



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

Operación y obras complementarias del “HOTEL RESIDENCE INN MARRIOTT CANCÚN”



PROMOVENTE:
CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A. DE C.V.

Diciembre 2020

CONTENIDO

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE.....	4
I.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	4
I.1.1	Nombre del proyecto.....	4
I.1.2	Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3	Duración del proyecto.....	4
I.2	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	5
I.2.1	Razón Social.....	5
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	5
I.2.3	Nombre y Cargo del Representante Legal.....	5
I.2.4	Dirección para Recibir y Oír Notificaciones.....	5
I.2.5	Personas autorizadas para oír y recibir notificaciones.....	5
I.2.6	Nombre del consultor que elaboró el estudio.....	5
II	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	6
II.1	Información general del proyecto.....	6
II.1.1	Antecedentes: Obras Autorizadas Actualmente en el predio del Proyecto.....	6
II.1.2	Naturaleza del proyecto.....	8
II.1.3	Justificación.....	9
II.1.4	Ubicación física y dimensiones del proyecto.....	10
II.1.5	Inversión requerida.....	14
II.2	Características particulares del proyecto.....	15
II.2.1	Programa de trabajo.....	15
II.2.2	Representación gráfica regional.....	16
II.2.3	Representación gráfica local.....	17
II.2.4	Preparación y construcción.....	18
II.2.5	Operación y mantenimiento.....	30
II.2.6	Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	31
II.2.7	Residuos.....	31
II.2.8	Generación de gases efecto invernadero.....	33
II.3	Resumen de las acciones que podrían ser impactantes al ambiente, que requiereN el proyecto.....	34
III	VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	36
III.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	36
III.2	Leyes y reglamentos federales.....	37
III.2.1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA).....	37
III.2.2	Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	41
III.2.3	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).....	45
III.2.4	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	46
III.2.5	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su reglamento.....	46
III.2.6	Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	48
III.3	Normas oficiales mexicanas.....	51
III.3.1	NOM-022-SEMARNAT-2003.....	51
III.3.2	NOM-059-SEMARNAT-2010.....	58
III.3.3	NOM-001-SEMARNAT-1996.....	58
III.3.4	NOM-004-SEMARNAT-2002.....	60
III.3.5	NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993.....	61

III.3.6	NOM-080-SEMARNAT-1994.....	63
III.3.7	NOM-081-SEMARNAT-1994.....	63
III.3.8	NOM-041-SEMARNAT-2015.....	64
III.3.9	NOM-045-SEMARNAT-2017.....	65
III.4	Instrumentos de regulación del uso de suelo.....	66
III.4.1	Programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	66
III.4.2	Programa de Ordenamiento Ecológico Local.....	67
III.5	Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo (2018–2030).....	80
III.6	Áreas naturales protegidas (ANP):.....	82
III.6.1	Área de Protección de Flora y Fauna Manglares Nichupté.....	82
III.6.2	Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (PMN-COISPCyPN). 84	
III.7	Áreas Prioritarias y de Importancia Ecológica.....	85
III.7.1	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.....	85
III.7.2	Región marina prioritaria.....	85
III.7.3	Región hidrológica prioritaria.....	86
IV	Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. Inventario Ambiental.....	88
IV.1	Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental Regional.....	88
IV.2	Delimitación del Sistema Ambiental Regional.....	89
IV.3	Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.....	90
IV.3.1	Medio abiótico.....	90
IV.3.2	Medio biótico.....	97
IV.4	Paisaje.....	109
IV.4.1	Medio socioeconómico.....	112
IV.5	Diagnóstico ambiental y análisis retrospectivo.....	116
V	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	120
V.1	Identificación de impactos.....	120
V.1.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	121
V.2	Caracterización de los impactos.....	124
V.2.1	Indicadores de impacto y de cambio climático.....	124
V.3	Identificación y valoración de los impactos ambientales.....	127
V.3.1	Identificación de los impactos.....	127
V.3.2	Evaluación y jerarquización de los impactos.....	130
V.4	Impactos residuales.....	140
V.5	Impactos acumulativos.....	142
V.6	Conclusiones de la evaluación de los impactos ambientales.....	142
VI	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	143
VI.1	Descripción de las medidas de prevención, mitigación y/o correctivas por componente ambiental.....	143
VI.2	Programa de vigilancia ambiental.....	146
VI.2.1	Monitoreo en la etapa de construcción de las obras nuevas.....	147
VI.2.2	Monitoreo en la etapa de operación y mantenimiento.....	150
VI.3	Medida de compensación.....	154
VI.4	Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	154
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	155

VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto, con proyecto, y considerando las medidas de mitigación...	155
VII.1.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	155
VII.1.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	155
VII.1.3	Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación.....	156
VII.2	Pronóstico ambiental.....	157
VII.3	Evaluación de alternativas.....	157
VII.4	Conclusiones.....	158
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	159
VIII.1	Anexos.....	159
VIII.2	Bibliografía.....	161

Abreviaturas que se usan a lo largo del documento:

ANP=Área natural protegida

LGEEPA= Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

MIA= Manifestación de impacto ambiental

MIA-R= MIA modalidad regional.

PTAR= Planta de tratamiento de aguas residuales

REIA= Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.

SAR= Sistema Ambiental Regional.

PDU-BJ= Programa de desarrollo urbano del municipio de Benito Juárez.

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE.

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Operación y obras complementarias del “Hotel Residence Inn Marriott Cancún”

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El sitio del proyecto se ubica en el **lote 1-02**, manzana 60, sección “A”, Boulevard Kukulcán, Tercera Etapa de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo. las coordenadas del predio se presentan en la **Tabla 2**. (Consultar título de propiedad en el **Anexo A3**).

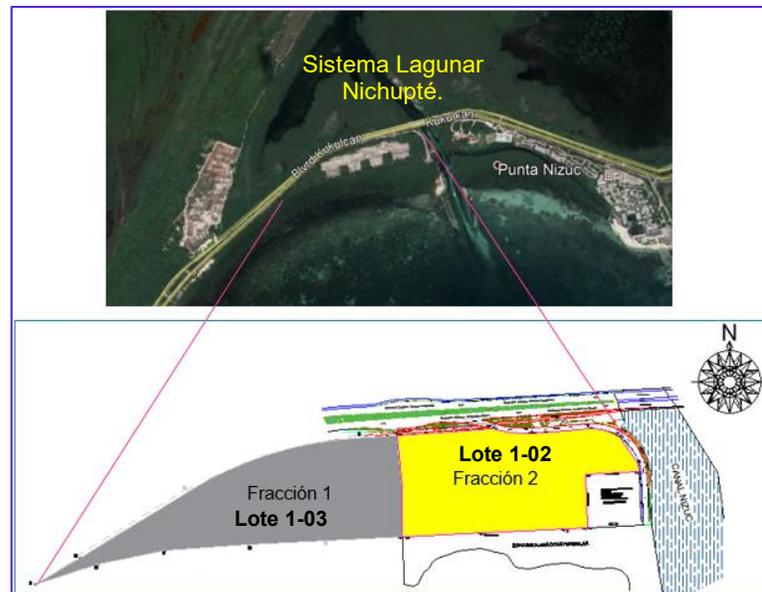


FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO *HOTEL RESIDENCE INN MARRIOTT CANCÚN*, EN EL LOTE 1-02.

Las obras del presente proyecto serán parte del equipamiento del **Hotel Residence Inn Marriott Cancún**, el cual ya cuenta con autorización en materia de impacto ambiental, como se especifica en el **Capítulo II** de la presente Manifestación de Impacto ambiental modalidad Regional (**MIA-R**).

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.

Se solicitan 6 meses para la instalación de las obras que se suman al proyecto, y 99 años para su operación, para lo cual se realizaran las acciones de mantenimiento y limpieza de manera periódica, a fin de que todo opere de manera eficiente.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 RAZÓN SOCIAL.

CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A. de C.V.

Se anexa copia simple (**Anexo A1**) del Acta constitutiva de la empresa CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S.A. de C.V., Escritura Pública 5,293 de fecha 05 de abril de 2013. (Se presenta copia certificada para ser cotejada al momento de la entrega del presente documento)

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

[REDACTED]

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

[REDACTED]

Se anexa copia simple (**Anexo A2**) de la Escritura Pública 10,759, de fecha 3 de noviembre de 2016, que contiene la designación de los apoderados legales. (Se presenta copia certificada para ser cotejada al momento de la entrega del presente documento).

I.2.4 DIRECCIÓN PARA RECIBIR Y OÍR NOTIFICACIONES.

[REDACTED]

I.2.5 PERSONAS AUTORIZADAS PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES.

[REDACTED]

I.2.6 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO.

[REDACTED]

Se anexa a la presente la carta responsiva, conforma al artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental firmada por el representante legal y por el responsable de la elaboración de la presente MIA-R.

II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

A continuación, se presentan los antecedentes del proyecto y posteriormente se describen las obras que se someten a evaluación de impacto ambiental:

II.1.1 ANTECEDENTES: OBRAS AUTORIZADAS ACTUALMENTE EN EL PREDIO DEL PROYECTO.

