332,544.33



Figura 1. Localización del sitio del proyecto.

1.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

Bajo mantenimiento la duración del proyecto se estima de 50 años.

1.1.4 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 12 de enero de 1999, la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología, autorizó de manera condicionada a través del Oficio D.O.O.DGOEIA.-000058 de fecha 12 de enero de 1999 el proyecto denominado “**Aeroturquesa**”, mismo que feneció.

Con fecha 12 de septiembre de 2013, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente emite la Resolución Administrativa la Resolución No. 0335/2013, del expediente; PFPA/29.3/2C.27.5/0061-13, la cual comprende la construcción de obras en una superficie de ocupación de 3,388.77 metros cuadrados, tal y como se describe a continuación:

Tabla 2. Descripción de las obras sancionadas por la PROFEPA.

Tipo de obra	Superficie total en metros cuadrados (m2) Acta de inspección
Oficinas de dos niveles	237.05
Oficinas de tres niveles	400.13
Oficinas en uso	440.50
Área de restaurante y área de oficinas administrativas	101.21
Área de estacionamiento	373.74
Plataforma de concreto	1173.66
Andadores de madera	480.53
Rampa	94.00
Plataforma de madera	33.95
Plataforma de concreto a manera de pasillo	54.00
Total de las obras	3,388.77

*Plataforma de concreto en conjunto con el área de restaurante, oficinas administrativas y cuartos de máquinas.

En cumplimiento a lo ordenado en el Término SEGUNDO de la Resolución Administrativa la Resolución No. 0335/2013, del expediente; PFPA/29.3/2C.27.5/0061-13, la cual establece en el inciso DOS del Considerando VI que si el inspeccionado, en caso de tener interés de continuar realizando las obras y actividades ya realizadas sin autorización señaladas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0061-13 de fecha diecisiete de agosto de 2013, y por ende, para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la autorización expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en el 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en relación a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.

En este sentido, se somete a evaluación la autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las obras sancionadas en la Resolución Administrativa la Resolución No. 0335/2013, del expediente; PFPA/29.3/2C.27.5/0061-13, así como

la adecuación, sustitución de infraestructura y mantenimiento que requieren dichas obras para operar correctamente y de manera segura para los usuarios.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

FISH CO. S.A DE C.V.

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[REDACTED]

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

C. YAMILE GARCÍA CALVO, en mi carácter de **APODERADA LEGAL** de la sociedad denominada **FISH CO S.A de C.V.**, situación que se acredita a través del Acta pública número P.A. 2,295 de fecha 17 de julio de 2020, otorgada ante la fe del Licenciado **JORGE JULIÁN PEREYRA ESCUDERO**, Notario Público Titular de la Notaría Pública Número 1 en el estado de Benito Juárez, Quintana Roo, misma que se exhibe en copia certificada para cotejo y se anexa en copia simple al presente escrito.

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Cel [REDACTED]

[REDACTED]@gmail.com

I.2.5 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP. NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.

El presente documento fue elaborado por un grupo de especialistas, coordinado por el responsable técnico en materia de Impacto ambiental:

Oc. Jorge Antonio Barrera Gaona

C.U.R.P.: [REDACTED]

Cédula Profesional: 4644753

Dirección del responsable técnico del documento

[REDACTED]

[REDACTED] teléfono [REDACTED]

correo electrónico [REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la operación de una plataforma piloteada de madera dura de la región y concreto, la cual será utilizada como salón de eventos y espectáculos, así como también contará con área de restaurante, área de venta de alimentos y locales comerciales; también contará con área de oficinas administrativas, estacionamiento y áreas públicas (sanitarios, cocina, almacén, cámara fría, etc). Este se desarrollará en una superficie de 3,388.77 metros cuadrados, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Administrativa la Resolución No. 0335/2013, del expediente; PFFPA/29.3/2C.27.5/0061-13 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un restaurante y salón de eventos, piloteado sobre un muelle y plataforma existentes, con pretendida ubicación a la altura del Kilómetro 14.0 del Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

El proyecto FISH CO., se pretende desarrollar en una superficie total de 3,388.77 metros cuadrados.

Estas obras fueron sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente a través de la Resolución Administrativa la Resolución No. 0335/2013, del expediente; PFFPA/29.3/2C.27.5/0061-13; cuenta con Oficinas de dos niveles, Oficinas de tres niveles, Oficinas en uso, Área de restaurante y área de oficinas administrativas, Área de estacionamiento, Plataforma de concreto, Andadores de madera, Rampa, Plataforma de madera y Plataforma de concreto a manera de pasillo.

Esta, en caso de ser necesario, será sustituida por nueva infraestructura o reparada, utilizando los pilotes existentes, por lo que la obra se llevarán a cabo trabajos solamente en las instalaciones ya existentes y sancionadas por la Procuraduría.

En caso de ser necesario rehabilitar algunos pilotes, estos serán sustituidos en el sitio en donde se encuentran.

Las obras circunstanciadas en ACTA DE INSPECCION PFPA/29.3/2C.27.5/0061-13, se enlista a continuación:

a). - oficinas con una superficie de 237.05 metros cuadrados aproximadamente, la cual por su apariencia es de no reciente construcción, constade dos niveles, dicha obra se encuentra construida con madera dura de la región los pisos (tipo duela) y estos a su vez el nivel inferior piloteados con madera dura de la región, dichos pilotes se encuentran hincados dentro del área lagunar sobre sustrato fangoso, las paredes en su mayoría son de cristal, y las esquinas de columnas de concreto. el techo es de madera dura de la región tipo palapa y esta a su vez revestido con zacate;

b). - oficinas de ventas con una superficie de construcción de 400.13 metros cuadrados aproximadamente, la cual por su apariencia es de no reciente construcción, consta de dos y tres niveles;

c). - oficinas las cuales se encuentran en uso por la empresa, con una superficie de construcción de 440.50 metros cuadrados aproximadamente, la cual por su apariencia es de no reciente construcción;

d). - área de restaurante-bar y área de oficinas administrativas la cual cuenta con una superficie de construcción de 1 101.21, metros cuadrados aproximadamente, por su apariencia es de no reciente construcción:

e)- Área de estacionamiento con una superficie de ocupación de 373.74 metros cuadrados, ubicado en la parte frontal del área de oficinas y que se encuentra inmediatamente adyacente al boulevard Kukulcán, de la zona hotelera de Cancún, Quintana Roo, construido en su totalidad de material de concreto, dicho estacionamiento en su límite norte se tiene establecido una estructuras de hierro lo

cual fungen como espectaculares, así mismo dentro de esta a área en su límite norte se tienen acumulados madera dura de la región;

f) Plataforma de concreto con una superficie de ocupación de 1173.66 metros cuadrados aproximadamente al momento de la presente diligencia, de no reciente construcción toda vez que en su parte media presenta hundimientos y levantamiento de este tipo de material, dicha plataforma se encuentra ubicado dentro el área lagunar, soportado mediante pilotes de madera dura de la región hincados sobre el sustrato fangoso y arenoso que impera dentro de dicha zona lagunar y a su vez estos soportados mediante maderas tipo travesaños, así mismo cuenta con un techo construido de estructura metálica con domo de lámina de fierro, en proceso de instalación las láminas que van en el techo, así como el pulido y pintado de dicha estructura metálica la altura que tienen el techo es de 9.80 metros tal;

g). - Andadores de madera la cual ocupan una superficie de construcción de 480.53 metros cuadrados aproximadamente;

h). - Rampa de acceso ubicada en la parte media del predio en la cual se encuentra construida en su totalidad de material de concreto con una superficie de 94.00 metros cuadrados aproximadamente;

i). - Una plataforma de madera de no reciente construcción, la cual cuenta con una superficie de ocupación de 33.95 metros cuadrados aproximadamente al momento de la presente diligencia, esa se ubica dentro del área lagunar;

j). - Plataforma de concreto a manera de pasillo, la cual ocupa una superficie de construcción de 54.00 metros cuadrados al momento de la presente diligencia, ubicado en fa parte posterior del primer nivel del área de oficinas, el cual no es de reciente construcción.

Es relevante manifestar que las obras descritas, fueron sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente a través de la Resolución Administrativa la Resolución No. 0335/2013, del expediente; PFPA/29.3/2C.27.5/0061-13, con una superficie total de 3,388.77 metros cuadrados.

NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto "FISH CO.", corresponde al aprovechamiento parcial de una superficie la Laguna Nichupté, en una zona perturbada por la actividad antropogénica y turística derivada del crecimiento del incremento del turismo en la zona.

Debido a estas características, así como a su pretendida ubicación, este proyecto queda sujeto a lo dispuesto por el artículo 28 fracción IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA); así como del Artículo 5 en sus incisos (Q) y (R) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), el cual prevé lo siguiente:

Artículo 5, inciso Q del REIA

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

*Construcción y operación de hoteles, casa habitación, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, **restaurantes**, 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.*

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 de Pesca 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.*

Por lo anterior se considera que el proyecto “FISH CO.”, cae en dichos supuestos, motivo por el cual se somete a evaluación de la Secretaría para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, toda vez que se considera que la construcción del proyecto, en los términos que se plantea, no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas;

SELECCIÓN DEL SITIO

La pretendida ubicación del sitio del proyecto se sitúa a la altura del Kilómetro 14.0 del Boulevard Kukulcán en la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, dentro del área lagunar. Dicha localización le confiere condiciones únicas para el desarrollo de un proyecto con servicios turísticos de primer nivel que atienda la demanda de servicios recreativos y de esparcimiento en esta zona.

Por lo que, para la selección y adquisición del predio, se consideraron, adicionalmente a su ubicación y disponibilidad de infraestructura, su valor paisajístico y natural como elemento básico de atracción turística en la zona.

Para la selección del sitio en el cual se propone la ejecución del proyecto se consideraron:

1. El hecho de que la zona cuente con un alto desarrollo turístico, lo que conlleva un cierto grado de impacto, derivado de dos efectos principales:
 - a) El impacto antropogénico derivado principalmente por los usuarios de La Zona Hotelera de Cancún y usuarios de los hoteles colindantes en el área y
 - b) el efecto de los fenómenos meteorológicos extraordinarios sucedidos en años anteriores, como los son, por ejemplo, Gilberto en el año 1988, y en el año 2005 los conocidos como Huracán Emily y Wilma.
2. El hecho de que las obras fueron sancionadas por la Procuraduría a través de la Resolución Administrativa la Resolución No. 0335/2013, del expediente; PFPA/29.3/2C.27.5/0061-13.
3. El proyecto, tal y como está planteado, no contraviene ningún ordenamiento o disposición jurídica vigente y aplicable al sitio.
4. La flora y fauna marina en la zona de desarrollo no se verá impactada de manera importante y el proyecto concibe la implementación de medidas de mitigación.
5. Existe la infraestructura necesaria para el adecuado funcionamiento del proyecto como línea telefónica, agua potable, red eléctrica y sanitaria.
6. El entorno paisajístico es privilegiado por lo que el diseño arquitectónico del proyecto será acorde a dicho entorno.
7. Existe facilidad de acceso al sitio donde se pretende la construcción del proyecto (vialidades) y el acceso a la laguna.
8. El proyecto es compatible con las actividades que se realizan en las colindancias.

UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en la zona federal marítimo terrestre y zona lagunar adyacente al Kilómetro 14 del Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

La ubicación geográfica del sitio de pretendida ubicación del proyecto se muestra en el siguiente cuadro de construcción, en Unidades Transformadas de Mercator, referidas al Datum WGS84, cuadrante 16 (16Q).

Tabla 3. Cuadro de construcción del desplante del proyecto.

VÉRTICE	X	Y
V1	523,884.64	2,332,590.72
V2	523,896.76	2,332,617.17
V3	523,877.58	2,332,625.80
V4	523,866.05	2,332,600.61
V5	523,838.09	2,332,613.22
V6	523,822.29	2,332,578.16
V7	523,845.83	2,332,567.55
V8	523,841.95	2,332,558.92
V9	523,854.40	2,332,553.31
V10	523,847.75	2,332,537.49
V11	523,860.32	2,332,531.82
V12	523,865.49	2,332,544.33
V13	523,865.49	2,332,544.33
V14	523,865.49	2,332,544.33

Tal y como se observa en la siguiente Figura



Figura 2. Localización del sitio del proyecto.

Al sitio de pretendida ubicación del proyecto, se tiene acceso a través del Boulevard Kukulkán, o bien, por vía marítima, mediante las distintas embarcaciones que pueden llegar al sitio del proyecto, así como a los restaurantes que se ubican en la cercanía, y por vía aérea a través del aeropuerto internacional de Cancún, lo que le otorga al sitio una importante conectividad.

INVERSIÓN REQUERIDA

De acuerdo con cálculos estimados, se considera que para la construcción del proyecto se requerirá de una inversión de [REDACTED] dólares americanos.

DIMENSIONES DEL PROYECTO

SUPERFICIE TOTAL

El área total de influencia del proyecto se estimó de 5,965.2873 metros cuadrados; ésta corresponde a la determinada por la PROFEPA en el acta de inspección PFFPA/29.3/2C.27.5/0061-13, la cual incluye la superficie de la Zona Federal Marítimo Terrestre y a la zona de influencia en el área Lagunar.

La superficie total de desplante de los elementos del proyecto será de 3,388.77 metros cuadrados derivados de la estructura del proyecto, lo que corresponde al 56.81% respecto de la superficie total de influencia definida para el proyecto.

Tabla 4. Superficies de desplante por elemento del proyecto.

Tipo de obra	Superficie total en metros cuadrados (m2) Acta de inspección
Oficinas de dos niveles	237.05
Oficinas de tres niveles	400.13
Oficinas en uso	440.50
Área de restaurante y área de oficinas administrativas	101.21
Área de estacionamiento	373.74
Plataforma de concreto	1173.66
Andadores de madera	480.53
Rampa	94.00
Plataforma de madera	33.95
Plataforma de concreto a manera de pasillo	54.00
Total de las obras	3,388.77

La superficie total de construcción de los elementos del proyecto será de 3,388.77 metros cuadrados.

SUPERFICIE DE DESPLANTE Y DE CONSTRUCCIÓN

El Proyecto por rehabilitarse se pretende realizar sobre la superficie desplantada que fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente a través de la Resolución Administrativa la Resolución No. 0335/2013, del expediente;

PFPA/29.3/2C.27.5/0061-13; y los trabajos consistirán en el retiro de la infraestructura existente que pudiera estar dañada, la rehabilitación de dichas áreas y la adecuación de las áreas restantes para su correcto funcionamiento y operación. El proyecto pretende atender en el área de dos niveles de restaurantes a 160 comensales, mientras que en el área del salón de eventos podrá tener un aforó de 450 personas.

El desplante de este elemento del proyecto es de 3,388.77 metros cuadrados sobre el área lagunar que ya existe, y solamente se sustituirá la infraestructura dañada por nueva.

Tabla 5. Desplante de los elementos que conforman el proyecto.

Elemento	Superficie (m2)
Área Lagunar	2,003.69
Zona Federal Marítimo Terrestre	1,385.08
Total	3,388.77.00

La superficie de construcción del proyecto será de este elemento será de 1,375.00 metros cuadrados, distribuidos de la siguiente manera

Tabla 6. Superficie de construcción por elemento que comprende el sitio del proyecto.

Elemento	Superficie (m2)
DECK PERIMETRAL	618.27
SALON DE EVENTOS (DOBLE ALTURA)	1,323.12
OBRA TECHADA (2do y 3er Nivel)	1,447.37
Total	3,388.77

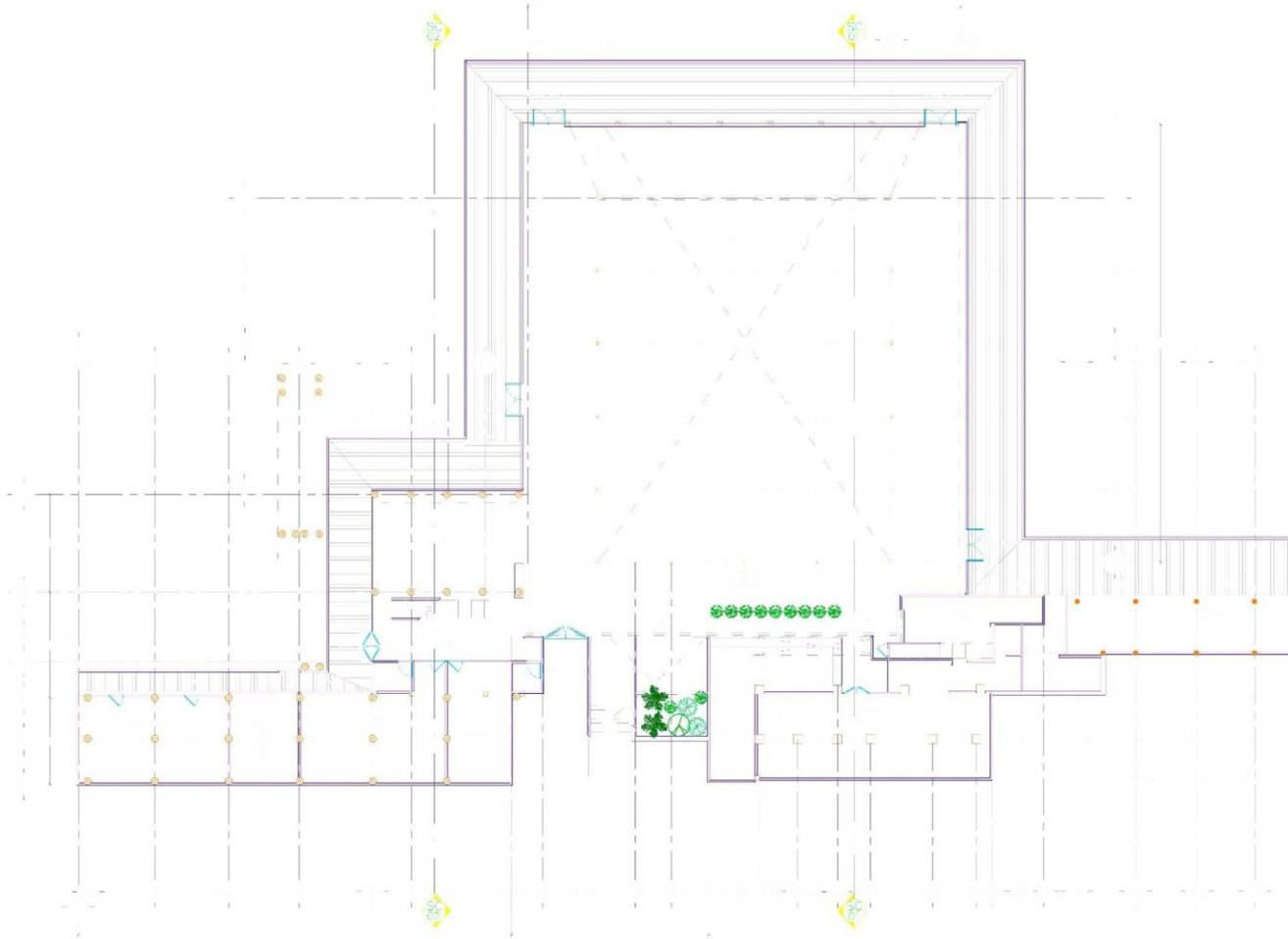


Figura 3. Desplante del proyecto

c) Superficie a afectar respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

En cuanto al proyecto, No existe afectación directa a la vegetación derivada de la construcción, toda vez que este se desplantará sobre una superficie ya impactada y solo se sustituirán los elementos sobre el muelle o plataforma existentes, sin modificar o sustituir los pilotes existentes, los cuales se encuentran en buen estado de conservación.

En compensación, se pretende coadyuvar de manera directa con la Dirección del Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté, mediante el establecimiento de un convenio de participación/colaboración, en alguno de los programas de aplicación directa en beneficio de los humedales mediante la donación de equipo o insumos o contratación de personal que realice dichas actividades, considerando como parámetro los valores establecidos en el *ACUERDO mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación*. Aun cuando no se realizará ninguna afectación a la vegetación, se propone compensar 100 metros cuadrados serán de vegetación de manglar

USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

USO ACTUAL DEL SUELO

El sitio en donde pretende desarrollarse el proyecto se encuentra en la zona turística del Centro de Población de Cancún, y aún cuando existen instrumentos normativos ninguno de estos regula el uso de suelo en la zona federal marítimo terrestre ni en la zona lagunar, razón por la cual, es competencia de la Federación, en este caso a través de la Secretaría, el evaluar y otorgar las autorizaciones correspondientes.

No obstante, el uso de suelo que se pretende es congruente con la zona, toda vez que como se ha comentado, se trata de un salón de eventos y un restaurante embebido en la zona hotelera de Cancún.

ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN LAS COLINDANCIAS

Actualmente en el sitio de pretendida ubicación del proyecto, se realizan actividades turísticas como la prestación de servicios al turismo, esparcimiento y actividades acuático-recreativas; en los predios adyacentes al sitio, se prestan servicios de venta de alimentos, habitación u hospedaje; estas son el resultado de la presencia del desarrollo de actividades turísticas desde hace más de treinta años.

URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

URBANIZACIÓN

El área se encuentra urbanizada contando con tendido eléctrico por parte de la Comisión Federal de Electricidad (medidor de la CFE en el predio), servicio de agua potable y drenaje, calle pavimentada y línea telefónica a unos cuantos metros del predio.

VÍAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN EXISTENTES Y EQUIPAMIENTO

Los medios de comunicación hacia el sitio de pretendida ubicación del proyecto son por vía terrestre, a través del Boulevard Kukulcán. Por vía aérea se arriba usando el aeropuerto Internacional de Cancún; por vía marítima se arriba usando alguno de los restaurantes instalados en la localidad.

Comunicaciones: Existe en el área Norte del Estado una amplia red telefónica, voz y datos, en fibra óptica; telégrafos y correos, que cubren los requerimientos demandados por el desarrollo de la zona.

La realización de este proyecto no requiere de la prestación de servicios extraordinarios ni compromete los recursos urbanos que se ofrecen en la localidad.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

De manera previa a la realización de cualquier obra u actividad de construcción se realizará el trazo del proyecto y delimitación de las áreas de trabajo, así como de la superficie en donde se realizarán las actividades de rehabilitación y/o sustitución de infraestructura y mantenimiento de los elementos del restaurante.

A estos trabajos les siguen los programas de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento que pudiera encontrarse dentro del área de trabajo.

Así también la implementación de los programas de rescate, y reforestación de flora.

Una vez concluidos estos programas será posible iniciar los trabajos de rehabilitación y mantenimiento del proyecto.

En esta instalación se prestarán servicios de venta de alimentos y bebidas, así como también se permitirá el acceso a la Laguna Nichupté, para que los usuarios que deseen puedan utilizar las instalaciones como mirador.

PERSONAL, EQUIPOS, Y MATERIALES

El personal requerido para la realización de la obra será contratado, principalmente, en la ciudad de Cancún, con el propósito de que la obra participe en la economía local. Se requiere de mano de obra calificada y no calificada. El tipo de contratación será temporal. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se requerirá de personal de diversos oficios y aptitudes. La cantidad, especialidad y tiempo de ocupación estimados, se indican en la Tabla siguiente que es enunciativa más no limitativa:

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tabla 7. Personal requerido

Especialidad	Cantida d	Etapas del proyecto	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo	Disponibilidad local
Ingeniero superintendente	1	Todas	Calificada	Fijo	Si
Ingeniero residente	1	Todas	Calificada	Fijo	Si
Encargado de personal	2	Todas	No calificada	Temporal	Si
Albañil	5	Construcción	Calificada	Temporal	Si
Eléctrico	2	Construcción	Calificada	Temporal	Si
Carpintero	4	Construcción	Calificada	Temporal	Si
Plomero	2	Construcción	Calificada	Temporal	Si
Soldador	4	Operación y mantenimient o	Calificada	Temporal	Si
Ayudante albañilería	5	Construcción	No calificada	Temporal	Si
Ayudante general	2	Todas	No calificada	Temporal	Si
Ayudante soldador	2	Todas	No calificada	Temporal	Si
Checador de material	1	Construcción	Calificada	Temporal	Si
Administrador general	1	Todas	Calificada	Fijo	-
Ayudante administrador	1	Todas	Calificada	Temporal	Si
Almacenista	1	Todas	Calificada	Temporal	Si
Secretaria	1	Todas	Calificada	Temporal	Si
TOTAL	35				

El proyecto pretende la generación de **35 empleos directos** durante la etapa de construcción.

INSUMOS

Durante los trabajos de construcción se utilizará una serie de materiales que son enlistados a continuación:

- **Acero de refuerzo.** Se emplea en varillas corrugadas de varios diámetros, que van desde 3/8" (No 3) hasta 1" de diámetro (No 8); así como en diámetros menores (alambre recocido) o en elementos. Se adquiere de proveedores registrados, se cuantifica por peso, ya sea en kg o en Ton.
- **Madera para la construcción.** Se adquiere de distribuidores autorizados, siendo su origen aserraderos autorizados o comercializadoras e importadoras registradas. Usualmente se utilizan: polines (2.44 x .10 x .10m), barrotes (2.44 x .10 x .05 m) duelas o reglas (2.44 x .10 x .025 m).
- **Madera dura de la región.** Se adquiere de distribuidores autorizados. Esta será utilizada en la construcción del puente de acceso a la Zona Federal Marítimo Terrestre, andador, palapas y muelle.
- **Perfiles metálicos.** Se utilizan en menor medida dependiendo del diseño estructural o el elemento en particular, sin embargo siempre se encontrarán en mayor o menor medida los siguientes: ángulos de acero, desde 1/2" hasta 6", PTR desde 2 1/2" hasta 8", Viga "I", en peraltes de 6" hasta 18", placa de acero en espesor de 1/8" hasta 1/2", anclas metálicas en redondo rolado, espesores de 3/8" a 1".
- **Perfiles de aluminio.** Utilizados en la elaboración de protecciones antihuracán, ventanas, barandales y jaladeras, prefabricados y suministrados de manera local por diferentes distribuidores.
- **Vidrio en espesores de 6, 9, 12 y 18 mm.** utilizado en cancelerías, interiores y exteriores.
- **Tubería de pvc y cpvc, en diámetros desde 12mm hasta 12".** utilizado para los sistemas de agua, ya sea potable, o drenaje.
- **Tubería de ppl, en diámetros de 12mm hasta 2".** utilizado para sistemas de riego.
- **Tubería de pvc eléctrico (verde)** utilizado para canalizaciones eléctricas.

- **Poliducto eléctrico (naranja)** utilizado para canalizaciones eléctricas.
- **Cable eléctrico.** En distintos calibres, configuraciones y forros, utilizado para conducción eléctrica, usualmente se recurre a productos de los siguientes fabricantes: Viakon, Condumex, IUSA.
- **Pintura.** Recubrimiento líquido para elementos constructivos a base de mamposterías con masillas y/o elementos metálicos. Se adquirirá con distribuidores autorizados y se emplearán los siguientes tipos: vinílica, esmalte acrílico, epóxica, esmalte alquidálico.
- **Barnices.** Recubrimiento líquido para elementos constructivos a base de madera y/o elementos metálicos. Se emplearán a base agua y base aceite.
- **Misceláneos.** Materiales varios que intervendrán en diferentes etapas de la construcción: trapo, estopa, clavo, cuerda o cordel, estacas, pintura en aerosol para señalización, etc.

La energía eléctrica para el funcionamiento de instalaciones provisionales en campo provendrá acometidas de la Comisión Federal de Electricidad, a partir de la red existente.

El agua para el consumo humano (potable) se abastecerá al personal mediante garrafrones de 20 litros que serán consumidos a voluntad.

El agua cruda para la construcción se tomará de la red de agua existente.

Los vehículos de obra serán abastecidos de combustible en las estaciones de servicio cercanas al predio de pretendida ubicación del proyecto.

El combustible empleado para el funcionamiento de la maquinaria y de equipos, que así lo requieran, se transportará en recipientes de metal con tapa hermética a fin de evitar las pérdidas por evaporación.

MAQUINARIA

La maquinaria necesaria para la construcción del proyecto se enlista a continuación:

- **Herramienta eléctrica y/o a motor de gasolina de 2 tiempos.** (generadores eléctricos, taladros, sierras, etc.). Todos estos equipos se emplean de manera personal.

USOS SECUNDARIOS

No se prevé dar un uso secundario al proyecto más que el de prestación de servicios turísticos.

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS.

Derivado a la incidencia de eventos meteorológicos extremos, como lo son los huracanes, el diseño realizado para el proyecto, considera estos elementos para garantizar el correcto funcionamiento de dichas estructuras ante situaciones climáticas adversas.

ACCIONES ADICIONALES

Partiendo del diseño seleccionado se consideran como acciones adicionales las enfocadas a la protección del entorno, para el proyecto, se capacitará al personal de la importancia de preservar el entorno, así como las acciones que deberán realizarse, en orden de preservar los recursos naturales del sitio del proyecto.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El proyecto "**FISH CO.**" se pretende construir en un periodo de 36 meses de acuerdo con la Tabla siguiente.

Es importante manifestar, que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, será necesario tramitar ante las diferentes dependencias, las autorizaciones correspondientes, por lo cual se considera un plazo de 12 meses para la gestión de estos trámites, los cuales se incluyen en el plazo solicitado de 36 meses para la construcción

PREPARACIÓN DEL SITIO

Una actividad que se contempla realizar, previo a la construcción del proyecto, es la colocación de señalamientos y restricciones de paso alrededor del área de trabajo, debido al constante paso de visitantes por en la zona de pretendida ubicación proyecto.

En el Boulevard se utilizarán letreros colocados alrededor de las áreas destinadas al paso de los trabajadores hacia la zona del proyecto, así como cintas de restricción de paso; los letreros estarán escritos tanto en idioma inglés como en español.

Antes de intervenir cualquier área, se colocarán membranas geotextiles para evitar la dispersión de finos hacia el área lagunar.

DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Se prevé utilizará una bodega temporal de 4 m de largo por 3 metros de ancho y 2.5 m de alto. que será colocada en el área de estacionamiento existente, para el resguardo y/o traslado de los materiales y equipo de trabajo (clavos, tornillos, martillos, desarmadores, etc.), misma que se construirá de madera de cimbra y lamina.

Para el traslado de las herramientas y materiales a las áreas de trabajo, se colocará una malla geotextil por la zona de paso, a fin de que esta sirva para evitar la caída hacia la laguna de materiales exógenos derivados de la construcción del proyecto.

Los servicios sanitarios existentes en el sitio serán utilizados por el personal del proyecto. Estos se encuentran ya conectados al drenaje municipal.

Se utilizarán las instalaciones existentes, a las cuales se les dará mantenimiento y serán sustituidas en caso necesario.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La fase constructiva del proyecto consiste en las siguientes actividades:

Obras y actividades

- a) Limpieza y trazo
- b) Obra Civil
- c) Carpintería estructural
- d) Instalación de línea eléctrica e hidrosanitaria.
- e) Limpieza general de la obra

a) Limpieza y trazo.

Durante esta etapa serán colocadas las mallas geotextiles para evitar la dispersión de materiales finos. Asimismo, se identificarán los sitios para realizar el hincado de los pilotes necesarios para la Obra Civil del restaurante. Una vez definidos los sitios de intervención, se implementará el programa de rescate de flora y fauna marinas. Estos consisten básicamente en la reubicación de los individuos vegetales o animales que pudieren estar en riesgo de verse afectados por los trabajos puntuales del hincado de los pilotes. Se abunda acerca de estos programas en los anexos correspondientes.

b) Obra civil.

Corresponde al retiro de la infraestructura dañada de la palapa para la construcción del FISH CO. De manera previa a los trabajos de Obra Civil, será colocada una malla geotextil que evite la dispersión de finos hacia la zona lagunar.

Una vez concluida la Obra Civil, serán limpiadas las mallas geotextiles a fin de coleccionar el material que haya quedado capturado en ellas.

c) Carpintería estructural.

Los trabajos de carpintería a realizarse son de manera simultánea. Una vez que sea conformada la Obra Civil se iniciará la colocación de los largueros y tablonces, que conformarán la plataforma del restaurante; estos deberán ser medidos y cortados en tierra, y solamente ser llevados hacia la zona marina una vez que se encuentren listos

para ser colocados. Nuevamente, se colocará una malla geotextil para evitar que cualquier tipo de residuo o material de construcción caiga al agua.

d) Instalación de línea eléctrica e hidrosanitaria.

Se instalará una línea eléctrica para suministrar energía al área de trabajo para la maquinaria que se utilizará durante la obra. Esta instalación se mantendrá al concluir los trabajos de construcción del proyecto, toda vez que servirá para suministrar la energía eléctrica para la iluminación del proyecto.

La red hidrosanitaria del FISH CO. se encuentra conectada al sistema de drenaje municipal existente en la Zona Hotelera

e) Limpieza general de la obra.

Desde el inicio de los trabajos se realizará de manera diaria la recolección y limpieza de las áreas de trabajo. Al cierre de los trabajos, se realizarán buceos para verificar que no fueron dejados en el área lagunar colindante al sitio en donde se realizan trabajos referidos, residuos sólidos o algún tipo de material o equipo que hubiere caído accidentalmente al agua.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Durante la etapa de operación se espera:

- Mantener limpia y en óptimas condiciones tanto la Zona Federal Marítimo Terrestre como la zona lagunar adyacente.
- Mantener las instalaciones en óptimas condiciones.
- Brindar servicios turísticos a los visitantes.

a) Descripción general del tipo de servicios que se prestará en las instalaciones.

En las instalaciones se prestará el servicio de venta de alimentos y bebidas; de manera adicional, se permitirá a los usuarios acceder al proyecto como mirador.

b) Tecnologías que se utilizarán

Se pretende implementar algunos sistemas alternativos ayuden a generar un ahorro de energía como lo son luminarias de seguridad alimentadas por energía solar, algunos paneles adicionales para la iluminación de la oficina; así también se buscará instalar algún sistema de generación de energía eólica para complementar las actividades de la oficina.

c) Tipo de reparaciones a sistemas y/o equipos

Durante la operación no existen equipos que pudieran ser sometidos a alguna reparación. El mantenimiento preventivo y reparaciones necesarias a la estructura del FISH CO., se llevarán a cabo colocando una malla geotextil por debajo del área que se va a reparar en orden de prevenir la caída de cualquier cuerpo a la laguna.

d) Control de malezas o fauna nociva

Para el control de la maleza y/o fauna nociva se emplearán productos orgánicos comercialmente aceptados por las normativas mexicanas vigentes.

DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Debido a la naturaleza del proyecto, solo se instalará una bodega temporal para el almacenamiento de materiales.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se considera el abandono del proyecto. El sitio será sujeto a mantenimiento rehabilitación de tal manera que la calidad de la propuesta, así como las mejoras logradas en el sitio permanezcan en el tiempo.

UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se utilizará ningún tipo de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Las actividades de obra civil en general traerán como consecuencia generación de tres tipos de residuos potencialmente contaminantes del suelo:

1. Residuos sólidos
2. Residuos líquidos, y
3. Residuos Peligrosos

Se hace la descripción de estos para cada etapa del proyecto:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN RESIDUOS SÓLIDOS

Casi todas las actividades de obra generan residuos de la construcción consistentes en residuos de madera y otros materiales utilizados en el proyecto. Adicionalmente, se consideran los residuos sólidos orgánicos y algunos otros derivados de restos de los insumos que serán empleados en la construcción del proyecto.

Estos desechos serán recolectados periódicamente en los frentes de trabajo y trasladados a un punto de acopio para su posterior traslado al lugar que indique la autoridad municipal competente. El sitio de acopio temporal será a un costado de la bodega temporal para el resguardo de material y equipo.

Por último, existe la generación de residuos urbanos provenientes de la actividad humana, como restos de envases de refresco, platos desechables, etc., que se generarán por el personal que laborará en esta etapa se depositarán en contenedores (tambos de 200 litros) con tapa para su recolección final por vehículos del Municipio y ser trasladados al sitio dispuesto por la autoridad competente.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Los residuos líquidos generados en esta etapa serán los provenientes de los que se generen por el uso de los sanitarios existentes mismos que serán utilizados por el personal. Estos se encuentran conectados al sistema de drenaje municipal.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

La principal emisión serán las producidas por la embarcación y los vehículos que trasladen el material al frente de trabajo. Por tal motivo, durante el empleo de estos vehículos se supervisará que no despidan humos negros que pudieran indicar una combustión deficiente debida a un mantenimiento inadecuado o falla en el motor.

Los vehículos utilizados deberán tener una revisión y mantenimiento periódico a fin de evitar emisiones contaminantes a la atmosfera.

RUIDO

La generación de ruido por la operación de la maquinaria, equipo de trabajo y otras herramientas, así como de los vehículos que provean suplementos a la obra será puntual; no obstante, este se mantendrá durante toda la etapa de construcción del proyecto.

RESIDUOS PELIGROSOS

También existe generación de residuos peligrosos tales como estopas impregnadas con grasas o aceites, estopas con thinner, aceite gastado, residuos de pintura y suelo impregnado con hidrocarburos. Los volúmenes generados de estos últimos son muy pequeños, sin embargo, debido a su toxicidad deben tener un manejo adecuado.

La empresa contratada para llevar a cabo la construcción del proyecto deberá contar con su Registro como generador de residuos peligrosos y, además de contar con un contenedor para el almacenamiento temporal de estos residuos, deberá garantizar la contratación de una empresa registrada para que realice la recolección, manejo, traslado y disposición final de dichos residuos.

ETAPA DE OPERACIÓN

RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos que se generarán en esta etapa serán principalmente de tipo urbano. En esta etapa se promoverá la separación de los plásticos para que sean trasladados ya sea por los empleados de la marina y del proyecto hacia el sitio de acopio y posteriormente sean trasladados al sitio de disposición final autorizado.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Los residuos líquidos generados en esta etapa serán los provenientes de los usuarios del proyecto, cabe señalar que ya se cuentan con instalaciones para el manejo y correcta disposición de estos, los cuales serán dispuestos al drenaje municipal.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En esta etapa no se consideran emisiones a la atmósfera significativas.

RESIDUOS PELIGROSOS

En esta etapa se considera que no serán generados residuos peligrosos.

INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

RESIDUOS SÓLIDOS

Se instalarán contenedores de basura en sitios específicos del proyecto y de manera diaria serán recolectados y transportados al sitio de acopio para su posterior disposición por parte de la autoridad municipal competente.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Se utilizarán los sanitarios existentes, los cuales están conectados al sistema de drenaje municipal.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

RESIDUOS SÓLIDOS

Existen actualmente en el proyecto contenedores de residuos en las áreas públicas para que los usuarios puedan colocar los desechos que se generen; asimismo, personal de la marina y del restaurante realiza recorridos para verificar el buen estado y limpieza de la playa.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Se utilizarán los sanitarios existentes el sitio del proyecto, los cuales se encuentran conectados al sistema de drenaje municipal.

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

VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, SITIOS RAMSAR Y ZONIFICACIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE Y SE DA A CONOCER LA PARTE REGIONAL DEL PROPIO PROGRAMA.

(Diario Oficial de la Federación, 24 de noviembre de 2012).

Con fecha 24 de noviembre del año 2012, publica EL ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa, de acuerdo con lo establecido en el POEMRGMMC, el sitio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental No. 138, denomina Benito Juárez, cuya política es el aprovechamiento sustentable, tal como se aprecia en la siguiente figura:



Figura 4. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto del POEMRGMMC

Este acuerdo establece que el proyecto que nos ocupa en el presente estudio se ubica en la UGA 138 denominada “BENITO JUÁREZ”, misma que tiene las siguientes características.

Tabla 9. Descripción de la UGA 138, Benito Juárez

Tipo de UGA	Regional	
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	573,325 Habitantes	
Superficie:	225,770.386 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Sin embargo, se manifiesta que no se realiza el análisis respectivo, toda vez que la UGA 138 corresponde a una Unidad de Gestión Ambiental Regional, la cual, con base en el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, solo da a conocer la parte regional del Programa, dando jurisdicción al Gobierno del Estado y demás entidades federativas que forman parte del área regional, para expedir mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ.

DECRETO MEDIANTE EL CUAL SE MODIFICA EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (POEL BJ), Quintana Roo, publicado en el año 2014 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo, es el instrumento rector del uso de suelo en dicho Municipio.

Como se ha mencionado con anterioridad, la modificación al proyecto tiene ubicación en la zona federal y en la zona lagunar, por lo que, de acuerdo con la cartografía realizada, el sitio del proyecto incide en la UGA 25 denominada SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ y la UGA 21 de nombre ZONA URBANA DE CANCUN, tal como se muestra a continuación:



Figura 5. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto del POEL BJ.

Tabla 10. Política ambiental, objetivo de la Unidad y Problemática General de las UGAS 25 de acuerdo con lo establecido en el POEL BJ.

UGA	25
Política Ambiental	Conservación

UGA	25
Problemática General:	Contaminación del acuífero por descargas clandestinas de aguas residuales y drenaje pluvial con aporte de contaminantes; Presión de los recursos naturales por modificación de ecosistemas de UGA colindantes y afectaciones indirectas en el ecosistema derivadas de eventos climáticos.

El desarrollo del proyecto es congruente con la política de conservación de la UGA 25, toda vez que las actividades que se proyectan tanto para la construcción y operación del proyecto fueron diseñadas en consideración de la preservación ecológica, el presente proyecto **no requiere de un cambio de uso de suelo**, además se manifiesta que la descarga de aguas residuales se realizara a la red existente de drenaje.

Es importante señalar que toda vez que la MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO, establece lo siguiente:

En el ánimo de hacer concordante el Ordenamiento con la legislación vigente en un instrumento de competencia municipal, se extrae como área de Ordenamiento tanto la Zona Federal Marítimo Terrestre como el Sistema Lagunar Nichupté, aun cuando se reconoce que este cuerpo de agua es parte integral del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Y que el sitio del proyecto se pretende su desplante parcialmente en la zona federal y zona lagunar, queda excluido del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

Sin embargo, es importante señalar que los Criterios Ecológicos de aplicación general, son de observancia en **todo** el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad, por lo cual se realiza la vinculación correspondiente:

Tabla 11. Criterios de aplicación general del POEL BJ.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
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).	En este sentido se considera que los trabajos de jardinería no representan un uso intensivo, sin embargo, se replantea las acciones de mantenimiento de las áreas jardineadas con la utilización de fertilizantes orgánicos y biodegradables adquiridos en sitios autorizados.
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.	
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.	Tal y como se describió en el capítulo II, se cuenta con una previa autorización, la cual avalaba la construcción y las actividades necesarias para realizarlo, de tal manera que actualmente, el sitio se encuentra sin vegetación. Derivado de esto, la Promovente ha propuesto que como medida de compensación, se pretende coadyuvar de manera directa con la Dirección del Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté, mediante el establecimiento de un convenio de

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
		<p>participación/colaboración, en alguno de los programas de aplicación directa en beneficio de los humedales mediante la donación de equipo o insumos o contratación de personal que realice dichas actividades, considerando como parámetro los valores establecidos en el <i>ACUERDO mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación.</i> Aun cuando no se realizará ninguna afectación a la vegetación, se propone compensar en pro de la vegetación de manglar.</p>
CG-04	<p>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.</p>	<p>El proyecto realizará la separación del drenaje pluvial del sanitario, dirigiendo el sanitario hacia el sistema de drenaje municipal. Mientras que el sistema de drenaje pluvial será direccionado a las cisternas de almacenamiento para posteriormente ser utilizado para el riego de las áreas jardineadas o bien para el uso de los sanitarios.</p>
CG-05	<p>Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la</p>	<p>El proyecto realizará la separación del drenaje pluvial del sanitario, dirigiendo el sanitario hacia el sistema de drenaje</p>

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
	LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	municipal. Mientras que el sistema de drenaje pluvial será direccionado a las cisternas de almacenamiento para posteriormente ser utilizado para el riego de las áreas jardineadas o bien para el uso de los sanitarios. Lo anterior no pretende incumplir lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO, sino, por las condiciones actuales del sitio en donde se pretende desarrollar, y por las condiciones hidrológicas, se considera de mayor beneficio ambiental el reúso del agua de lluvia, considerando que al momento, el sitio en donde se pretende realizar el proyecto se encuentra intervenido y es totalmente impermeable, de tal forma que el reutilizar el agua de lluvia no tendrá ningún efecto sobre la recarga del acuífero y si lo tendrá con la disminución en el consumo de agua, permitiendo compensar en éste rubro al disminuir el consumo de agua gracias al reúso del agua de lluvia.
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 “ <i>sin vegetación aparente</i> ” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, la Promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las	Con respecto a este punto, se menciona que el sitio de pretendida ubicación del proyecto corresponde a una zona urbanizada en donde la cobertura vegetal es incipiente debido, y debido a esta característica no es aplicable lo requerido en este criterio.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
	áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	
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.	No es aplicable lo requerido dentro de este criterio, en virtud de la ubicación del proyecto dentro de una zona urbanizada.
CG-08	Los humedales, reholladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	No es aplicable lo requerido dentro de este criterio, en virtud de la ubicación del proyecto dentro de una zona urbanizada. Es importante señalar que la especie de flora colindante al sitio del proyecto misma que se encuentra protegida será respetada en todo momento de acuerdo a lo establecido con el artículo 60TER de la Ley General de Vida Silvestre
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, se diseñó un proyecto que aprovechara un porcentaje moderado del área definida de influencia, como lo es el caso del proyecto, dando cumplimiento al presente criterio, toda vez que el proyecto se centra en el área de influencia y no se pretende realizar bardas o construcciones a lo largo del perímetro de esta área de influencia.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así	Con respecto a este criterio se menciona que no se pretende dentro del proyecto la apertura de caminos de

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
	como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	acceso o cualquier otra obra de similares características.
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.	No es aplicable lo requerido dentro de este criterio, en virtud de que no se pretenden realizar actividades de desmonte o cualquier otra actividad que implique daño a la cobertura vegetal del predio.
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.	No aplica al presente proyecto lo referente a este criterio.
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.	Con respecto a este punto, se menciona que el sitio de pretendida ubicación del proyecto corresponde a una zona urbanizada en donde la cobertura vegetal es incipiente y la presencia de fauna es casi inexistente, y debido a esta característica no es aplicable lo requerido en este 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.	Para la UGA en donde se ubica el proyecto, no se establece un porcentaje de aprovechamiento, de tal forma que se diseñó un proyecto que aprovechara un porcentaje moderado del área definida de influencia.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
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.	No es aplicable lo requerido dentro de este criterio, en virtud de la ubicación del proyecto dentro de una zona urbanizada y, por ende, no existen ecosistemas forestales en el mismo.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.	La Promovente se da por enterada de lo referido dentro de este criterio y acatará lo señalado dentro del mismo.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: <ol style="list-style-type: none"> 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. 	De acuerdo con lo indicado dentro de este criterio, no se pretenden introducir especies exóticas tanto de flora como de fauna dentro de las áreas ocupadas por el proyecto, sin embargo, se acatará por parte de la Promovente lo indicado dentro de este criterio.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
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 aplica al presente proyecto lo referente a este criterio.
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.	No aplica al presente proyecto lo referente a este criterio.
CG-20	Los cenotes, reholladas 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.	No aplica al presente proyecto lo referente a este 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.	No es aplicable lo requerido dentro de este criterio, en virtud de no existir vestigios arqueológicos dentro del sitio del proyecto.
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.	La Promovente se da por enterada de lo referido dentro de este criterio y acatará lo señalado dentro del mismo.
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	La Promovente se da por enterada de lo referido dentro de este criterio y acatará lo señalado dentro del mismo.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
	meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	
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.	No es aplicable al proyecto lo requerido dentro de este criterio.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	Se señala que no se realizara aumento en la estructura, únicamente se realizará el cambio de la infraestructura dañada, esta actividad no impedirá ni modificará la hidrodinámica superficial y/o subterránea, toda vez que el sitio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto presenta condiciones de baja dinámica, derivadas del desarrollo antropogénico de la zona desde hace más de 40 años. De tal manera que no se prevé la modificación de los flujos presentes. Parte de lo establecido en el PIMA, es en relación a un programa de monitoreo, para garantizar que estas condiciones no se ven afectadas por el proyecto.
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	De acuerdo con lo establecido dentro de este criterio, se menciona que el mismo no aplica en virtud de que durante la realización del proyecto No se establecerá un campamento de construcción y además, los trabajadores y personal de obra en general, harán uso de los baños de servicios ubicados dentro de las instalaciones de la marina, los cuales

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
	<p>cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).</p> <p>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</p> <p>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p>	<p>se están conectados a la red de drenaje municipal.</p>
CG-27	<p>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.</p>	<p>Con respecto a lo señalado dentro de este criterio, se tiene que este no aplica en virtud de que ya se cuenta con áreas establecidas para el almacenamiento temporal de los Residuos Sólidos Urbanos dentro del sitio del proyecto, cuyos mecanismos de disposición final de los residuos se realiza a través del servicio de recolección municipal.</p>
CG-28	<p>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.</p>	<p>De acuerdo con lo establecido dentro de este criterio, se tiene que los restos de construcción que se deriven de las obras que se realicen, serán acopiados temporalmente en un área específica dentro del predio, cubiertos con lonas para evitar su dispersión, diariamente serán retirados al final de la jornada laboral mediante fletes contratados para que se traslade este material a sitios autorizados por la autoridad competente, para su disposición final.</p>
CG-29	<p>La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.</p>	<p>Con respecto a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en el predio del proyecto, serán canalizados en</p>

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
		contenedores metálicos con tapa a un área específica dentro del predio, para su posterior destino final. Se realizara un programa de manejo de residuos el cual se someterá a evaluación y autorización por la autoridad competente.
CG-30	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	Dentro del predio del proyecto no se generan residuos biológico-infecciosos, sin embargo, la Promovente se da por enterada de lo establecido dentro de este criterio y coadyuvará con las autoridades competentes para acatar el cumplimiento del mismo.
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.	No es aplicable al proyecto lo referido dentro de este criterio.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	La Promovente se da por enterada de lo señalado en este 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.	Se cuenta dentro del predio del proyecto con un área para el acopio temporal de los residuos sólidos urbanos los cuales se disponen en contenedores metálicos cerrados. Dicha área se encuentra en área específica dentro del predio y los residuos son canalizados mediante el servicio de recolección municipal.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la	La Promovente por conducto del personal de construcción verifica que la procedencia de los materiales de

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
	construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	construcción utilizados en la realización de las obras del proyecto provenga de sitios autorizados por las autoridades competentes.
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.	No se pretende como parte de la realización de las obras del proyecto la remoción de la vegetación existente en el predio la cual es incipiente, de tal manera que lo señalado dentro de este criterio no resulta aplicable.
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 es aplicable al proyecto lo referido dentro de este criterio.
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.	No se pretende como parte de la realización de las obras del proyecto la remoción de la vegetación existente en el predio la cual es incipiente, de tal manera que lo señalado dentro de este criterio no resulta aplicable.
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.	No se pretende como parte de las obras proyectadas a realizar dentro del predio, el transferir densidades de cuartos de hotel u otro tipo de

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
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.	infraestructura similar, de una unidad de gestión ambiental a otra. Se respetarán los criterios ambientales establecidos y aplicables a la UGA aplicable al proyecto. No es aplicable lo referido dentro de este criterio, toda vez que no se desarrolla dentro del predio vegetación forestal.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN

Dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, el proyecto se encuentra ubicado en el Plano E- 06 J. Zonificación secundaria, en una zona destinada para establecimientos Turístico Hotelero y que permite actividades como centro urbano, subcentro urbano, comercial de barrio y comercial turístico.

Se concluye que el proyecto es congruente con los objetivos de dichos instrumentos, y que cumple con los criterios establecidos en los mismos y a los cuales está sujeto.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio que han quedado sujetas al régimen de protección para preservar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento sustentable de los bienes y servicios ambientales brindados por los ecosistemas y mejorar la calidad de vida en los centros de población y sus alrededores.

No obstante, el proyecto NO SE ENCUENTRA DENTRO DE NINGÚN ÁREA NATURAL PROTEGIDA.

El ANP más cercana es la conocida como Manglares de Nichupté.



Figura 6. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto de las ANPs más cercanas.

SITIOS RAMSAR

Los sitios Ramsar, designados por cada una de las Partes o Estados que forman parte de la “Convención de Ramsar”, son humedales de importancia internacional, que se incluyen en la “Lista de Ramsar” tras cumplir con una serie de criterios para ser listados.

Las Partes Contratantes escogen humedales de su territorio teniendo en cuenta su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos, como criterios de la Convención para la Identificación de Humedales

de Importancia Internacional. La información sobre cada sitio inscrito en la Lista se incluye en la Base de Datos sobre los Sitios Ramsar mantenida por Wetlands International.

La superficie en donde se pretenden realizar las obras y actividades del proyecto **NO SE ENCUENTRAN EN UN SITIO RAMSAR.**

El sitio Ramsar más cercano es el denominado Manglares de Nichupté, tal como se puede observar en la siguiente figura:



Figura 7. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto de los sitios RAMSAR.

REGIONALIZACIÓN DEL TERRITORIO EN REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP), REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP), REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP) Y ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).

El Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas. Estas delimitaciones regionales no tienen la facultad de regular el uso de suelo, por lo que no prohíben ni establecen condiciones para obras o actividades en su interior, y tampoco tienen la facultad de normar, en este caso, obras de infraestructura. Por ello, estas regionalizaciones no son jurídicamente vinculantes con el proyecto que se presenta, sin embargo, fueron tomadas en consideración a efecto de identificar elementos, factores y fragilidad de los ecosistemas involucrados en el desplante de pretendida ubicación del proyecto que se pretende desarrollar.

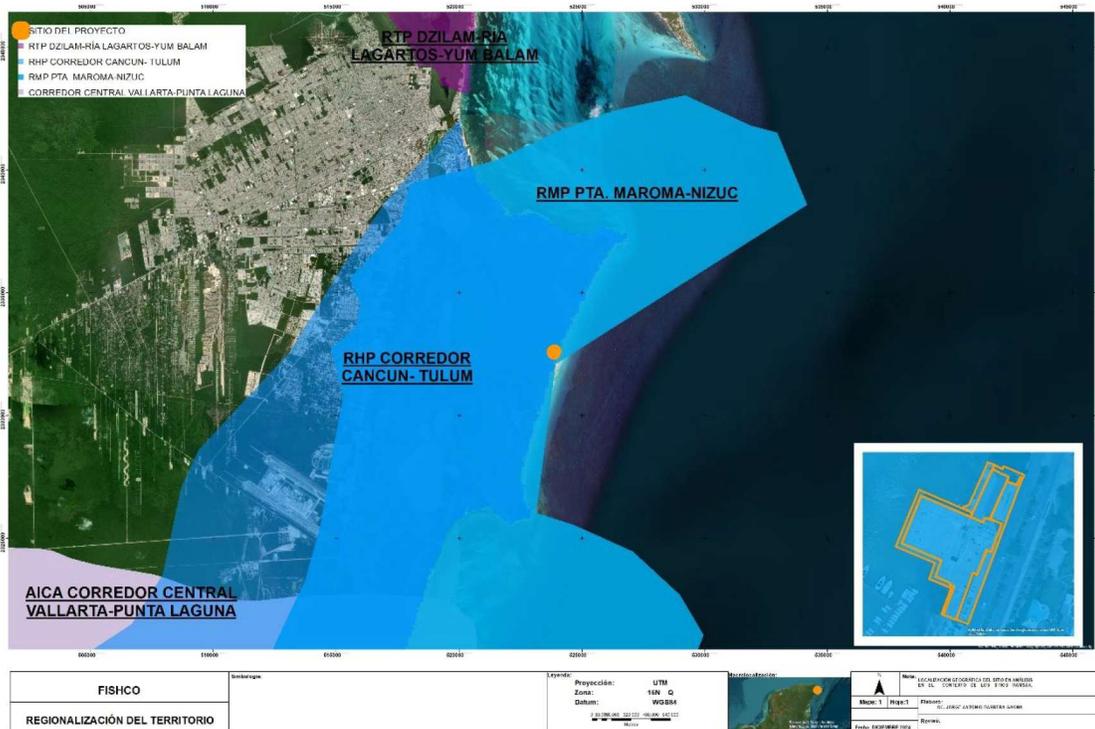


Figura 8. Sitio de pretendida ubicación del proyecto en el contexto de la regionalización del territorio.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO (RTP)

El sitio de pretendida ubicación del proyecto, no se ubica sobre ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP).

La RTP más cercana es la RTP DZILAM-RÍA LAGARTOS-YUM BALAM (RTP-146) que se ubica a más de 10 Kilómetros al Noroeste del municipio de Benito Juárez, es decir, totalmente fuera del área de influencia del proyecto. Por ello, no existe vinculación del proyecto con alguna Región Terrestre Prioritaria.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO (RHP)

El sitio de pretendida ubicación del proyecto se ubica sobre la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) conocida como Corredor Cancún - Tulum.

Esta RHP cuenta con una extensión de 1,715 kilómetros cuadrados.

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 Chakmochuk y plantaciones de coco *Cocos nucifera tasiste*.

El proyecto que se pretende es un desarrollo turístico convencional, sin embargo, no pretende la modificación de la cubierta vegetal o la afectación a los individuos de manglar, ni su desarrollo requiere de relleno de zonas inundables.

Se contará con un manejo de los residuos generados evitando que estos tengan una incorrecta disposición, así también se realizará la conexión al drenaje municipal existente para disposición de las aguas residuales.

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO (RMP)

El sitio de pretendida ubicación del proyecto se ubica sobre la Región Marina Prioritaria (RMP) Punta Maroma-Nizuc.

Esta RMP cuenta con una extensión de 1,005 kilómetros cuadrados.

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 deforestación (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 Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.
- Especies introducidas de *Cassuarina* spp y *Columbrina* spp.

El proyecto que se pretende es un desarrollo turístico convencional, sin embargo, no pretende la modificación de la cubierta vegetal o la afectación a los individuos de manglar, ni su desarrollo requiere de relleno de zonas inundables.

Se contará con un manejo de los residuos generados evitando que estos tengan una incorrecta disposición, así también se realizará la conexión al drenaje municipal existente para disposición de las aguas residuales.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA)

El sitio de pretendida ubicación del proyecto, no se ubica sobre ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

El AICA más cercana al sitio del proyecto corresponde al AICA Central Vallarta-Punta Laguna (AICA SE-32) que se ubica a más de 10 Kilómetros al sur del sitio del proyecto, es decir, totalmente fuera del área de influencia del proyecto. Por ello, no existe vinculación del proyecto con algún AICA.

CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Artículos 1, 4 párrafo 4º; 5, 8, 14, 25; 27 párrafos 4º, 5º y 6º; 42 fracciones IV, V y VI; 73 y 115.

Artículo 8o. Los funcionarios y empleados públicos respetarán el ejercicio del derecho de petición, siempre que ésta se formule por escrito, de manera pacífica y respetuosa; pero en materia política sólo podrán hacer uso de ese derecho los ciudadanos de la República.

A toda petición deberá recaer un acuerdo escrito de la autoridad a quien se haya dirigido, la cual tiene obligación de hacerlo conocer en breve término al peticionario.

En apego a los ordenamientos jurídicos aplicables se somete a consideración de esa Dirección General la presente solicitud de modificación del proyecto en los términos establecidos en el presente documento.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Esta ley contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo de un proyecto, como la remodelación de un desarrollo turístico, no obstante, el presente proyecto corresponde a la ampliación, remodelación y mantenimiento de una obra ya construida, misma que se encuentra operando, de tal forma, que el segundo párrafo del artículo 28 de la presente Ley, da la pauta para la obtención de la autorización en

materia de impacto ambiental correspondiente.

Así, en el párrafo segundo del Artículo 28 se establece que:

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:*

[Párrafo reformado DOF 23-02-2005](#)

(...)

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;

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente. Con este procedimiento se busca establecer las condiciones a que se sujetarán los proyectos 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.

Por tal motivo, y derivado de la ubicación y tipo de proyecto, se asume que se cae en los supuestos de las fracciones IX y X del artículo analizado, de tal forma que, se somete a evaluación a través del presente manifiesto, a fin de obtener la autorización previa en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

Es relevante manifestar que las obras fueron autorizadas de manera condicionada por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología con fecha 12 de enero de 1999 a través del oficio D.O.O.DGOEIA.-000058 de fecha 12 de enero de 1999 el proyecto denominado “**Aeroturquesa**”, mismo que feneció, así bien el 12 de septiembre de 2013, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente emite la Resolución Administrativa la Resolución No. 0335/2013, del expediente; PFPA/29.3/2C.27.5/0061-13, la cual comprende la construcción de obras en una superficie de ocupación de 3,388.77 metros cuadrados, por lo que la obra se llevará a cabo solamente en las instalaciones ya existentes y sancionadas por la Procuraduría.

En este sentido, el proyecto no representa ningún riesgo a los recursos naturales del sitio en donde se pretende desarrollar, así como tampoco rebasa los lineamientos establecidos por los instrumentos normativos vigentes y aplicables, por lo cual se considera que ambos elementos del proyecto son ambientalmente viables.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (REIA).

Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de Mayo del 2000.

El Reglamento de la presente Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental define con mayor precisión las atribuciones de la Secretaría y los tipos de obra que requieren manifestar el impacto ambiental, la modalidad correspondiente y el alcance de los estudios. Las obras que comprenden el proyecto descrito en el presente documento,

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.

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 de Pesca 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.*

De lo anterior, se considera que las obras que comprende el proyecto que nos ocupa, deberán someterse a evaluación a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental, las cuales, al desarrollarse sobre una superficie previamente impactada y sin vegetación, **NO IMPLICAN INCREMENTO ALGUNO EN EL NIVEL DE IMPACTO O RIESGO AMBIENTAL, Y NO GENERARÁN DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO, ASÍ COMO TAMPOCO REBASARÁN LOS LÍMITES Y CONDICIONES ESTABLECIDOS EN LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS RELATIVAS A LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y A LA PRESERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS.**

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 3 de julio de 2000 y tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Tabla 12. Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre y propuesta de cumplimiento.

Artículo de Ley	Cumplimiento
<p>Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.</p>	<p>El presente proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de ninguna especie florística ni recurso forestal, en virtud de no contar con asociaciones vegetales ni ecosistemas de ningún tipo que albergue fauna, esto debido al grado de perturbación no reciente que presenta el sitio del proyecto por encontrarse dentro de una zona urbana en donde existen desarrollos inmobiliarios y crecimiento turístico-hotelerero constante.</p>
<p>Artículo 2. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.</p>	<p>El presente proyecto buscará respetar y cumplir cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes, por lo que se hace la vinculación respectiva con la LGEEPA.</p>
<p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los</p>	<p>Como ya se mencionó con antelación, las obras y actividades que son del proyecto que nos ocupa, no considera la realización de ningún tipo de aprovechamiento de la vida silvestre.</p> <p>El término aprovechamiento es definido por la Real Academia Española como la acción o efecto de aprovechar, que a su vez se define como emplear útilmente algo, que produce provecho o</p>

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo de Ley	Cumplimiento
<p>beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>fruto. Con base en estas definiciones se tiene que el proyecto no pretende realizar aprovechamiento alguno de la vida silvestre, en virtud de no contar con asociaciones vegetales ni ecosistemas de ningún tipo que albergue fauna, esto debido al grado de perturbación no reciente que presenta el sitio del proyecto por encontrarse dentro de una zona urbana en donde existen desarrollos inmobiliarios y crecimiento turístico-hotelerero constante.</p>
<p>Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Las obras y actividades que son parte del proyecto que nos ocupa no causarán impactos o desequilibrios ecológicos al ambiente, en virtud de que, en primer término, el sitio del proyecto corresponde a un sitio previamente impactado bajo el amparo de una autorización en materia de impacto ambiental, el cual se ubica en la zona urbana, con nulas asociaciones vegetales o ecosistemas, y en segundo término, las obras y actividades se llevarán a cabo sobre la misma superficie de aprovechamiento que ha tenido el proyecto desde su construcción.</p>
<p>Capítulo VI en sus artículos 29 al 31 señalan que la captura y el manejo de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso que les cause el menor estrés posible.</p>	<p>El proyecto no pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento extractivo de fauna silvestre, en virtud de que el predio por estar inmerso dentro de una zona urbana y que presenta perturbación no reciente causada por el crecimiento urbano, no alberga ningún tipo de fauna silvestre que pudiera ser significativa.</p>
<p>Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, 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</p>	<p>No se prevé la afectación de ningún individuo de manglar, así como tampoco se prevé la afectación de la integralidad del flujo hidrológico del manglar, toda vez que en los sitios de intervención no existe vegetación de manglar. Si bien es cierto que se observaron algunos individuos en la cercanía, ninguno de ellos se encuentra en el</p>

Artículo de Ley	Cumplimiento
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.	área de desplante del proyecto. Asimismo, se prevé que no existirá afectación a la dinámica lagunar toda vez que el área en donde se pretende realizar el proyecto se encuentra altamente impactado por el desarrollo antropogénico y turístico en la zona desde hace más de 40 años.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En lo referente a la protección del ambiente, el Título Cuarto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente prohíbe la descarga de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en perjuicio del ecosistema.

En su artículo 5° la Ley en comento faculta a la SEMARNAT para que elabore Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y vigile su cumplimiento en los términos de la misma Ley. En este sentido, la Promovente dará cumplimiento, previniendo cualquier tipo de deterioro ambiental relacionado con el proyecto.

Particularmente realizar las acciones necesarias para evitar:

- La contaminación del suelo.
- Alteraciones en las características físicas a los suelos.
- Alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.
- Contaminación de cuerpos de agua.
- Protección a especies

La Promovente observará el cumplimiento de esta Ley y de los ordenamientos que deriven de ella, además de las normas oficiales mexicanas específicas. Existen diversas normas que están relacionadas con la construcción y operación del proyecto, o con la protección de los ecosistemas de la región en que se ubica.

A continuación, se presenta el análisis de cumplimiento con las normas vigentes en materia de contaminación del agua, contaminación del aire, residuos peligrosos, contaminación por ruido, contaminación del suelo, recursos naturales, especies en riesgo y humedales costeros.

Tabla 13. Análisis del cumplimiento con las normas vigentes.

NOM	Especificación	Aplicación al proyecto
Contaminación del agua		
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>La concentración de contaminantes no debe exceder los valores indicados como límites máximos permisibles.</p>	<p>El proyecto no prevé descargas de aguas residuales en aguas o bienes nacionales, en virtud de que las aguas residuales que se generan por las instalaciones de los Restaurantes que forman parte del proyecto se canalizan por medio de la red de drenaje y alcantarillado público municipal.</p> <p>Para el caso de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales que se canalizan a través del sistema de drenaje y alcantarillado municipal, es la autoridad municipal la que deberá dar seguimiento de lo establecido en la citada norma, lo cual, en caso contrario, que el proyecto contará con su propio sistema de tratamiento de aguas residuales sí sería la responsable de llevar a cabo los análisis pertinentes en cumplimiento de lo establecido dentro de la misma.</p>
<p>NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a</p>	<p><u>Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y</u></p>	<p>Como ya se mencionó anteriormente, el proyecto no prevé descargas de aguas residuales en aguas o bienes nacionales, en virtud de que las aguas residuales que se generan por las instalaciones del restaurante que forman parte del proyecto se canalizan por medio de la red de drenaje y alcantarillado público municipal.</p>

NOM	Especificación	Aplicación al proyecto
los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	<i>conducidas por drenaje separado.</i>	
NOM-003- SEMARNAT-1997		
Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios públicos	Promedio ponderado en función del caudal, resultante de los análisis practicados a cada una de las muestras simples	De acuerdo con lo establecido dentro de esta norma, el proyecto no prevé descargas de aguas residuales en aguas o bienes nacionales, en virtud de que las aguas residuales que se generan por las instalaciones de los restaurantes que forman parte del proyecto se canalizan por medio de la red de drenaje y alcantarillado público municipal.
NOM-004- SEMARNAT-2002.		
Protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	La concentración de contaminantes no debe exceder los valores indicados como límites máximos permisibles.	El proyecto no prevé descargas de aguas residuales en aguas o bienes nacionales, en virtud de que las aguas residuales que se generan por las instalaciones de los restaurantes que forman parte del proyecto se canalizan por medio de la red de drenaje y alcantarillado público municipal.
Contaminación del aire		
NOM-041- SEMARNAT-2006.		
Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases	La Norma es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como	Como el proyecto se trata precisamente de la construcción de obras que se ubicarán dentro una superficie ya impactada, lo establecido dentro de esta norma no es de observancia obligatoria. No obstante, se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor que pudiera

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

NOM	Especificación	Aplicación al proyecto
contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	combustible, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados, <u>a excepción de</u> vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, así como la <u>maquinaria dedicada a las industrias de la construcción</u> y minera.	relacionarse en cantidad no significativa dentro del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible	La Norma es de observancia obligatoria para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. <u>Se excluyen</u> de la aplicación de la presente Norma oficial, <u>la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción</u> y de la minería.	Como el proyecto se trata precisamente del mantenimiento y operación de obras que se ubicarán dentro una superficie ya impactada, lo establecido dentro de esta norma no es de observancia obligatoria. No obstante, se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor que pudiera relacionarse en cantidad no significativa dentro del proyecto.
NOM-050-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos	Esta Norma es de observancia obligatoria en los vehículos automotores en circulación equipados con motores que usen gas	El proyecto consiste en el mantenimiento y operación de las obras que se ubicarán sobre una superficie ya impactada, lo establecido dentro de esta norma no es de observancia obligatoria. No obstante, se exigirá el mantenimiento periódico

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

NOM	Especificación	Aplicación al proyecto
<p>permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p>	<p>de licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</p> <p><u>No se aplica</u> a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas o <u>maquinaria para la construcción</u>.</p>	<p>de la maquinaria automotor que pudiera relacionarse en cantidad no significativa dentro del proyecto.</p>

Residuos peligrosos

NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.