- 1) El proyecto denominado originalmente como **Condominios Unique**, cuenta con la autorización condicionada en materia de impacto ambiental, emitida por la Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo, mediante el oficio resolutivo número **04/SGA/982/06** de fecha 28 de septiembre de 2006 (Consultar en el **Anexo B1**), con vigencia de 50 años para las etapas de preparación del sitio, construcción de obras, operación y mantenimiento del proyecto a favor de la empresa **Inmobiliaria Puerto Bonito S.A. de C.V.**,

Proyecto original autorizado:

- Superficie del predio original (antes de dividirse en dos predios) **45,880.97 m²**
- 264 condominios y 24 pent-house, distribuidos en 4 edificios de 14 niveles, con áreas comunes y de servicios, con una superficie de desplante de 9,216.28 m², superficie de construcción de 143,814.77 m², y superficie de reforestación con especies nativas y de mangle de 21,575.87 m². Distribuidos como se muestra en la siguiente figura:

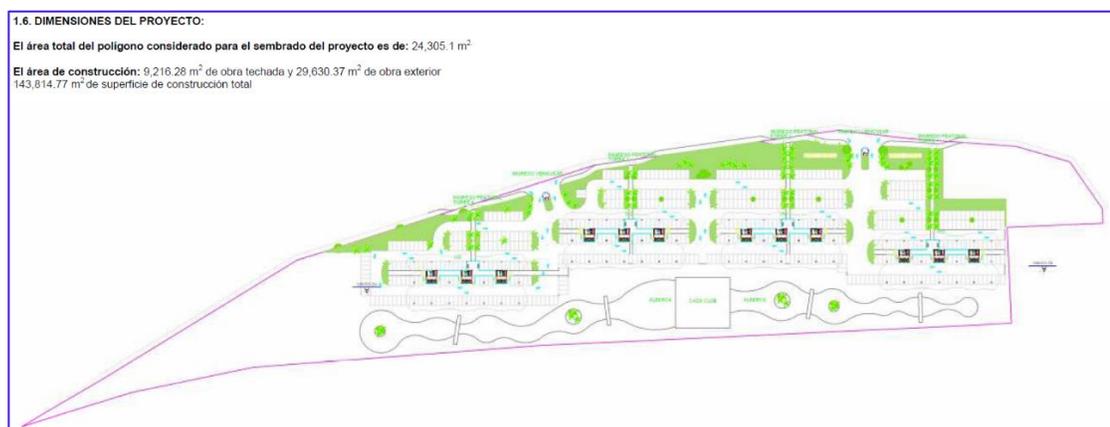


FIGURA 2. PROYECTO CONDOMINIOS UNIQUE, AUTORIZADO ORIGINALMENTE EN EL PREDIO.

- El proyecto quedó sujeto al cumplimiento de **5 condicionantes**, señaladas en el **Termino Octavo** del oficio resolutivo.

- La autorización se encuentra vigente.
- 2) Posteriormente con fecha 8 de noviembre de 2018, a través del oficio **04/SGA/2238/18**, emitida por la Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo, se autorizó la modificación del proyecto (Consultar en el **Anexo B2**), las modificaciones autorizadas se resumen en los siguientes puntos:

El proyecto se dividió en dos fracciones conforme a la Escritura Pública 350 de fecha 06 de agosto de 2013, donde se protocoliza la división en 2 partes del predio **lote 01**, manzana 60, supermanzana 00D de la zona hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, con una superficie de **45,882.46 m²** (si bien esta cifra no coincide con los 45,880.97 m² mencionados en la autorización original, esta es la superficie oficial verificada por la Dirección de Catastro del Municipio de Benito Juárez, se anexa la autorización de subdivisión en el **Anexo A4**), los lotes resultado de la división tienen la siguiente nomenclatura oficial y dimensiones:

- El **lote 1-02** quedo con una superficie de **21,809.49 m²**, que en la solicitud de modificación se llamó **fracción 2**, y
 - El **lote 1-03** con una superficie de **24,072.97 m²**, que en la solicitud de modificación se llamó **fracción 1**.
- En la **fracción 1**, no se solicitaron modificaciones, por lo que la autorización original sigue vigente en esta fracción.
 - La modificación de obras que se autorizó en la **fracción 2 (lote 1-02)**, en lugar de construir el condominio, se cambió a un hotel, se autorizó el "**Hotel Residence Inn Marriott Cancún**", conformado por 3 edificios de 3 niveles,
 - Con una densidad de 164 cuartos hoteleros (de los cuales 150 son habitaciones equivalentes a 1 cuarto y 9 equivalentes a 1.5 cuartos), albercas y terrazas.
 - La superficies techadas, no techadas y áreas verdes autorizadas en la modificación, se especifican en la siguiente tabla y figura:



FIGURA 3. DESPLANTE DE OBRAS EN CADA FRACCIÓN, SE OBSERVA QUE EN LA FRACCIÓN 1 NO SE REALIZARON MODIFICACIONES, EN LA FRACCIÓN 2 EL DESPLANTE DEL HOTEL EN 3 EDIFICIOS

TABLA 1. ÁREAS AUTORIZADAS EN LA MODIFICACIÓN DE 2018, PARA LA DIVISIÓN DEL PROYECTO EN DOS FRACCIONES.

Fracción 1 (lote 1-03)			Fracción 2 (lote 1-02) "Hotel Residence Inn Marriott Cancún"		
Concepto	Descripción	Superficie m ²	Concepto	Descripción	Superficie m ²
Superficie de construcción techada	edificio 1	2050.9	superficie de construcción techada	Edificio A	1,190.25
	edificio 2	2050.9		Edificio B	1,480.25
	casa club	95.46		Edificio C	1,580.37
total	4197.26	Freestanding		241.93	
				Salones	338.87
Superficie de construcción no techada	Estacionamiento y vialidades	5,201.90	Total construcción techada		4,831.67
	Albercas	2569.64	superficie de construcción no techada	Banquetas y guarniciones	853.67
total		7,771.54		Estacionamiento y vialidades	3038.45
Superficie de áreas verdes	Áreas verdes y reforestación	12,102.68	Total construcción no techada		3,892.12
total		12,102.68	Superficie de áreas verdes	Superficies de reforestación	2,248.12
Total predio		24,071.48*		Superficie de conservación	9,306.37
				Jardín	1,531.21
			Total áreas verdes		13,085.70
			Total predio		21,809.49
Densidad: 144 viviendas (132 condominios y 12 pent house)			Densidad: 164 cuartos hoteleros. (150 son habitaciones equivalentes a 1 cuarto y 9 equivalentes a 1.5 cuartos)		

*La superficie correcta de la fracción 1 es **24,072.97 m²**.

Cumplimiento de Términos y Condicionantes.

Es preciso mencionar que se ha dado cabal cumplimiento a los Términos y Condicionantes del oficio resolutivo **04/SGA/982/06** de fecha 28 de septiembre de 2006, así como a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas en la manifestación de impacto ambiental. Así como a las nuevas condicionantes establecidas en la autorización de modificación emitida en el oficio número: **04/SGA/2238/1808** de fecha 08 de noviembre de 2018. En el **Anexo B3** se presenta el listado de las fechas en las que se han entregado dichos informes y las respuestas emitidas por la autoridad.

II.1.2 NATURALEZA DEL PROYECTO

La presente solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, se refiere a:

- Obras de equipamiento complementarias para la operación del Hotel, que se suman al proyecto autorizado en el **lote 1-02** (fracción 2 en la modificación, en adelante se le nombrara con su denominación oficial **lote 1-02**), y
- La autorización para la operación del hotel por parte de la empresa promovente **Corporación Inmobiliaria KTRC, S.A. de C.V.**, quien es la actual propietaria

del lote (se anexa copia simple de la escritura 15,803 de fecha 06 de marzo de 2020).

Las obras de equipamiento para el **Hotel Residence Inn Marriott Cancún**, que se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en la presente MIA-R son:

- ✓ Una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR),
- ✓ Una planta desaladora por osmosis inversa,
- ✓ 6 pozos: 2 pozos de aprovechamiento de agua salobre, 2 pozos de descarga de ósmosis y 2 pozos de inyección de aguas residuales tratadas,
- ✓ Construcción de una base para la colocación de 2 tanques de gas LP,
- ✓ Cuarto eléctrico
- ✓ 8 cámaras para el acopio temporal de residuos para jardinería, construcción (mantenimiento), peligrosos, manejo especial (electrónicos), grasas y aceite vegetal, residuos reciclables, inorgánicos (no reciclables) y orgánicos.
- ✓ Pórtico de acceso al lobby del hotel.
- ✓ Cuarto para tanque de Diesel.
- ✓ Cuarto eléctrico para la acometida de la CFE.

II.1.3 JUSTIFICACIÓN.

Originalmente se mencionó en la MIA-P y en su modificación autorizadas, que el abastecimiento de agua potable lo realizaría el servicio municipal, y que se conectaría a la red de drenaje municipal, sin embargo, al realizar los trámites para obtener ambos servicios, las dependencias AGUAKAN y FONATUR señalaron que no cuentan con la capacidad para proveer el agua potable y el tratamiento de aguas residuales.

Derivado de lo anterior la promovente debe ser autosuficiente en el abastecimiento de agua y garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales, por lo que se extraerá agua salobre de dos pozos para dirigirla a la planta desaladora de osmosis inversa, que generará salmuera de desecho, la cual se inyectará en 2 pozos, y las aguas grises y negras se dirigirán a una planta de tratamiento (PTAR) de alta eficiencia, dirigiendo el agua tratada a 2 pozos de inyección profunda, y para la operación de estas plantas se requiere la instalación de un cuarto eléctrico.

De la misma forma para dar cumplimiento a las especificaciones de separación de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos, se construirán las 8 cámaras de acopio temporal.

II.1.4 UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.

II.1.4.1 UBICACIÓN FÍSICA.

El sitio del proyecto se ubica en el **lote 1-02**, manzana 60, sección "A", Boulevard Kukulcán, Tercera Etapa de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo, y tiene una **superficie de 21,809.49 m²**.

Las coordenadas del predio se presentan en la siguiente tabla, y en el *Plano D1* del **Anexo D**, donde se presentan las coordenadas del predio 1-01 (donde se autorizó la construcción del proyecto originalmente) y del lote 1-02:

TABLA 2. COORDENADAS DEL PREDIO LOTE1-02.

LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM	
			ESTE (X)	NORTE (Y)
1-A	174°38'15.40"	52.386	520,973.2139	2,326,263.9451
A-2	180°0'4.92"	52.510	520,978.1097	2,326,211.7880
2-505	87°26'33.16"	4.386	520,978.1084	2,326,159.2781
505-506	87°13'8.43"	80.341	520,982.4905	2,326,159.4739
506-507	87°21'18.64"	85.081	521,062.7365	2,326,163.3719
507-508	86°38'9.54"	22.292	521,147.7265	2,326,167.2979
508-509	357°25'50.00"	55.005	521,169.9804	2,326,168.6060
509-510	86°38'9.86"	55.005	521,167.5145	2,326,223.5560
510-511	357°25'49.02"	8.087	521,222.4251	2,326,226.7836
511-512	323°12'31.74"	33.076	521,222.0625	2,326,234.8629
512-514	286°6'1.38"	32.178	521,202.2533	2,326,261.3509
514-515	265°51'26.21"	59.500	521,171.3371	2,326,270.2746
515-517	276°24'5.50"	39.618	521,111.9925	2,326,265.9762
517-519	286°22'46.58"	2.139	521,072.6213	2,326,270.3935
519-1	265°51'25.82"	97.610	521,070.5689	2,326,270.9968



FIGURA 4. SE OBSERVA EL PROYECTO (VUELO DE DRON OCTUBRE 2020), EL CANAL NIZUC, EL BOULEVARD KUKULCAN.

II.1.4.2 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El lote 1-02 tiene una **superficie de 21,809.49 m²**.

Las dimensiones de las obras que se sumaran al proyecto y que se someten a autorización a través de la presente MIA-R se especifican en la siguiente tabla:

TABLA 3. SUPERFICIES DE LAS OBRAS NUEVAS DEL PROYECTO.

Descripción	Superficie m ²
Superficie de desplante	
Planta de Tratamiento (PTAR)	40.00
Tanque de Gas	30.00
Cámara de residuos de jardinería	11.83
Cámara de residuos de construcción	11.25
Cámara de residuos peligrosos	9.82
Cámara de residuos de manejo especial	10.40
Cámara de residuos de grasas y aceite vegetal	15.49
Cámara de residuos reciclables	16.47
Cámara de residuos inorgánicos (no reciclables)	11.80
Cámara de residuos orgánicos	11.18
Cuarto Eléctrico del Hotel	142.09
Cuarto de acometida eléctrica para CFE	9.00
Cuarto tanques de Diesel	8.53
Obras que no requieren desplante	
Planta de osmosis inversa	159.83 (Dentro del edificio B)
Pórtico de acceso al Lobby (Sombra de 11 x 7 m) sobre un cubo.	2.88 (sobre la superficie de circulación)

Se observa que las obras nuevas suman 327.86 m², y que la planta de osmosis y el pórtico (Sombra en la entrada del Lobby) no se suman en la superficie de desplante debido a que la planta de osmosis se ubicará dentro del edificio B, y el pórtico que es una sombra únicamente estará sostenido por un cubo que se ubicará en el área de circulación. (consultar planos D2 y D3 del **Anexo D**)

Estas obras se suman a lo que ya se encuentra construido y autorizado, y en la siguiente tabla se especifica en la columna “modificación 2018”, las obras autorizadas, en la columna “Presente proyecto 2020”, las obras que se pretenden sumar al proyecto, de tal forma que en la última columna se especifican los conceptos y/o las obras que se verán reducidas con el presente proyecto, y cuales se aumentan: con las siguientes dimensiones (consultar planos D2 y D3 del **Anexo D**):

TABLA 4. SUPERFICIES DE LAS OBRAS AUTORIZADAS Y OBRAS NUEVAS DEL PROYECTO.

Concepto	Descripción	Autorizado 2018	Presente proyecto 2020	Diferencia	
		m ²	m ²	m ²	Observaciones
Superficie obras techadas	Edificio A	1,190.25	1,190.25	0.00	No se modifica
	Edificio B	1,480.25	1,480.25	0.00	
	Edificio C	1,580.37	1,580.37	0.00	
	Freestanding	241.93	148.65	-93.28	Se modifica huella y disminuye la superficie.
	Salones	338.87	338.87	0.00	No se modifica
Superficie de construcción no techada	Banquetas y guarniciones	853.67	1,824.89	971.22	Se modifica huella y aumenta superficie
	Estacionamiento y vialidades	3,038.45	3,465.99	427.54	
Superficie permeable (superficie libre)	Sup. reforestada	2,248.12	885.05	-1,363.07	Se modifica huella y disminuye superficie
	Áreas ajardinadas	1531.21	1,260.94	-270.27	
	Sup. conservar	9,306.37	9,306.37	0.00	No se modifica
Obras complementarias descritas en esta MIA-R.	Planta de Tratamiento		40		Obras nuevas
	Tanque de Gas		30		
	Cámara de residuos (CR) de jardinería		11.83		
	C.R. de construcción		11.25		
	C.R. peligrosos		9.82		
	C.R. de manejo especial (electrónicos)		10.40		
	C.R. de grasas y aceite vegetal		15.49		
	C.R. reciclables		16.47		
	C.R. inorgánicos (no reciclables)		11.8		
	C.R. orgánicos		11.18		
	Cuarto Eléctrico		142.09		
	Cuarto de acometida eléctrica para CFE		9.00		
	Cuarto tanques de Diésel		8.53		
TOTAL:		21,809.49	21,809.49		

Se observa en la siguiente tabla, que las superficies techadas en comparación con la modificación autorizada en el 2018, aumentan de 4,831.67 m² a 5,036.25 m², la superficie no techada aumenta de 3,892.12 m² a 5,320.88 m², la superficie de reforestación disminuye de 2,248.12 a 885.05 m², la superficie de jardín disminuye de 1,531.21 m² a 1,260.94 m². La superficie de conservación no sufre modificaciones (consultar planos D2 y D3 del **Anexo D**).

Como se analiza en el apartado III.5, el proyecto se ajusta a los parámetros urbanos señalados en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo (2018–2030), que autoriza un 45% de coeficiente de ocupación por edificaciones (techadas) (COS) y el proyecto como se observa en la siguiente tabla únicamente tiene el 23.09% de COS, por lo que tiene un 52.51% de áreas verdes en total.

TABLA 5. SUPERFICIES DE DESPLANTE DE OBRAS TECHADAS, NO TECHADAS, ÁREAS VERDES Y CONSERVACIÓN QUE CONFORMAN EL HOTEL RESIDENCE INN MARRIOT CANCÚN.

Concepto	Descripción	Superficie m ²	%
Obras techadas	Edificio A	1,190.25	5.46%
	Edificio B	1,480.25	6.79%
	Edificio C	1,580.37	7.25%
	Freestanding	148.65	0.68%
	Salones	338.87	1.55%
	Cámara de residuos de jardinería	11.83	0.05%
	Cámara de residuos de construcción	11.25	0.05%
	Cámara de residuos peligrosos	9.82	0.05%
	Cámara de residuos de manejo especial	10.40	0.05%
	Cámara de residuos de grasas y aceite vegetal	15.49	0.07%
	Cámara de residuos reciclables	16.47	0.08%
	Cámara de residuos inorgánicos (no reciclables)	11.80	0.05%
	Cámara de residuos orgánicos	11.18	0.05%
	Cuarto Eléctrico	142.09	0.65%
	Planta de Tratamiento	40.00	0.18%
	Cuarto de acometida eléctrica para CFE	9.00	0.04%
	Cuarto tanques de Diésel	8.53	0.04%
	Total	5,036.25	23.09%
superficie de construcción no techada	Banquetas y guarniciones	1,824.89	8.37%
	Estacionamiento y vialidades	3,465.99	15.89%
	Tanque de Gas	30.00	0.14%
	Total	5,320.88	24.40%
Superficie áreas verdes	Superficies de reforestación	885.05	4.06%
	Superficie de conservación	9,306.37	42.67%
	Jardín	1,260.94	5.78%
	Total	11,452.36	52.51%
total	total	21,809.49	100.00%

En el plano *D2* del **Anexo D**, se presenta el plano con los cuadros de áreas indicando la ubicación de cada una de las obras que conforman el **Hotel Residence Inn Marriot Cancún**.

II.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para la construcción de estas obras de equipamiento que se suman al proyecto tendrán un costo aproximado de \$5,119,327.00 (Cinco millones ciento diecinueve mil trecientos veintisiete pesos 00/100 M.N.)

Concepto	Costo
Planta de tratamiento de aguas residuales	1,950,000.00
Planta de osmosis inversa	2,340,000.00
Instalaciones eléctricas	317,000.00
Obras nuevas (Pórtico, cámaras de residuos, combustible)	512,327.00
Total construcción de obras nuevas	5,119,327.00
Operación	276,000.00
Costo anual de mantenimiento	132,000.00
Total mantenimiento operación anual	408,000.00

Y el costo anual para operación y mantenimiento del hotel es de 408,000.00 (Cuatrocientos ocho mil pesos 00/100 M.N.).

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO,

En el presente apartado se realiza la descripción y especificaciones de las obras que se realizarán como parte del proyecto.