Esta NOM es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo. Se considerará residuo peligroso aquellos que concuerden con una o varias de las características contenidas en el numeral 5.4 de esta norma tales como corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad, o ser biológico-infeccioso.

Los residuos peligrosos que se generen en alguna etapa del proyecto serán manejados de manera separada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y se dispondrán en contenedores especiales de acuerdo con sus características CRETIB, se almacenarán en un área específica del proyecto y se canalizarán a través de una empresa prestadora de servicios autorizado para su recolección y transporte, que los llevará a su sitio de disposición final indicado por la autoridad competente.

De manera adicional, la Promovente del proyecto será responsable de vigilar que el contratista que ejecute la obra establezca los procedimientos necesarios para dar cumplimiento a esta norma y los reglamentos correspondientes para el manejo de residuos peligrosos de acuerdo con la normatividad aplicable.

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

NOM	Especificación	Aplicación al proyecto
	<p>Los límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo es de 3000 mg/kg (base seca) para suelo forestal y de conservación.</p>	<p>Los residuos se entregarán periódicamente al recolector autorizado para su correcto manejo y disposición final.</p> <p>En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 al suelo, será el contratista, bajo la supervisión del Promovente, el responsable de su manejo y la actuación deberá de ser inmediata.</p> <p>La supervisión ambiental en el frente de obra incluirá personal capacitado para reconocer los residuos peligrosos, y que observe que en todo caso se separen los residuos y sean depositados adecuadamente en contenedores específicos.</p>

Contaminación por ruido

<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su</p>	<p>La presente NOM se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, <u>exceptuando</u> los tractores, para uso agrícola, <u>trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción</u> y los que transitan por riel.</p>	<p>La propia NOM exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de construcción, por lo cual no aplican los límites a este equipo, y en general, a las obras y actividades que forman parte del proyecto que nos ocupa.</p>
---	--	--

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

NOM	Especificación	Aplicación al proyecto
método de medición.		
Especies en riesgo		
<p>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.</p>		<p>En el área de influencia del predio, existen dos especies listadas en la presente norma, que son en la zona lagunar, el pasto marino <i>Thalassia testudinum</i> y en la zona federal marítimo terrestre un individuo de manglar, los cuales se localizan fuera del área de desplante del proyecto por lo que NO SE VERÁN AFECTADOS. EN TODO MOMENTO, SE RESPETARÁ Y NO AFECTARÁN A ESTAS ESPECIES.</p> <p>En caso de que se observe la existencia en el sitio del proyecto de ejemplares enlistados en la Norma referida dentro de este criterio, como es el caso de los cocodrilos que arriben al sitio de proyecto, la Promovente tiene contemplado colaborar con la autoridad encargada del Manejo y Protección de estos en el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento y restauración de los humedales</p>	<p>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</p>	<p>Toda vez que el proyecto no da cumplimiento a lo establecido en el numeral 4.16 de la Norma en análisis, misma que establece que: <i>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.</i></p>

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

NOM	Especificación	Aplicación al proyecto
costeros en zonas de manglar.	al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo. Asimismo, queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	<p>El Promovente se acoge al acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que indica:</p> <p>4.43. <i>La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</i></p> <p>Conforme a esta disposición de la NORMA-022-SEMARNAT-2003, es importante seguir reiterando que el proyecto no prevé el desmonte de vegetación de manglar para su desarrollo, sin embargo, no se cumple con el límite de los 100 metros establecidos en la especificación 4.16, observándose vegetación de manglar en la colindancia suroeste del sitio de pretendida ubicación del proyecto, a una distancia ligeramente mayor a los 1.5 metros en su parte más cercana; ante lo cual será aplicado lo dispuesto por el numeral 4.43 y para tal efecto se proponen como medida de compensación en beneficio de los humedales costeros las acciones que se describen a continuación:</p> <p>Acciones en beneficio de los humedales costeros</p>

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

NOM	Especificación	Aplicación al proyecto
		<p data-bbox="837 264 1422 338">Dada la magnitud del proyecto, se pretende la implementación de:</p> <p data-bbox="837 422 1422 541"><i>El Programa de Compensación en Humedales Costeros</i>, mismo que contempla las siguientes acciones:</p> <p data-bbox="837 579 1422 699">Realizar una reforestación de 250 metros cuadrados de manglar en el ANP Manglares de Nichupté y colocación de señalética.</p> <p data-bbox="837 737 1219 764">Los objetivos del Programa son:</p> <ol data-bbox="886 802 1422 1472" style="list-style-type: none"><li data-bbox="886 802 1422 1157">1. Contribuir a la conservación del humedal en la unidad hidrológica colindante al norte con el proyecto, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 60TER de la Ley General de Vida Silvestre y al numeral 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, debido al desarrollo del proyecto.<li data-bbox="886 1167 1422 1472">2. Lograr la limpieza y saneamiento del manglar y fondo marino a lo largo de una franja costera que abarca desde la línea de costa hasta 5 m hacia el interior de la Laguna Nichupté dentro de los límites de la Zona frente al sitio en donde se pretende la construcción del proyecto.

Se concluye, a la luz de lo anterior, que la obra que se propone, en el sitio que ha de intervenir y bajo los métodos y enfoque constructivos propuestos, que ésta no se encuentra en posibilidad de afectar, ni de interferir, ni de deteriorar, ni alterar los elementos abióticos y bióticos del sitio o espacio físico en donde se pretende desarrollar, además de que las obras y actividades proyectadas no representan riesgos al ambiente ni a la salud humana, no provocarán impactos ambientales adversos ni

mucho menos desequilibrios ecológicos para los elementos naturales existentes en el sitio de su realización, por tal motivo, dentro de este contexto se considera viable la realización del mismo.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003

En cuanto a la Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto, se pone especial atención a la vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003 (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y el 7 de mayo de 2004, a través del cual se modifica los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16);

Aun cuando el sitio de pretendida ubicación del proyecto No se encuentra en un humedal costero, ni tampoco existe dentro del sitio del proyecto vegetación de manglar, se desarrolla en un ecosistema costero con presencia de un humedal con vegetación de manglar, el cual se ubica colindante al Boulevard Kukulcán, formando la vialidad principal de la Zona hotelera de Cancún.

Al respecto se manifiesta que el proyecto recae en los supuestos de la especificación 4.16 como se abunda en el tema, toda vez que no cumple con la distancia de 100 metros entre sitio con pretendida ubicación del proyecto y un individuo de manglar que se ubica en el predio colindante; y no se pretenda realizar ningún tipo de obra o actividad sobre el manglar, a continuación, se desglosa el cumplimiento a cada uno de los numerales que conforman dicha norma y su modificación:

4.0. El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad de este, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

1. La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;
2. La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
3. Su productividad natural;
4. La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
5. Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
6. La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
7. Cambio de las características ecológicas;
8. Servicios ecológicos;
9. Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

VINCULACIÓN.

En relación a los puntos de garantía que esta Norma establece en la definición para asegurar la integralidad del humedal el proyecto se ciñe a la Norma bajo los siguientes planteamientos:

1. La integralidad del flujo hidrológico del humedal costero;

El sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra dentro del área urbana de la Ciudad de Cancún, el cual inicio su desarrollo hace más de 40 años con la construcción de vialidades de acceso y su lotificación. De aquí se genera la primera fragmentación al ecosistema afectando el flujo hidrológico del humedal costero con la construcción del Boulevard Kukulcán, el cual, confinó al humedal fragmentándolo e interrumpiendo los flujos que de manera natural existieron.

La obra no implica posibilidad de modificación al comportamiento del flujo del agua del humedal costero, por dos razones:

El sitio de pretendida ubicación del proyecto se ubica fuera de la zona de confinamiento del humedal, corroborando que **NO se realizará ninguna obra o actividad sobre el humedal con vegetación de manglar.**

Los trabajos rehabilitación y mantenimiento a realizarse en el sitio de pretendida ubicación del proyecto no afectarán el flujo hidrológico del humedal, toda vez este fue fragmentado desde hace más de 40 años por la construcción de las vialidades.

Actualmente la confinación del humedal por las vialidades existentes en el área del humedal y de influencia del proyecto, mismas que en conjunto con la urbanización de la zona permiten hablar de una nula integralidad del humedal costero con respecto a los ambientes naturales terrestres.

Se concluye, a la luz de lo anterior, que la obra que se propone, en el sitio que ha de intervenir y bajo los métodos y enfoque constructivos propuestos, que ésta no se encuentra en posibilidad de afectar, ni de interferir, ni de deteriorar, en un grado superior al existente el flujo hidrológico del humedal costero.

2. La integralidad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;

Considerando que la *plataforma continental* es el perímetro extendido de cada continente, que queda cubierto durante los periodos interglaciares como la época actual por mares relativamente poco profundos y golfos. La plataforma nace, entonces, en la costa y suele terminar en un punto de la comarca pendiente creciente. El fondo marino tras esta barrera es el talud continental. Tras el talud está la elevación continental, que termina por unirse con el fondo marino profundo que es la llanura

abisal. Este concepto adquiere relevancia jurídica internacional durante la Convención sobre el Derecho del Mar de 1982, de la que México es parte firmante, estableció lo siguiente:

Artículo 76.1 f de la Convención sobre el Derecho del Mar (1982)

La plataforma continental de un Estado ribereño comprende el lecho y el subsuelo de las áreas submarinas que se extienden más allá de su mar territorial y a todo lo largo de la prolongación natural de su territorio hasta el borde exterior del margen continental, o bien hasta una distancia de 200 millas marinas contadas desde las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial, en los casos en que el borde exterior del margen continental no llegue a esa distancia.

Por otra parte, la Norma Oficial Mexicana **NOM-022- SEMARNAT-2003**, establece en el punto 0.13 de la introducción lo siguiente:

0.12 Que, en la península de Yucatán, el desarrollo de los manglares se ve limitado por las características cársticas de la península, la rápida filtración a través de la roca calcárea, y la ausencia de ríos superficiales, la escasa influencia de las mareas y el efecto de huracanes. De tal manera que la comunidad vegetal depende de los escurrimientos subterráneos con manifestaciones de superficie como cenotes, rías y pétenes en la franja litoral. Dichas características hacen que los bosques de manglar no exceden los 15 m de altura e incluso por lo general están alrededor de los 5 m en contraste con otros lugares húmedos con suelos de aluvión, adonde el mangle puede alcanzar hasta 30 m.

Continuando en el punto introductorio 0.35 que, a la letra dice:

0.35 Que el 90% de la pesca mundial se realiza en la plataforma continental (<200 m de profundidad) y de ésta el 70% lo constituyen organismos estuarinos o aquellos que en algún periodo de su vida dependen de los humedales costeros. Que el 51% de los organismos de importancia comercial pesquera está directamente relacionado con la presencia de humedales costeros, y el resto lo está indirectamente.

La relación normativa que se establece con la integridad del ecosistema parte de los puntos de introducción 01, 04 y 050 que indican lo siguiente:

0.1 Que la definición internacional de humedal costero se basa en la integridad del ecosistema, que incluye la unidad fisiográfica inundable y de transición entre aguas continentales, marinas y la comunidad vegetal que se ubica en ellas, así como las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.

0.4 Que los componentes de un humedal costero comprenden a las comunidades vegetales y zonas de inundación con procesos geomicrobianos cuya integridad está íntimamente ligada a la dinámica hidrológica propia del humedal costero o funcionalmente asociados a ecosistemas y humedales costeros, del mismo cuerpo de agua (laguna costera, estuario, delta, estero o bahía) o en la franja costera a los pastos marinos y arrecifes coralinos en su caso.

0.50 Que los humedales costeros, donde se desarrollan actividades industriales, extractivas, agropecuarias, de transformación, turísticas, e infraestructura urbana en general, han ocasionado el deterioro y pérdida de grandes extensiones de vegetación costera indispensables para el mantenimiento de la integridad del ecosistema, de la biodiversidad y la estabilización costera.

De acuerdo con lo anterior, la intervención que el proyecto pretende en el sitio con pretendida ubicación del proyecto, que implica la rehabilitación y mantenimiento de las obras dentro del terreno previamente impactado, no obstante, esta superficie no se verá modificada con respecto de la superficie actual, toda vez que se pretende realizar sobre una superficie previamente afectada.

Esta condición de obra no tiene ninguna relación con la plataforma continental, no implica amenaza alguna a las pesquerías ya que no habría afectación a los procesos reproductivos de especies. La propuesta del proyecto no implica afectación ni merma de las comunidades vegetales costeras, no establece barreras a las zonas de inundación, reducción de procesos geomicrobianos, variaciones a la dinámica hidrológica del humedal costero ni a franjas costeras de pastos marinos o arrecifes coralinos.

3. Productividad natural primaria

Este es un aspecto relevante que ha de reflejar la condición ecofisiológica del humedal costero. Como se ha descrito, este se encuentra confinado por barreras antropogénicas, además de encontrar altos niveles de contaminación en la zona de humedal (Sistema Lagunar Nichupté SLN)

En lo referente a la productividad primaria de los manglares, ésta se establece como la cantidad de materia orgánica producida mediante la fotosíntesis en un área y tiempo determinados. Se expresa en términos de energía acumulada (calorías/ml/día o en calorías/ml/hora) o bien en términos de materia orgánica sintetizada (gramos/m²/día o Kg./hectárea/año), es decir define incremento de biomasa (o energía bioquímica almacenada) por unidad de superficie o volumen por unidad de tiempo. De esta forma se establece que la producción de hojas, su crecimiento y su caída es un proceso indicador de la biomasa.

En las plantas, la producción de hojas (biomasa) y su caída en forma de hojarasca está influenciada por múltiples factores como los cambios fisiológicos y los tensores naturales y artificiales. Tovilla y De la Lanza (1999) en estudios realizados en México con la especie *Conocarpus erectus* encontraron variaciones significativas dentro del período analizado con los mínimos en enero y febrero y los mayores registros en junio y julio, observándose una periodicidad en la producción y cada 6 meses un pico elevado de ella. La producción media diaria fue de 2,59 g/m² coincidiendo con los valores obtenidos por Pool et al. (1975), para esta especie en bosques de manglar del sur de la Florida y Puerto Rico y por Tovilla y De la Lanza (1999) en el Pacífico mexicano para *Conocarpus erectus*.

Estos autores reportaron una productividad media mensual para *Conocarpus erectus* de 79.05 g/m² y de 140 y 200 g/m² mensual para *Rhizophora mangle*.

Adicionalmente a lo anterior Jorge López Portillo y Exequiel Ezcurra, en la publicación *Los manglares de México: una revisión* (Madera y Bosques Número especial, 2002:27-

51) indican, en lo relativo a la productividad de los manglares, que “En México se han hecho estudios de producción de hojarasca en el Golfo de México por Rico (1979), Rico y Lot (1983), López Portillo y Ezcurra (1985) y Day et al. (1988). En la costa del Pacífico dichos estudios han sido publicados por Flores et al. (1987), Ramírez (1987) y Hernández y Espino (1999); probablemente hay otros estudios descritos en tesis profesionales a las que no se tuvo acceso. La zona del Caribe carece de tales estudios. Rico (1979) estudió un bosque de manglar mixto (de tipo cuenca de acuerdo con la clasificación de Lugo y Snedaker, 1974) en una laguna costera en Veracruz y registró una caída media de hojarasca $2.80 \text{ g m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ ($1\ 025 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$). López Portillo y Ezcurra (1985) estudiaron un manglar monoespecífico de *Avicennia germinans* en la Laguna de Mecoacán, Tabasco en una planicie lodosa (clasificación de Thom, 1967) encontrando una caída media de $1.68 \text{ g m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ ($614 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$). Day et al. (1988) determinaron que la caída de hojarasca fue de $835 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$ en una orilla dominada por *Rhizophora* y $1252 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$ en un manglar ribereño (*sensu* Lugo y Snedaker 1974) con *Avicennia germinans* como especie dominante.

Estos autores establecen que:

Tabla 14. Caída de hojarasca anual en otros manglares. (promedio de valores, publicados, Twilley et al., 1986)

TIPO DE MANGLAR	TOTAL MEDIO ANUAL DE RECAMBIO DE AGUA	HOJARASCA \pm EE (g/m ²)
Manglares enanos	Muy bajo	186 \pm 55
Manglares de cuenca mixtos	Intermedio	895 \pm 61
Manglares de orilla	Alto	900 \pm 72
Manglares riparios	Muy alto	1298 \pm 101

Considerando lo anterior, la productividad primaria en el área de influencia directa del proyecto es del tipo manglar de cuenca.

Esta situación es importante porque, precisamente, el objeto de esta Norma Oficial Mexicana es la preservación del manglar **como comunidad vegetal y en el caso de este proyecto la cubierta no será modificada.**

Así, a la luz de esta Manifestación de Impacto Ambiental, la autoridad normativa al evaluar este documento está en posibilidad de determinar con certeza que esta obra y las actividades consecuentes a ella no implican, en ningún momento, la afectación a la integralidad del manglar en el sentido de una modificación a su productividad natural.

4. La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas

Este concepto es aplicable, primordialmente, a las áreas naturales protegidas. El caso que ocupa es distinto en particular por la presencia urbana. Es decir que, el concepto de carga natural para turistas, en este caso, se ciñe, obligatoriamente, a los usos y destinos del suelo cuyas especificaciones, en lo relativo a la capacidad territorial para recibir e integrar infraestructura turística la cual se define, con toda precisión.

En este contexto, se define la capacidad de carga física (CCF) (Cifuentes, 1999) de un sitio como *el límite máximo de visitas que se pueden hacer al lugar durante un día*. Lo anterior es la resultante de la relación entre actores de visita (horario y tiempo de visita), el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante. Esta situación como se observa, derivado de la magnitud del proyecto, se considera no aplicable, toda vez que, en su caso, la capacidad de carga a estimar deberá ser para el destino y no solamente al sitio del proyecto ya que por sus dimensiones no generará ningún incremento en el número de turistas que visiten el sitio, sino que ampliará las actividades que estos puedan realizar.

Esta publicación hace evidente que el planteamiento de la CCF de un destino turístico implica y ha de derivar en la gestión de espacios naturales y no proyectos específicos como el que nos ocupa que, además, el sitio se encuentra regulado por otros

instrumentos lo que significa que es un sitio urbano que se urbaniza bajo las especificaciones legales de carga y uso humano.

Por lo anteriormente expresado, se asume que la *estimación capacidad de carga natural del ecosistema para turistas* de este proyecto que se desarrolla bajo los lineamientos y especificaciones del Programa Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Cancún, adicionalmente que el sitio ya es usado por turistas derivado de la zona en donde se ubica, lo cual no implica la merma de otras posibilidades de carga de las porciones, mejor conservadas, del individuo de manglar existente en el área de influencia.

5. Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje

Partiendo de los estudios realizados para esta MIA-P mediante observaciones no sistemáticas para el caso de aves se considera que el sitio propuesto para este proyecto no es utilizado por aves playeras. En la zona no se encuentra una alta diversidad animal lo cual puede obedecer a las condiciones de la vegetación y a la urbanización de la Zona hotelera de Cancún.

6. Integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;

Como se mencionó con anterioridad, este proyecto turístico se pretende sobre un ambiente antropizado. Por una parte, el SLN colindante que se encuentra en el SA ha sido modificado por obras y actividades humanas que lo dirigen hacia la urbanización por la propia zona hotelera de Cancún y su vida urbana. La integridad funcional, entendida esta como un sistema natural que conserva todas sus partes y sus procesos es, en este caso, inexistente.

Las superficies en las que el proyecto incide son primordialmente urbanas. El sitio de pretendida ubicación del proyecto parcialmente se establece dentro de la zona urbana del POEL.

En función de la información técnica obtenida se puede determinar que si la construcción se realiza como está planteado, en ningún caso este proyecto puede participar en la desintegración de las interacciones funcionales entre el humedal costero y la zona marina adyacente.

En cuanto a dunas y corales estos se encuentran ausentes en el sistema hidrológico analizado que se expone en el capítulo IV, ya que no existe interacción alguna con dichos componentes dada la naturaleza del proyecto y su alcance territorial.

7. Cambio de las características ecológicas

Los cambios de las características ecológicas de un sitio determinado ocurren en dos vertientes: las naturales que ocurren por fenómenos naturales estocásticos que pueden ser, o no, catastróficos y que ocurren con más o menor frecuencia, así como por afectaciones causadas por el hombre.

Para el caso del Sistema Lagunar Nichupté cercano al sitio de pretendida ubicación del proyecto, y como se mencionó anteriormente, su circulación interna ha sido influenciada, modificada, por estructuras humanas desde hace 40 años. En el área se realizan actividades turísticas y habitacionales que se relacionan con el que aquí se presenta ya que presentan condiciones muy similares en su construcción y ubicación dentro de la zona hotelera de Cancún.

La zona Hotelera de Cancún se encuentra sujeto a distintas presiones que han incidido en la composición y distribución de los diversos ambientes que lo arreglan. Desde la perspectiva antropogénica el humedal existente en la cercanía del proyecto, mejor conocido como Sistema Lagunar Nichupté (SLN), presenta actualmente

modificaciones diversas. Destacan, por su importancia, en relación con las variaciones de las características ecológicas la construcción de vialidades que lo confinaron.

Los factores de cambio en el SLN confinado descrito para el sistema hidrológico, están dados por la historia del sitio y la determinación de establecer en él la zona turística más importante del país. El proyecto que nos ocupa implica el uso permanente de 3,388.77 metros cuadrados como superficie de influencia directa del proyecto que conformaran la estructura del proyecto, no se los cuales afectará de manera directa ningún tipo de vegetación presente en el sitio de pretendida ubicación.

Con base a lo anteriormente expuesto, siendo que el proyecto NO incide en este humedal antropizado, se puede establecer que NO existirá afectación en el SLN, por lo tanto, no implicará modificaciones adicionales a las características ecológicas del sitio ya que no se prevén vertimientos, ni actividades de impliquen cambios en la salinidad, ni variación en el tirante de agua, cambios en el proceso de azolvamiento, cambios en la vegetación ni formación de barreras que impidan los flujos hidráulicos superficiales o pérdida de fauna silvestre, sus zonas de alimentación, refugio o percha.

De acuerdo con lo anterior, es posible sostener que por la intervención que se solicita en el sitio de pretendida ubicación del proyecto, y dadas las condiciones prevaecientes en el área, no pueden causarse mayores variaciones negativas al SLN por actividad humana ya que las acciones del proyecto NO consideran la ejecución de acciones que pudieran representar un cambio en la estructura y composición SLN confinado por las vialidades de la Zona Hotelera de Cancún.

Lo anterior en el entendido de que las características ecológicas de un humedal son la estructura y las relaciones entre los componentes biológicos, químicos y físicos y que éstas derivan de interacciones entre los diversos procesos, funciones, atributos y valores del ecosistema.

Lo anterior implica que las actividades pretendidas y su consecuente operación no involucra un cambio en las características ecológicas entendiendo, "cambio en las características ecológicas" de un humedal como *el deterioro o el desequilibrio en cualquiera de esos procesos y funciones que sustentan al humedal y a sus productos, atributos y valores.*

8. Servicios ecológicos, atendiendo los aspectos ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en estatus, entre otros).

En relación con este apartado, y considerando los servicios ecológicos o ambientales que el SLN provee, se consideran, para este caso particular aquellos que desde el punto de vista de la provisión de servicios ambientales que El Sistema Ambiental delimitado (SA) brinda a la zona.

Para lo anterior, se asume que, como ecosistema no integral pero aún funcional, éste no habrá de tener, necesariamente, ni la misma biodiversidad ni las mismas tasas de producción o de reciclado de nutrientes que las que actualmente tiene o tuvo antes de ser modificado.

ESPECIFICACIONES

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con las especificaciones establecidas en la NOM que nos ocupa.

Tabla 15. Vinculación con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 publicado el 10 de abril de 2003 en el DOF.

Especificaciones	Acciones del proyecto
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto	No aplica al proyecto toda vez que no se trata de una obra de canalización; así como tampoco se pretende realizar ningún tipo de obra de canalización o que pudiera interrumpir o desviar

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	el flujo hidrológico o bien pudiera poner en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No aplica al proyecto toda vez que no se trata de una obra de canalización; así como tampoco existe vegetación de manglar en el sitio de pretendida ubicación del proyecto.
4.3 Los Promovientes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.	No aplica al proyecto toda vez que no se trata de una obra de canalización; así como tampoco existe vegetación de manglar en el sitio de pretendida ubicación del proyecto.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, restaurantes, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	No se pretende construir ningún tipo de obra para ganar terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar, toda vez que en el sitio de pretendida ubicación del proyecto se ubica colindante a esta unidad hidrológica, a una distancia menor a los 100 metros requeridos por esta Norma Oficial Mexicana. La razón de realizar la presente vinculación es derivada de la existencia de vegetación de manglar existente en la zona lagunar colindante a la zona de pretendida ubicación del proyecto.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No aplica, toda vez que No se pretende construir ningún tipo de bordo colindante con el manglar.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	El sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra colindante al SLN, el cual se define como el humedal costero o unidad hidrológica existente en la cercanía del sitio del proyecto; sin embargo, en éste existe vegetación de manglar a menos de 5 metros del sitio de intervención del proyecto, existiendo, entre el sitio de intervención y el individuo de manglar, una distancia menor a

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
	<p>cien metros. No obstante, esta unidad hidrológica, se encuentra fragmentada por vialidades que hoy en día constituye una barrera física superficial para el SLN adyacente a la Zona Hotelera de Cancún, en la cual, existe infraestructura turístico-urbana (casas hoteles, marinas, restaurantes, etc.), cuya franja litoral ya no guarda ninguna relación ecológica con el SLN ni en el aporte de sedimentos ni en el flujo hidrológico, ni mucho menos en la movilidad de organismos, ya que la cuenca del manglar existente ha quedado como una zona de protección, adyacente a los límites del aprovechamiento para infraestructura como lo es el sitio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto.</p>
<p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>No aplica al presente proyecto, toda vez que No se pretende utilizar o verter agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros de la zona.</p>
<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir</p>	<p>Para los servicios sanitarios, se rehabilitarán sanitarios del proyecto, mismos que previamente habían sido autorizados y que actualmente se cuentan conectados a la red municipal. Es importante resaltar que en ningún momento las aguas residuales generadas, se dispondrán a los humedales costeros.</p>

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
cabalmente con las normas establecidas según el caso.	
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	No aplica al presente proyecto, toda vez que No se realizará vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica, toda vez que estas serán dispuestas a través de un sistema de tratamiento.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No aplica al presente proyecto, toda vez que no se pretende realizar extracción de agua subterránea. El agua que será utilizada para el proyecto es potable y será provista por Aguakan de Quintana Roo.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	No aplica al presente proyecto toda vez que No se pretende introducir ejemplares que pudieran tornarse perjudiciales a la unidad hidrológica o vegetación de manglar.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Los flujos hídricos en la zona son subterráneos, provienen del interior de la Península y se dirigen hacia el Mar Caribe. En el área el acuífero se encuentra entre los 0.5 y los 20 metros de profundidad y tiene un espesor promedio de 19 m. Bajo él se encuentra la cuña de agua salada.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo	No aplica al presente proyecto, ya que como se ha reiterado en el sitio de pretendida ubicación del proyecto, no existe vegetación de manglar y el proyecto que se presenta no contempla la construcción de vías de comunicación.

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</p>	
<p>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	<p>No aplica al presente proyecto toda vez que no contempla la construcción de vías de comunicación aledaña, colindante o paralela al flujo del humedal costero ya que aprovechará las vías de comunicación existentes.</p>
<p>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p>	<p>No aplica al presente proyecto.</p>
<p>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.</p>	<p>Es aplicable al proyecto ya que el sitio de intervención se encuentra a una distancia menor a 5 metros con el límite del sitio con pretendida ubicación del proyecto, con el individuo de vegetación de manglar existente en la unidad hidrológica adyacente (SLN). El Promovente se acoge al acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial mexicana nom-022-semarnat-2003, que indica:</p>

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
	<p>4.43. <i>La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</i></p> <p>Conforme a esta disposición de la NORMA-022-SEMARNAT-2003, es importante seguir reiterando que el proyecto no prevé el desmonte de vegetación de manglar para su desarrollo, sin embargo, no se cumple con el límite de los 100 metros establecidos en la especificación 4.16, ante lo cual será aplicado lo dispuesto por el numeral 4.43 y para tal efecto se proponen como medida de compensación en beneficio de los humedales costeros las acciones que se describen a continuación:</p> <p>Acciones en beneficio de los humedales costeros</p> <p>Dada la magnitud del proyecto 3,388.77 metros cuadrados de afectación directa sobre una superficie sin vegetación, por lo que no se afectará vegetación de manglar y ni la integralidad del sistema de humedal, y por tratarse de un restaurante rústico, las acciones que se proponen son las siguientes:</p> <p>Se señala que, en colaboración con la Dirección del Área, se pretende la reforestación en una superficie de 250 metros cuadrados de manglar y colocación de señalética en el ANP Manglares de Nichupté.</p>
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo	El material para la construcción del proyecto se obtendrá de casas comerciales que cuenten con

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	todas las autorizaciones en materia de impacto ambiental necesarias.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No aplica al proyecto, toda vez que No se pretende realizar ningún tipo de afectación a vegetación de manglar.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No aplica al presente proyecto, toda vez que no se contemplan actividades de dragado.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	No se pretende disponer de los residuos sólidos en el humedal costero. Estos se dispondrán en los contenedores correspondientes siendo entregados al servicio de limpia municipal para su disposición final.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las	No aplica al proyecto debido a la naturaleza del proyecto.

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	No aplica al proyecto debido a la naturaleza del proyecto.
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No aplica al proyecto, toda vez que no se contempla la construcción de canales.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	No aplica al proyecto debido a la naturaleza del proyecto.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	No aplica al proyecto debido a la naturaleza del proyecto.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No aplica al proyecto debido a la naturaleza del proyecto.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del	No aplica al proyecto debido a la naturaleza del proyecto.

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	Se considera no aplicable al proyecto toda vez que el sitio de pretendida ubicación del proyecto no es en zona de humedal costero. Sin embargo, dentro del sistema ambiental se observa la presencia de un individuo de manglar, lo cual promueve la vinculación con la presente norma. Abundando un poco, se comenta que el diseño del proyecto es sobre una superficie ya impactada, en una superficie muy pequeña, con lo cual se considera que esta infraestructura turística será de bajo impacto.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No aplica al presente proyecto, toda vez que este no contempla actividades de turismo náutico en zonas de manglar.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No aplica al presente proyecto, toda vez que este no contempla actividades de turismo náutico en zonas de manglar.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El proyecto no contempla actividades educativas ni de ecoturismo. (Solo se considera la capacitación del personal que labore en el proyecto y en su caso, si así lo requiere la autoridad, se coadyuvará en acciones de concientización).

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.</p>	<p>Se considera no aplicable al proyecto toda vez que el sitio de pretendida ubicación del proyecto no es en zona de humedal costero. Sin embargo, dentro del sistema ambiental se observa la presencia de un individuo de manglar, lo cual promueve la vinculación con la presente norma. Abundando un poco, se comenta que en el sitio existen caminos al sitio del proyecto y no se pretende realizar ningún tipo de obra que pudiera promover la fragmentación del SLN.</p>
<p>4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p>	<p>No aplica al proyecto, toda vez que no se contempla la construcción de canales.</p>
<p>4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p>	<p>No aplica al presente proyecto, toda vez que el sitio de pretendida ubicación del proyecto no se ubica en una marisma ni en un humedal costero.</p>
<p>4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>	<p>El proyecto se ubica en la zona federal marítimo terrestre en la unidad hidrológica se observó vegetación de manglar a una distancia menor a los 100 metros que establece la presente norma, razón por la cual se ha realizado la vinculación con la presente Norma Oficial Mexicana.</p>
<p>4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</p>	<p>El proyecto se ubica en la zona federal marítimo terrestre de un humedal costero, y en la unidad hidrológica se observó vegetación de manglar a una distancia menor a los 100 metros que establece la presente norma, razón por la cual se ha realizado la vinculación con la presente Norma Oficial Mexicana.</p>

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p>	<p>El proyecto se ubica en la zona federal marítimo terrestre de un humedal costero, y en la unidad hidrológica se observó vegetación de manglar a una distancia menor a los 100 metros que establece la presente norma, razón por la cual se ha realizado la vinculación con la presente Norma Oficial Mexicana.</p>
<p>4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p>	<p>El proyecto no se ubica en zona de humedal costero. Sin embargo, colindante a la zona federal marítimo terrestre se ubica un individuo de manglar, razón por la cual se ha realizado la vinculación con la presente Norma Oficial Mexicana.</p>
<p>4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>Se considera no aplicable al proyecto toda vez que el sitio de pretendida ubicación del proyecto no es en zona de humedal costero. Sin embargo, dentro del sistema ambiental se observa la presencia de un individuo de manglar, lo cual promueve la vinculación con la presente norma. Se manifiesta que no se prevé la introducción de especies exóticas para la reforestación que se pretende realizar en el área federal.</p>
<p>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>La promovente se da por enterada de la presente especificación</p>
<p>4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo</p>	<p>La promovente se da por enterada de la presente especificación</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	

“4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros”. (El subrayado es nuestro).

Considerando esta disposición, es que en la identificación y posterior definición del Sistema Ambiental (se abunda en el Capítulo 4), considera a la unidad hidrológica colindante al sitio de pretendida ubicación del proyecto, toda vez que esta pudiera tener influencia en la vegetación de manglar observada a una distancia menor de 5.00 metros del sitio de intervención. No obstante que pudiera existir algún vínculo entre el individuo vegetal de manglar referido y la unidad hidrológica cercana antes descrita, se considera que dicha relación es incipiente, o prácticamente nula, toda vez que existen obstáculos que promovieron esta fragmentación.