II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO

Se proyecta que a partir de la autorización en materia de impacto ambiental se requerirá de 4 meses para la construcción del proyecto, ya contemplando tiempos para realizar los trámites de licencias, permisos y factibilidades, como se muestra en el cronograma:

TABLA 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

CONCEPTO	Semestre						AÑOS			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	...99
Construcción										
Perforación de Pozos.	■	■								
Implementación de medidores de los pozos.	■	■								
Construcción de la PTAR.		■	■							
Colocación e Implementación del equipo de osmosis inversa.		■	■	■						
Construcción del cuarto eléctrico y CFE	■	■								
Tanque de Gas.	■	■								
Construcción de las cámaras de residuos.	■	■								
Construcción del pórtico.	■									
Tanque de combustible	■	■								
Etapas de operación y mantenimiento										
Comienzo de operación de las nuevas obras del hotel.					■	■	■	■	■	■
Comienzo de la etapa de operación y mantenimiento a cargo de la nueva promotora.					■	■	■	■	■	■

II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

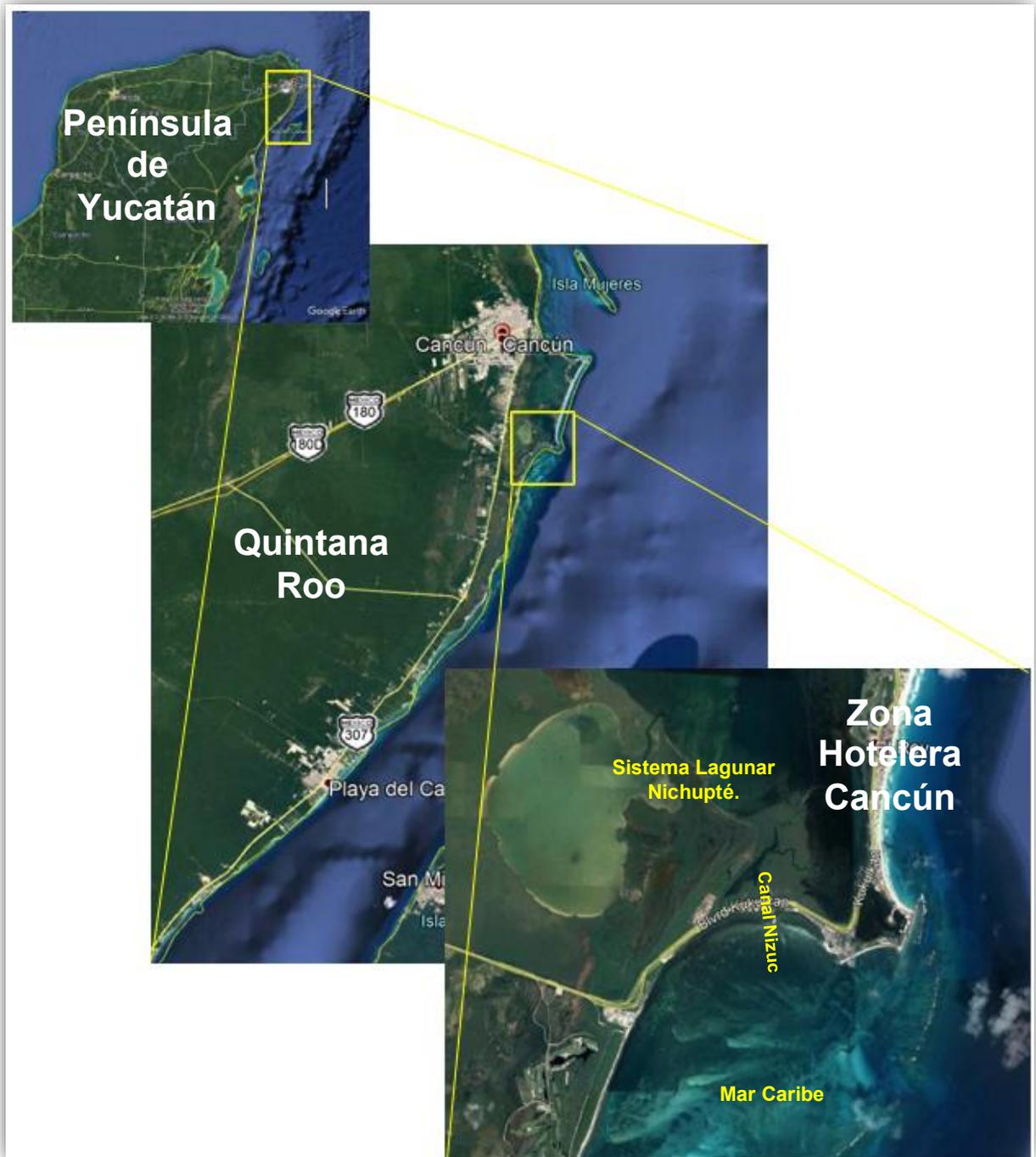


FIGURA 5. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL DEL SITIO DONDE SE UBICA EL PROYECTO, COLINDANTE AL CANAL NIZUC, QUE COMUNICA EL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ (SLN) CON EL MAR CARIBE, EL PROYECTO SE UBICA EN LA BARRA CONFORMADA POR ARENA Y VEGETACIÓN DE MANGLAR QUE SEPARA EL SLN DE LA ZONA MARINA.

II.2.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

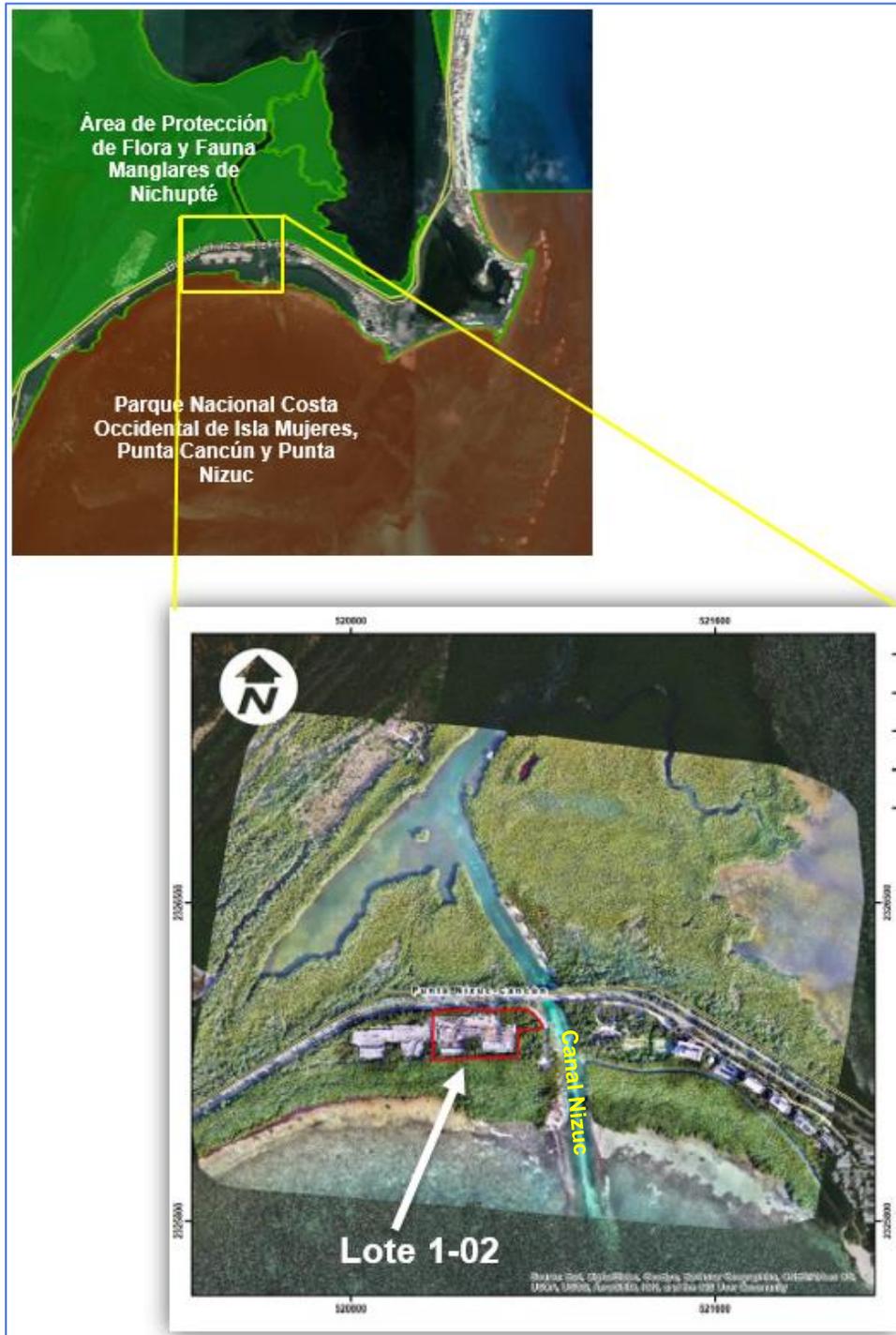


FIGURA 6. SE OBSERVA LA MICROLOCALIZACIÓN DEL PREDIO EL CUAL SE UBICA EN LA BARRA CONFORMADA POR ARENA Y VEGETACIÓN DE MANGLAR QUE SEPARA EL SLN PARTE DEL CUAL FORMA PARTE DEL ANP ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA MANGLARES DE NICHUPTÉ Y DE LA ZONA MARINA QUE FORMA PARTE DEL PARQUE NACIONAL COSTA OCCIDENTAL DE ISLA MUJERES, PUNTA CANCÚN Y PUNTA NIZUC.

II.2.4 PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

No se requiere etapa de preparación, las obras que se sumarán al proyecto se establecerán en la superficie donde se conformaron las plataformas para la construcción de los edificios de condominios, y son banquetas, estacionamiento y jardineras del hotel autorizado, por lo que estas obras no requieren de desmonte o despalme.



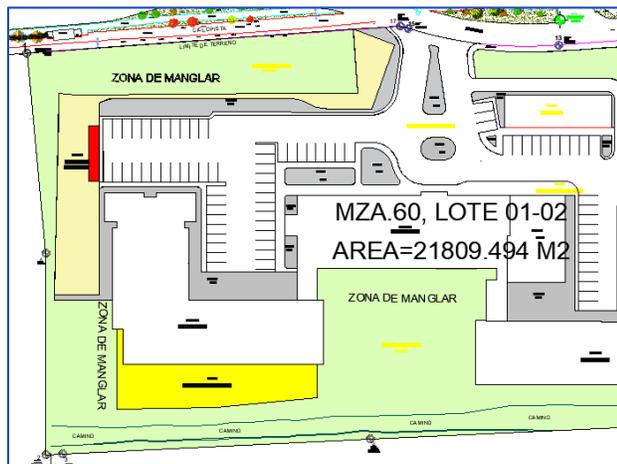
FIGURA 7. SE OBSERVA EN LA IMAGEN DE ARRIBA¹, CON LAS PLATAFORMAS DE MATERIAL PÉTRICO DE ACUERDO A LA AUTORIZACIÓN ORIGINAL COMO CONDOMINIOS, EN LA IMAGEN INFERIOR EL LOTE 1-02 EL HOTEL AUTORIZADO. (IMAGEN TOMADA CON DRON, JUNIO DEL 2019).