Aunado a lo anterior, y considerando que la obra se construyó fuera del área de las superficies con vegetación de manglar y que en el segmento en el que se encuentra esta vegetación NO se realizará ningún tipo de obra, y que esta no es susceptible de afectación alguna se consideró, entonces, que la unidad hidrológica NO tiene influencia a nivel de procesos ecológicos sobre el individuo de manglar involucrado.

Esta geografía permite observar que la superficie estudiada constituye un medio con predominancia de elementos urbanos, comerciales y turísticos y que la actuación relativa al proyecto se asocia a la actividad preponderante y de mayor magnitud que es, justamente, el desarrollo turístico de la ciudad de Cancún.

En los años setenta, FONATUR desarrollo el proyecto de Cancún, como un centro de turismo a nivel internacional. El crecimiento mismo de la zona, derivado de sus atributos naturales, promovieron el desarrollo turístico y urbano, generando una

fragmentación del ecosistema hasta los niveles que a través del presente estudio se identificaron.

En la zona hotelera de Cancún, la presencia humana es patente en el desarrollo turístico y urbano, mostrando una ocupación territorial definida bajo una clara zonación urbanística y turística del suelo.

Como Unidades de Paisaje se distinguen también, las zonas comercial, hotelera y residencial. Desde la perspectiva de la vegetación y áreas naturales se observan las Unidades de Paisaje siguientes: zona urbana con vegetación de Matorral costero, Zona Urbanizada y las Playas.

ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003

Tabla 16. Vinculación del ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACION, CONSERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION DE LOS HUMEDALES COSTEROS E

ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACION, CONSERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR	
<p>Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4qu.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:</p> <p>"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan</p>	<p>El proyecto se vincula con la presente especificación ya que se plantean medidas de compensación en beneficio de los humedales en atención a los límites establecido en el numeral 4.16, ya que cómo ha sido reiterado NO SE LLEVARÁ A CABO EL DESMONTE DE VEGETACIÓN DE MANGLAR para al desarrollo del proyecto, sin embargo, el límite del sitio de pretendida ubicación del proyecto se observó a menos de 5 metros del individuo de manglar existente en la unidad hidrológica adyacente al sitio de intervención del proyecto; para efecto de lo cual se propone llevar a cabo el "acciones de</p>

ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACION, CONSERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR

medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

compensación en humedales costeros.", el cual se ofrece como una medida de compensación en beneficio de los humedales costeros y de esta forma dar cumplimiento a la disposición 4.16 de la presente norma en análisis y cuyas características generales serán las siguientes:

Acciones en beneficio de los humedales costeros
Dada la magnitud del proyecto, en donde NO se afectará vegetación de manglar, así como tampoco la integralidad del sistema de humedal, las acciones que se proponen son las siguientes:

1. Reforestar o forestar una superficie de 250 metros cuadrados de manglar y la incorporación de señalética al Área.

ANÁLISIS INTEGRAL DE LA VIABILIDAD JURÍDICA DEL PROYECTO.

La construcción de las obras y actividades que forman parte del proyecto que nos ocupa en el presente, se llevarán a cabo sobre la misma superficie de aprovechamiento que ha tenido el proyecto desde su construcción; por lo que no se ocuparán espacios adicionales con vegetación natural, es decir, no se llevará a cabo la remoción de vegetación de ningún tipo, además de que su desarrollo no incrementará el nivel de impacto ambiental en el sitio de su realización, de acuerdo con lo siguiente:

- Las obras y actividades a realizar no implican la remoción de vegetación.

- La realización y ejecución de las obras que son parte del proyecto que nos ocupa no rebasan los parámetros urbanísticos establecidos en la legislación vigente y aplicable.

En resumen, el proyecto es congruente con los programas sectoriales de orden federal, estatal y municipal, y da cumplimiento a las disposiciones normativas aplicables, de acuerdo con el siguiente resumen:

CONCLUSIONES.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se tiene que el proyecto se considera congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables para el sitio de pretendida ubicación del proyecto.

Por lo antes expuesto, se considera que las obras y actividades que forman parte del proyecto denominado **“FISHCO”** con ubicación ya señalada dentro del presente, **NO CONTRAVIENE NI SUPERA LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL QUE REGULAN LA SUPERFICIE DE PRETENDIDA UBICACIÓN DEL PROYECTO, NO INFRINGEN LAS DISPOSICIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER GENERAL APLICABLES, NO REBANAN LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS ESTABLECIDOS DENTRO DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, ASÍ COMO TAMPOCO REPRESENTARÁN RIESGOS AL AMBIENTE NI A LA SALUD HUMANA, ASÍ COMO NO PROVOCARÁN IMPACTOS AMBIENTALES ADVERSOS O ACUMULATIVOS, NI MUCHO MENOS DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS PARA LOS ELEMENTOS NATURALES EXISTENTES EN EL SITIO DEL PROYECTO.**

DE TAL MANERA, QUE SE CONSIDERA PROCEDENTE OTORGAR LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL A LAS OBRAS DEL PROYECTO DENOMINADO “FISHCO”.

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

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO

El proyecto se ubica en la zona federal marítimo terrestre y zona lagunar adyacente al Kilómetro 14 del Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

La ubicación geográfica del sitio de pretendida ubicación del proyecto se muestra en el siguiente cuadro de construcción, en Unidades Transformadas de Mercator, referidas al Datum WGS84, cuadrante 16 (16Q).

Tabla 17. Cuadro de construcción del desplante del proyecto.

VÉRTICE	X	Y
V1	523,884.64	2,332,590.72
V2	523,896.76	2,332,617.17
V3	523,877.58	2,332,625.80
V4	523,866.05	2,332,600.61
V5	523,838.09	2,332,613.22
V6	523,822.29	2,332,578.16
V7	523,845.83	2,332,567.55
V8	523,841.95	2,332,558.92
V9	523,854.40	2,332,553.31
V10	523,847.75	2,332,537.49
V11	523,860.32	2,332,531.82
V12	523,865.49	2,332,544.33
V13	523,865.49	2,332,544.33
V14	523,865.49	2,332,544.33

CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El concepto de sistema ambiental puede tener diversas connotaciones, sin embargo, desde el punto de vista ambiental, este puede definirse como “El espacio geográfico conformado por un ecosistema o conjunto de ecosistemas, comprendidos como unidades funcionales, cuya interacción comprende los subsistemas culturales, económicos y sociales” (SEGA 2010).

Para efecto de la delimitación del sistema ambiental existen diversos criterios y metodologías aplicadas tales como:

1. Por ecosistemas homogéneos.
2. Por zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA's) en caso de que existan programas de ordenamientos ecológicos.
3. Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica.
4. Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
5. Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.
6. Por el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto que se pretende construir en la zona hotelera de Cancún, consideró los criterios anteriores, sin embargo, como resultado del análisis hecho, se consideró determinarlo en base a la identificación de fronteras de perturbación antrópica (límites físicos).

Para delimitar el SA se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que este tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona. Para ello, fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) base —empleando el software ESRI ArcGIS 10.8.2.—, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator (UTM Z16 N), conteniendo los conjuntos vectoriales

de INEGI escala 1:1,000,000 correspondientes a la Zona Hotelera de Cancún y el Municipio de Benito Juárez.

Al SIG base se le fueron incorporando las diferentes capas de información descritas en el Capítulo VIII del presente estudio, y la evaluación para la definición del SA se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG.

Con la información antes mencionada, y mediante la sobreposición de mapas con ayuda del programa ArcMap 10, se realizó la delimitación del SA, tomando como principales criterios: las barreras físicas. Esto debido a que el criterio de cuenca es demasiado amplio para el proyecto, toda vez que considera prácticamente todo el estado de Quintana Roo, aunado a que toda la zona se encuentra impactada, encontrándose en el Zona Hotelera de Cancún. Sin embargo, los resultados del trabajo de campo indican que la composición y estructura de la vegetación corresponden más a un ecosistema fragmentado y urbanizado con presencia de asociaciones de algas marinas asociadas; por otro lado, existe en la unidad hidrológica colindante al SA vegetación de manglar y vegetación secundaria, sin que esto conlleve a la afectación de vegetación de manglar derivado de las acciones y actividades relacionadas con el proyecto.

A continuación, se describen los análisis y variables que fueron empleadas para obtener la delimitación del SA de este proyecto.

Paso número 1. Se llevó a cabo la sobreposición con la capa de las cuencas hidrológicas definidas por la CONABIO, a efecto de analizar si dicha definición era compatible con el alcance de las obras de este proyecto, en términos de la representatividad ecosistémica espacial, y poder tomar esta zonificación como criterio para la definición del Sistema Ambiental preliminar. Como resultado de dicho ejercicio se obtuvo la zonificación a nivel de cuenca establecida por la CONABIO, resulta en demasía extensa para los alcances del proyecto, así como para la identificación y

posterior evaluación de sus potenciales impactos ambientales, por lo cual, dicho criterio fue descartado para la delimitación del SA.

Es importante considerar que en el Estado de Quintana Roo no existen escurrimientos superficiales relevantes dada la estructura kárstica del suelo, pues la mayor parte de los flujos hidrológicos son subterráneos, existiendo una definición de cuenca cuya delimitación obedece más a cuestiones administrativas que al comportamiento de los patrones hidrológicos.

Paso número 2. Al no ser de utilidad las cuencas hidrológicas para la delimitación del SA, se llevó a cabo el mismo procedimiento, pero en una escala espacial menor, empleando la figura de subcuencas hidrológicas. El resultado fue muy similar al obtenido con el nivel de Cuencas, pues el área de la Subcuenca Menda continúa siendo muy extensa en comparación con el alcance de los impactos ambiental que puedan derivarse de la construcción de este proyecto.

Paso número 3. Agotando los criterios antes mencionados, se determinó que el límite este del SA estaría determinado por factores antropogénicos. Se identificaron:

- 1) La principal vialidad de la Zona Hotelera de Cancún;
- 2) La unidad hidrológica colindante al SA con vegetación de manglar (Sistema Lagunar Nichupté --SLN--) cercana al sitio de pretendida ubicación del proyecto, en donde hasta antes de construido el Boulevard Kukulcán, estaba asociado a la unidad de matorral costero manglar; hoy en día esta correlación es inexistente dado el efecto barrera que ha generado la infraestructura vial existente,
- 3) El desarrollo urbano de la Ciudad de Cancún y los proyectos inmobiliarios que se desarrollan en la cercanía del sitio de pretendida ubicación del proyecto. Estos factores (actividades económicas e infraestructura) inciden en la calidad ambiental de la región y al constituir barreras con una expresión geográfica evidente, sirven de base para la propia delimitación

del SA. Asimismo, se observa el canal Sigfrido el cual presenta una interrupción en la dinámica de los procesos presentes en la zona del proyecto.

Conjugando los elementos descritos anteriormente en el SIG base, así como la sobreposición de las diferentes capas vectoriales, se determinó que los límites del SA estarían en función de la naturaleza del proyecto y sus potenciales impactos ambientales —mismos que no incidirán en la unidad hidrológica—, así como en el grado y límites geográficos de la perturbación antrópica actual, lo cual brinda los límites para acotar el SA.

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El polígono del Sistema Ambiental (SA) propuesto se localiza al este de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo., considerando el sistema lagunar Nichupté como principal delimitación.

El Sistema Ambiental (SA) delimitado para este proyecto se localiza al noreste de la zona hotelera de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, con una extensión de 4,042.58 hectáreas. Se puede observar la figura de la delimitación del SA en la siguiente figura:



Figura 9. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

Se puede resaltar que el SA presenta un grado de perturbación considerable, debido principalmente a la transformación de terrenos forestales en la zona costera derivado del desarrollo turístico y habitacional de la Zona Hotelera de Cancún, y al creciente desarrollo urbano de la localidad.

A partir del polígono del SA delimitado, se realizó una investigación documental cartográfica para determinar si éste incluía o estaba comprendido en algún Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal o estatal, encontrando que no incluye alguna de estas áreas; sin embargo, colinda con el ANP denominada Manglares de Nichupté. Adicionalmente se observó que se ubica relativamente cerca del ANP conocida como Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún, Punta Nizuc, tal y como se puede observar a continuación.

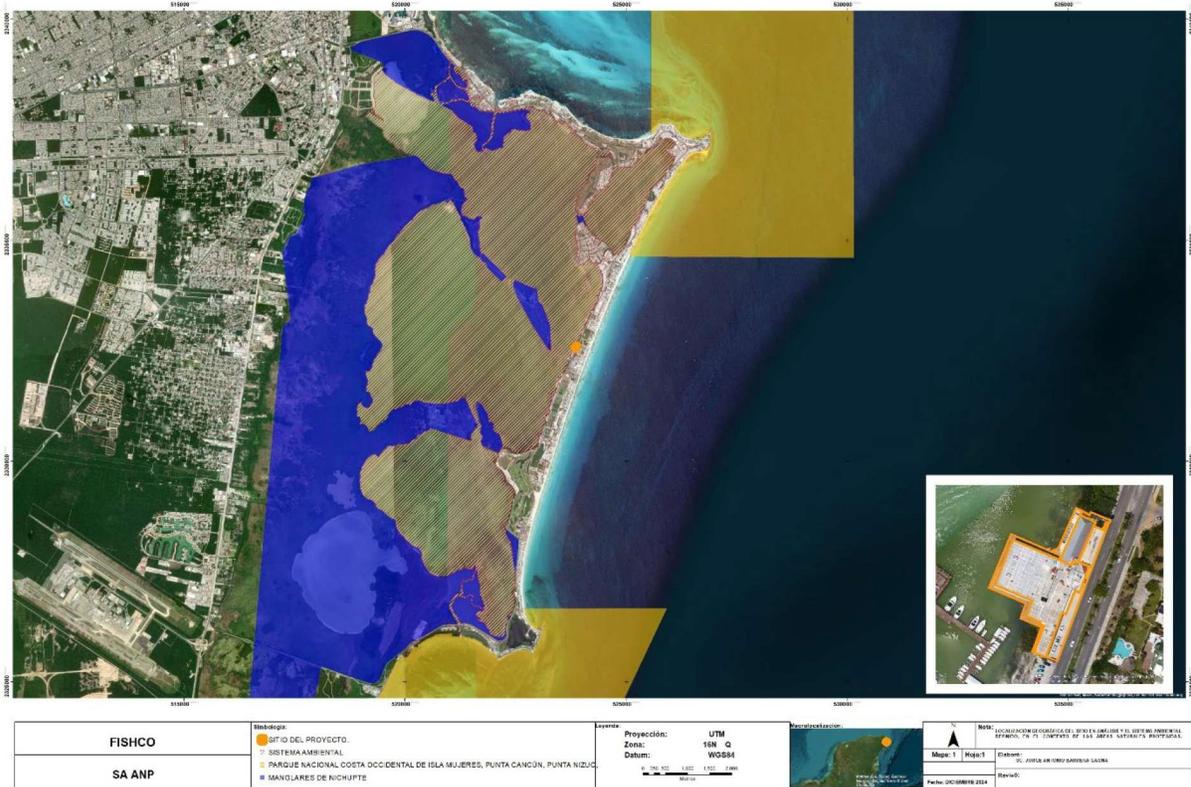


Figura 10. Sistema Ambiental definido en el contexto de las áreas Naturales Protegidas.

Con relación a los ejercicios de regionalización llevados a cabo por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el SA está comprendido dentro de las siguientes regiones prioritarias o de importancia para la biodiversidad.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

El sistema ambiental se encuentra fuera de las áreas de las AICAs definidas por la CONABIO.

Se prevé que la construcción de este proyecto no afectará a las poblaciones de aves que fueron consideradas para la designación del AICA, ya que tanto la ubicación del proyecto, como las actividades de construcción que se llevarán a cabo, no están comprendidas dentro de esta AICA.



Figura 11. Sistema ambiental definido en el contexto de las AICAS.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional: Convención de Ramsar.

Los humedales figuran entre los medios más productivos del mundo. Son cunas de diversidad biológica y fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir. Son importantes porque albergan una gran diversidad de especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados.

La totalidad del SA delimitado para este proyecto se encuentra fuera de los sitios Ramsar decretados en el Estado de Quintana Roo, tal y como se observa en la siguiente figura.



Figura 12. Sistema ambiental definido en el contexto de los sitios Ramsar.

MEDIO FÍSICO

CLIMA.

De acuerdo con Vidal (2005), en la República Mexicana se pueden identificar 11 regiones climáticas, definidas a partir de su situación geográfica, por la orientación general de los accidentes que dominan, los sistemas de vientos y la latitud a la que se encuentran en una misma región. De acuerdo con lo anterior, la zona de estudio o sitio del proyecto se encuentra en la región número 11, denominada Península de Yucatán.

El comportamiento climático en dicha región se debe principalmente a la fisiografía de escaso relieve y la disposición de los vientos. Dicha región en mención se encuentra altamente influenciada por la manifestación de los vientos alisios con un fuerte componente del Este; estos vientos se intensifican en la estación caliente por el desplazamiento que, en esta época, sufre hacia el Norte la celda de alta presión Bermuda-Azores, provocando una mayor distancia recorrida por los vientos sobre el

Océano Atlántico Norte, lo cual conlleva al acarreo de abundante humedad. La región en comento se encuentra influenciada también por procesos de tipo conectivo, además de la presencia de tormentas tropicales y huracanes, así como, frentes fríos que generan humedad.

Según el sistema de Köppen modificado por García (1973), el clima de la península de Yucatán se puede clasificar como tropical cálido subhúmedo con lluvias en casi toda su extensión. En la parte norte de la península, especialmente en el estado de Yucatán, existe una franja Climática del tipo Bs (seco estepario), con algunas variantes, la cual se caracteriza por tener escasas lluvias y altas temperaturas; dicha franja se extiende desde Celestún hasta El Cuyo, alcanzando su parte amplia en la zona de Progreso. Este tipo de clima es intermedio entre el clima árido (Bw) y los húmedos (A o C). Los subtipos de clima registrados son el Bs0 (h') (x')i, Bs0 (h') (e), BS0 (h')W" i y Bs1(h')w"i.

En este tipo de clima se distribuyen los tipos de vegetación xerófilos y halófitos, así como selva baja caducifolia espinosa. También en este clima se distribuyen otros tipos de vegetación tales como el de dunas costeras y manglar.

En el tipo Aw (Tropical con lluvias en verano), encontramos los siguientes subtipos: el Aw0, llamado cálido subhúmedo con lluvias en verano y marcada sequía en la mitad caliente del año (canícula) es el más seco de los Aw. Se distribuye en la parte norte de la Península, abarcando la mayor parte del estado de Yucatán, la porción norte del estado de Campeche y una pequeña parte en el norte de Quintana Roo, incluyendo Isla Mujeres y Contoy. Son variaciones de este tipo de clima los siguientes: Aw"0(x')(i')g, el Aw0(w)(e)g y el Aw0(i')g.

La nomenclatura y simbología utilizadas en el diagnóstico para identificar y representar las diferentes unidades climáticas que tienen presencia en el estado de Quintana Roo, corresponden a los trabajos realizados por García (1981) para la adaptación del sistema de clasificación climática de Köppen a las condiciones de México. La información climatológica empleada para alcanzar dicho propósito fue obtenida y

procesada a través de la plataforma digital denominada IRIS 4. Proyecto Climas. Serie I, generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Se revisó también el trabajo realizado por Orellana (1999) sobre los climas de la península de Yucatán, fue utilizada también información proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), específicamente la que se refiere a las *Normales por Estación Climatológica*.

Quintana Roo solamente tienen presencia los climas del grupo A, subgrupo cálido, y dentro de éste los tipos climáticos que están representados son el húmedo y el subhúmedo, con una más amplia diversidad de subtipos y variantes, así como una mayor extensión territorial ocupada, del segundo por sobre el primero.

En la tabla que se muestra a continuación, se puede observar que de acuerdo con la información proporcionada por el INEGI a través del Programa IRIS, en el estado de Quintana Roo solamente tienen presencia dos tipos climáticos cálido subhúmedos: el Aw y el Aw (x') y uno cálido húmedo: el Am (f); dentro del primer tipo de los subhúmedos aparecen dos subtipos: el Aw0 y el Aw1 y en el segundo tres: el Aw0 (x'), el Aw1 (x') y el Aw2 (x').

Tabla 18. Tipos y subtipos climáticos en el Estado de Quintana Roo, de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Köppen modificado por García, y sus respectivas denominaciones equivalentes.

IRIS 4	EQUIVALENTES	SUPERFICIE (km ²)	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Aw₀	AW₀	433.65	43,365.17	1.0
Aw₀ (x')	Ax' (w₀)	3, 557.22	355,722.15	8.4
Aw₁	Ax' (w₁)	15, 612.56	1' 561,256.23	36.7
Aw₁(x')		10, 530.73	1'035,072.99	24.3
Aw₂ (x')	Ax' (w₂)	12,171.81	1'217,181.31	28.5
Am (f)	Am (f)	458.61	45,861.09	1.1
TOTALES		42,584.90	4'258,458.93	100

Fuente: INEGI. Programa IRIS. Proyecto Hidrología Subterránea. Serie I.

Las unidades climáticas equivalentes están basadas en elaboraciones propias a partir del análisis de la información del Sistema Meteorológico Nacional.

Es oportuno señalar que durante el análisis de las características climáticas de la entidad se encontraron discrepancias entre dos de las fuentes de información consultadas, específicamente en lo que se refiere a la denominación de los tipos climáticos del subgrupo A que tienen presencia en el estado de Quintana Roo. Mientras la información obtenida a través de la Plataforma IRIS 4 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) muestra la presencia del tipo de clima Aw (x') sobre diversas porciones territoriales de la entidad, en el *Atlas de procesos territoriales en Yucatán* elaborado por la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) este tipo climático no aparece representado en el mapa correspondiente al estado de Quintana Roo; en su lugar se despliega cartográficamente el tipo de clima Ax' (w).

La diferencia se centra en la estacionalidad del régimen de lluvias y en el porcentaje de precipitación invernal con respecto al total anual:

En el tipo climático Aw (x') la precipitación que se recibe en el mes más lluvioso del año debe ser por lo menos diez veces mayor que el del mes más seco. En el tipo climático Ax' (w), la regla de la proporcionalidad entre el mes más lluvioso y el más seco señalada antes, no se cumple.

Se observó que en las estaciones climatológicas del estado de Quintana Roo el mes más lluvioso del año, generalmente septiembre, no recibe diez veces más cantidad de lluvia que el mes más seco, lo cual corrobora que el régimen de precipitación dominante en la entidad es el *intermedio*.

Lo anterior planteó la necesidad de reconocer ambas denominaciones y establecer, con todas las reservas del caso, sus equivalencias aproximadas, que a la vez permitan estimar la extensión superficial que abarca cada unidad climática.

Por otra parte, el clima predominante en la zona más norte del estado se incluye dentro del Grupo A, del tipo Aw, que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque más abundantes en verano. Una característica que sirve como referencia para la clasificación en este grupo climático es que la temperatura media del mes más frío es mayor de 18 °C. Por otra parte, las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es mayor que 55.3, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente. El balance de escurrimiento medio anual es de 0 a 20 mm mientras que el déficit por evapotranspiración para la zona es de 600 a 700 mm anuales.

Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano

Es el clima predominante en casi el 99% del territorio del estado. Se distribuye en la Zona Continental e Insular del Municipio de Isla Mujeres e Isla Contoy; la temperatura media es de 26°C, y las precipitaciones anuales son de 900 mm, 1,200 mm y 1,500 mm, en el norte, centro y sur del estado, respectivamente.

Ahora bien, en cuanto al Municipio de Benito Juárez en donde se ubica la Ciudad de Cancún y el sitio del proyecto, este se localiza en el Trópico de Cáncer, por debajo de los 23°C de Latitud Norte, en la zona térmica denominada Zona Tropical Norte. Debido al mayor calentamiento que ocurre en el Ecuador por la incidencia de los rayos solares, la superficie donde se localiza el Municipio tiene elevada temperatura y baja presión atmosférica.

En cuanto a la altitud, el municipio se encuentra ligeramente por arriba del nivel del mar. Está situado en la costa oriental del continente, por lo que recibe la influencia de corrientes marinas calientes, principalmente la Corriente del Golfo de México, que propicia un clima cálido y lluvioso. Se sitúa dentro de la franja de circulación de los vientos alisios del Norte, los cuales atraviesan el mar y por ello están cargados de humedad. Este tipo de viento tiene su origen en el aire que llega a la superficie terrestre traído por las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta

presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial. La circulación del aire no encuentra barreras físicas a causa del relieve plano que presenta la Península de Yucatán.

De acuerdo con el mapa de climas de INEGI (escala 1:1,000,000), el cual se basa en la clasificación de Köppen modificada por García, la zona de Cancún, está influenciada por dos zonas climáticas, ambas del Grupo A, del tipo Aw, el cual se define como cálido subhúmedo, presentando los subtipos $Aw_0(x')$ y $Aw_1(x')$.

En el extremo Noroeste, se manifiesta un clima de tipo $Aw_0(x')$, este se define como cálido sub-húmedo, siendo el menos húmedo de los climas subhúmedos, presentando un régimen de lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2%, con una precipitación del mes más seco inferior a 60 mm y una temperatura media anual mayor a 22°C.

Así mismo, en el extremo Suroeste se manifiesta el subtipo climático $Aw_1(x')$, el cual se define como un clima cálido subhúmedo, siendo de humedad media dentro de los subhúmedos, presentando un régimen de lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2%, con una precipitación del mes más seco inferior a 60 mm y una temperatura media anual mayor a 22°C.

De tal manera que, en el caso particular de la ciudad de Cancún, en donde ubica el sitio del proyecto, el tipo climático es $Awo(x')$, de acuerdo a la clasificación de climas de Köppen modificada por García (1973) y Köppen modificada por García (1988). Se trata de un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y parte de otoño, con cierta cantidad de precipitación invernal e isotermal con una oscilación de la temperatura entre el mes más cálido y el más frío de 5°C.

Las condiciones climáticas del sitio donde se ubica este proyecto, se presentan con base en registros de la estación meteorológica más cercana, la cual inicio operaciones en 1991 y se encuentra en el Km. 0+0 del Boulevard Kukulcán, zona hotelera de Cancún. También se presentan registros de la estación Puerto Morelos.



Figura 13. Delimitación del Sistema Ambiental en el contexto de las unidades climáticas.

TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL, ANUAL Y EXTREMA.

Con base en la oscilación térmica se puede afirmar que en la península de Yucatán existen zonas tanto de influencia marina, como continental; ya que en las zonas cercanas al litoral, la oscilación térmica es de 5°C o menos.

El estado de Quintana Roo se localiza en la porción Noreste de la Península de Yucatán, y en general, presenta un clima uniformemente cálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 26°C, siendo los meses de diciembre a febrero los menos calurosos con temperaturas que fluctúan de 21°C a 24°C y los meses más cálidos son de mayo a septiembre con temperaturas que van de 25°C a 29°C; los más fríos van de diciembre a febrero. (Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo, INEGI, 2002).

El promedio estatal de las temperaturas medias mensuales más altas, es de 27.6°C, la mayor diferencia entre estaciones climatológicas es de 2.9°C y los meses más calurosos son en un alto porcentaje mayo y junio, los valores más altos de las temperaturas máximas extremas se presentan en la porción central de la entidad.

El promedio estatal de las temperaturas medias mensuales más bajas es de 23°C, la mayor diferencia entre estaciones climatológicas es de 3.9°C y el mes más fresco es mayoritariamente enero. Los valores más bajos de la temperatura mínima mensual se presentan en la porción central del estado.

El Municipio Benito Juárez, en donde se encuentra el SA de interés del proyecto, tiene temperaturas que oscilan entre 21 y 33° C, con un promedio de 26° C.



Figura 14. Delimitación del Sistema Ambiental en el contexto de las temperaturas.

PRECIPITACIÓN.

La precipitación anual en Cancún es de 1,128 mm, el promedio de precipitación mensual registrado es de 115.8 mm; presentándose las máximas durante el verano en los meses de septiembre y octubre con 272.9 mm y 210.5 mm respectivamente y las mínimas en los meses de invierno, durante febrero con 17.0 mm y abril con 32.35 mm. (Fuente: Comisión Nacional del Agua).

Las precipitaciones más abundantes se registran durante el verano y otoño, aunque durante el invierno y primavera se presentan los “nortes” originando lluvias torrenciales al paso de los frentes fríos, los cuales ocasionan granizadas o lluvias torrenciales.

Según datos de la estación climatológica de la Comisión Nacional del Agua 23155, ubicada en el Km 0+000 de Boulevard Kukulcán de la ciudad de Cancún, en la zona la precipitación anual es de 1,371.3 mm de los años 1999 al año 2020, presentándose las máximas durante los meses de septiembre y octubre con 540.4 mm y 1188.9 mm respectivamente y las mínimas durante los meses de febrero con 192.3 mm y marzo con 110.8 mm (Fuente: Comisión Nacional del Agua).

Vientos dominantes (dirección y velocidad).

La región del Caribe se encuentra dentro de la zona de influencia de los vientos Alisios, por lo que durante la mayor parte del año soplan vientos del este, con velocidades entre 15 y 20 nudos. Durante los meses de invierno, el área comprendida dentro del Golfo de México y la parte occidental del Caribe, se ve afectada por líneas frontales de baja temperatura que generan vientos del noroeste (con intensidades que sobrepasan los 40 nudos y llegan a alcanzar rachas de 60 y 70 nudos), lo que provoca marejadas considerables y alteraciones al patrón de circulación marina. Ocasionalmente se encuentran vientos del oeste después del paso de un frente frío o cuando se aproxima alguna perturbación ciclónica tropical.

En esta zona se observan principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km/hr: los vientos de componente dominante N y NO llamados “nortes” que se presentan entre noviembre y Marzo, y las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por la cuenca del Mar Caribe, su componente dominante es E y SE y se presentan principalmente entre Junio y Octubre, siendo Septiembre el mes en que más inciden. En forma eventual se registran vientos del Oeste considerados tradicionalmente perjudiciales (Chik'nic), su origen puede ser por depresiones atmosféricas formadas cerca de la Península, en el Canal de Yucatán o en el Golfo de México.

Vientos dominantes

Los vientos dominantes en verano, en los meses de febrero a julio son los alisios, provenientes del Sureste y Este con velocidades de 10 a 12 km/hr en promedio y hasta 30 Km/hr durante perturbaciones tropicales (López-Rivas, 1994). Se presentan vientos del norte y Este durante los meses de invierno, particularmente de noviembre a marzo; estos vientos presentan velocidades promedio de 18km/hr, pero pueden llegar a alcanzar rachas de entre 80 a 90 Km por hora, provocando lluvias, fuerte oleaje y marejadas. Se considera que los “Nortes” son uno de los principales factores que contribuyen al proceso de erosión de las playas en el Estado. En esta zona de estudio se presenta una temporada de huracanes de junio a mediados de noviembre, seguida de una temporada de “Nortes” que concluye en el mes de febrero.

Humedad relativa

Los registros indican que los valores máximos se presentan durante los meses de Junio a Octubre, principalmente durante Septiembre, coincidiendo con las épocas de lluvia; mientras que los valores más bajos ocurren durante los meses de secas, principalmente Marzo, Abril y Mayo. Datos obtenidos de estación meteorológica automática instalada en la zona hotelera de esta ciudad, propiedad de la Comisión Nacional del Agua, correspondientes al año 2003, indican lo siguiente: los valores

promedio más altos de humedad relativa se registraron en Julio y Agosto 87.63% y los valores más bajos en promedio en los meses de enero a febrero.

Presión atmosférica

Los valores de bajas presiones se registran en los meses de septiembre y octubre, coincidiendo con las máximas lluvias y mayor incidencia de fenómenos hidrometeorológicos, mientras que los valores máximos (altas) presiones se presentan en los meses más fríos (diciembre, enero y febrero).

FRECUENCIA DE HELADAS, NEVADAS Y HURACANES, ENTRE OTROS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS.

La península de Yucatán y el área de interés son fuertemente afectados por huracanes, el estado de Quintana Roo ha registrado el paso de los siguientes: Janet, Carmen, Gilberto y Roxana, Emily y Wilma en los años de 1955, 1979, 1988, 1995 y 2005 para los último dos eventos referidos respectivamente. En los meses de agosto a noviembre es cuando aumenta la probabilidad de ocurrencia de huracanes. También se presentan depresiones atmosféricas de baja intensidad que provocan grandes precipitaciones pluviales.

De acuerdo con Luna (1979), los huracanes tienen cuatro zonas o matrices de origen: a) Golfo de Tehuantepec, b) Sonda de Campeche, c) Caribe Oriental d) Atlántico al sur de las Islas Cabo Verde. Los huracanes originados en la matriz tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas. En México y Texas, E.U.A., aquellos formados en las zonas c y d, tienen un desplazamiento hacia el noroeste, sobre el Mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al norte hasta las costas de la Florida, E.U.A., afectando a su paso las costas de Quintana Roo.