¹ IMAGEN TOMADA DE PORTAL DE GEOINFORMACIÓN 2020 SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD (SNIB).

II.2.4.1 OBRAS PROVISIONALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.

Dado que las obras a realizar son de dimensiones pequeñas, ya no se requiere de gran cantidad de trabajadores, y considerando que la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) es prefabricada, al igual que la planta de osmosis inversa, se contara únicamente con 2 sanitarios en el área de jardinera donde se va a reforestar, al límite oeste del predio, además ya no se requiere oficina de obra, ni comedor, ya que se pueden ocupar las obras terminadas del hotel.

FIGURA 8. EN EL RECUADRO ROJO SE SEÑALA LA UBICACIÓN DE LAS OBRAS PROVISIONALES: LOS SANITARIOS PORTÁTILES, CONTENEDORES DE RESIDUOS Y SITIO PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.



II.2.4.2 OBRAS QUE SE SUMAN AL PROYECTO.

A continuación, se describen las obras que se suman al proyecto:

A) POZOS DE EXTRACCIÓN Y DE RECHAZO.

De acuerdo al volumen que se requiere para un hotel de negocios (3 -4 estrellas²), como es el caso del presente proyecto, CONAGUA³ señala que el requerimiento de agua será de 750 a 1500 l/cuarto/día, para los cálculos se tomó un requerimiento promedio de 1000 l/cuarto/día (1.0 m³/día por habitación), y de 5 l/m²/día para riego.

TABLA 7. TABLA TOMADA DEL MANUAL DE CONAGUA,

Clasificación	Consumos en hoteles (l/cuarto/día)	
	Zona turística	Zona urbana
Gran turismo	2000	1000
4 y 5 estrellas	1500	750
1 a 3 estrellas	1000	400

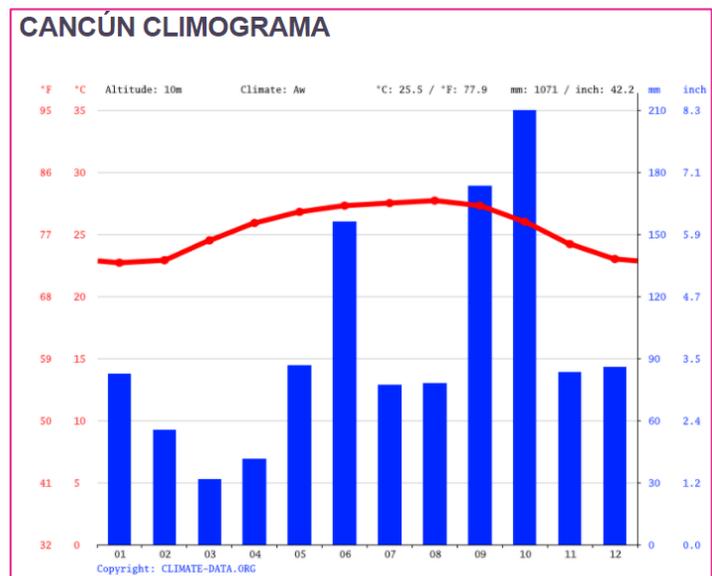
2 ACUERDO por el que se emiten los Lineamientos del Sistema de Clasificación Hotelera DOF:13/09/2016. [Http://sch.sectur.gob.mx:8080/SCHWEB/resources/LINEAMIENTOS-SCH-DOF.pdf](http://sch.sectur.gob.mx:8080/SCHWEB/resources/LINEAMIENTOS-SCH-DOF.pdf)

3 MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO, 2007. [Http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/05datosbasicos.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/05datosbasicos.pdf)

- El hotel tiene una densidad autorizada de 164 cuartos hoteleros, esto se traduce en un requerimiento de 164 m³/día.
- El hotel tiene una superficie de jardineras y áreas a reforestar de 2,145.99 m², es decir que en los meses con menos precipitación se requerirá de 10.7 m³/día de agua para riego.
- Esto quiere decir que el agua que se requerirá diariamente en temporada de secas será de 175 m³/día y en temporada de lluvias de 164 m³/día no se requiere de riego diario.

Es de señalar que en la temporada de lluvias y nortes no se requiere de riego diario, (lluvias, junio-octubre; nortes, noviembre-febrero y secas, marzo-mayo), como se observa en el climograma de Cancún:

FIGURA 9. CRONOGRAMA. LAS BARRAS CORRESPONDEN A LA PRECIPITACIÓN Y LA LÍNEA ROJA REPRESENTA LA TEMPERATURA PROMEDIO POR MES⁴.



Considerando que de acuerdo a la ficha técnica de la planta de osmosis señala que aproximadamente el 40% del agua filtrada será utilizada, el restante 60% se rechaza, es decir que para tener los 164 a 175 m³, de agua disponible para el uso general del hotel, se requerirá extraer por lo menos 411 a 439 m³ de agua salobre, de la que 247 a 264 m³ (60%) se desecha como salmuera en los pozos de inyección de agua salada y 164 a 175 m³ (40%) se utilizará para uso generales; y de esta cantidad que se utilizará el 70% (De acuerdo al manual de CONAGUA² se dirige hacia la planta de tratamiento de aguas residuales, el 30% se pierde en el proceso de uso.

⁴ <https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/quintana-roo/cancun-643/#climate-graph>

TABLA 8. VOLUMEN QUE SE REQUIERE EXTRAER DE AGUA SALOBRE (100 %), Y VOLUMEN QUE SE OBTIENE TRAS EL PROCESO DE OSMOSIS.

Volumen por pozos	m ³ /día	Porcentaje
Pozo de extracción de agua salobre		
Volumen de extracción de agua salobre	411 -439	100%
Pozos de inyección del agua de rechazo de la Osmosis (Salmuera)		
Volumen de agua desalinizada	164 - 175	40%
Pozos de inyección del agua tratada en la PTAR.		
Volumen de agua de rechazo de la PTAR. (75% del volumen del agua requerida)²	123	30% Respecto al volumen total de agua que se extraerá.

De acuerdo al estudio geohidrológico (en su apartado 4.5(**Anexo C1**)), los pozos de extracción se pueden realizar entre los 20 y 30 m de profundidad, los de rechazo de salmuera entre los 40 y 50 m y rechazo de agua tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) entre los 80 y 90 m de profundidad como se observa en la siguiente figura: En el plano **D4 Anexo D**, se presenta el plano de ubicación de los pozos de extracción y rechazo (descarga de ósmosis y descarga de aguas residuales tratadas).

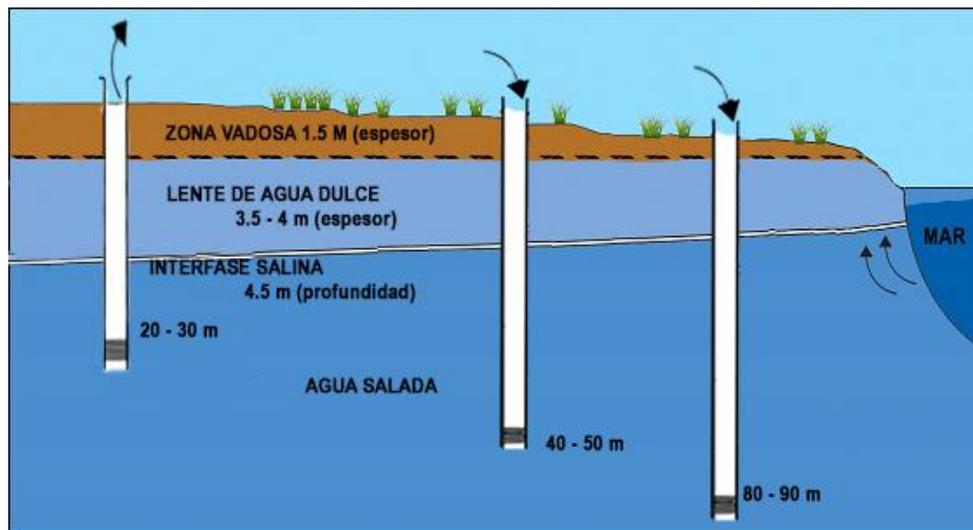


FIGURA 10. PROPUESTA DE PROFUNDIDADES, DE IZQUIERDA A DERECHA: DE EXTRACCIÓN, DE INYECCIÓN AGUA DE RECHAZO Y DE INYECCIÓN AGUA TRATADA.

Los pozos se ubican en las siguientes coordenadas detalles en el plano de coordenadas de las obras:

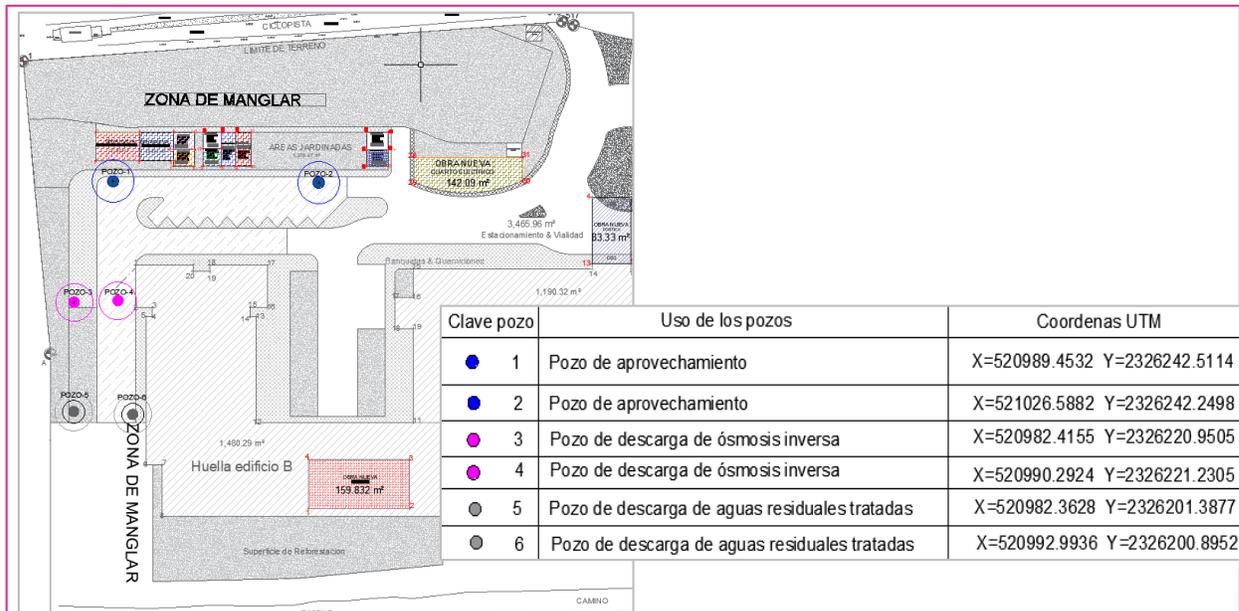


FIGURA 11. UBICACIÓN Y COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LOS POZOS DE LOS POZOS EN LOS CÍRCULOS DE COLOR.

B) PLANTA DE OSMOSIS.

En el **Anexo C3**, se presenta el croquis del sistema, el plano de vistas, así como la memoria descriptiva de la planta de osmosis inversa, y el *plano D5* de ubicación al interior del edificio B en el **Anexo D**, por lo que este no se contempla en la tabla de superficies, ya que no representa superficies de ocupación extra. La planta de osmosis se ubicará en la zona destinada para equipamiento al interior del edificio B.

La planta de osmosis inversa tendrá una capacidad de tratamiento de 753 m³/día de entrada, produciendo un flujo de agua para usos generales de 300 m³/día, a una recuperación del 40%; y 452 m³/día de agua de rechazo el 60%, por lo que cumplirá los requerimientos para el hotel, sin que la operación de la planta se lleve a su máxima capacidad de tratamiento.

TABLA 9. COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA DE OSMOSIS INVERSA Y LOS REQUERIMIENTOS DEL HOTEL.

Planta de osmosis	Capacidad máxima de la planta (m ³ /día)	Porcentaje	Requerimientos del proyecto (m ³ /día)
Flujo total entrada	753	100%	411 - 439
Flujo total rechazo	452	60%	247 - 264
Flujo total producto	300	40%	164 - 175

De acuerdo a los cálculos realizados en el inciso anterior, con base a los volúmenes que sugiere CONAGUA², la capacidad de la planta de osmosis que se construirá para el hotel es adecuada.

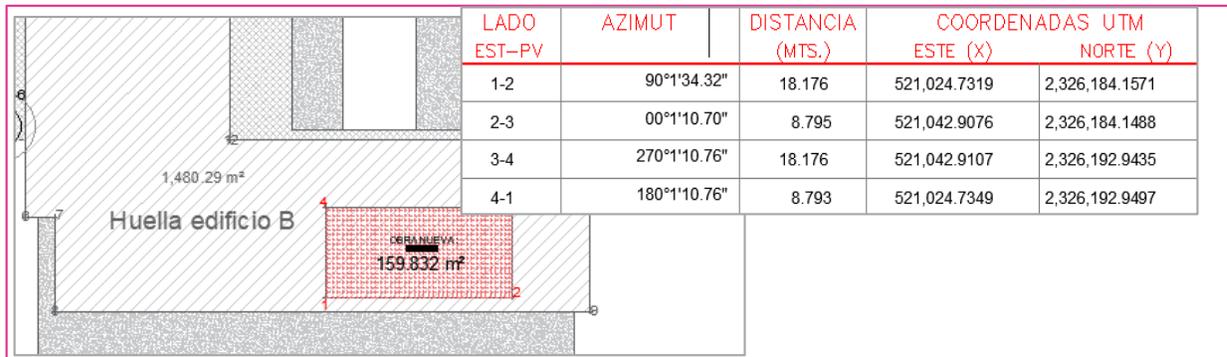


FIGURA 12. UBICACIÓN DEL CUARTO DE LA PLANTA DE OSMOSIS INVERSA AL INTERIOR DEL EDIFICIO B.

C) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR).

CONAGUA² establece en el Manual de Agua potable y alcantarillado, que para calcular la aportación de aguas residuales se multiplica el volumen de dotación por 0.75, con lo que se obtiene volumen por cuarto por día, que se vierte a la red de alcantarillado, en este caso a la PTAR:

TABLA 10. VOLUMEN DE AGUAS NEGRAS Y GRISES QUE REQUIERE DE TRATAMIENTO

PTAR	Capacidad de la planta (m ³ /día)	Porcentaje
Flujo de agua de uso general	164	100%
Flujo a la PTAR	123	75%

La planta de tratamiento se ubica en las siguientes coordenadas:

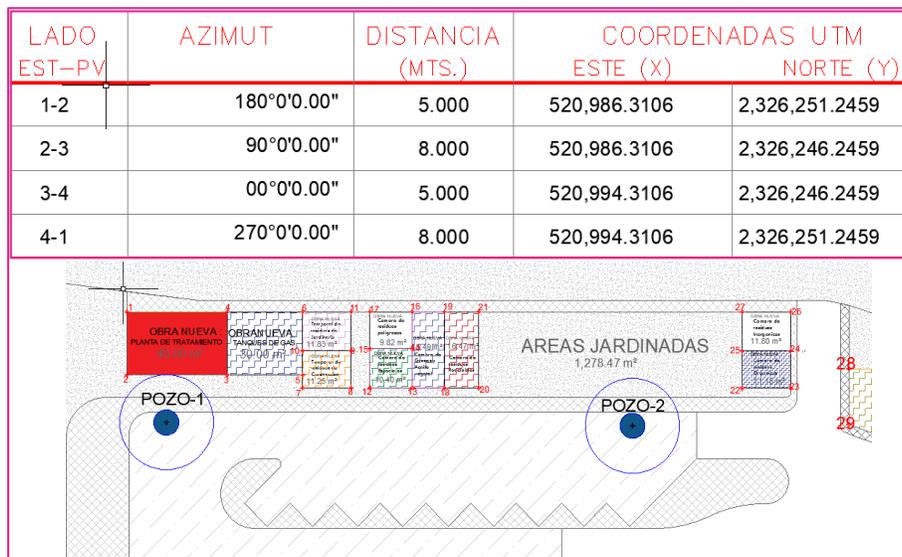


FIGURA 13. UBICACIÓN Y COORDENADAS DE LA PTAR.

La planta de tratamiento conlleva el aprovechamiento de un área nueva, misma que se construirá en la superficie que estaba destinada como jardinera, donde se proyecta la construcción de los cuartos de acopio temporal de residuos, y la colocación de los tanques de gas como se observa en el plano de conjunto modificado que se presenta en el **Anexo C4**.

Para la construcción de la planta de tratamiento se requiere de la utilización de 40 m², esta área estaba destinada para jardinera.

La memoria descriptiva de la PTAR se presenta en extenso en el **Anexo C4**, la PTAR consiste en con un reactor de Oxidación seguido de un sistema *PUZZLE BRUF*. En el reactor de oxidación se encuentra una alta concentración de bacterias heterótrofas que se encargan de eliminar del 85 al 90% de la materia orgánica (medida como DBO₅), lo que favorece la formación de colonias bacterianas de gran tamaño que facilitan el proceso de sedimentación secundaria, la concentración de materia orgánica es baja y la cantidad de bacterias alta, esto propicia el proceso de oxidación total; es decir, existe una gran cantidad de bacterias y una disponibilidad de alimento muy limitada por lo que las bacterias utilizan la materia orgánica restante como energía de mantenimiento y se ven “forzadas” a comerse entre ellas en una especie de canibalismo, que técnicamente es conocido como respiración endógena. Bajo estas condiciones se obtienen muy altas calidades de agua tratada, y se disminuye drásticamente la producción de lodos de desecho.

El *PUZZLE BRUF* es un sistema de lodos activados por el crecimiento en suspensión que utiliza membranas micro porosas para la separación sólido/líquido en lugar de clarificadores secundarios, lo que representa un paso decisivo en relación con la calidad del efluente mediante la entrega de agua higiénicamente pura y exhibiendo una muy alta fiabilidad operacional, y el costo del ciclo de vida más bajo que el tratamiento convencional de lodos activados, y al incorporar la tecnología de membranas, se eliminan la necesidad de clarificadores secundarios y tratamiento terciario como filtros obsoletos de arenas y carbón, Esto permite un mayor rendimiento con un diseño más compacto.

El diseño para el proyecto “Hotel Marriot Cancún” tendrá el siguiente proceso.

Etapas del sistema:

- 1) sección 1 Anaeróbico
- 2) sección 2 Sedimentador
- 3) sección 3 Sistema puzzle bruf
- 4) sección 4 Agua tratada y clorada

Sección 1. paso Anaeróbico:

En esta etapa el agua rebosará al primer tanque donde empezarán a hacer su trabajo las bacterias anaeróbicas al iniciar la descomposición de la materia orgánica permitiendo que los sólidos precipiten y decanten en ese primer tanque el cual empieza a dividirse por mamparas que dejarán que las bacterias tengan el tiempo para degradar toda la materia orgánica.