Estos fenómenos pueden evolucionar en tres etapas, depresión tropical, tormenta tropical y huracán. Con base en la velocidad del viento se han identificado 5 tipos de huracanes, a saber. H1, H2, H3, H4 y H5 con vientos máximos de 150, 180, 210, 240 y mayor que 240 kph, respectivamente. En la siguiente imagen se muestran los fenómenos meteorológicos que se han presentado en la zona de interés desde 2000,

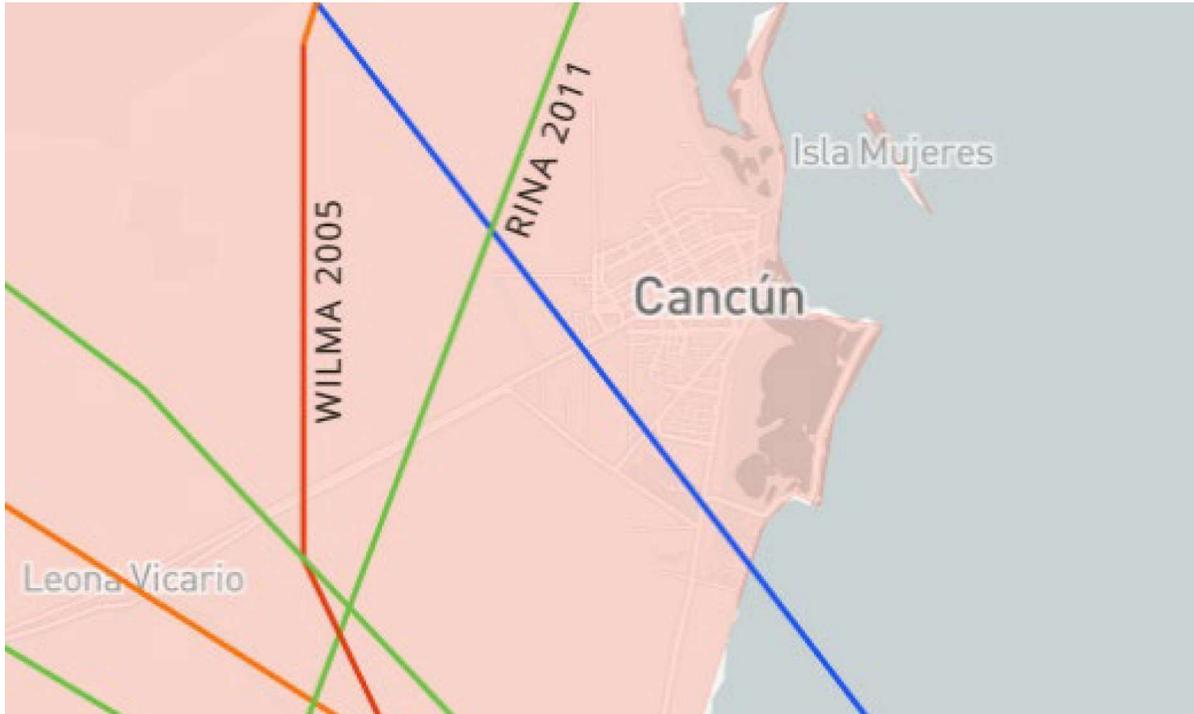


Figura 15. Incidencia y trayecto de huracanes y tormentas tropicales presentes en la península de Yucatán, que han tenido presencia en el municipio de Benito Juárez. Fuente: <https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=4/32/-80>

Otros fenómenos que ocasionan intemperismo no severos, son los anticiclones o denominados "Noreste", los cuales se deben a la presencia de masas húmedas y frías. Se presentan de noviembre a febrero y se originan en la región polar del continente y el norte del océano Atlántico. En esta época, también conocida como de lluvia invernal se pueden reducir los días despejados hasta un 50 por ciento.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA.

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América. En esta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán (Waytt, 1985).

La formación de la península de Yucatán es muy reciente y puede definirse como una amplia losa o masa rocosa constituida de calizas y sedimentos marinos que datan del Cenozoico. Desde entonces ha sufrido hundimientos, durante el Mioceno, lo cual dio origen a bahías de poca profundidad, canales e islas. La losa está constituida por calizas granulosas, blanquecinas y deleznablellamadas popularmente saskab. Las rocas y arenas del litoral de Quintana Roo contienen 9 y 1% y 95 y 3% de CaCO₃ y MgCO₃, respectivamente. Las calizas son de textura ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas y están formadas por fragmento de pelecípodos, gosterópodos y con abundancia de hexacorales y esponjas.

La Península de Yucatán está conformada por una plataforma carbonatada de sedimentos mesozoicos y cenozoicos originada en los fondos oceánicos sobre un basamento del Paleozoico (*Lugo et. al.*, 1992). Como consecuencia de este origen se presentan dos principales subsistemas geológicos, en el centro y suroeste rocas plegadas oligocénicas y en el norte y oriente planicies de rocas y sedimentos neogénicos.

Se reconoce la aparición de tres formaciones: una Eocénica que comprende una pequeña franja en el margen nororiental de la Bahía de Chetumal y con dirección hacia la Bahía del Espíritu Santo: una Miocénica que corresponde a la totalidad de la superficie suroriental de esta región: y una Pleistocénica en la cual aflora todo el resto del área peninsular que colinda con el mar. De acuerdo con lo anterior, se considera que esta área tiene una edad entre 12 y 2 millones de años.

Los materiales geológicos expuestos, son modificados por la acción de las lluvias, dando una apariencia uniforme producto de la disolución del material calcáreo del que están conformados. Estos procesos están gobernados por las variaciones de pH y las características mineralógicas de las diferentes zonas del estado y en función de su edad geológica. De hecho, estos fenómenos son más comunes en áreas cercanas a las costas, en donde se encuentran cambios importantes en los valores de pH. En la parte continental, estos procesos ocurren a una menor velocidad, generando las diferentes formas de cenotes.

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS.

Quintana Roo se divide a su vez en tres subprovincias: Carso y Lomeríos de Campeche, Carso Yucateco y Costa Baja de Quintana Roo. Su morfología dominante es el resultado de un intenso intemperismo que actúa sobre las rocas calcáreas del Terciario, las que, debido a la intensa precipitación, al clima y a su posición estructural tienen una intensa disolución ocasionando una superficie rocosa cárstica. Respecto a la estratigrafía, las unidades litológicas superficiales en Quintana Roo están compuestas por rocas sedimentarias originadas en el Terciario (Paleoceno) y el Cuaternario, aflorando las más antiguas en el suroeste y las más recientes en el noreste (INEGI, 2002).

Quintana Roo conforma una región con grandes llanuras y pequeñas declives y elevaciones hacia el este. El suelo predominantemente calizo y permeable, permite por ende la filtración del agua de las lluvias hacia las capas interiores de los sistemas subterráneos acuíferos, formando asimismo los ya mencionados depósitos y corrientes subterráneas, que abastecen de agua a las poblaciones menores mediante los pozos. Los cenotes son masas de agua que afloran hacia la superficie de la corteza terrestre; su origen radica en la erosión del agua de las cavernas, que las hace derrumbarse y desplomarse originando dichos afloramientos de agua. Como dijimos

Quintana Roo es una planicie de origen marino conformada por rocas del mioceno y el pleistoceno, exceptuando a las rocas de las colinas de color rojo intenso.

La tierra de tipo tsek' el se encuentra en las laderas drenadas y zonas elevadas, donde el agua favorece la presencia de elementos nutritivos en su composición. Los k' ankab se encuentran al pie de las zonas altas y en ellos se acumulan los productos de la intemperie y el drenaje es impedido, originando cúmulos arcillosos. Los akalchés son zonas localizadas en las partes más bajas (aguadas y sabanas con poco o nada de drenaje).

Para el área de estudio principalmente se distribuyen los solonchak, los cuales son suelos coluviales derivados de materiales acarreados que son depositados en los bajos, generalmente a manera de manchones distribuidos entre los litosoles y en las zonas de pantanos en donde hay depositación de materia orgánica logrando una concentración muy rica, se inundan durante los meses de Junio a Noviembre. Su color representativo es el negro parduzco en los horizontes superficiales, y con una gama de gris a gris olivo en los inferiores, estos tipos de suelos presentan un drenaje interno y superficial lento. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunos horizontes, o en toda su superficie; son poco susceptibles a la erosión, no presentan carbonatos y tienen un pH ligeramente ácido.

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS Y DE RELIEVE MÁS IMPORTANTES

La franja costera de la Península de Quintana Roo es una zona plana en donde se encuentran áreas inundadas e inundables. Los litorales pueden ser arenosos, de origen marino o rocoso, de origen calcáreo. Dada la solubilidad de la roca en la Península de Yucatán, son frecuentes las dolinas y las depresiones, donde se acumulan arcillas de descalcificación. La zona litoral posee salientes rocosas, cordones, espolones y lagunas pantanosas intercomunicadas hacia el océano por canales. Está delimitada hacia la parte terrestre por bermas del Pleistoceno de aproximadamente 10 m de altura, y hacia el mar por una barrera arenosa de 2-3 m de altura y 100-200 m de ancho que constituye la línea de costa actual. Entre estos dos

rangos hay depresiones que dan lugar a un ambiente lagunar somero, con esporádico contacto con el mar adyacente. Estas cuencas están interrumpidas por caminos transversales que las dividen de forma no natural, restringiendo o impidiendo el flujo de agua dentro de ellas. A lo largo de los bordes de las lagunas existen cinturones de manglar, predominando una diversa vegetación de humedales en el resto del área (INE/SEMARNAP, 2000).

Por otra parte, el relieve topográfico de la Zona costera de Cancún es casi plano y está conformado por pequeñas elevaciones con altura máxima de hasta 20 metros, debido a la ausencia de cresta arrecifal lo que causa una alta energía en el oleaje (Molina *et al*, 1998). Dada la solubilidad de la roca, son frecuentes las dolinas y las depresiones, donde se acumulan arcillas de descalcificación. La zona litoral posee salientes rocosas, cordones, espolones y lagunas pantanosas intercomunicadas hacia el océano por canales (INE/ SEMARNAP, 1998).

Toda la región presenta rocas carbonatadas del Terciario Superior, las que, debido a una intensa precipitación, el clima y su posición estructural, has sufrido una intensa disolución ocasionando una superficie rocoso Kárstica ligeramente ondulada. En el Cuaternario, el área se modificó con el depósito de calizas conculíferas, la formación de lagunas pantanosas, acumulación de sedimentos eólicos, así como por la construcción de dunas recientes y depósitos de litoral. Estratégicamente, en el área afloran rocas carbonatadas y depósitos no consolidados.

Por otro lado, la región donde se encuentra la zona de estudio inició su desarrollo geomorfológico durante el Terciario Superior, con la formación de una planicie calcárea, modelada posteriormente por una intensa disolución, la cual se ve manifestada por la presencia de rasgos de disolución: 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, litificación de depósitos eólicos y por la formación recientes de

dunas arenosas. Dicha área se pueda situar en una etapa geomorfológica de madurez para una región calcárea, de acuerdo con las características morfológicas de la misma.

El material geológico (unidades cronoestratigráficas) presente en la Zona de Cancún pertenece a la era Cenozoica, derivado de los periodos Terciario Superior y Cuaternario, además de entidades que sólo manifiestan suelos de tipo lacustre, eólico y litoral en pequeñas regiones cercanas a las costas y sistemas lagunares. En la tabla que se muestra a continuación, se presentan las entidades geológicas presentes en la Zona de Cancún.

Tabla 19. Entidades geológicas presentes en la Zona de Cancún. Se presentan las entidades con su respectiva clave y la descripción por Era, Sistema y Serie.

ENTIDAD	CLASE/TIPO	ERA	SISTEMA	SERIE	CLAVE
Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria / Caliza	Cenozoico	Neógeno		Ts(cz)
Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria / Caliza	Cenozoico	Neógeno	Plioceno	Tpl(cz)
Suelo	Tipo eólico	Cenozoico	Cuaternario		Q(eo)
Suelo	Tipo lacustre	Cenozoico	Cuaternario		Q(la)
Suelo	Tipo litoral	Cenozoico	Cuaternario		Q(li)

Fuente: Elaboración propia a partir de la Carta Geológica 1:250,000. INEGI.

Unidad Ts (cz). Unidad en la que quedan comprendidas rocas calcáreas y abarca la mayor parte de la superficie de la zona de estudio, está formada por calizas microcristalinas y de diferentes texturas: biomicrita, biospatita, ooespatita, oolítica o biocalcarenita de facies de plataforma somera y color café claro, amarillo rojo y blanco. Su estratificación no es claramente observable, aunque aparentemente es de estratos medianos y gruesos, de echado casi horizontal.

Unidad Tpl (cz). Esta unidad está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuestas en capas delgadas y medianas, de color blanco, con un echado horizontal. Contienen foraminíferos de los géneros *Archais sp.* y *Globigerinoides aff.*, *G. trilobus*, algas verdes dacycladaceas del género *Halimeda*,

gasterópodos de varias especies, pelecípodos, ostrácodos, hexacorales e icnofósiles. El ambiente de depósito es de aguas poco profundas.

Unidad Q (s). Está representado por calizas coquiníferas de ambiente litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin consolidar suelos de origen lacustre que muchas veces subyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas. Los depósitos y suelos mencionados se pueden clasificar de la siguiente manera:

Eolítico Q (eo). Integrado por eolianitas pleistocénicas cementadas que conforman cantiles en el Mar Caribe, presentan ubicaciones que corresponden a moldes de raíces, formando montículos de poca altitud paralelos a la línea de costa. Su textura es de oospatitas con los núcleos de los oolitos constituidos por fragmentos de moluscos, microforaminíferos bentónicos o planctónicos, por placas de algas en clorofíceas o caralináceas, o pelets.

Litoral Q (li). Representado por los depósitos litorales de área fina a gruesa constituidas principalmente por fragmentos, espículas de equinodermos, moluscos ostrácodos, briozoarios y esponjas. 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 las eolianíticas del Pleistoceno.

Lacustre Q (la). Se caracteriza por la acumulación de material calcáreo arcilloso, limoso o arenoso en algunas 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.

SUELOS.

TIPOS DE SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE FAO/UNESCO O INEGI.

De acuerdo con la clasificación de suelos FAO-UNESCO, las unidades de suelo representadas en el estado de Quintana Roo corresponden: a) regosol cálcicos, b) litosoles rendzinas y c) solonchak-órtico. Los suelos se originaron a partir de la intemperización de la roca madre, en algunos lugares críticos existe únicamente una capa de hojarasca que yace directamente sobre las rocas, formando manchones rodeados de afloramientos rocosos en cuyas fracturas se acumula algo de arcilla y humus que permiten el desarrollo de vegetación.

Descripción de los tipos de suelo presentes en el SA

De acuerdo con la clasificación de suelos FAO-UNESCO, las unidades de suelo representadas en el estado de Quintana Roo corresponden:

- a) regosol cálcico,
- b) litosoles rendzinas y
- c) solonchak-órtico.

Los suelos se originaron a partir de la intemperización de la roca madre, en algunos lugares críticos existe únicamente una capa de hojarasca que yace directamente sobre las rocas, formando manchones rodeados de afloramientos rocosos en cuyas fracturas se acumula algo de arcilla y humus que permiten el desarrollo de vegetación.

Los regosoles cálcicos, son arenas profundas de más de 2 m de color blanco o rosado y fuertemente permeable, el manto freático se localiza de los 70 a los 200 cm de profundidad. En estos suelos se desarrolla vegetación halófila o de duna costera, no tienen capas distintivas y son ricos en cal, son propicios para el crecimiento de vegetales halófitos como Ipomoea ageratum, así como palma de coco, Cocos nucifera. Se encuentran en áreas de playas y dunas costeras, Este tipo de suelo predomina en

toda la zona costera del sur de la entidad. Los suelos son delgados y en consecuencia los vegetales rara vez tienen raíces profundas (<1 m), lo cual favorece que las raíces de los árboles se extiendan horizontalmente a más de 20 m.

Suelos tipo Litosol-Redzinas, se originan por depósito (detritus), es decir, acumulación sobre la superficie mineral de materia orgánica o humus asociado y por la mínima solución y temperización de las rocas calcáreas subyacentes. Son suelos delgados y poco pedregosos, en ellos se desarrolla la selva mediana y baja subperennifolia.

Suelos Solonchak-ártico, se origina de materiales acarreados, se localizan en zonas inundadas en donde se desarrolla vegetación de manglar y selva baja inundable.

Con base en la carta edafológica Cancún (F-16-8) y FAO-UNESCO, en el sitio de interés predomina el suelo tipo Zo/I denominado Solonchak ártico con textura gruesa. El suelo ha sido cubierto con sascab, material pétreo de tipo deleznable, que constituye el subsuelo de la gran placa calcárea que conforma a la península de Yucatán. Por lo que gran parte de las características originales se han perdido. Tal como se muestra en la siguiente figura:



Figura 16. Delimitación del Sistema Ambiental en el contexto de los perfiles edafológicos.

El suelo Solonchak órtico se caracteriza por presentar un horizonte A con elevada concentración de sales: consistencia fangosa y drenaje ineficiente debido a la abundancia de materia orgánica, la cual está compuesta de raíces y hojarasca de la vegetación predominante (manglar mixto) e influencia de las lagunas Bojórquez y Nichupté. El pH es cercano a 8.0, por lo que son suelos alcalinos salinos. Por la predominancia de limo y arcilla estos suelos presentan un buen grado de adhesividad. El nivel freático está cercano a la superficie (hasta 25 cm). Actualmente, en el sitio de interés, este tipo de suelo solo se distribuye en el extremo colindante a la zona donde se encuentra el canal de intercomunicación entre las lagunas Bojórquez y Nichupté.

Capacidad de saturación del suelo.

El suelo Solonchak tiene gran capacidad de saturación debido a su consistencia adhesiva, predominancia de limos y arcillas y alto contenido de materia orgánica. Por

lo que con cantidades mínimas de agua el suelo retiene gran humedad, lo cual se refleja en su consistencia fangosa y drenaje ineficiente.

En el caso de los regosoles, por tener un bajo contenido de materia orgánica y debido a su origen, no tienen la capacidad de retención de agua, más bien son suelos altamente permeables. En las costas los suelos son arenosos y presentan poca materia orgánica, ya que ésta es fácilmente transportable por la marea: hacia la parte interior la vegetación presente ha logrado fijar el suelo, el cual es de tipo migajón-arenoso y cuenta con mayor cantidad de materia orgánica.

De manera adicional a lo antes referido, es menester señalar que en Quintana Roo existen doce de los treinta suelos principales, reconocidos por Base Referencial Mundial para el Recurso del Suelo (WRB, 2000). Cuatro grupos abarcan 85.58% de la superficie estatal.

Tabla 20. Denominación maya de los suelos predominantes de Quintana Roo.

Denominación maya suelos de Quintana Roo		
Nombre maya	Base referencial Mundial para el Recurso Suelo	Características
<i>Tzek'el</i>	Leptosol, (lítico o rénzico)	Pedregoso. Roca dura continua a poca profundidad.
<i>Ak'alche</i>	Vertisol gléyico o gleysol vértico	Tierras bajas que se inundan. De propiedades gléyicas (respecto al color del suelo).
<i>Pus-lu'um</i>	Phaeozem	Suelos que no se inundan, situados en lomerío suave, con un horizonte superficial. Oscuro y generalmente fértil.
<i>K'ankab</i>	Luvisol crómico	Tierra bermeja. Hacen referencia al color rojo fuerte de todo el perfil del suelo.

Fuente: Elaborado con base en entrevistas en comunidades mayas de la zona.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

RECURSOS HIDROLÓGICOS LOCALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

El estado de Quintana Roo se caracteriza por la inexistencia de corrientes superficiales relevantes a excepción del Río Hondo que sirve de límite natural con Belice, este río nace de la región Sur-Oeste del municipio de Othón P. Blanco en los límites con el vecino país de Belice y confluencias de la zona del Petén, en Guatemala. Las corrientes superficiales al no poderse desarrollar saturan el terreno y se infiltran en el subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas, de manera que todos los sitios que reciben lluvia constituyen zonas de recarga del acuífero.

El Municipio de Benito Juárez carece de corrientes de agua superficial, pero cuenta con cuerpos de agua como cenotes y lagunas. En el municipio se encuentran dos cuerpos de agua importantes considerados Áreas Naturales Protegidas, el Sistema Lagunar Nichupté (SLN) y el Sistema Lagunar Chacmucuch (SLCh). El primero es de mayor superficie, está conformado por siete cuerpos de agua que en conjunto abarcan un área de 21 km de largo, se alimenta de corrientes subterráneas y del agua de mar. El SLN se encuentra permanentemente inundado, protegido del Mar Caribe por una barra de arena, la Isla de Cancún, sobre la cual se construyó la Zona Hotelera.

Zona de captación.

El acuífero de Quintana Roo se explota en varios cientos de captaciones. La mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones centro-oriental y norte de la entidad. En la zona norte se explotan 80 pozos: 77 son para la ciudad de Cancún y los restantes son para los poblados de Leona Vicario, Puerto Morelos y Central Vallarta. En la zona sur, la principal área de captación se localiza en Álvaro Obregón-Pucté, donde se construyeron y explotan 120 pozos para sustentar el desarrollo de una zona cañera y el resto de la región.

En la mayor parte de la costa del estado, el manto freático presenta una profundidad 2.5 m y un espesor de 50 m.

Debido a la gran permeabilidad e infiltración del acuífero, el movimiento del agua es producido por un gradiente hidráulico, en la zona costera, presenta una franja de 10 a 50 km. de amplitud y de hasta 2 msnm en donde la carga hidráulica de 2 a 20 cm. por km.

La recarga y descarga del acuífero provoca oscilaciones estacionales en el nivel de agua (abatimiento durante el estiaje y ascenso durante la temporada de lluvias), Además de cambios en la presión atmosférica, la evaporación y la influencia de las mareas en la faja costera provocan fluctuaciones diarias y estacionales de nivel estas diferencias de nivel provocan fuertes movimientos de la interfase que separa el agua dulce de la marina y en consecuencia originan variaciones en el espesor aprovechable del acuífero.

El aprovechamiento intensivo de los acuíferos del estado está restringido por el riesgo que implica el deterioro de la calidad del agua: la cuña de agua marina que subyace al agua dulce en los acuíferos costeros impone severas limitaciones a los abatimientos permisibles en los pozos y por tanto en sus caudales de extracción. La salinidad total del agua subterránea varía de 3000 a 2950 ppm y decrece gradualmente de la costa hacia la zona continental, es mayor a 1500 ppm en una franja de 5 Km. a partir del litoral.

En todo el Estado, de la precipitación anual el 80% se infiltra a través de las fisuras y oquedades de las rocas, y un 72.2% del agua infiltrada (unos 35 000 Mm³/ año) es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y posteriormente es extraída por la transpiración de las plantas, el otro 278% constituye la recarga efectiva del acuífero aproximadamente 13 500 Mm³.

En la faja costera solo puede aprovecharse una fracción del espesor saturado de agua dulce mediante pozos de unos cuantos metros de profundidad para no ser alcanzados por el nivel de agua salada. Debido a las características cársticas de terreno y a la descarga de aguas residuales al subsuelo, el acuífero de Quintana Roo ha sido,

biológicamente contaminado en las áreas más pobladas. El aprovechamiento del agua sobre todo en la zona costera debe ser adecuado por el riesgo que significa alterar el delicado equilibrio entre agua dulce y salada subyacente.

Por otra parte, se tiene que debido a las características geológicas de la región. La presencia de corrientes subterráneas es muy baja excepto aquella que se refiere al movimiento del agua que forma el manto freático y cuya dirección es de la zona continental hacia el Mar Caribe. Sin embargo, se ha detectado circulación de agua subterránea con dirección noroeste-sureste, la cual se interrumpe en ciertas zonas como cavernas que se encuentran en la región.

Cuerpos de agua.

En la zona norte del estado, específicamente en el Municipio Benito Juárez. Los cuerpos de agua más importantes son: el sistema Lagunar Nichupté que contiene a la laguna de Bojórquez y la laguna Conchalito.

Otros cuerpos de agua son los cenotes como el cenote Azul. La principal corriente superficial es el río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de río Azul, su curso tiene una longitud de 120 Km. y está orientado de suroeste a noreste. Se constituye como el límite sur de Quintana Roo y límite internacional entre México y Belice. Su cauce desemboca al Mar Caribe a través de la Bahía de Chetumal: su cuenca tributaria tiene una extensión total de 9,958 kilómetros cuadrados, 4,107 en México, 287 para Guatemala y 2,978 para Belice. El escurrimiento anual es de 1 500 mm³ y sus caudales fluctúan entre 40 a 60 m³/seg.

Todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio desembocan a depresiones topográficas donde forman lagunas de las cuales las permanentes son: Bacalar, Chichancanab, Paiyegua y Chunyaxché debido a que en estos lugares el manto freático está a ras de suelo.

Por la gran importancia que el Sistema Lagunar Nichupté tiene para la región en este trabajo se describen con profundidad características biológicas fisicoquímicas y socioeconómicas de dicho sistema.

El área pertenece a la unidad hidrológica RH32 "Yucatán Norte" y ocupa 28.6 por ciento de la superficie estatal. El sistema hídrico de la península forma una "y" invertida fluyendo hacia el norte y centro-este de Quintana Roo, la mayor parte del agua subterránea escurre del centro y sur de la Península. El 80 por ciento de la precipitación media anual penetra al subsuelo incorporándose al acuífero.



Figura 17. Delimitación del Sistema Ambiental en el contexto de las regiones hidrológicas.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

El Municipio Benito Juárez se encuentra dentro de la Región Hidrológica denominada la RH32 Yucatán Norte (Yucatán), la cual se caracteriza por no presentar

escurrimientos superficiales 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.

La Región Hidrológica presenta dos cuencas denominadas: 32A Quintana Roo y 32B Yucatán, siendo en la primera de éstas en donde se ubica el Municipio mencionado y por lo tanto la Ciudad de Cancún.

Cuenca 32A Quintana Roo

Se ubica al Norte del Estado, ocupa 31.00% de superficie estatal e incluye las islas de Mujeres y Contoy, 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.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

La ausencia de corrientes superficiales que distingue la geografía del Estado de Quintana Roo, se debe a la alta permeabilidad del suelo, ya 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. Sin embargo, en algunas áreas existen terrenos impermeables donde se forman llanuras de inundación, las cuales permanecen temporal o permanentemente inundadas.

En Quintana Roo, no hay corrientes de agua superficiales relevantes debido al escaso relieve, la alta permeabilidad del sustrato geológico y al poco espesor del suelo. La excepción de esta particularidad lo constituye el río Hondo, que sirve de límite natural entre México y Belice. Los cuerpos de agua son principalmente costeros y los que se ubican hacia el interior, se encuentran principalmente en el sur de Quintana Roo (Merino y Otero, 1983; INEGI, 2002).

Al no desarrollarse corrientes superficiales, la porción del agua de precipitación pluvial que no se evapora ni es absorbida por las plantas se infiltra en el subsuelo dando origen a las aguas subterráneas que corren en cavernosidades de desarrollo muy complicado. El promedio anual de descarga de agua subterránea en la Península de Yucatán, por encima de las 200 latitud norte, se estima en 8.6 millones de metros cúbicos por kilómetro de costa al año (INE/SEMARNAP, 2000; INEGI, 2002).

A continuación, se presenta una Tabla en la que se resume la descripción de los principales factores abióticos del SA y se menciona su importancia en los procesos ambientales a escala local.

Tabla 21. Descripción de los principales factores abióticos del SA y su importancia en los procesos ambientales a escala local.

Factor abiótico	Descripción	Importancia/proceso
Clima	La superficie total del SA cuenta con clima cálido subhúmedo.	Uno de los factores más importantes en la distribución y establecimiento de los ecosistemas es el clima. El SA cuenta una riqueza de ecosistemas bien definidos, los cuales están íntimamente relacionados con la presencia de un tipo de clima cálido subhúmedo, e influenciado por las variaciones en temperatura y humedad.
Viento	La intensidad de los vientos en el SA se debe a su cercanía con el Mar Caribe, ya que la diferencia de temperatura entre la tierra y el mar crean movimientos de convección en el aire; la tierra se calienta más rápido por lo que las capas de aire en contacto con el suelo se dilatan y ascienden siendo sustituido por aire frío del mar.	Uno de los procesos más importantes dentro del SA es el que involucra a los vientos provenientes del Mar Caribe, se produce una descarga de gran parte de su humedad en forma de precipitación.

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Factor abiótico	Descripción	Importancia/proceso
Geología	Los tipos de material que predominan en el SA son rocas de origen cárstico.	No existe información específica sobre el grado de erosión a nivel del SA, sin embargo, la erosión costera es uno de los principales problemas que aquejan a las localidades del Estado de Quintana Roo. Uno de los principales riesgos que se presentan es la erosión a todo lo largo de la costa del SA.
Suelo	El único tipo de suelo presente en el SA es el Solonchak.	Este tipo de suelo procede de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada a alta. La erosión costera y eólica es el principal proceso que afecta a este tipo suelo.
Hidrología	El SA, está dentro de la Región Hidrológica Yucatán Norte y dentro de la Cuenca Quintana Roo (32A), la cual no presenta una red de drenaje superficial. Las corrientes subterráneas son las de mayor importancia en esta cuenca.	Dadas las características geológicas y topográficas de la región, el uso de las aguas superficiales para abastecimiento público es poco significativo, ya que representa solamente 0.2 % de la extracción anual, y el restante 99.8 % proviene de fuentes subterráneas, 2 640 pozos, también conocidos como aprovechamientos. En Quintana Roo existen tres acuíferos para la administración del agua de acuerdo con la división nacional, pero para fines prácticos, se considera como uno solo, del cual se extrae 100 % de agua subterránea para todos los usos. Estos acuíferos se encuentran o en equilibrio o sobreexplotados. Se trata de un acuífero de tipo freático, es decir, de poca profundidad, con características hidráulicas heterogéneas. La mayor parte de la superficie estatal es de llanuras con notable desarrollo cárstico, que

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Factor abiótico	Descripción	Importancia/proceso
		deja al descubierto los cenotes; en tanto que en el área de lomeríos la red de drenaje subterráneo está menos desarrollada y no se observa desde la superficie. El acuífero se explota con cientos de pozos y norias; de los primeros, destacan las baterías que abastecen los desarrollos turísticos de Cancún, Playa del Carmen y Cozumel, cuyo diseño y construcción se realizó con especial cuidado para prevenir la intrusión salina. Aun cuando el acuífero recibe abundante recarga, su uso intensivo está relativamente restringido, debido a que bajo el agua dulce existe una cuña de agua marina en los acuíferos costeros.

MEDIO BIÓTICO

USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN IDENTIFICADOS EN EL SA

El área de influencia del proyecto se localiza al Noreste de la Península de Yucatán, en el Estado de Quintana Roo. La franja de tierra que la separa del mar es la conocida como Isla Cancún, que actualmente tiene el mayor desarrollo turístico del país.

Según el resultado de la información de uso de suelo obtenida de la CONABIO y el INEGI, así como de la Información extraída del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, publicado en el año 2005, en el sitio de pretendida ubicación del proyecto se observa una afectación del suelo por diferentes actividades, siendo la principal, la actividad turística que se ha desarrollado en el sitio desde hace más de cuarenta años.

Con respecto a lo anterior, la barra arenosa en donde se localiza actualmente la Zona Hotelera de Cancún tiene un desarrollo de más de cuarenta años, es decir, el sitio del

proyecto y sus alrededores ha sido impactado por diferentes actividades desde los años 70, con lo cual se puede hablar de un ecosistema fragmentado e impactado y que no tendrá un impacto mayor con las obras y actividades que pretende el proyecto que nos ocupa.

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI serie VI, el uso del sitio del proyecto pertenece a Asentamientos Humanos (AH), mientras que en el SA además del registro de clave AH, se tiene la presencia del Sistema Lagunar Nichupte; tal como se muestra en la siguiente figura:



Figura 18. Sistema Ambiental definido para el proyecto en el contexto de los usos de suelo y vegetación de la carta Serie Vi del INEGI.

Se identificaron los siguientes usos de suelo en el SA, uno terrestre y uno definido para la zona lagunar, los cuales se describen a continuación:

1. Asentamientos Humanos. (AH). La zona hotelera de Cancún presenta un amplio desarrollo urbano, el cual se caracteriza principalmente por el Boulevard Kukulcán, los desarrollos hoteleros y habitacionales con prestación de servicios.

2. Zona Lagunar (ZL) con fondos predominantemente fangosos con presencia de asociación de pastos marinos y algas. (ZL) El área sin presencia de comunidades coralinas, ni de pastizal marino bien desarrolladas. Los pastizales presentes y organismos asociados en las áreas circundantes al sitio del proyecto están sujetos a un régimen de elevada turbidez y competencia por el substrato por algas, además de la perturbación de origen antropogénico ocasionada por el tránsito de embarcaciones de todo tipo en la zona lagunar, que genera una constante resuspensión de sedimentos del fondo lagunar. No existe cobertura de especies de coral. No se registró la presencia de especies de coral u otras especies marinas de hábitos bentónicos protegidas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESPECIES EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 REPORTADAS PARA EL SA.

La revisión del estatus de vulnerabilidad de las especies se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como su modificación publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019, y para el SA, derivado de una recopilación bibliográfica y con base en estudios y proyectos de investigación llevados a cabo por diversas instituciones académicas y organismos pertenecientes al Gobierno Federal como lo es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se registraron 7 especies en alguna de las categorías de riesgo conforme a la citada Norma; éstas se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 22. Especies de flora presentes en el SA y que se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección (P=en Peligro de Extinción, A=Amenazada, Pr= Protección Especial) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae	A no endémica
2	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	A endémica
3	Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae	A no endémica
4	Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	Verbenaceae	A no endémica
5	Palma chit	<i>Thrinax radiata</i>	Arecaceae	A no endémica
6	Pasto marino de tortuga	<i>Thalassia testudinum</i>	Hydrocharitaceae	Pr
7	Pasto de los bajos	<i>Halodule wrightii</i>	Cymodoceaceae	A

Fuente: MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.

De las 7 especies anteriormente enlistadas en la citada norma y que se distribuyen dentro del SA, estas forman parte de una comunidad vegetal de manglar bordeante a la Laguna Nichupté, cuyos individuos se ubican a más de 5 metros del sitio de intervención del proyecto en su parte terrestre, a excepción de un individuo colindante a en la zona suroeste del sitio del proyecto, mientras en la zona lagunar se encuentran algunas comunidades de asociaciones de pastos marinos listados en la NORMA en comento. Al respecto, es importante señalar que no existen individuos pertenecientes a la vegetación de manglar que se ubiquen dentro de la superficie propuesta para su desplante. ***Por lo anterior, se reitera que, con las obras y actividades de de este proyecto, no habrá afectación alguna a las poblaciones de manglar, ni a otras especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.***

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN LA SUPERFICIE DE DESPLANTE DEL PROYECTO.

Determinación del uso de suelo y/o vegetación.

Derivado de los estudios de campo, los tipos de uso de suelo y/o vegetaciones presentes en la superficie del sitio del proyecto, no presenta comunidades coralinas, es importante señalar que no se pretende un nuevo desplante o un incremento en el desplante original establecido en el Capítulo II del presente estudio.

A continuación, se describe la metodología utilizada en el estudio de prospección:

La prospección se realizó mediante recorrido a snorkel y apnea. La valoración semi-cuantitativa del tipo de fondo y de la flora y fauna asociada a él se concretó mediante la disposición de 2 líneas de transecto de 15 metros de largo cada una, dispuestas utilizando una cinta métrica de fibra de vidrio graduada cada metro. Los transectos se tendieron con orientación Este-Noreste perpendiculares al margen de la laguna y se distribuyeron con una separación de aproximadamente 10 m entre ellos, dentro de los 16.7 metros lineales del largo del polígono de la zona de estudio. El inicio de cada transecto se ancló al fondo a partir de la línea que delimita el margen de la Laguna.