Sección 2. paso sedimentador:

En esta segunda etapa todos los sólidos que llegaron a pasar llenos de bacterias son sedimentados y devueltos al tanque homogeneizador lo cual irá permitiendo minar todo el proceso de bacterias en el sistema y ayudarán a degradar toda la materia nueva que va llegando al sistema. Es una tecnología que está diseñada para eliminar sólidos suspendidos por sedimentación. También se le llama decantador, tanque de asentamiento o tanque de sedimentación.

Sección 3. paso PUZZLE BRUF:

En la tercera etapa por medio de millones de popotes porosos que son agitados con micro burbujas que van absorbiendo el agua H₂O que logra cruzar, siendo absorbida esa agua micro filtrada por una bomba que va haciendo ese trabajo, pasando por un sistema de cloración que a su paso va dejando pasar la concentración de ppm de cloro adecuado para desinfectar el agua y así verterse a la cisterna de agua tratada donde el cloro tendrá el tiempo suficiente de contacto para desinfectar el agua adecuadamente.

Terminando este proceso PUZZLE BRUF y logrando una calidad inigualable para ser reutilizada como para riego, lavado de autos, sanitarios o simplemente verterlo a un manto o río totalmente libre de patógenos.

Sección 4. paso agua tratada y clorada:

En el tanque final donde se almacena el agua, el clorado al ser un sistema de contacto por flujo el agua simplemente al pasar queda clorada y cae a la cisterna para su almacenamiento.

De aquí se dirigirá a los pozos de rechazo, descritos en la presente sección.

D) CUARTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS

El cuarto de residuos orgánicos tendrá una dimensión de 2.92 x 3.92, lo que hace un área de 11.18 m² con una altura de 2.60 m libres para el acopio temporal de dichos residuos. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado, los acabados finales, serán pintura en su interior y exterior, piso

con acabado de loseta y paredes a 1mt de alto (también con loseta) el resto se hará con pintura. En cuanto a instalaciones, el área dispone de agua potable a través de una llave (salida de agua), trampa de grasa y 2 lámparas en techo para iluminar el espacio interior. Así como aire acondicionado, para mantener la temperatura de 16 a 20 grados centígrados. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

E) CUARTO DE RESIDUOS INORGÁNICOS

El cuarto de residuos inorgánicos tendrá una dimensión de 3.09 x 3.92, dando un área de 11.18 m² con una altura de 2.60 m libres para el resguardo de dichos residuos. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado, los acabados finales serán pintura en su interior y exterior, piso con acabado de loseta y paredes a 1mt de alto (también con loseta) el resto se hará con pintura. En cuanto a instalaciones, el área dispone de agua potable a través de una llave (salida de agua), salidas de trampa de grasa y 2 lámparas en techo para iluminar el espacio interior. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

F) DEPÓSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS

El cuarto para el depósito de Residuos Peligrosos tendrá una dimensión de 3.08 m x 3.37 m, dando un área de 9.82 m² con una altura de 2.60 m libres para el resguardo de dichos residuos. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado en techo, los acabados finales serán pintura en su interior y exterior, piso con acabado de concreto, contará con una ventana de 1.80 m de largo por 0.50 m de alto para la ventilación del espacio. En cuanto a instalaciones, 2 lámparas en techo para iluminar el espacio interior, sin drenajes o trampas de grasa, para evitar la salida de dichos residuos fuera de la cámara. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

G) DEPÓSITO DE RESIDUOS DE ACEITE VEGETAL Y DE GRASAS.

El cuarto para depósito de Residuos de aceite vegetal y de grasas tendrá una dimensión de 6.00 x 2.58, dando un área de 15.49m² con una altura de 2.60m libres para el resguardo de dichos residuos. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado, los acabados finales serán pintura en su interior y exterior, piso con acabado de loseta y paredes a 1mt de alto (también con loseta) el resto se hará con pintura, con puerta, así también las secciones interiores de la cámara contarán con pretil para prever su recolección en caso de derrame, y una pequeña fosa interior de 2.00 x .70 x .60 de alto. En cuanto a instalaciones el área dispondrá de 3 lámparas en techo para iluminar el espacio interior. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**).

H) DEPÓSITO DE RESIDUOS ESPECIALES

El cuarto para los depósitos de residuos especiales tendrá una dimensión de 3.09 x 3.37, dando un área de 10.40m² con una altura de 2.60m libres para el resguardo de dichos residuos. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado, los acabados finales serán pintura en su interior y exterior, piso con acabado de loseta y paredes a 1mt de alto (también con loseta) el resto se hará con pintura. En cuanto a instalaciones, el área dispondrá de 2 lámparas en techo para iluminar el espacio interior. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

I) DEPÓSITO DE RESIDUOS RECICLABLES

El cuarto para depositar temporalmente los Residuos Reciclables tendrá una dimensión de 6.00 x 2.74, dando un área de 16.47m² con una altura de 2.60m libres para el resguardo de dichos residuos. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado, los acabados finales serán pintura en su interior y exterior, piso con acabado de loseta y paredes a 1mt de alto (también con loseta) el resto se hará con pintura. En cuanto a instalaciones el área dispondrá de 3 lámparas en techo para iluminar el espacio interior. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

J) DEPÓSITO DE RESIDUOS DE JARDINERÍA

La zona para los depósitos de Residuos de Jardinería tendrá una dimensión de 3.08 x 3.85m, dando un área de 11.83m² con una altura de 2.60m libres para el resguardo de dichos residuos. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado, los acabados finales serán pintura en su interior y exterior, piso con acabado de loseta y paredes a 1mt de alto (también con loseta) el resto se hará con pintura. En cuanto a instalaciones el área dispondrá de 3 lámparas en techo para iluminar el espacio interior. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

K) DEPÓSITO DE RESIDUOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

La zona para depositar Residuos Construcción tendrá una dimensión de 2.92 x 3.85m, dando un área de 11.25m² con una altura de 2.60m libres para el resguardo de dichos residuos. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado, los acabados finales serán pintura en su interior y exterior, piso con acabado de loseta y paredes a 1mt de alto (también con loseta) el resto se hará con pintura. En cuanto a instalaciones el área dispone de 3 lámparas en techo para iluminar el espacio interior. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

L) TANQUES DE GAS.

El espacio destinado para los tanques de gas, es una superficie de 6.00 x 5.00 mts, dando un total de 30 m². El área estará cercada por malla verde ciclónica para el resguardo de los 2 tanques de 5,000 lts y se construirá 2 bases de concreto de fc: 200kg/m², de dimensiones .70cm x .30cm, con una altura de .40 cm por tanque para poder ser fijados. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

M) CUARTO ELÉCTRICO.

El Cuarto Eléctrico tendrá una dimensión irregular de 19.50 x 5.85 m de un lado, dando un área de 142.09m² totales. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado, los acabados finales serán pintura en su interior (muros y plafón) y exterior pasta, piso con acabado de concreto pulido. En cuanto a instalaciones el área dispone de lámparas en techo para iluminar el espacio interior, y contactos. El espacio interior estará dividido para mantener los equipos ordenados, contará con troneras para garantizar la ventilación de los equipos eléctricos que se encuentran en ella. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

N) PÓRTICO

Para la construcción del pórtico de acceso tendrá unas medidas de 11.00 x 7.00 mts como techumbre (Esta será de estructura metálica en color negro, pergolada en los lados de 1.5 m y el centro de 4 mts con Durock (con acabado en pintura color gris) desplanteado sobre un dado de 2.40 x 1.20 sobre el cual se apoyan 2 postes circulares de forma de V. Alumbrada con 10 luminarias en plafón. No aumenta la superficie de desplante., ya que los postes que lo sostiene se ubican en la superficie destinada para circulación, al ser solo una sombra sin paredes tampoco se contabiliza como CUS. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2*, **Anexo D**)

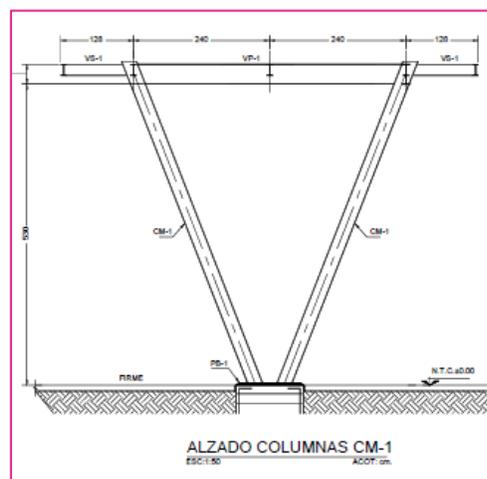


FIGURA 14. DETALLE DEL PÓRTICO SOSTENIDO EN UN CUBO DE CONCRETO.

O) CUARTO ELÉCTRICO (RECIBIR ACOMETIDA CFE)

El sitio para recibir la acometida de la CFE se ubicará en el límite del predio hacia el Boulevard Kukulkan, este ocupará una superficie de 9 m² y se ubicará en la zona que estaba destinada como jardinería a reforestar en la entrada del predio. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes y losa de concreto armado, los acabados finales serán pintura en su interior (muros y plafón) y exterior pasta, piso con acabado de concreto pulido. En cuanto a instalaciones, área dispone de, lámparas en techo para iluminar el espacio interior, y contactos. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2, Anexo D*)

P) CUARTO TANQUE DE COMBUSTIBLE (DIÉSEL)

El tanque de combustible para maquinaria y equipos de operación y mantenimiento se ubicará atrás del cuarto eléctrico, este también se ubicará en la zona que estaba destinada como jardinería a reforestar en la entrada del predio, a un lado del nuevo cuarto eléctrico. Para la construcción del Cuarto para tanques de Diesel, tendrá una dimensión de 3.10 x 2.75 mts, dando un área de 8.53 m² totales. La construcción del espacio será con muro de block en sus paredes con altura de 1.00mts y losa de piso de concreto armado, los acabados finales serán pintura en su interior y exterior. (Ubicación y coordenadas en el *plano D2, Anexo D*)

En resumen, las obras nuevas ocuparán en total una superficie de 327.86 m²

TABLA 11. SUPERFICIES DE LAS OBRAS NUEVAS.