Debido a la alta turbiedad provocada por la suspensión de sedimentos y materia orgánica particulada el muestreo se realizó mediante inspección y valoración visual, haciendo capturas fotográficas consecutivas de muestra a lo largo del transecto documentando detalles del fondo en puntos específicos. Las capturas fotográficas se obtuvieron utilizando una cámara GoPro modelo Black 12 montada en la caja estanca. Adicionalmente, se aplicó la metodología de Braun-Blanquet utilizando cuadrantes fabricados de PVC tubular de medio metro por lado, subdivididos cada 10 cm. Con el propósito de construir una clasificación global de la comunidad vegetal. Braun-Blanquet se basa en el ordenamiento de datos florísticos in situ en forma semi-cuantitativa. Para su aplicación un ensamblaje particular de especies que se entiende como representativo de la comunidad tipo debe existir en un área determinada sin mayores variaciones dentro de él. El método se aplicó haciendo estimaciones semi-cuantitativas de la cobertura relativa de los principales componentes de la comunidad vegetal en el fondo del margen lagunar dentro de la banda de los primeros 5 metros

de la zona de estudio. La escala utilizada para valorar las abundancias relativas se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 23. Escala de valores para la aplicación del método de Braun-Blanquet.

Donde		Escala Braun-Blanquet	
Trans	Transecto	R	Escasas (1-2 ejem)
Seg	Segmento	+	pocos
Long	Longitud	1	bastante ($\leq 5\%$)
Tt	<i>Thalassia</i>	2	mucho ($>5\text{-}<25\%$)
Rm	<i>Ruppia</i>	3	25-50%
Hw	<i>Halodule</i>	4	51-75%
Para herbivoría		5	76-100%
+	Sí hay herbivoría		
-	No hay herbivoría		
R	Recuperación		

Resultados:

El área lagunar bajo estudio representa una franja del margen interno del “Sistema Lagunar Nichupté”. Comprende los primeros 20 metros del margen de la laguna hacia el noroeste. La transparencia del agua en las diferentes zonas de la Laguna depende de los vientos dominantes y del tipo de sedimento que compone el fondo. El sedimento dentro de la laguna es lodo aragonítico, probablemente resultado de la desintegración de foraminíferos, codiáceas y algas rojas (Brady, 1972). En la zona de estudio el substrato del fondo es fangoso, compuesto de sedimentos finos y materia orgánica en descomposición (materia orgánica particulada que componen el detritus vegetal de los pastizales), estos se movilizan y resuspenden con facilidad bajo la influencia de la energía cinética en el agua inducida por el viento y por la corriente de flujo interna, por lo que la turbiedad relativa es alta. La visibilidad media registrada en el área de estudio, al momento de realizar la prospección, fue de 20 cm o menor hacia el interior de la laguna al Noreste.

Sobre el sustrato fangoso se desarrolla una comunidad vegetal dominada por pastizal marino, principalmente de la especie *Halodule wrightii*, que compone una pradera de pastizal con alta cobertura relativa.

Las partes más visibles de los pastos marinos son sus hojas cubiertas por sedimento fangoso, Las hojas de *Halodule wrightii* son de forma aplanada, como cinta delgada, que en el área de estudio se registraron con hojas bien maduras y alargadas. En un breve segmento hacía el margen noreste del polígono bajo estudio se registró la presencia de pastizal mixto con la presencia de *H. wrightii* y *Thalassia testudinum*. Entre las especies algales registradas en la comunidad vegetal destacan *Penicillus sp.*, *Acetabularia sp.*, *Udotea sp.* principalmente.

Tabla 24. Listado de especies vegetales registradas:

Vegetación acuática registrada	
Pastos Marinos	Macroalgas
<i>Halodule wrightii</i>	<i>Penicillus sp.</i>
<i>Thalassia testudinum</i> NOM-059-SEMARNAT-2010	<i>Udotea sp</i>
	<i>Aceabularia sp.</i>

Así también, derivado de la realización de los trabajos de campo, muestreos y recorridos prospectivos, se observó una incipiente vegetación en el sitio del proyecto, con excepción de la vegetación de manglar que se desarrolla en la margen lagunar colindante al sitio del proyecto, la cual se encuentra en aparente buen estado de conservación. Esta vegetación como ya se mencionó anteriormente de individuos pertenecientes a las especies *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*.

FAUNA ACUÁTICA

No se registraron dentro de los transectos organismos invertebrados sésiles ni móviles conspicuos. Tampoco se documentó la presencia de peces (vertebrados); sin embargo, es importante señalar que el muestreo se dirigió a la valoración de lo observado bajo las limitadas condiciones de visibilidad por la turbidez del agua. Por

otro lado, el movimiento poco usual en el agua, ausente de bañistas, podría haber alejado a organismos del necton (peces).

En el área se reconoce la presencia continua de un cocodrilo (*Crocodylus sp*) de aproximadamente 3 metros de largo. Especie enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010 bajo estatus de Protección especial (PR). Existe señalización dirigida a visitantes alertando sobre la presencia habitual del reptil, aunque al momento de la visita de prospección no fue avistado.

Se consideró realizar un trabajo de campo sistemático para registrar las especies que ocupan el área; por lo que se llevaron a cabo recorridos de campo enfocados a la detección de posibles grupos faunísticos. Para el muestreo de las especies, se realizaron recorridos matutinos por el sitio del proyecto y sus áreas colindantes, aplicando la técnica de búsqueda activa que consiste en recorrer el área de interés, poniendo especial atención en localizar e identificar rastros de fauna tales como excretas, huellas, rascaderos y cualquier otra evidencia de su presencia. Se buscaron madrigueras, nidos y sitios que pudieran ser utilizados como refugio de la fauna silvestre. Esta técnica se reforzó con el método de observación directa o análisis ocular, teniendo por objeto identificar con mayor precisión a individuos de las especies faunísticas presentes en el sitio del proyecto.

A continuación, se describen por grupos la forma en que se realizaron los muestreos en campo en el sitio del proyecto.

Aves

Ahora bien, para el caso de la Avifauna, se aplicó como el método de observación directa (Ralph *et al*, 1994). Este grupo faunístico presenta un comportamiento rutinario que permitió establecer los mejores horarios para la observación de las especies, que son por la mañana al alba y antes del ocaso. Las especies de aves fueron registradas de manera audible y/o visual con la ayuda de binoculares e identificadas con guías taxonómicas especializadas (Howell y Webb, 1995; Sibley, 2000) y electrónicas con

imágenes a color. Como herramienta principal para la toma de fotografías digitales se utilizó una cámara profesional Cannon modelo EOS Rebel T4 de 16.1 megapíxeles.

Anfibios y reptiles

Los muestreos se realizaron durante los meses de marzo y abril, en un periodo en el que no se presentaron lluvias y con una temperatura por debajo del promedio de la zona.

Con respecto a los muestreos realizados y recorridos de reconocimiento visual efectuados dentro de los límites del predio, se aplicó como reforzamiento para el avistamiento e identificación de las especies observadas, el método de observación directa o análisis ocular.

Derivado de lo anterior, debido a los hábitos y comportamiento rutinario de los individuos de estos dos grupos se pudieron establecer horarios adecuados para su observación.

Mamíferos

En cuanto al registro de especies pertenecientes a este grupo, se llevaron a cabo recorridos a pie a diferentes horas del día, con el objetivo de realizar la búsqueda activa de los individuos de mamíferos menores que pudieran estar presentes en el área. Para la identificación de sus rastros y huellas se utilizó bibliografía especializada (Aranda, 2000).

Fauna registrada para el sitio del proyecto.

De acuerdo con los resultados obtenidos del estudio de campo, no se observaron ejemplares faunísticos de vida silvestre en el sitio del proyecto, esto debido a sus características físicas toda vez que corresponde a una porción terrestre sin asociaciones vegetales ni ecosistemas naturales de ningún tipo en su superficie, presentando indicios de perturbación y fragmentación del ecosistema de origen antropogénico, ***misma que no ofrece las condiciones necesarias e indispensables***

que permitan el establecimiento de hábitats disponibles para poder albergar la fauna silvestre en el sitio del proyecto.

Como ya se señaló anteriormente en el presente estudio, derivado de las obras del proyecto no se afectará la vegetación terrestre y acuática, en virtud de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación que se presentan en los capítulos V y VI del presente estudio. Es importante aclarar que el sitio de pretendida ubicación del proyecto se ubica en la Zona Hotelera de Cancún, dentro de la cual existe un crecimiento urbanístico constante derivado de la expansión de la zona urbana turística de la ciudad de Cancún.

En conclusión, la superficie susceptible de afectación del proyecto no compromete la integridad de los elementos naturales existentes tanto en la Zona Federal Marítimo Terrestre como las comunidades bióticas existentes dentro del ambiente lagunar adyacente al sitio del proyecto, así como también no provocará impactos ambientales graves e irreparables, daños al ambiente o a los ecosistemas, ni a la salud humana ni compromete la diversidad biológica existente en el SA, ni causará desequilibrios ecológicos a los ecosistemas, por lo que se considera factible su realización.

De lo anterior, es posible concluir que la superficie que será afectada no puede llegar a considerarse como imprescindibles para el funcionamiento del ecosistema costero de la zona, y por consiguiente no se podrían considerar como una limitante para el desarrollo del proyecto, ya que el sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra en una zona netamente turística.

TABLA RESUMEN DE LOS PRINCIPALES FACTORES BIÓTICOS DEL SA.

A continuación, se presenta una Tabla en la que se resumen los principales factores bióticos del SA y se menciona su importancia en los procesos ambientales.

Tabla 25. Resumen de los principales factores bióticos del SA.

Factor biótico	Descripción	Importancia/procesos
Vegetación	<p>La vegetación actual en el SA constituye un mosaico de diversas asociaciones vegetales originales, entre las que predomina la ausencia de vegetación derivada de la urbanización del área; en la zona marina predomina la presencia de pastos marinos y algas, sin embargo, en el sitio del proyecto se observó la presencia de macroalga en el cual el fondo lagunar presente con cierto grado de impacto derivado de las actividades turísticas que se llevan a cabo en la zona.</p>	<p>Los diferentes tipos de vegetación están proveyendo —además de diferentes recursos a los pobladores—, diversos servicios ecosistémicos, tales como captación de agua, mantenimiento de biodiversidad, incluyendo de especies en riesgo, así como la conectividad biológica-aun cuando esta se ve interrumpida por el desarrollo antropogénico- a nivel regional y hábitat para especies de fauna silvestre.</p> <p>Las actividades turístico-habitacionales han desplazado a las comunidades vegetales originales, sin embargo, también son hábitat y fuente de alimentos para distintas especies de fauna silvestre.</p> <p>Es importante reiterar que para la realización del proyecto no se requerirá la remoción de vegetación de manglar, toda vez que esta comunidad vegetal no se desarrolla en el área de intervención del proyecto.</p> <p>La ubicación del individuo de manglar con respecto al sitio de intervención es de 5.0 metros.</p>

Tabla 26. Resumen de los principales factores bióticos del SA.

Factor biótico	Descripción	Importancia/procesos
Fauna	<p>No se reportó riqueza de especies de fauna observadas durante el trabajo de campo.</p> <p>De las especies referidas en la bibliografía que pueden observarse en el SA, se encontraron 5 especies listadas bajo alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>Las especies de fauna son parte integral del ecosistema, y participan en distintos procesos e interacciones que pueden ser determinantes para su buen funcionamiento.</p> <p>Sin embargo, por las dimensiones del sitio, y por la falta de especies observadas en el sitio de pretendida ubicación del proyecto no son representativas del SA.</p> <p>Las vialidades existentes en la zona hotelera de Cancún actualmente en operación ya constituyen una barrera física para diversas especies.</p>

MEDIO SOCIOECONÓMICO

DEMOGRAFÍA

El proyecto, se localiza parcialmente dentro del PDU del centro de población Cancún, que es cabecera municipal de Benito Juárez y un centro poblacional de alta importancia en el Estado. Adicionalmente a su importancia geográfica como cabecera municipal, Cancún resalta socioeconómicamente como una ciudad de alta importancia turística en el corredor turístico Riviera Maya y como punto de referencia en el ámbito turístico en la Región para la promoción del turismo de aventura, cultural e histórico. Cancún cuenta con las siguientes características en cuanto a población:

Tabla 27. Número de habitantes en el Municipio de Benito Juárez en el año 2020, de acuerdo con el INEGI.

Benito Juárez	911,503 habitantes
Cancun	888,797 habitantes

VIVIENDA

La mayoría de las viviendas del área urbana son unifamiliares construidas principalmente de mampostería con muros de block y techo de losa de concreto y en algunos casos con láminas de zinc o cartón; en las áreas suburbanas y rurales las viviendas están construidas con muros de madera rolliza o en tabla, los techos son de estructura de madera y huano o láminas de cartón o zinc, con pisos de concreto o tierra compactada.

VÍAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN EXISTENTES, DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS Y EQUIPAMIENTO.

RADIO Y TELEVISIÓN.

En Benito Juárez se cuenta con 5 radiodifusoras de Amplitud modulada y con 11 de frecuencia modulada con cobertura en todo el municipio, además que se escuchan las estaciones de Cozumel y Yucatán. Opera el servicio de televisión por cable en la cabecera municipal, así como las cadenas nacionales de televisión. Se editan varios periódicos locales con cobertura estatal y circulan los periódicos estatales y nacionales.

TELÉGRAFO Y CORREOS.

El servicio de telégrafos se presta en Cancún, cabecera municipal. El municipio cuenta con un total de 13 oficinas de correos y 7 oficinas de la red telegráfica. Las oficinas de correos están divididas en 3 administraciones, 2 sucursales, 7 instituciones públicas y una oficina de cambio.

MEDIOS DE TRANSPORTE

TERRESTRE

Se tiene acceso al municipio por vía terrestre a través de la autopista de cuota Mérida - Cancún, existe también carretera libre. Al interior se tienen carreteras y caminos que permiten la comunicación con el total de las comunidades. La carretera federal 307 llega a la Ciudad de Cancún, y la carretera federal 180 comunica al norte del Estado

con Yucatán. Todas las localidades mayores de 50 habitantes están comunicadas por vía terrestre.

AÉREO

El municipio de Benito Juárez cuenta con 1 aeropuerto internacional de 3,500 metros de longitud en pista y 10 aeródromos. En el 2008 se registraron un total de 85,460 vuelos que llegaron al aeropuerto, dando un total de 9 millones 303 mil pasajeros. Los aeródromos se encuentran divididos 2 hidroaeropuertos para Laguna Nichupté, 6 helipuertos para la zona hotelera y dos aeródromos terrestres de propiedad privada.

MARÍTIMO

En el municipio existen varios puertos entre los que destacan Puerto Juárez, Puerto Morelos (este último de altura), y numerosas marinas para embarcaciones privadas. Puerto Juárez cuenta con 805 metros lineales de obras portuarias de atraque, mientras que Puerto Morelos cuenta con 1,297 metros lineales de obras portuarias de atraque. Entre punta Cancún y Punta Sur de Isla Mujeres pueden fondearse cruceros de gran calado a una distancia mayor de una milla de costa.

SERVICIOS PÚBLICOS

AGUA POTABLE.

El municipio cuenta con el sistema de agua potable con más de 160 pozos para captación de agua, más de 2000 km de tuberías y 49 estaciones de rebombeo y almacenamiento, las cuáles distribuyen el agua potable con red de distribución, que tiene una cobertura registrada del 92.27%, que corresponden a 123,687 viviendas particulares habitadas, de las cuales 91,921 cuentan con red pública dentro de la vivienda, 22,204 fuera de la vivienda y las restantes carecen de los servicios. El sistema de agua potable en general contaba con un total de 131 Pozos profundos de abastecimiento de agua potable para el año 2007. Tanto el servicio de agua potable, como alcantarillado y saneamiento, son operados y proporcionados por la empresa AGUAKAN.

Drenaje En el Municipio de Benito Juárez 120,902 viviendas cuentan con el servicio de drenaje conectado a la red pública o fosa séptica. En la ciudad de Cancún operan siete plantas de tratamiento de aguas residuales, que en conjunto tienen una capacidad total de 1,103 litros por segundo.

ELECTRICIDAD

La energía que llega a través de la red distribuidora de CFE, es usada en los sectores industrial, residencial, comercial, agrícola y para los servicios municipales. El municipio cuenta con un total de 120,125 viviendas con el servicio de energía eléctrica que corresponde al 97.12% del total de viviendas.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

A partir del análisis de Sistema Ambiental en el que se enmarca el Proyecto y el cual es objeto de esta manifestación de impacto ambiental, se concluye lo siguiente: El Área en donde se encuentra el Proyecto, tomando en cuenta que el SA abarca el conocido como Sistema Lagunar Nichupté y algunas áreas de zona federal marítimo terrestre, al cual pertenece el predio, es una zona altamente presionada por factores antropogénicos; como la construcción de desarrollos turísticos y vialidades, se encuentra fragmentada y los hábitats disponibles para la fauna se han reducido.

Desde el punto de vista ambiental, otro de los factores de presión para el SA lo constituye el incremento en los desarrollos turísticos en la zona hotelera de Cancún, pues además de la expansión de la frontera urbana sobre áreas con vegetación nativa, han llevado a la contaminación de cuerpos de agua por el vertimiento de aguas negras y residuos sólidos domésticos. De especial preocupación son los nuevos desarrollos habitacionales de alta densidad, que se prevén establecer en la Zona Hotelera de Cancún y de los proyectados a corto y mediano plazos.

En conclusión, la construcción del proyecto No generará un impacto negativo en el SA, el municipio o en el Estado de Quintana Roo. Así mismo contribuirá a que el Municipio

incremente la recaudación de impuestos, tanto por los derechos para realizar la construcción como el pago predial y de los servicios asociados. Ello propiciará un ligero incremento en el desarrollo económico de la zona, al producir empleos y comercio de insumos para la construcción del muelle.

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

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE CAMBIO, PERTURBACIONES Y EFECTOS

Las fuentes de cambio del proyecto, sus perturbaciones y sus efectos, se pueden identificar para cada una de las etapas que lo componen.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, las fuentes de cambio serán puntuales y afectarán únicamente una parte del sitio de pretendida ubicación del proyecto (SP). Ello implicará una ocupación total de 3,388.77 metros cuadrados, lo cual equivale al 56.81 % de la superficie de influencia definida para el proyecto, misma que ya se encuentra impactada. Adicionalmente, se comenta que habrá una leve afectación sobre el confort sonoro que podrá escucharse fuera del SP (en una radio de hasta 250 m alrededor del sitio de pretendida ubicación del proyecto), y que será ocasionada por los trabajos que se realizan para la construcción del proyecto, y se estima que el polvo que pudiera generarse por los trabajos relacionados al proyecto para la ampliación y remodelación podrá ser contenido por la malla geotextil que se colocará previo al inicio de los trabajos.

En la etapa de construcción también habrá generación de empleos en la zona de Cancún. En esta misma etapa, la operación de equipo para el traslado de los materiales y equipo para la construcción del proyecto ocasionará gases contaminantes y ruido, lo cual alterará la presencia de vertebrados en estas zonas, particularmente algunas iguanas que pudieran habitar en la cercanía. Asimismo, un mal manejo de residuos sólidos podría alterar el paisaje y la fauna presente a lo largo de la marina y del proyecto, por lo que se deberá tener especial cuidado en este rubro.

En la etapa de operación, la principal fuente perturbadora será el ruido generado por los visitantes al proyecto.

TÉCNICAS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impacto ambiental está enfocada a identificar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto, en los parámetros ambientales que tienen un fuerte significado para el ambiente, incluyendo el medio natural y el socioeconómico.

La construcción de la obra que nos ocupa presenta diversos impactos al medio físico natural y socioeconómico, tanto en sus etapas de preparación del sitio, construcción, como de la futura operación. En función del tipo de obra, y de las características del terreno y entorno, los impactos pueden ser de diversa magnitud e importancia.

Para la identificación y valoración de los impactos generados por el proyecto se propone una metodología consistente en tres pasos fundamentales:

1. Identificación y caracterización diagramática de las acciones del proyecto que pueden causar impactos y de los factores ambientales potencialmente receptores
2. Identificación de los principales impactos a través de una matriz de interacciones.
3. Evaluación de los impactos identificados mediante la utilización del método conocido como *Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)*.

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DIAGRAMÁTICA DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE RECEPTORES.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO CAPACES DE PRODUCIR IMPACTOS

De acuerdo con Gómez-Orea (2003), esta tarea consiste en estudiar los elementos y procesos del proyecto (objeto de evaluación) que puedan desencadenar impactos, contando para ello con la información obtenida del inventario ambiental y teniendo como telón de fondo la idea de integración ambiental y las reflexiones anteriores sobre los impactos presumiblemente más significativos en el proyecto.

Se entiende por acción, en general, a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases del desarrollo del proyecto y en todas las partes y elementos que lo forman; a todos ellos atiende esta tarea.

Estructura en que se organizan las acciones

Para facilitar el análisis del proyecto se organiza en forma de árbol de tres niveles, el último de los cuales representa las acciones simples que son la causa directa del impacto. Los tres niveles son los siguientes:

Primer nivel, fases: Se refiere a las etapas por las que pasa el desarrollo de un proyecto hasta que se concreta; se consideran: Planeación, Preparación del Sitio, Construcción, y Operación y mantenimiento.

Segundo nivel, elementos: Se trata de cada uno de los elementos de los que constan las distintas fases del proyecto.

Tercer nivel: acciones: una acción se refiere a una causa simple, concreta, directa, bien definida y localizada de impacto.

Criterios de identificación de las acciones

Las acciones se han identificado partiendo del criterio de que estas serán:

Relevantes: se ajusten a la realidad de los proyectos y sean capaces de desencadenar efectos notables.

Excluyentes/independientes: para evitar sobrelapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

Fácilmente identificables: es decir susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso.

Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubican los proyectos.

Cuantificables: en la medida de lo posible, deber ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritas con la mayor aproximación.

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

El "entorno" es la parte del medio ambiente que interacciona con los proyectos en términos de fuente de recursos y materias primas (recursos naturales, energía, mano de obra, etc.), soporte de los elementos físicos (edificios, instalaciones, etc.) y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales, aire, agua y suelo, así como de otras salidas: empleo, conflictos sociales, etc.

Definición y delimitación del entorno

El ámbito geográfico del entorno, corresponde al área de extensión de las interacciones que se pretende analizar; se consideran relevantes las que ocurren dentro del espacio definido por las actividades urbanas y turísticas de la Riviera Maya, que en este caso tiene límites muy precisos toda vez que se acota a una modificación de un proyecto autorizado.

El entorno que corresponde a esta solicitud de modificación a los términos del proyecto autorizado a través del Oficio DFQR/1094/00, y del cual se manifiesta que se considera que no habrá relevancia para las modificaciones solicitadas en el entorno, toda vez que se realizan sobre las mismas obras existentes autorizadas.

Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos

Los factores del medio susceptibles de recibir impactos son los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser considerados relevantes desde el punto de vista de su potencial afección por el proyecto.

La complejidad del entorno y su carácter de sistema, aconseja disponer los factores relevantes en forma de árbol con varios niveles, el último de los cuales representa subfactores muy simples y concretos.

Como en el caso de las acciones, la identificación de los factores que en principio se consideran relevantes se ha hecho bajo las condiciones de:

Relevancia, deben ser portadores de información importante sobre el estado y funcionamiento del medio.

Exclusión, no deben existir solapamientos ni redundancias entre los identificados que puedan dar lugar a repeticiones en la identificación de impactos.

De fácil identificación, es decir, susceptibles de una definición nítida y de una percepción fácil sobre campo, mapas o información estadística.

Localización, es decir, atribuibles a puntos o zonas concretas del entorno

Medibles, deben ser cuantificables en la medida de lo posible, pues muchos de ellos serán intangibles, directamente o indirectamente a través de algún indicador.

La identificación de factores relevantes y su organización en forma de árbol, se realiza, como en el caso del árbol de acciones, progresando por aproximaciones sucesivas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS A TRAVÉS DE UNA MATRIZ DE INTERACCIONES

En este apartado se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones y los factores señalados como relevantes en los dos puntos anteriores.

Cada relación causa-efecto identifica un impacto potencial cuya significación habrá que estimar después. Estas relaciones no son simples, sino que frecuentemente hay una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc. que arrancan en la acción y terminan en los seres vivos, en los bienes materiales y, en suma, en el hombre. Por esta razón, además de las matrices de impactos, se han utilizado modelos basados en redes para identificar e interpretar los impactos.

Como se mencionó anteriormente, la matriz se desarrolla con el objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto. Para lograr establecer dichas relaciones, la matriz contiene en sus columnas las etapas del proyecto y sus principales obras o actividades, y en sus filas, los principales factores ambientales sobre los que puede incidir el proyecto y los principales efectos que podrían ejercerse sobre ellos.

Las etapas del proyecto y sus principales obras y actividades constituyen las **Actividades de Proyecto** en la matriz de identificación; mientras que los factores del medio susceptibles de recibir impactos serán denominados **Factores y Atributos Ambientales**.

Finalmente, en la matriz, los cruces o relaciones, se identifican exclusivamente con dos símbolos:

- A** Cuando el impacto esperado es adverso
- B** Cuando el impacto esperado es benéfico

No se califica ninguna otra característica de los posibles impactos, ya que esta tarea se reserva para las matrices de evaluación que se producen utilizando la metodología del RIAM, misma que se establece a continuación.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS MEDIANTE RIAM

Para la evaluación de impactos ambientales se utilizó el método conocido como *Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)* el cual es una herramienta desarrollada por *DHI Water & Environment*. Esta técnica permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que en el modelo se incluyen todas las acciones propias para la ejecución del proyecto y los factores ambientales que estuvieron involucrados; sólo se consideraron interacciones relevantes.

El método intenta atacar los problemas de trabajar con juicios subjetivos, definiendo criterios y escalas contra los que estos juicios deben ser hechos, y colocando los resultados en una matriz simple que permite tener siempre disponible los argumentos utilizados en el proceso.

El RIAM permite completa transparencia en las decisiones que se hacen en una evaluación de impacto ambiental. El método de investigación y evaluación es “holístico”; asimismo, este método es altamente flexible y de mucha utilidad, permitiendo que los resultados de las evaluaciones de actividades específicas puedan ser reevaluadas tiempo después.

El sistema está basado en asignar una puntuación a los elementos que componen el proyecto, contra criterios ya preestablecidos, y evaluar la puntuación final obtenida comparándola con rangos descriptivos de impactos positivos o negativos.

El RIAM es ideal para ser utilizado en proyectos de esta naturaleza porque permite que los datos de diferentes sectores sean analizados con los mismos criterios dentro de una matriz, permitiendo que se tenga una evaluación rápida y clara de los impactos. El método está basado en la definición estándar de los criterios de importancia de evaluación, a la vez que presenta valores semicuantitativos para cada uno de estos criterios, de manera que se obtiene un resultado preciso e independiente para cada condición.

Los criterios de importancia de evaluación pueden caer en dos grupos:

(A) Criterios que son de importancia para la condición y que cada uno de ellos individualmente puede cambiar el resultado obtenido.

(B) Criterios que son de valor para la situación pero que individualmente no son capaces de cambiar el resultado obtenido.

El valor que le corresponde a cada uno de los componentes se obtiene siguiendo un algoritmo de sencillas operaciones:

$$(a1) * (a2) * \dots (aN) = aT$$

$$(b1) + (b2) + (b3) + \dots (bN) = bT$$

$$(aT) * (bT) = ES$$

Donde:

(a1) a (aN) son las puntuaciones para los criterios individuales del grupo (A)

(b1) a (bN) son las puntuaciones para los criterios individuales del grupo (B)

aT es la multiplicación de todos los resultados del grupo (A)

bT es la suma de todos los resultados del grupo (B)

ES Es la puntuación de evaluación de esa condición.

CRITERIOS DE IMPORTANCIA PARA LA EVALUACIÓN

En el grupo (A) se utiliza una escala que puede ir del -5 al 5, según los impactos sean positivos o negativos. El cero significa que no hay cambio en la condición o no tiene importancia.

Para el grupo (B) la escala es distinta y no se utiliza el cero.

Por tanto, se deben definir los criterios para cada uno de los dos grupos (A y B), basados en condiciones fundamentales que pueden ser afectadas con el cambio y que sean aplicables a todo tipo de proyectos. Los criterios iniciales que han sido definidos son:

Grupo (A)

Importancia de la Condición (A1)

Se evalúa contra las fronteras espaciales o contra los intereses humanos que afectaría. La escala se define como:

4 = importancia nacional/ intereses internacionales

3 = importancia regional/ intereses nacionales

2 = importancia en las áreas circundantes a la localidad

1 = importancia únicamente en la localidad

0 = no tiene importancia

Para el caso del presente proyecto, la escala del *Criterio A1* ha sido ligeramente modificada, adaptándola a las circunstancias del proyecto y tipo de estudio como se describe a continuación:

4 = importancia / intereses nacionales (más allá del SA definido)

3 = importancia regional (dentro del SA definido)

2 = importancia en las áreas circundantes al sitio de pretendida ubicación del proyecto del proyecto (no más allá de 1 km fuera del Sitio de pretendida ubicación del proyecto)

1 = importancia únicamente en la condición local (dentro del Sitio de pretendida ubicación del proyecto)

0 = no tiene importancia

Magnitud del Cambio/Efecto (A2)

La magnitud se define como una medida de la escala de beneficio/des-beneficio de un impacto o condición:

+3 = mayor beneficio positivo

+2 = mejora significativa del *status quo*

+1 = mejora del *status quo*

0 = no hay cambio/*status quo*

-1 = cambio negativo del *status quo*

-2 = significativo cambio negativo o des-beneficio

-3 = mayor des-beneficio o cambio negativo

Grupo (B)

Permanencia (B1)

La permanencia define si una condición es temporal o permanente, y debe ser visto únicamente desde el punto de vista tiempo.

1 = no cambio/no aplica

2 = temporal

3 = permanente

Reversibilidad (B2)

Define si una condición puede ser cambiada y es una medida sobre el control que se tiene del efecto de la condición. No debe ser confundida o equiparada con la temporalidad:

1 = no cambio/no aplica

2 = reversible

3 = irreversible

Acumulación (B3)

Es una medida de si el efecto va a tener un solo impacto, o si se presentará un efecto de acumulación con el tiempo, o habrá un efecto de sinergia con otras condiciones. No debe ser confundido con una situación permanente/irreversible.

1 = no cambio/no aplica

2 = no acumulativo/singular

3 = acumulativo/sinérgico

COMPONENTES DE EVALUACIÓN

Además de los criterios de importancia, el sistema requiere de componentes específicos de evaluación. Los componentes serán las incidencias sobre los factores ambientales que se dividen en cuatro categorías como sigue:

Físico/Químico (FQ)

Engloba todos los aspectos físicos y químicos del ambiente, incluyendo los recursos naturales no renovables (no biológicos) y la degradación del ambiente físico por contaminación.

Biológico/Ecológico (BE)

Engloba todos los aspectos biológicos del medio ambiente, incluyendo los recursos naturales renovables, la conservación de la biodiversidad, interacciones entre especies y contaminación de la biósfera.

Sociológico/Cultural (SC)

Engloba todos los aspectos humanos del medio ambiente, incluyendo condiciones sociales que afectan a los individuos y a las comunidades; junto con aspectos culturales, incluyendo la herencia cultural y el desarrollo humano.

Económico/Operacional (EO)

Permite identificar de una manera cualitativa las consecuencias económicas la realización del proyecto y del cambio ambiental, tanto temporal como permanente, así como la complejidad del manejo del proyecto dentro del contexto de las actividades del proyecto.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La aplicación de la técnica semicuantitativa descrita permite, finalmente obtener un valor “ES”, también denominada Puntuación Ambiental. Esa puntuación según el método permite clasificar a los impactos o componentes (mediante rangos de valores alfabéticos y numéricos) en 5 categorías positivas, 5 negativas y una donde no existe variación en el estado actual, como sigue:

Tabla 28. Rangos de valores alfabéticos y numéricos del RIAM

RIAM Puntuación Ambiental	Rango de Valores (Alfabético)	Rango de Valores (Numérico)	Descripción del rango
108 a 72	E	5	Mayor impacto positivo
71 a 36	D	4	Alto impacto positivo
35 a 19	C	3	Impacto positivo significativo
10 a 18	B	2	Impacto positivo

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1 a 9	A	1	Bajo impacto positivo
0	N	0	<i>Status quo</i> / No aplicable
-1 a -9	-A	-1	Bajo impacto negativo
-10 a -18	-B	-2	Impacto negativo
-19 a -35	-C	-3	Impacto negativo significativo
-36 a -71	-D	-4	Alto impacto negativo
-72 a -108	-E	-5	Mayor impacto negativo

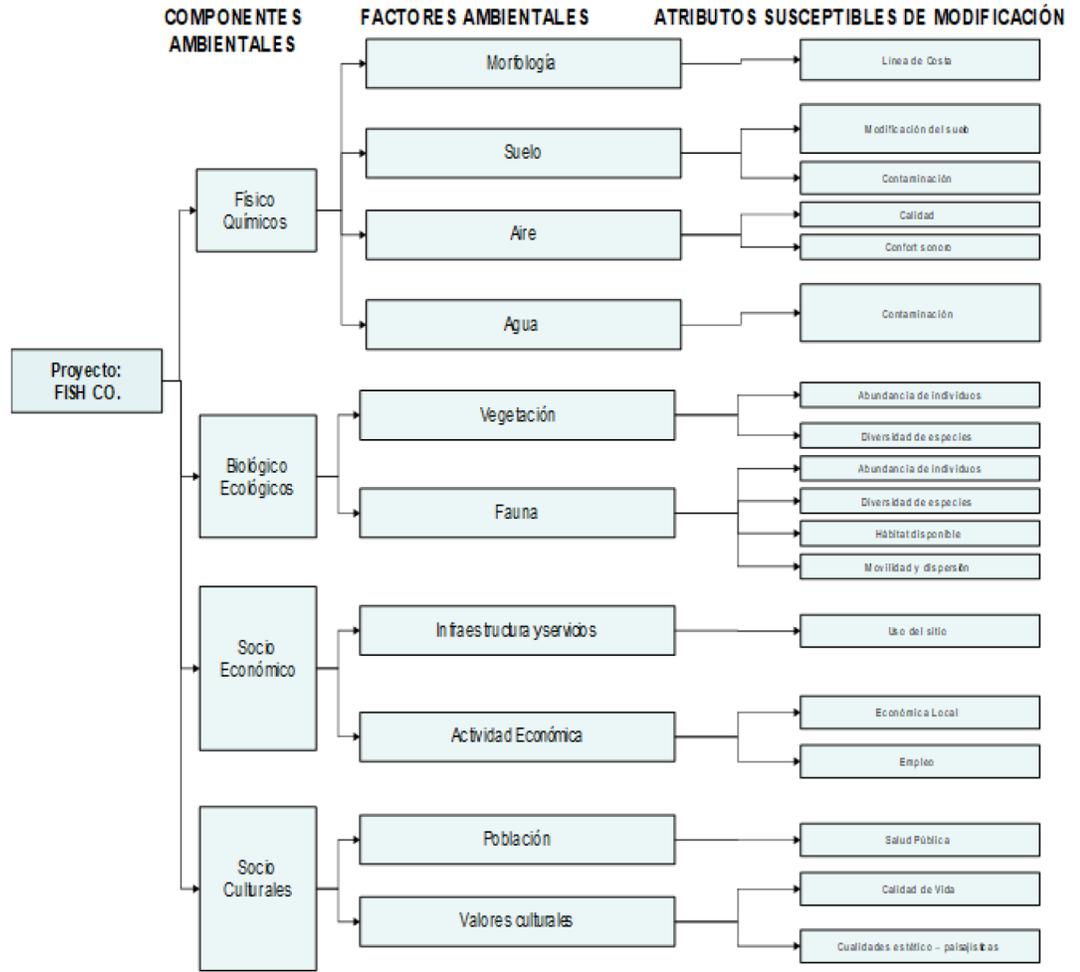
Finalmente, esta técnica permite obtener un valor para cada impacto detectado, y determinar cuáles resultan ser los más críticos o preocupantes para centrar sobre ellos las principales medidas de mitigación del proyecto, que, para el caso del presente documento, se referirán a aquellos considerados Acumulativos y Residuales.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DIAGRAMÁTICA DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE RECEPTORES.

De acuerdo con la metodología propuesta, se realizó en primer término la identificación de las principales acciones del proyecto en función de sus propias características, descritas en el Capítulo II, bajo la óptica de cuáles de ellas podrían ser agentes causantes de impactos ambientales. Este proceso fue iterativo y discutido en un panel de expertos. El árbol de acciones identificado se muestra a continuación:

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS A TRAVÉS DE UNA MATRIZ DE INTERACCIONES

Utilizando una matriz de interacciones entre las *Actividades del proyecto* y los *Factores* y sus *Atributos ambientales*, se identificaron las incidencias de cada actividad sobre cada factor ambiental. Los efectos se calificaron de acuerdo sólo a una cualidad en dos tipos: adversos o benéficos. Se incluyeron todos los casos en los que puede haber una relación actividad de obra – factor ambiental, sin discriminar aquellos en que la interrelación no causa una modificación. De tal manera que esta matriz ofrece un panorama general de las interacciones, ya sean adversas o benéficas, que cada actividad del proyecto producirá sobre cada uno de los factores ambientales en los recursos naturales en donde se desarrolla el proyecto.

La matriz de interacciones del proyecto, entre las actividades que pueden generar impactos y los factores y atributos ambientales que los recibirán, se muestra en la siguiente tabla.

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> Interacciones e identificación de impactos ambientales: A: Adverso B: Benéfico </div>			PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN						
			Preliminares generales		Ampliaciones y modificaciones						Trabajos finales
			Limpieza y preparación del sitio.	Implementación de Programas de prevención	Hincado de pilotes	Rehabilitación de las obras existentes, Carpintería estructural y albañilería.	Instalación eléctrica.	Instalación hidráulica.	Instalación Sanitaria	Acabados interiores y exteriores	Limpieza general de la obra
FÍSICOS	Morfología	Línea de Costa									
	Suelo	Modificación del Suelo									
		Contaminación			A	A	A	A	A	A	
	Aire	Calidad			A	A	A	A	A	A	
		Confort sonoro			A	A	A	A	A	A	
Agua	Contaminación			A	A	A	A	A	A		
BIOLÓGICOS	Vegetación Marina	Abundancia de individuos									
		Diversidad de especies									
	Fauna Marina	Abundancia de individuos			A	A	A	A	A	A	
		Diversidad de especies									
		Hábitat disponible									
		Movilidad y dispersión			A	A	A	A	A	A	

DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se describen los impactos ambientales extraídos de la matriz de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales y se hace la correspondiente valoración bajo los criterios del RIAM, mismos que fueron descritos previamente y que serán evaluados en este apartado.

Impactos ambientales identificados para la etapa de: Construcción

IMPACTO AMBIENTAL 1	Modificación al confort sonoro	
Factor ambiental impactado	Aire/Confort sonoro	
Actividades Causantes	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y preparación del sitio • Rehabilitación del deck perimetral y obras existentes • Estructura • Instalaciones. (Eléctrica, hidráulica, sanitaria y gas L.P) • Acabados interiores y exteriores • Limpieza general de la obra 	
Tipo de Impacto:	Adverso	
Descripción	Se generará ruido y vibraciones por lapsos cortos de tiempo dentro en las proximidades del sitio de pretendida ubicación del proyecto debido a uso de equipo y maquinaria	
Código asignado (RIAM)	FQ1	
Valoración (RIAM)		
Criterio	Valor asignado	Comentarios
Importancia	2	
Magnitud	-1	
Permanencia	2	
Reversibilidad	2	
Acumulación	2	

IMPACTO AMBIENTAL 2	Contaminación De agua por un mal manejo de combustibles y solventes	
Factor ambiental impactado	Agua/Contaminación	
Actividades Causantes	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y preparación del sitio • Rehabilitación del deck perimetral y obras existentes • Estructura • Instalaciones. (Eléctrica, hidráulica, sanitaria y gas L.P) • Acabados interiores y exteriores • Limpieza general de la obra 	
Tipo de Impacto:	Adverso	
Descripción	Las actividades de construcción del proyecto derivado del uso de los equipos y materiales pueden ocasionar derrames accidentales de lubricantes y solventes en la zona lagunar	
Código asignado (RIAM)	FQ2	
Valoración (RIAM)		
Criterio	Valor asignado	Comentarios
Importancia	1	
Magnitud	-1	
Permanencia	2	
Reversibilidad	2	
Acumulación	2	

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTO AMBIENTAL 3	Impulso a la economía local por la ejecución de obras	
Factor ambiental impactado	Actividad económica/economía local	
Actividades Causantes	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y preparación del sitio • Rehabilitación del deck perimetral y obras existentes • Estructura • Instalaciones. (Eléctrica, hidráulica, sanitaria y gas L.P) • Acabados interiores y exteriores • Limpieza general de la obra • Instalaciones • Estructuras • Pintura • Acabados jardinería • Obras asociadas 	
Tipo de Impacto:	Benéfico	
Descripción	La realización de todas las actividades para la realización del proyecto genera el consumo de insumos tales como materiales para construcción, combustibles, etc.	
Código asignado (RIAM)	EO1	
Valoración (RIAM)		
Criterio	Valor asignado	Comentarios
Importancia	3	
Magnitud	1	
Permanencia	2	
Reversibilidad	1	
Acumulación	2	

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTO AMBIENTAL 4	Generación de empleo para mano de obra	
Factor ambiental impactado	Actividad económica/Empleo	
Actividades Causantes	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y preparación del sitio • Rehabilitación del deck perimetral y obras existentes • Estructura • Instalaciones. (Eléctrica, hidráulica, sanitaria y gas L.P) • Acabados interiores y exteriores • Limpieza general de la obra • Instalaciones • Estructuras • Pintura • Acabados jardinería • Obras asociadas 	
Tipo de Impacto:	Benéfico	
Descripción	La contratación de personal para ejecutar las diversas labores de construcción generará empleos temporales para los habitantes locales, particularmente de la ciudad de Cancún	
Código asignado (RIAM)	EO2	
Valoración (RIAM)		
Criterio	Valor asignado	Comentarios
Importancia	3	
Magnitud	1	
Permanencia	2	Se considera temporal, durante la etapa de preparación del sitio y construcción
Reversibilidad	1	
Acumulación	2	

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTO AMBIENTAL 5	Mejoramiento de la calidad de Vida	
Factor ambiental impactado	Valores culturales/Calidad de vida	
Actividades Causantes	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y preparación del sitio • Rehabilitación del deck perimetral y obras existentes • Estructura • Instalaciones. (Eléctrica, hidráulica, sanitaria y gas L.P) • Acabados interiores y exteriores • Limpieza general de la obra • Instalaciones • Estructuras • Pintura • Acabados jardinería • Obras asociadas 	
Tipo de Impacto:	Benéfico	
Descripción	La generación de empleos será coadyuvante al mejoramiento del poder adquisitivo de las familias de los trabajadores que participarán en las obras del proyecto	
Código asignado (RIAM)	EO3	
Valoración (RIAM)		
Criterio	Valor asignado	Comentarios
Importancia	3	
Magnitud	1	
Permanencia	2	Se considera temporal, durante la etapa de preparación del sitio y construcción
Reversibilidad	1	
Acumulación	2	

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTO AMBIENTAL 6	Afectación de la movilidad de algunas Especies de Fauna	
Factor ambiental impactado	Fauna/Movilidad y Dispersión	
Actividades Causantes	<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitación del deck perimetral y obras existentes • Estructura • Instalaciones (eléctrica, hidráulica, sanitaria y gas L.P) 	
Tipo de Impacto:	Adverso	
Descripción	Uno de los principales efectos que causa la construcción de cualquier proyecto es la modificación del hábitat de algunos individuos, derivado principalmente de las modificaciones del sitio	
Código asignado (RIAM)	BE1	
Valoración (RIAM)		
Criterio	Valor asignado	Comentarios
Importancia	3	
Magnitud	0	Se considera un impacto negativo no significativo con respecto al <i>status quo</i> , porque la presencia de fauna en el sitio de intervención es prácticamente nula; y el desarrollo de la obra no producirá afectaciones mayores
Permanencia	3	
Reversibilidad	2	
Acumulación	2	

Impactos Ambientales Identificados para la Etapa de Operación y Mantenimiento

IMPACTO AMBIENTAL 7	Impulso a la economía local y Regional	
Factor ambiental impactado	Actividad económica/Economía local y Regional	
Actividades Causantes	<ul style="list-style-type: none"> • Operación del Proyecto • Mantenimiento del proyecto 	
Tipo de Impacto:	Benéfico	
Descripción	La economía local se verá beneficiada con las obras que comprenden las modificaciones del proyecto que se pretende construir, ya que la economía local dedicada al sector de servicios tendrá un ligero beneficio al incrementar la oferta de estos.	
Código asignado (RIAM)	EO4	
Valoración (RIAM)		
Criterio	Valor asignado	Comentarios
Importancia	3	
Magnitud	1	
Permanencia	3	
Reversibilidad	1	
Acumulación	2	

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTO AMBIENTAL 8	Generación de empleos para las actividades de mantenimiento	
Factor ambiental impactado	Actividad económica/ Generación de empleo	
Actividades Causantes	<ul style="list-style-type: none"> • Operación del Proyecto • Mantenimiento del proyecto 	
Tipo de Impacto:	Benéfico	
Descripción	Las actividades de mantenimiento a las instalaciones del proyecto permitirán la contratación de personal para ejecutar las diversas labores que implican, generando algunos empleos temporales y otros permanentes	
Código asignado (RIAM)	EO5	
Valoración (RIAM)		
Criterio	Valor asignado	Comentarios
Importancia	3	
Magnitud	1	
Permanencia	3	
Reversibilidad	1	
Acumulación	2	

IMPACTO AMBIENTAL 9	Mejorar la calidad de los servicios prestados a los usuarios	
Factor ambiental impactado	Población/Calidad de Vida	
Actividades Causantes	<ul style="list-style-type: none"> • Operación del Restaurante 	
Tipo de Impacto:	Benéfico	
Descripción	La calidad de los servicios prestados a los usuarios se verá mejorada con la operación de las modificaciones al proyecto, derivado de las condiciones que se observan en la zona	
Código asignado (RIAM)	SC1	
Valoración (RIAM)		
Criterio	Valor asignado	Comentarios
Importancia	2	
Magnitud	2	
Permanencia	3	
Reversibilidad	1	
Acumulación	2	

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS MEDIANTE RIAM

RIAM V. Basic © 1997-2000, DHI Water & Environment

Una vez identificado y caracterizado a los impactos ambientales derivados de las distintas actividades que componen al proyecto **FISH CO.**, tanto en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, como en la etapa de Operación y mantenimiento, se estuvo en condiciones de llevar a cabo su evaluación mediante el método de RIAM, utilizando los criterios establecidos en este mismo capítulo.

Etapa: Construcción

Descripción de actividades

La construcción del proyecto durará 16 meses, en los cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Rehabilitación del deck perimetral existente
- Estructuras
- Instalaciones (eléctrica, hidráulica, sanitaria y gas L.P.)
- Acabados interiores y exteriores
- Limpieza general de la obra

Matrices de evaluación de los impactos ambientales durante la etapa de Construcción

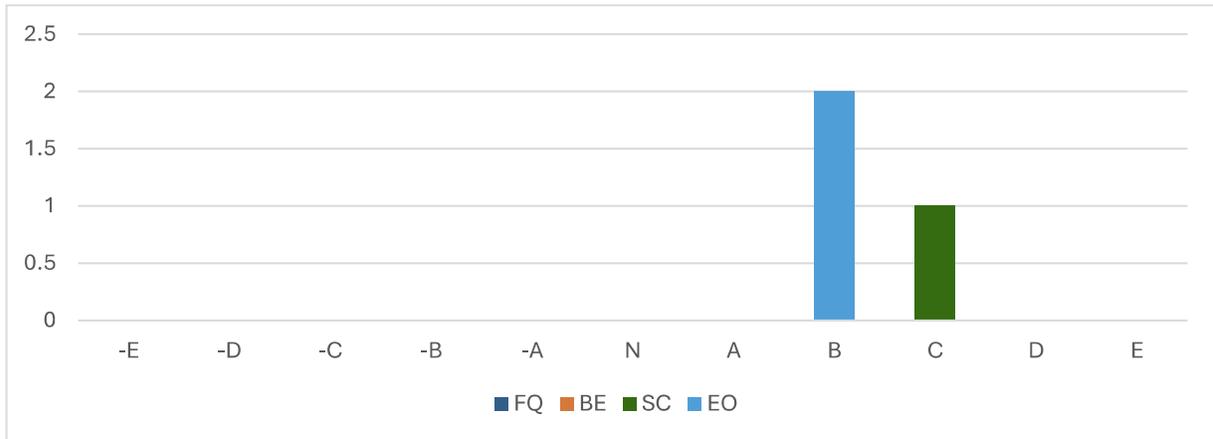
El valor **ES**, también denominado puntuación ambiental es el resultado de la aplicación de la técnica semicuantitativa que hace el *RIAM*, a partir de esa puntuación se clasifican los impactos (mediante un rango de valores alfabéticos denominado **RB**) en 5 categorías positivas, 5 negativas y una donde no existe variación en el estado actual, como se explicó anteriormente.

Impactos ambientales adversos y Benéficos para la etapa de construcción									
Impactos Físicos y Químicos (FQ)									
N°	Código	Impacto	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
1	FQ1	Modificación al Confort Sonoro	-12	-B	2	-1	2	2	2
2	FQ2	Contaminación De agua por un mal manejo de combustibles y solventes	-6	-A	1	-1	2	2	2
Impactos Biológico y Ecológicos (BE)									
6	BE1	Afectación de la movilidad de algunas Especies de Fauna	0	N	3	0	3	2	2
Impactos Económico Operacionales (EO)									
N°	Código	Impacto	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
3	EO1	Impulso a la economía local por la ejecución de obras	15	B	3	1	2	1	2
4	EO2	Generación de empleo para mano de obra	15	B	3	1	2	1	2
5	EO3	Mejoramiento de la calidad de Vida	15	B	3	1	2	1	2

Las siguientes tabla y figura constituyen un resumen de los valores de puntuación ambiental (ES) de los impactos ambientales adversos y benéficos identificados para la etapa de Construcción:

Rango	-108 -72	-71 -36	-35 -19	-18 -10	-9 -1	0 0	1 9	10 18	19 35	36 71	72 108
Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
FQ	0	0		1	1	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
SC	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
EO	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Total	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0

Histogramas de los valores de puntuación ambiental (**ES**) de los impactos ambientales adversos y benéficos identificados para la etapa de Construcción



Etapa: Operación y Mantenimiento

Descripción

Esta etapa tendrá una duración correspondiente a la vida útil del proyecto, durante este tiempo se desarrollarán las siguientes actividades:

- Operación del restaurante
- Mantenimiento del restaurante

Matrices de evaluación de los impactos ambientales durante la etapa de Operación y Mantenimiento

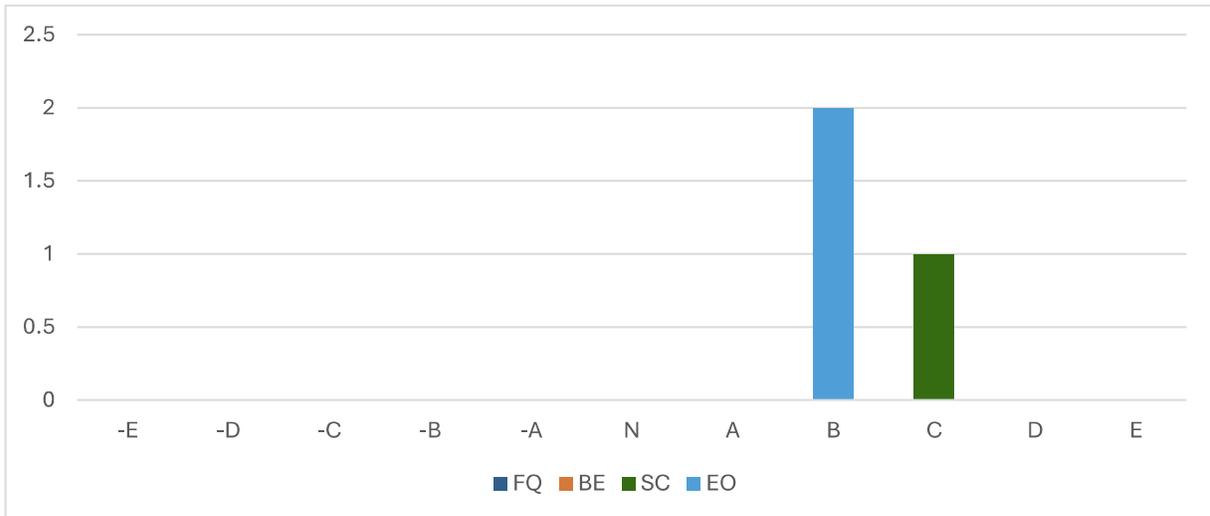
El valor **ES**, también denominado puntuación ambiental es el resultado de la aplicación de la técnica semicuantitativa que hace el *RIAM*; a partir de esa puntuación se clasifican los impactos (mediante un rango de valores alfabéticos denominado RB) en 5 categorías positivas, 5 negativas y una donde no existe variación en el estado actual, como se explicó anteriormente.

Impactos ambientales adversos y Benéficos para la etapa de Operación y Mantenimiento									
Impactos Económico Operacionales (EO)									
N°	Código	Impacto	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
7	EO4	Impulso a la economía local y Regional	18	B	3	1	3	1	2
8	EO5	Generación de empleos para las actividades de mantenimiento	18	B	3	1	3	1	2
Impactos socioculturales (SC)									
9	SC1	Mejorar la calidad de los servicios prestados a los	24	C	2	2	3	1	2

La siguiente tabla y figura constituyen un resumen de los valores de puntuación ambiental (**ES**) de los impactos ambientales adversos y benéficos identificados para la etapa de Operación y Mantenimiento

Rango	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
FQ	0	0				0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
EO	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0

Histogramas de los valores de puntuación ambiental (**ES**) de los impactos ambientales adversos y benéficos identificados para la etapa de Operación y Mantenimiento



DISCUSIÓN DE RESULTADOS GENERALES

Como resultado de la evaluación de los impactos ambientales del proyecto se observa en primera instancia, que para la etapa de preparación de sitio no existen impactos, en construcción existen 6 impactos por acciones del proyecto y 3 impactos benéficos para la etapa de operación y mantenimiento.

La etapa con mayor número de impactos es la de construcción con 3 impactos benéficos y 3 adversos. Entre los impactos negativos, destacan la modificación del confort sonoro y la contaminación al agua por un mal manejo de combustibles y solventes; es conveniente hacer notar que, a pesar de la existencia de estos impactos, considerando su magnitud es posible clarificarlos en el rango de bajo impacto.

Aun cuando las obras de construcción normalmente causan impactos negativos, es posible encontrar algunos benéficos que se tendrán durante esta etapa. Así pues, se encontraron 3 impactos positivos, que son el impulso a la economía local y regional y la generación de empleo para mano de obra

En la fase de operación y mantenimiento se encontraron 3 impactos que se consideran positivos debido al alto valor positivo para la ligera reactivación económica, que trae consigo el impulso económico local.

CONCLUSIONES

Se reconoce que el impacto negativo residual y acumulativo estará en la etapa de operación, siendo el principal impacto negativo la contaminación del agua por un mal manejo de los residuos.

Los impactos ambientales negativos que se predicen son, en la escala analizada, mitigables, compensables y moderados o despreciables. De acuerdo con la valoración realizada, no se espera que las obras y actividades asociadas al proyecto provoquen alteraciones en el ecosistema, ni pongan en riesgo la continuidad de procesos ecológicos determinantes para su buen funcionamiento, o la salud humana, en virtud de que todas las actividades de obra necesarias para la construcción del proyecto quedarán comprendidas dentro del sitio de pretendida ubicación del proyecto, el cual ya muestra marcados signos de antropización.

Los impactos positivos moderados, permanecerán durante la vida útil del proyecto y son sinérgicos, pues favorecerán el entorno socioeconómico local.

En términos ambientales, el proyecto se califica como viable, pues no representará riesgos a las poblaciones de especies en estatus de riesgo, puesto que la fragmentación ha existido desde que se construyeron los desarrollos hoteleros autorizados existentes en la zona del proyecto. EL proyecto no conllevará riesgos a la salud humana pues en su ejecución se observará la normatividad aplicable.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como resultado de la aplicación de las técnicas de identificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada en el capítulo anterior, se obtuvo y señalo un impacto acumulativo en el contexto del área del proyecto, que derivan en efectos adversos; éstos sirvieron de base para analizar y proponer medidas de prevención, mitigación, y o compensación, así como también de optimización de los impactos que se consideraron benéfico poco significativos.

Las medidas de mitigación propuestas consisten en elementos tecnológicos, cambio o adecuación en el diseño de obras e infraestructura, y en general, recomendaciones para llevar a cabo una actividad o programa. Es importante considerar que la implementación de las medidas de mitigación, así como la implementación de los siguientes programas, que se han planteado bajo un Programa de Manejo Ambiental: Programa de rescate y reubicación de flora y fauna marina.

Medidas de Mitigación para la Etapa de Construcción
Medidas Generales
<ul style="list-style-type: none">• Se deberán tomar las medidas adecuadas de seguridad del trabajo, para evitar accidentes y vigilar la seguridad con que deben realizarse los movimientos vehiculares dentro de la zona de obra y área de influencia• Los trabajos utilizarán equipo de protección personal (Cascos, tapabocas, lentes, botas, guantes, etc.)• Para emergencias menores, en la obra se contará con un botiquín de primeros auxilios con los medicamentos e instrumental de curación necesarios para proporcionar la atención en primeros auxilios. En caso de emergencia mayor, el personal lesionado será trasladado al centro de salud más cercano• Se prohíbe el uso de fogatas, armas de fuego y explosivos dentro del área del proyecto y zona colindante.

A continuación, se establece una serie de medidas de prevención, mitigación, control y compensación ambiental, que serán aplicadas a los impactos ambientales Acumulativos y Residuales identificados en el contexto del sitio del proyecto.

Medidas de Mitigación para la Etapa de Construcción		
N°	Código	Impacto ambiental en el que incide
2	FQ2	Contaminación de agua por un mal manejo de combustibles y solventes
Medidas		
<p>Para preservar la calidad del sitio de intervención del proyecto y protegerla de eventuales riesgos de contaminación, las medidas de mitigación que se proponen están encaminadas a un adecuado manejo de los diferentes tipos de residuos potencialmente contaminantes:</p> <p><u>Residuos Sólidos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se colocarán tambos de 200 litros de capacidad en todos los frentes de trabajo. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente • Los residuos de tipo doméstico serán recolectados por el servicio de limpia del municipio Benito Juárez • Se deberá verificar diariamente la limpieza del área de obra • Se colocará una malla debajo del muelle, área de construcción y rehabilitación para evitar que residuos sólidos caigan al sistema lagunar. <p><u>Residuos Peligrosos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • No se permitirá actividades de mantenimiento de herramienta, equipo ni de vehículos relacionados con el proyecto dentro del área del proyecto. • Si por causas de fuerza mayor (por descompostura) fuera necesario realizar actividades de mantenimiento mecánico de maquinaria fuera del sitio previsto para evitar el derrame de gasolina, grasas, aceites, Diesel, hidrocarburos, solventes, pintura, etc. En el sitio del proyecto. Quedará prohibido verter este tipo de sustancias a la zona lagunar, cuerpos de agua y cualquier otro sitio distinto a los depósitos específicos para su disposición. • Los aceites gastados que se generen por la operación del equipo o herramienta, así como los residuos de pintura, solventes, estopas y demás objetos impregnados con este tipo de sustancias deberán ser manejados de acuerdo con lo establecido en el reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los Residuos. Se utilizará el sitio de almacenaje para estas sustancias conforme la reglamentación mencionada que existe en el restaurante • Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción. 		

- Para evitar la posibilidad de contaminación por derrames provenientes de las plantas portátiles de generación eléctrica, transformadores o equipos similares, éstos deberán colocarse en lugares horizontales e impermeables.

Sustancias Riesgosas

- Los combustibles y lubricantes transportados serán llevados de manera diaria al área del proyecto para su uso en ese día; esto se hará en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existirán fugas.

Otros Residuos

- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se utilizarán los sanitarios de personal del restaurante, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.

CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el apartado siguiente, se listan todas las medidas de mitigación anteriormente propuestas y se ha añadido a cada una de ellas su clasificación de acuerdo con el tipo de medida, que pueden ser:

Tipo de medida	Abreviatura
• Preventivas	• Pr
• De remediación	• Rm
• De rehabilitación	• Rh
• De compensación	• Co
• De reducción	• Rd
• De control	• Ct

AGRUPACIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

A continuación, se presenta el listado de medidas de mitigación a manera de tabla en la cual se especifican los impactos (de acuerdo con la clave propuesta para el análisis con el RIAM) a los que atiende cada una de las acciones propuestas, utilizando para

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ello las claves asignadas en la evaluación de impacto ambiental y su clasificación de acuerdo con los apartados anteriores.

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
ACCIONES SOBRE AFECTACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA				
2	MANEJO DE RESIDUOS	Selección de un tiro autorizado	FQ2	Ct
		Envío a tiro	FQ2	Ct
		Verificación durante las obras	FQ1	Ct
3	LIMPIEZA DIARIA DE ZONA DE OBRAS	Verificación durante las obras	FQ2	Ct
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS				
4	PROHIBICIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO	Verificación durante las obras	FQ2	Pr
5	USO DE PELÍCULA PLÁSTICA IMPERMEABLE Y USO DE CHAROLA ANTIDERRAMES EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA	Verificación durante las obras	FQ2	Rd
6	QUEDARÁ PROHIBIDO VERTER CUALQUIER TIPO DE SUSTANCIA O RESIDUO EN CUALQUIER SITIO FUERA DE LO PREVISTO	Verificación durante las obras	FQ2	Pr
7	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS CONFORME A REGLAMENTO LGPGIR	Habilitación de almacén exclusivo para sustancias residuales	FQ2	Ct
		Verificación durante las obras		Ct
8	DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS PELIGROSOS	Contratación de empresa	FQ2	Ct
		Especializada		
		Verificación durante las obras		

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
9	COLOCACIÓN DE PLANTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES, TRANSFORMADORES O EQUIPOS SIMILARES EN LUGARES HORIZONTALES E IMPERMEABLES PARA EVITAR DERRAMES	Verificación durante las obras	FQ1 FQ2	Pr
MANEJO DE SUSTANCIAS RIESGOSAS				
11	MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA MANEJO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES CONFORME A NORMATIVIDAD	Habilitación de almacén de sustancias riesgosas conforme a la legislación vigente	FQ2	Pr
		Verificación durante las obras		Ct
ACCIONES POR PÉRDIDA DE VEGETACIÓN				
12	VERIFICACIÓN DE ESPECIES EN RIESGO PREVIO A REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN MARINA PARA EL SP DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010	Recorrido para definir si en la zona existen especímenes susceptibles de ser rescatados y trasplantados		Rd
		En su caso realización del rescate y trasplante.		Rd
ACCIONES PARA MANTENER LA SEGURIDAD E HIGIENE				
14	SE TOMARÁN MEDIDAS ADECUADAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO PARA EVITAR ACCIDENTES	Utilización de equipo de protección personal como guantes, botas, cascos, tapabocas, lentes, etc. Utilización de tapones industriales para mitigar el ruido Instalación de botiquín de primeros auxilios Prohibición de ingesta de bebidas alcohólicas y estupefacientes dentro de la	Medidas de seguridad para trabajadores. No aplica directamente a impactos detectados.	Rd Rd Rd Pr

PLANEACIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
No.	MEDIDAS	ACTIVIDAD	IMPACTOS	TIPO DE MEDIDA
		Instalación de extintores de polvo químico tipo ABC en zonas específicas		Rd
		Prohibición de uso de fogatas, armas de fuego y explosivos en el área del proyecto y zona colindante		Rd
		Verificación durante las obras		Ct
		Verificación durante las obras		Ct

CONCLUSIONES

En conclusión, el escenario esperado durante la etapa de construcción del proyecto NO SUPERARÁ las condiciones establecidas en la autorización que da origen al proyecto. Los impactos esperados durante las obras son mitigables y con impactos residuales mínimos, siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación previstas en este estudio.

Considerando la existencia de construcciones en las zonas aledañas al sitio del proyecto, en función del espacio estudiado que la acoge, de la valoración de los impactos ambientales adversos potenciales previsto y de las medidas de protección propuestas, se estima que el cambio en el sitio del proyecto a consecuencia de las modificaciones planteadas al proyecto autorizado es irrelevante en términos de ocupación territorial y consumo de recursos.

De la valoración realizada, se estimó que existirán impactos positivos que, dadas las condiciones socioeconómicas de la zona, han de ser potenciados. Los negativos, al ser mitigados, mantienen residuales bajos que, en el contexto del sitio del proyecto son también irrelevantes.

No se omite indicar que, hasta cierto punto, en toda evaluación ambiental existe un grado de incertidumbre sobre los impactos ambientales derivado de la complejidad de los sistemas naturales. Para minimizar esta posible fluctuación el proyecto se basa en la adopción del principio de precaución que lleva a proponer medidas, incluso, para los impactos ambientales de mínima magnitud. Las medidas específicas y aquellas planteadas bajo Programas particulares permiten que el proyecto incida favorablemente tanto en el trazo como en el contexto del Sistema Ambiental.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, se tiene, como escenario que:

- El proyecto no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico. Tampoco implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.
- No se prevén afectaciones a los procesos dinámica litoral por el desarrollo de las obras planteadas.
- El proyecto genera zona de refugio para la fauna marina, a través de la creación de hábitat.
- En el presente documento, se han propuesto medidas y estrategias, tendientes a la minimización, prevención y compensación de los impactos ambientales identificados que son técnicamente posibles, financieramente viables y admiten seguimiento y documentación.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se tiene que el proyecto se considera como ambientalmente viable, compatible con el entorno del sistema ambiental en el que se ve inserto, así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables para el sitio del proyecto.

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

ESCENARIO RESULTANTE DEL DESARROLLO DEL PROYECTO INTEGRAL, CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

La realización de esta obra traerá beneficios a corto, mediano y largo plazo en el ámbito socioeconómico y ambiental, puesto que se favorecerán los servicios y el turismo en una zona turística en crecimiento.

A continuación, se menciona el escenario resultante del desarrollo del proyecto. Este parte de la tendencia de los procesos que actualmente ocurren en la región, de manera independiente a la ejecución del proyecto, e incorpora además de los impactos potenciales asociados con la construcción del proyecto, las medidas de mitigación establecidas en este mismo estudio.

Los principales impactos ambientales que han sido identificados para el desarrollo del proyecto son los de una obra civil ordinaria; considerándose temporales los relacionados con la etapa de preparación del sitio y construcción.

Partiendo del ejercicio integrador que representa esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y con base a la información generada, analizada y valorada, se está en posibilidad de describir e identificar las modificaciones y eventuales afectaciones que se puedan imprimir al Sistema Ambiental (SA) delimitado para este proyecto.

El sitio que acoge a este proyecto, más allá de la consideración espacial del sitio de pretendida ubicación del proyecto, corresponde a un espacio en el que las actividades humanas se desarrollan transformando las características naturales principalmente por la actividad turística y el crecimiento del centro de población de Cancún. Esta situación, difícilmente reversible, implica que el espacio ha de tender, en el tiempo a incrementar los cambios antrópicos sobre la naturalidad del espacio.

No obstante, lo anterior, desde una visión paisajística, el SA delimitado aún presenta áreas de vistas naturales hacia la vegetación de manglar y matorral costero existentes en la unidad hidrológica colindante, mismas que guardan un elevado valor intrínseco.

Desde esta perspectiva, la rehabilitación de este proyecto contemplada a realizarse en una superficie total de 3,388.77 metros cuadrados dentro de una porción de Zona Federal Marítimo Terrestre y zona lagunar adyacente, se han de considerar las relaciones ecosistémicas que pudieran verse afectadas por ello.

El escenario propuesto considera las variables ambientales más importantes desde el punto de vista antropogénico —y cuya afectación perdurará durante toda la etapa de operación del proyecto—, éstas involucran la contaminación por la generación de desechos de todo tipo.

Afectación de la calidad del aire por emisión de partículas a la atmósfera

Durante la etapa de construcción, diferentes actividades generarán el levantamiento de partículas hacia la atmósfera, de manera que durante esta etapa será uno de los impactos más visibles. Con la aplicación de las medidas de mitigación previstas podrá disminuirse, sin embargo, aun así, el efecto residual será sensible incluso a algunos cientos de metros de los sitios de generación, fuera del sitio de pretendida ubicación del proyecto. Este efecto será temporal y restringido al tiempo que duren las obras. Ya durante la operación, la generación de partículas por el uso de la casa será prácticamente nula.

Modificación al confort sonoro

Durante las obras, los niveles de ruido en las zonas colindantes al sitio serán mayores a los actualmente registrados, aunque serán puntuales y localizados conforme varíen los frentes de obra, pudiendo alcanzar, dependiendo de los equipos utilizados, hasta 100 dB(A) *in situ*. Este impacto será temporal mientras duren las obras y aunque le aplican algunas medidas de mitigación, podrá ser sensible en predios colindantes. Sin embargo, este efecto residual no será significativo, toda vez que no se registraron

receptores sensibles en las colindancias. Durante la operación, los niveles de ruido serán muy similares a los que se registran con la operación de la casa actualmente en operación, por lo que el efecto residual es muy similar al estado actual y, como se ha dicho, hasta ahora no existen receptores sensibles que hagan necesaria la instalación de alguna barrera para mitigar este efecto.

Afectación a la abundancia y riqueza de fauna

Con relación a la fauna, el proyecto no afectará la abundancia de organismos faunísticos durante sus distintas etapas, en virtud de no registrarse individuos pertenecientes a estos grupos. Durante la etapa de construcción, no se considera la pérdida de hábitat por las actividades de remoción de la vegetación en el sitio de hincado de los pilotes, en virtud de la incipiente vegetación existente en el sitio. Durante la etapa de operación del proyecto, se espera un establecimiento de las condiciones bióticas del sitio del proyecto, aunque podría ser que algunas especies sensibles a la perturbación se ahuyenten y no volvieran a establecerse, con lo cual disminuiría la riqueza y abundancia a nivel de las zonas en donde se ubica el sitio del proyecto.

Aun así, el efecto residual seguirá siendo que el proyecto genera una barrera, pero ahora semipermeable, para la movilidad de algunas especies faunísticas y dicho efecto persistirá a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

Afectación de la calidad de vida de los vecinos de las obras

Con respecto a los concesionarios y propietarios de los desarrollos cercanos o colindantes al sitio del proyecto no se verán afectados de manera significativa afectados por las incomodidades y molestias que generan las obras, tales como polvos, ruido, dificultades de acceso y traslados más lentos, etc. durante la etapa de construcción; y serán beneficiados durante la etapa de operación de manera directa por los servicios que brindará el nuevo restaurante.

Comparación del escenario actual, el escenario con proyecto sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación.

Atributo	Escenario actual	Escenario con proyecto <u>sin</u> medidas de	Escenario con proyecto <u>con</u> medidas de
Calidad del aire	Aun cuando no existe una red de monitoreo ambiental en la zona en la que se ubica el SA, se presume que la calidad del aire es aceptable por la acción de los vientos y la prácticamente inexistente actividad industrial. Sin embargo, existen partículas suspendidas resultantes de diversas actividades antropogénicas (derivadas de la construcción de nuevos desarrollos en el área).	Durante la etapa de construcción, las actividades de construcción generarán el levantamiento de partículas hacia la atmósfera. Asimismo, la operación de equipo, herramienta y vehículos automotores serán una fuente de emisión de contaminantes a la atmósfera.	Con la aplicación de las medidas de mitigación previstas podrá disminuirse la emisión de polvos y gases contaminantes a la atmósfera durante la etapa de preparación del sitio y construcción Durante operación del restaurante, la generación de partículas por el uso será muy similar a la situación actual.
Abundancia, movilidad y dispersión de Fauna	En el SA, se presenta una pequeña diversidad de fauna, Las construcciones y restaurantes aledañas al sitio de pretendida ubicación del proyecto representan ya una barrera para la dispersión de la fauna.	Durante la etapa de construcción del proyecto, la perturbación ocasionada por las distintas actividades de obra, representarán una mínima disminución en la abundancia de fauna en el sitio de pretendida ubicación del proyecto y en áreas aledañas a éste.	La aplicación del <i>Programa de compensación de humedales</i> implica la formación futura de hábitat para la fauna silvestre en 100 metros cuadrados. Esta superficie traerá consigo un posible incremento en la diversidad de especies en aquellas áreas reforestadas.

FISH CO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Atributo	Escenario actual	Escenario con proyecto <u>sin</u> medidas de	Escenario con proyecto <u>con</u> medidas de
			Asimismo, la superficie de sombra de 100 metros cuadrados en la zona marina pudiera permitir la recolonización de especies de fauna en esta área.
Cobertura vegetal	<p>El SA es un mosaico de vegetación, en el que predomina la vegetación marina (algas y pastos marinos) en distintos estados de conservación, intercalada actividades turísticas y urbanas.</p> <p>La cobertura vegetal disminuye gradualmente por la ampliación de las actividades turísticas y por el desarrollo de las actividades turísticas de la ciudad de Cancún.</p>	La construcción de este proyecto NO conllevará a la remoción o pérdida de la cobertura vegetal incipiente en la superficie dentro del SA.	<p>El proyecto reforestará un área 100 metros cuadrados de la superficie de zona federal marítimo terrestre en el SA, de acuerdo las actividades de reforestación de manglar establecidas en el programa correspondiente.</p> <p>Esta aportación implica la recuperación tanto de vegetación, como el incremento de espacios aptos para la fauna y en la prestación de servicios ambientales.</p>

CONCLUSIONES

En conclusión, el escenario esperado durante la etapa de construcción del proyecto FISH CO. es similar al de cualquier obra civil. Los impactos esperados durante las obras son mitigables y con impactos residuales mínimos, siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación previstas en el Capítulo VI de este estudio.

Considerando la existencia de construcciones en los predios aledaños al sitio del proyecto, en función del espacio estudiado que la acoge, de la valoración de los impactos ambientales adversos potenciales previsto y de las medidas de protección propuestas, se estima que el cambio en el SA a consecuencia de esta obra es irrelevante en términos de ocupación territorial y consumo de recursos.

De la valoración realizada, se estimó que existirán impactos positivos que, dadas las condiciones socioeconómicas de la zona, han de ser potenciados. Los negativos, al ser mitigados, mantienen residuales bajos que, en el contexto del SA son también irrelevantes.

No se omite indicar que, hasta cierto punto, en toda evaluación ambiental existe un grado de incertidumbre sobre los impactos ambientales derivado de la complejidad de los sistemas naturales. Para minimizar esta posible fluctuación el proyecto se basa en la adopción del principio de precaución que lleva a proponer medidas, incluso, para los impactos ambientales de mínima magnitud. Las medidas específicas y aquellas planteadas bajo Programas particulares permiten que el proyecto incida favorablemente tanto en el trazo como en el contexto del Sistema Ambiental.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, se tiene, como escenario que:

- El proyecto no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico. Tampoco implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.

- En el presente documento, se han propuesto medidas y estrategias, tendientes a la minimización, prevención y compensación de los impactos ambientales identificados que son técnicamente posibles, financieramente viables y admiten seguimiento y documentación.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se tiene que el proyecto se considera como ambientalmente viable, compatible con el entorno del sistema ambiental en el que se ve inserto, así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables para el sitio del proyecto.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El concepto de sistema ambiental puede tener diversas connotaciones, sin embargo, desde el punto de vista ambiental, este puede definirse como “El espacio geográfico conformado por un ecosistema o conjunto de ecosistemas, comprendidos como unidades funcionales, cuya interacción comprende los subsistemas culturales, económicos y sociales” (SEGA 2010).

Una vez ubicado el proyecto, se adquirieron e integraron al SIG las cartas Topográficas digitales escala 1:20,000 de INEGI; los Mapas digitales de la CONABIO y del Programa de Ordenamiento del Municipio de Benito Juárez. Se trazo el proyecto propuesto por el Promoviente para después almacenarlo en un archivo de tipo vectorial Shapefile (.shp) bajo el sistema coordinado antes mencionado.

Una vez digitalizado el trazo, se realizó un trabajo de gabinete de recopilación de información geográfica con el fin de obtener una primera caracterización de la zona de estudio. La información vectorial y raster incluida en esta primera caracterización se describe a continuación:

Tabla 29. Vectores utilizados para la generación del SIG del proyecto.

VECTOR	Descripción	Fuente
Insumo		
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	Este mapa presenta las cuencas hidrológicas de la República Mexicana escala 1:250000; obtenido de la CNA. La conversión del medio analógico a la digital se efectuó mediante el uso de una tableta digitalizadora.	Comisión Nacional del Agua (CNA 1998). “Cuencas Hidrológicas”. Escala 1:250000. México.
Cuencas Hidrológicas (CNA)	Este mapa presenta las cuencas hidrológicas de la República Mexicana escala 1:250000; obtenido de la CNA. La conversión del medio analógico al digital se efectuó mediante el uso de una tableta digitalizadora.	http://conabioweb.conabio.gob.mx Comisión Nacional del Agua (CNA 1998). “Cuencas Hidrológicas”. Escala 1:250000. México.

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VECTOR	Descripción	Fuente
Insumo		
Suelos	Conjunto vectorial con información edafológica extraído de la serie topográfica y de recursos naturales escala 1:1,000,000	http://mapserver.inegi.org.mx
	Conjunto de información extraído de la serie Sistema de Información sobre Biodiversidad.	http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
	Conjunto de información extraído de la serie Shapes utilizados para la elaboración del Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Benito Juárez.	Ayuntamiento de Benito Juárez
Rocas	Conjunto vectorial con información geológica extraído de la serie topográfica y de recursos naturales escala 1:1,000,000	http://mapserver.inegi.org.mx
Sistema de Topoformas	Conjunto vectorial con información geomorfológica extraído de la serie topográfica y de recursos naturales escala 1:1,000,000	http://mapserver.inegi.org.mx
Localidades de la República Mexicana, 2000	Este conjunto vectorial presenta la distribución de los principales asentamientos humanos por entidad y municipio, así como el número de habitantes y coordenadas de localización, para el 2000.	http://conabioweb.conabio.gob.mx Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2002) "Localidades de la República Mexicana, 2000". Obtenido de Principales Resultados por Localidad. XII Censo de Población y Vivienda 2000. Editado por Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.
Precipitación Media Anual.	Este conjunto vectorial presenta los rangos de precipitación en la República Mexicana escala 1:4000000. Los datos cartográficos se obtuvieron a partir de la digitalización	http://conabioweb.conabio.gob.mx Vidal-Zepeda, R. (1990), "Precipitación media anual" en Precipitación, IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1 :400000. Instituto de Geografía, UNAM. México
Precipitación Total Anual.	El trazo de isoyetas se realizó tomando en cuenta el relieve y la dirección principal del viento.	http://conabioweb.conabio.gob.mx García, E. - CONABIO, (1998). "Precipitación total anual". Escala 1: 1000000. México.
Regiones Hidrológicas Prioritarias	Este conjunto vectorial presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation	http://conabioweb.conabio.gob.mx Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). "Aguas Continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1: 4000000. México.

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VECTOR	Descripción	Fuente
Insumo		
	(PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).	
Temperatura Media Anual	El mapa contiene la información estadística de 1800 estaciones que componían el sistema de observación climatológica en el país. Abarca un período de datos de 1921 a 1980. Este sistema reconoce seis zonas térmicas en el territorio mexicano: 1)Muy cálida con una temperatura media mayor de 26°C; 2)Cálida con temperatura media de 22° a 26°C; 3)Semicálida con temperatura media de 18° a 22°C; 4)Templada, con temperatura media de 12° a 18°C; 5)Semifría, con una temperatura media de 5° a 12°C y 6) Fría y muy fría (temperatura media menor de 5°C).	http://conabioweb.conabio.gob.mx Vidal-Zepeda, R. (1990). "Temperatura media anual". Extraído de Temperatura media, IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
Regiones Terrestres Prioritarias	Este conjunto vectorial tiene como objetivo representar a través de las regiones (un total de 152); unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, en donde se destaque la presencia de una riqueza ecosistémica así como una integridad biológica significativa. El mapa se encuentra a escala 1:1000000. Las regiones cubren un total de 515,558 km2 de superficie.	http://conabioweb.conabio.gob.mx Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio 2004). "Regiones Terrestres Prioritarias". Escala 1:1000000. México.
Subcuencas Hidrológicas	Este mapa presenta las subcuencas hidrológicas del país extraído de los Boletines Hidrológicos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, está en escala 1:1000000. Los datos cartográficos se obtuvieron a partir de la digitalización realizada por CONABIO. Con un total de 3115 subcuencas.	http://conabioweb.conabio.gob.mx Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO 1998). "Subcuencas hidrológicas". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.
Unidades Climáticas	Conjunto vectorial con información relacionada al clima extraído de la serie topográfica y de recursos naturales escala 1:1,000,000	http://mapserver.inegi.org.mx
USV	Conjunto vectorial con información relacionada al tipo de vegetación y uso del suelo de la serie topográfica y de recursos naturales escala 1:1,000,000	http://mapserver.inegi.org.mx

La compilación de información correspondiente al medio físico y biótico de la región empleando SIG y la evaluación mediante la técnica de sobreposición de mapas temáticos e imágenes es de vital importancia, ya que representa el primer acercamiento al proyecto y permite la creación de estrategias y planes de acción, tanto en campo como en gabinete, en el proceso de elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Para efecto de la delimitación del sistema ambiental existen diversos criterios y metodologías aplicadas tales como:

1. Por ecosistemas homogéneos.
2. Por zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA's) en caso de que existan programas de ordenamientos ecológicos.
3. Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica.
4. Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
5. Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.
6. Por el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto que se pretende construir en la zona hotelera de Cancún, considero los criterios anteriores, sin embargo, como resultado del análisis hecho, se consideró determinarlo en base a la identificación de fronteras de perturbación antrópica (límites físicos).

Para delimitar el SA se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que este tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona. Para ello, fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) base —empleando el software ESRI ArcGIS 9.3—, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator (UTM Z16 N), conteniendo los conjuntos vectoriales

de INEGI escala 1:1,000,000 correspondientes a la Zona Hotelera de Cancún y el Municipio de Benito Juárez.

Al SIG base se le fueron incorporando las diferentes capas de información descritas anteriormente, y la evaluación para la definición del SA se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG.

Con la información antes mencionada, y mediante la sobreposición de mapas con ayuda del programa ArcMap 10., se realizó la delimitación del SA, tomando como principales criterios: las barreras físicas. Esto debido a que no existen instrumentos de política ambiental que puedan ser utilizados para dicho ejercicio de delimitación, aunado a que toda la región aledaña se encuentra impactada y ya es considerada una comunidad urbanizada, como se puede observar en la siguiente figura. Sin embargo, los resultados del trabajo de campo indican que la composición y estructura de la vegetación corresponden más a un ecosistema urbanizado con presencia de asociaciones de pastos marinos y algas con presencia de un individuo de manglar, ubicado en el predio colindante a la zona federal marítimo terrestre a 2 metros del sitio de intervención, **sin que el proyecto conlleve a la afectación de vegetación de manglar.**

Conjugando los elementos descritos anteriormente en el SIG base, así como la sobreposición de las diferentes capas vectoriales, se determinó que los límites del SA estarían en función de la naturaleza del proyecto y sus potenciales impactos ambientales —mismos que no incidirán en el ambiente marino—, así como en el grado y límites geográficos de la perturbación antrópica actual, lo cual brinda los límites para acotar el SA.

Delimitación del Sistema Ambiental.

El polígono del Sistema Ambiental (SA) propuesto se localiza en el sistema lagunar Nichupté, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo. Cuenta con una superficie 4042.59 ha.

Descripción del sistema ambiental

El Sistema Ambiental (SA) delimitado para este proyecto se localiza al noreste de la zona hotelera de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

El SA cuenta con una superficie de 4042.59 Ha y se ubica limitado por el Boulevard Kukulcán y se adentra hacia la Laguna Nichupté. El paisaje que domina esta región corresponde a una zona turístico-urbana desarrollada.

Se puede resaltar que el SA presenta un grado de perturbación considerable, debido principalmente a la transformación de terrenos forestales en la zona costera derivado del desarrollo turístico y habitacional de la Zona Hotelera de Cancún, y al creciente desarrollo urbano de la localidad.

Método para la delimitación del medio biótico.

Para la descripción del medio biótico se llevaron a cabo dos estudios prospectivos, uno de flora y otro de fauna. Asimismo, derivado de la escasa diversidad observada en ambos estudios, se realizó una revisión bibliográfica para el SA. A continuación, se describen los principales métodos empleados y los principales resultados obtenidos con su desarrollo

Usos de suelo y vegetación identificados en el SA

Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA, se consideraron los siguientes pasos:

- a) Revisión de información en el Sistema Ambiental (SA): Se revisaron los diferentes usos de suelo y vegetación definidos para el SA de acuerdo con el Capítulo IV del presente estudio.
- b) Revisión de información en las superficies específicas: Se utilizó una imagen de satélite para realizar una clasificación no supervisada de las asociaciones

vegetales y los usos de suelo; en todas y cada una de las áreas que forman parte de las superficies consideradas para la construcción del proyecto.

- c) Se reviso el Programa de director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Cancún (PDDUC) para identificar los diferentes usos asignados al SA.
- d) Recorridos: Apoyados de GPS Garmin etrex, se realizaron recorridos por las superficies consideradas para la verificación del trazo del proyecto, y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y usos de suelo (Clasificación supervisada).
- e) Levantamiento de información de campo: Finalmente, se levantaron sitios de muestreo en campo para obtener información sobre las características de la estructura y composición de cada uno de los tipos de vegetación marina identificados, en las superficies necesarias para la construcción del nuevo proyecto en cuestión.

Dentro del SA definido para el proyecto, se identificaron 2 unidades de uso de suelo; la superficie ocupada para cada una de ellas y su proporción correspondiente dentro del SA.

Conclusiones

Conforme a la información disponible, en el SA se reporta la presencia de Humedal con presencia de vegetación de manglar (Sistema Lagunar Nichupté).

Por otro lado, se realizó la revisión del estatus de vulnerabilidad de las especies de flora identificadas durante los trabajos de campo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrando que a nivel del SA hay 7 especies en alguna categoría de riesgo; sin embargo, **durante el levantamiento de la información de campo en las áreas específicas de afectación por el proyecto, no se identificó la presencia de ninguna de estas especies.**

En conclusión, la superficie susceptible de afectación que se requiere para la construcción el proyecto es únicamente de 2,708.27 metros cuadrados (0.0002375%

con respecto al SA definido para el proyecto), en donde se observa la presencia de una asociación vegetal definida como Pastizal marino, el cual es claramente afectado por los procesos antropogénicos que se dan en la zona. Sin embargo, vegetación a afectar, como un ecosistema en el contexto del SA —por su limitada extensión en cuanto a superficie — nos da la oportunidad de concluir que las superficies que serán afectadas no pueden llegar a considerarse como imprescindibles para el funcionamiento de los ecosistemas marinos de la zona, y por consiguiente no se podrían considerar como una limitante para el desarrollo del proyecto.

Método para la Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental.

La evaluación de impacto ambiental está enfocada a identificar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto, en los parámetros ambientales que tienen un fuerte significado para el ambiente, incluyendo el medio natural y el socioeconómico.

Las obras de desarrollo, como la que nos ocupa, presentan diversos impactos al medio físico natural y socioeconómico, tanto en sus etapas de preparación del sitio, construcción, como de la futura operación. En función del tipo de obra, y de las características del terreno y entorno, los impactos pueden ser de diversa magnitud e importancia.

Para la identificación y valoración de los impactos generados por el proyecto se propone una metodología consistente en tres pasos fundamentales:

4. Identificación y caracterización diagramática de las acciones del proyecto que pueden causar impactos y de los factores ambientales potencialmente receptores
5. Identificación de los principales impactos a través de una matriz de interacciones.
6. Evaluación de los impactos identificados mediante la utilización del método conocido como *Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)*.

Identificación y caracterización diagramática de las acciones del proyecto que pueden causar impactos y de los factores ambientales potencialmente receptores

Identificación de las acciones de proyecto capaces de producir impactos

De acuerdo con Gómez-Orea (2003), esta tarea consiste en estudiar los elementos y procesos del proyecto (objeto de evaluación) que puedan desencadenar impactos, contando para ello con la información obtenida del inventario ambiental y teniendo como telón de fondo la idea de integración ambiental y las reflexiones anteriores sobre los impactos presumiblemente más significativos en el proyecto.

Se entiende por acción, en general, a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases del desarrollo del proyecto y en todas las partes y elementos que lo forman; a todos ellos atiende esta tarea.

Estructura en que se organizan las acciones

Dada la complejidad de los proyectos, esta tarea se formaliza desagregándolos en forma de árbol de tres niveles, el último de los cuales representa las acciones simples que son la causa directa del impacto. Los tres niveles son los siguientes:

Primer nivel, fases: Se refiere a las etapas por las que pasa el desarrollo de un proyecto hasta que se concreta; se consideran: Planeación, Preparación del Sitio, Construcción, y Operación y mantenimiento.

Segundo nivel, elementos: Se trata de cada uno de los elementos de los que constan las distintas fases del proyecto.

Tercer nivel: acciones: una acción se refiere a una causa simple, concreta, directa, bien definida y localizada de impacto.

Criterios de identificación de las acciones

Las acciones se han identificado partiendo del criterio de que estas serán:

Relevantes: se ajusten a la realidad de los proyectos y sean capaces de desencadenar efectos notables.

Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

Fácilmente identificables: es decir susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso.

Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubican los proyectos.

Cuantificables: en la medida de lo posible, deber ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritas con la mayor aproximación.

Identificación de factores ambientales susceptibles de recibir impactos

El "entorno" es la parte del medio ambiente que interacciona con los proyectos en términos de fuente de recursos y materias primas (recursos naturales, energía, mano de obra, etc.), soporte de los elementos físicos (edificios, instalaciones, etc.) y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales, aire, agua y suelo, así como de otras salidas: empleo, conflictos sociales, etc.

Definición y delimitación del entorno

El ámbito geográfico del entorno corresponde al área de extensión de las interacciones que se pretende analizar; se consideran relevantes las que ocurren dentro del espacio definido por las grandes vías de comunicación, que en este caso está tiene límites muy precisos.

El entorno que corresponde a este estudio de impacto ambiental es el SAR que fue definido y analizado en el Capítulo IV, y sobre el cual se realizó el inventario ambiental.

Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos

Los factores del medio susceptibles de recibir impactos son los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden se consideran relevantes desde el punto de vista de su potencial afección por el proyecto.

La complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los factores relevantes en forma de árbol con varios niveles, el último de los cuales representa subfactores muy simples y concretos.

Como en el caso de las acciones, la identificación de los factores que en principio se consideran relevantes se ha hecho bajo las condiciones de:

Relevancia, deben ser portadores de información importante sobre el estado y funcionamiento del medio.

Exclusión, no deben existir solapamientos ni redundancias entre los identificados que puedan dar lugar a repeticiones en la identificación de impactos.

De fácil identificación, es decir, susceptibles de una definición nítida y de una percepción fácil sobre campo, mapas o información estadística.

Localización, es decir, atribuibles a puntos o zonas concretas del entorno

Medibles, deben ser cuantificables en la medida de lo posible, pues muchos de ellos serán intangibles, directamente o indirectamente a través de algún indicador.

La identificación de factores relevantes y su organización en forma de árbol, se realiza, como en el caso del árbol de acciones, progresando por aproximaciones sucesivas.

Identificación de los principales impactos a través de una matriz de interacciones

Cada relación causa-efecto identifica un impacto potencial cuya significación habrá que estimar después. Estas relaciones no son simples sino que frecuentemente hay una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc. que arrancan en la acción y terminan en los seres vivos, en los bienes materiales y, en suma, en el hombre. Por esta razón, además de las matrices de impactos, se han utilizado modelos basados en redes para identificar e interpretar los impactos.

La matriz se desarrolla con el objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto. Para lograr establecer dichas relaciones, la matriz contiene en sus columnas las etapas del proyecto y sus principales obras o actividades, y en sus filas, los principales factores ambientales sobre los que puede incidir el proyecto y los principales efectos que podrían ejercerse sobre ellos.

Las etapas del proyecto y sus principales obras y actividades constituyen las **Actividades de Proyecto** en la matriz de identificación; mientras que los factores del

medio susceptibles de recibir impactos serán denominados **Factores y Atributos Ambientales**.

Finalmente, en la matriz, los cruces o relaciones, se identifican exclusivamente con dos símbolos:

A Cuando el impacto esperado es adverso

B Cuando el impacto esperado es benéfico

No se califica ninguna otra característica de los posibles impactos, ya que esta tarea se reserva para las matrices de evaluación que se producen utilizando la metodología del RIAM, misma que se establece a continuación.

Evaluación de los impactos identificados mediante RIAM

Para la evaluación de impactos se utilizó el método conocido como *Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)* el cual es una herramienta desarrollada por *DHI Water & Environment*. Esta técnica permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que en el modelo se incluyen todas las acciones propias para la ejecución del proyecto y los factores ambientales que estuvieron involucrados; sólo se consideraron interacciones relevantes.

El método intenta atacar los problemas de trabajar con juicios subjetivos, definiendo criterios y escalas contra los que estos juicios deben ser hechos, y colocando los resultados en una matriz simple que permite tener siempre disponible los argumentos utilizados en el proceso.

El RIAM permite completa transparencia en las decisiones que se hacen en una evaluación de impacto ambiental. El método de investigación y evaluación es “holístico”; asimismo, este método es altamente flexible y de mucha utilidad, permitiendo que los resultados de las evaluaciones de actividades específicas puedan ser reevaluadas tiempo después.

El sistema está basado en asignar una puntuación a los elementos que componen el proyecto, contra criterios ya preestablecidos, y evaluar la puntuación final obtenida comparándola con rangos descriptivos de impactos positivos o negativos.

El RIAM es ideal para ser utilizado en proyectos de esta naturaleza porque permite que los datos de diferentes sectores sean analizados con los mismos criterios dentro de una matriz, permitiendo que se tenga una evaluación rápida y clara de los impactos. El método está basado en la definición estándar de los criterios de importancia de evaluación, a la vez que presenta valores semicuantitativos para cada uno de estos criterios, de manera que se obtiene un resultado preciso e independiente para cada condición.

Los criterios de importancia de evaluación pueden caer en dos grupos:

(A) Criterios que son de importancia para la condición y que cada uno de ellos individualmente puede cambiar el resultado obtenido.

(B) Criterios que son de valor para la situación pero que individualmente no son capaces de cambiar el resultado obtenido.

El valor que le corresponde a cada uno de los componentes se obtiene siguiendo un algoritmo de sencillas operaciones:

$$(a1) * (a2) * ... (aN) = aT$$

$$(b1) + (b2) + (b3) + ... (bN) = bT$$

$$(aT) * (bT) = ES$$

Donde:

(a1) a (aN) son las puntuaciones para los criterios individuales del grupo (A)

(b1) a (bN) son las puntuaciones para los criterios individuales del grupo (B)

aT es la multiplicación de todos los resultados del grupo (A)

bT es la multiplicación de todos los resultados del grupo (B)

ES es la puntuación de evaluación de esa condición.

Criterios de importancia para la evaluación

En el grupo (A) se utiliza una escala que puede ir del -5 al 5, según los impactos sean positivos o negativos. El cero significa que no hay cambio en la condición o no tiene importancia.

Para el grupo (B) la escala es distinta y no se utiliza el cero.

Por tanto, se deben definir los criterios para cada uno de los dos grupos (A y B), basados en condiciones fundamentales que pueden ser afectadas con el cambio y que sean aplicables a todo tipo de proyectos. Los criterios iniciales que han sido definidos son:

Grupo (A)

Importancia de la Condición (A1)

Se evalúa contra las fronteras espaciales o contra los intereses humanos que afectaría. La escala se define como:

- 4 = importancia nacional/ intereses internacionales
- 3 = importancia regional/ intereses nacionales
- 2 = importancia en las áreas circundantes a la localidad
- 1 = importancia únicamente en la localidad
- 0 = no tiene importancia

Para el caso del presente proyecto —que será evaluado mediante una Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular— la escala del *Criterio A1* ha sido ligeramente modificada, adaptándola a las circunstancias del proyecto y tipo de estudio como se describe a continuación:

- 4 = importancia / intereses nacionales (más allá del SA definido)
- 3 = importancia regional (dentro del SA definido)
- 2 = importancia en las áreas circundantes al derecho de vía (no más allá de 1 km fuera del PDP)
- 1 = importancia únicamente en la condición local (dentro del PDP)
- 0 = no tiene importancia

Magnitud del Cambio/Efecto (A2)

La magnitud se define como una medida de la escala de beneficio/des-beneficio de un impacto o condición:

- +3 = mayor beneficio positivo
- +2 = mejora significativa del *status quo*
- +1 = mejora del *status quo*
- 0 = no hay cambio/*status quo*
- 1 = cambio negativo del *status quo*

-2 = significativo cambio negativo o des-beneficio

-3 = mayor des-beneficio o cambio negativo

Grupo (B)

Permanencia (B1)

La permanencia define si una condición es temporal o permanente, y debe ser visto únicamente desde el punto de vista tiempo.

1 = no cambio/no aplica

2 = temporal

3 = permanente

Reversibilidad (B2)

Define si una condición puede ser cambiada y es una medida sobre el control que se tiene del efecto de la condición. No debe ser confundida o equiparada con la temporalidad:

1 = no cambio/no aplica

2 = reversible

3 = irreversible

Acumulación (B3)

Es una medida de si el efecto va a tener un solo impacto, o si se presentará un efecto de acumulación con el tiempo, o habrá un efecto de sinergia con otras condiciones. No debe ser confundido con una situación permanente/irreversible.

1 = no cambio/no aplica

2 = no acumulativo/singular

3 = acumulativo/sinérgico

Componentes de evaluación

Además de los criterios de importancia, el sistema requiere de componentes específicos de evaluación. Los componentes serán las incidencias sobre los factores ambientales que se dividen en cuatro categorías como sigue:

Físico/Químico (FQ)

Engloba todos los aspectos físicos y químicos del ambiente, incluyendo los recursos naturales no renovables (no biológicos) y la degradación del ambiente físico por contaminación.

Biológico/Ecológico (BE)

Engloba todos los aspectos biológicos del medio ambiente, incluyendo los recursos naturales renovables, la conservación de la biodiversidad, interacciones entre especies y contaminación de la biósfera.

Sociológico/Cultural (SC)

Engloba todos los aspectos humanos del medio ambiente, incluyendo condiciones sociales que afectan a los individuos y a las comunidades; junto con aspectos culturales, incluyendo la herencia cultural y el desarrollo humano.

Económico/Operacional (EO)

Permite identificar de una manera cualitativa las consecuencias económicas la realización del proyecto y del cambio ambiental, tanto temporal como permanente, así como la complejidad del manejo del proyecto dentro del contexto de las actividades del proyecto.

Interpretación de los resultados

La aplicación de la técnica semicuantitativa descrita, permite finalmente obtener un valor “ES”, también denominada Puntuación Ambiental. Esa puntuación según el método, permite clasificar a los impactos o componentes (mediante rangos de valores alfabéticos y numéricos) en 5 categorías positivas, 5 negativas y una donde no existe variación en el estado actual, como sigue:

RIAM Puntuación Ambiental	Rango de Valores (Alfabético)	Rango de Valores (Numérico)	Descripción del rango
108 a 72	E	5	Mayor impacto positivo
71 a 36	D	4	Alto impacto positivo
35 a 19	C	3	Impacto positivo significativo

FISHCO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

RIAM Puntuación Ambiental	Rango de Valores (Alfabético)	Rango de Valores (Numérico)	Descripción del rango
10 a 18	B	2	Impacto positivo
1 a 9	A	1	Bajo impacto positivo
0	N	0	<i>Status quo</i> / No aplicable
-1 a -9	-A	-1	Bajo impacto negativo
-10 a -18	-B	-2	Impacto negativo
-19 a -35	-C	-3	Impacto negativo significativo
-36 a -71	-D	-4	Alto impacto negativo
-72 a -108	-E	-5	Mayor impacto negativo

Finalmente, esta técnica permite obtener un valor para cada impacto detectado y determinar cuáles resultan ser los más críticos o preocupantes para centrar sobre ellos las principales medidas de mitigación del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO-Instituto de Ecología, A.C. México
- Arita, H. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 109-128. En: Avances en el estudio de los mamíferos, (Medellin, R. y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México. 464 pp.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R Jiménez Rosemberg, E Muñoz López, V. Aguilar Sierra. (coordinadores) 1998. Regiones terrestres y marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México
- CNA 1996. Programa Nacional Hidráulico 1995-2000. Comisión Nacional del Agua; México.
- CNA 2003. Estadísticas del agua en México (SUIBA) 106pp.
- Coldwell, R., J. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 345: 110-118.
- CONABIO (comp.). 2009b. Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.
- CONAPO, Consejo Nacional de Población y Vivienda, 2020. La Población de los Municipios de México 1950 - 1990. Ed. UNO Servicios Gráficos, México
- Escalante, P. et al. 1998. Listado de los nombres comunes de las aves de México. Colección Nacional de aves. 25 pp. UNAM. México, DF.
- Fa, J. y J.L. Morales.1993. Patterns of Mammals diversity in Mexico.En: Ramamorthy, T.P., R.Bye, A. Lot. 1998. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. México: UNAM.

- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- García-Grajales, J., A. Buenrostro S. y M. Martínez-Salazar. 2010. Memorias de la XI Reunión Nacional de Herpetología, 10-13 de Noviembre, Toluca, Estado de México. México. 69.
- González-García, F. y H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. En: H. Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita (Eds) Conservación de aves: experiencias en México. CIPAMEX-Museo de Historia Natural de la ciudad de México, National fish & Wildlife foundation y CONABIO, México, DF.
- Harris, D. M. y A. G. Kluge. 1984. The *Sphaerodactylus* (Sauria: Gekkonidae) of Middle America. Occasional papers of the Museum of Zoology. University of Michigan. 706: 59.
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, New York, EUA. 855 pp.
- INEGI, 2020 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) 2005. Anuario Estadístico Estatal, Quintana Roo. INEGI. México.
- INEGI, 2020 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). XII Censo General de Población y Vivienda 2020. México.
- Köhler, G. y P. Heimes. 2002. Stachelleguane. Lebensweise. Pflege. Zucht. Herpeton. 174.
- Köhler, G. 2002. Schwarzleguane. Lebensweise. Pflege. Zucht. Herpeton. 142.
- Lugo-Hubp, J. 1990. El relieve de la República Mexicana, Boletín del Instituto de Geología, vol. 9, 1, pp. 82-111.
- Oliver, L. L., G. A. Woolrich y J. A. Lemos. 2009. La familia bufonidae en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, D.F. 139.

RAMSAR.2003. Ficha Informativa de los Humedales. GAIA.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-C. y A. Castro-C. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 21(1):21-82.

Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1993. Diversidad Mastozoológica de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., Vol. Esp. XLIV*: 413-427.

Sherbrooke, W. C. 2003. Introduction to horned lizards of the north america. *California Natural History guides* No. 64. University of California Press. 178pp

Taylor, B. D. and Goldingay R. L. 2004. Wildlife roadkills on three major roads in North-Eastern New South Wales. *En: Wildlife Research* 31: 83-91.