Descripción	Superficie m ²
Superficie de desplante	
Planta de Tratamiento (PTAR)	40
Tanque de Gas	30
Cámara de residuos de jardinería	11.83
Cámara de residuos de construcción	11.25
Cámara de residuos peligrosos	9.82
Cámara de residuos de manejo especial	10.4
Cámara de residuos de grasas y aceite vegetal	15.49
Cámara de residuos reciclables	16.47
Cámara de residuos inorgánicos (no reciclables)	11.8
Cámara de residuos orgánicos	11.18
Cuarto Eléctrico del Hotel	142.09
Cuarto de acometida eléctrica para CFE	9.00
Cuarto tanques de Diesel	8.53
Total	327.86
Obras que no requieren desplante	
Planta de osmosis inversa	159.83 (Dentro del edificio B)
Pórtico de acceso al Lobby (Sombra de 11 x 7 m) sobre un cubo.	2.88 (sobre la superficie de circulación)

II.2.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

En la presente MIA-R, se solicita la autorización en materia de impacto ambiental, para que la empresa promovente realice la operación y mantenimiento del hotel que se construyó de conformidad a la autorización de la modificación del proyecto, como se especificó en el apartado de antecedentes del **Capítulo II**. (Consultar en la página 6)

Las obras que se van a operar y que conforman el **Hotel Residence Inn Marriot Cancún**, son:

- 159 habitaciones, distribuidas del siguiente modo:

Habitación	Nivel 1 (PB)	Nivel 2	Nivel 3	Total
Studio A	26	25	24	75
Doble Queen	16	29	30	75
Two Bedroom	3	3	3	9

- Las habitaciones se distribuyen en un edificio que tienen tres alas, que se nombran como edificios A, B y C, que consta de 3 niveles y un sótano.
- Cuenta con áreas de estacionamiento, jardineras y áreas verdes con vegetación original.
- * El abastecimiento de electricidad será proporcionad por la CFE.
- * El abastecimiento de agua será por medio de pozos de extracción de agua salobre la cual pasará por un proceso de desalinización, por medio de una planta de osmosis inversa descrita en el presente capítulo, y se presenta la ficha técnica en el **Anexo C3**.
- * El tratamiento de las aguas negras y grises será por medio de una Planta de tratamiento al interior del predio, cuya ficha técnica se presenta en el **Anexo C4**.
- * Se contará con cámara para la separación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- * Las obras que conforman el hotel se presentan en el **Anexo D**
- * Operarán 40 empleados, en 3 turnos.
- * Los insumos de limpieza se irán sustituyendo por sustancias que presenten mayor biodegradación.
- * Servicios que incluye el hotel: El hotel está pensado para estadías largas de negocio y ofrecerá los siguientes servicios:

- 3 pisos con 159 habitaciones
 - 3 salas de reuniones, 361 Metros cuadrados del total espacio para reuniones
 - Estacionamiento
 - Se admiten mascotas, máximo 2 mascotas por habitación
 - Se aceptan dos mascotas de hasta 11 kg por habitación con un cargo adicional
 - Lavandería
 - Gimnasio
 - Restaurante para desayuno
 - Tienda de comidas ligeras y refrigerios, además de artículos de viaje tales como cepillos de dientes, cuchillas de afeitarse y aspirinas.
 - Gimnasio
 - Piscina en la azotea
- * Reglamento o condiciones para ser Pet Friendly (**Anexo C5**)
- Se admiten mascotas, máximo 2 mascotas por habitación
 - Se aceptan dos mascotas de hasta 11 kg por habitación con un cargo adicional
- * Se anexa el programa de mantenimiento del hotel, consultar en el **Anexo C6**.
- * Se solicita autorización por 99 años para la operación del proyecto.

II.2.6 DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.

No se tiene proyectado el abandono del proyecto, se solicita autorización para operarlo por 99 años, para lo cual se les dará mantenimiento a todas las instalaciones periódicamente y de ser necesario se irán sustituyendo equipos, siempre para tener la mayor eficiencia y generar menos emisiones a la atmósfera y hacer un uso eficiente del agua, combustibles y energía eléctrica. Se anexa el programa de mantenimiento del hotel, consultar en el **Anexo C6**.

II.2.7 RESIDUOS.

II.2.7.1 RESIDUOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Los residuos estarán a cargo de las empresas que construirán estas obras, los cuales colocarán contenedores de 200 l, para acopiar los residuos temporalmente y los trasladarán al relleno sanitario o al centro de acopio correspondiente. La empresa promotora verificará que cumplan con el manejo adecuado de sus residuos.

Para el manejo de los residuos sanitarios se contará con 2 sanitarios portátiles, ya que el número de trabajadores será menor a 30, pues las obras complementarias que se suman al proyecto ya son de pequeñas dimensiones.

II.2.7.2 RESIDUOS ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se calcula que se generaran de 1 a 1.5 kg/día de residuos sólidos urbanos por cada cuarto⁵, considerando que los servicios son de un hotel de negocios, esto representa entre 164 a 246 kilogramos al día, en promedio 205 kg/día.

En la siguiente tabla se especifica el manejo que se realizará de los residuos que se generarán en un hotel de negocios:

TABLA 12. RESIDUOS A GENERAR EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Residuo	Manejo	Destino final
Frutas, verduras	Cámara de residuos orgánicos Cuarto frio	Relleno sanitarios y Empresa de acopio para composta* o alimento de granja
Carnes y otros		Servicios municipales Relleno sanitario
Residuos de flores, poda y mantenimiento de jardines.	Cámara de residuos de jardinería	Empresa de acopio para composta*
Papel y cartón	Cámara de residuos reciclables	Empresas de acopio autorizadas*
Textiles		
Vidrio		
Plásticos y PET		
Aluminio y metales		
Envases multicapa		
Restos de materiales de construcción por labores de mantenimiento.	Cámara de residuos de construcción	Relleno sanitario
Plásticos no reciclables Cartón no reciclable Textiles sintéticos Restos de materiales de mantenimiento.	Cámara de residuos de manejo especial Cámara de residuos inorgánicos (no reciclables)	Relleno sanitario
Grasas, aceites de cocina	Cámara de residuos de grasas y aceite vegetal	Empresa de acopio autorizada*
Residuos peligrosos	Cámara de residuos peligrosos	Empresa de acopio autorizada**
*Autorizada por la secretaria de medio ambiente del Estado de Quintana Roo. (SEMA)		
** Autorizada por la SEMARNAT.		

- Se tramitará la autorización y aprobación del plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial ante la autoridad estatal correspondiente. (SEMA).

⁵ Recordando que el hotel cuenta con 159 habitaciones, equivalentes a 164 cuartos de hotel.

- Se presenta el plan de manejo de residuos sólidos urbanos y peligrosos en el **Anexo C7**, el cual se renovará periódicamente, y conforme a los resultados de los muestreos de residuos y al crecimiento de materiales que es posible reciclar.
- Se tramitará el registro como pequeño generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT, hasta que se tenga el cálculo de la cantidad generada en el primer semestre de operación.
- En la presenta MIA-R, se solicita autorización para la construcción y operación de las cámaras de acopio temporal.

En la presenta MIA-R, se solicita autorización para la construcción y operación, para la operación de una planta de ósmosis inversa (desaladora) y de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), cuyo funcionamiento se describió en el capítulo 2, y se presenta la ficha técnica en el **Anexo C4**.

II.2.8 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

Durante la preparación y construcción del proyecto se requerirá el uso de equipos que funcionan, el hotel por su tamaño no requiere de operar vehículos al interior, los vehículos serán externos y serán por el transporte del personal y abastecimiento de insumos, los cuales operan a base de combustible como gasolina y diésel que producen los siguientes gases:

TABLA 13. TIPO DE EMISIONES Y GASES QUE PRODUCE LA COMBUSTIÓN DE GASOLINA Y DIÉSEL.

Tipo de emisión	Contaminantes emitidos
Por el tubo de escape	Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno partículas, bióxido de carbono, bióxido de azufre, plomo (sólo en el caso de gasolinas con plomo), amoníaco y metano
Evaporativas	Hidrocarburos

- ✓ Para mitigar la emisión de gases, se verificará de forma visual que los vehículos y la maquinaria que ingrese al hotel se encuentre en buenas condiciones y que no emitan gases blancos o negros que señalan una deficiente combustión.

En la etapa de operación también se utilizarán combustibles para el funcionamiento de algunos equipos, se generarán gases como metano en la planta de tratamiento de aguas residuales y los gases de combustión por la quema de gas LP para las cocinas.

- ✓ Para disminuir y mitigar la emisión de gases todos los equipos y vehículos se mantendrán en óptimas condiciones a fin de que la combustión sea eficiente y se generen menos gases contaminantes.

Las calderas y los calentadores utilizarán gas LP, y en cumplimiento a lo dictado en la **NOM-085-SEMARNAT-2011**, las emisiones no rebasarán los niveles máximos permisibles para el monóxido de carbono como se observa en la siguiente figura:

Tabla 1. Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos existentes a la entrada en vigor de la NOM (1)
(Calderas, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico u otro tipo de fluidos, y hornos y secadores de calentamiento indirecto)

Valores expresados en unidades de concentración

CAPACIDAD TERMICA NOMINAL DEL EQUIPO GJ/h	TIPO DE COMBUSTIBLE	HUMO # de mancha	Partículas, mg/m ³			Bióxido de azufre, ppmv			Oxidos de nitrógeno, ppmv			Monóxido de carbono, ppmv		
			ZVM	ZC	RP	ZVM	ZC	RP	ZVM	(f) ZC	RP	ZVM	ZC	RP
Mayor de 0.53 a 5.3 (Mayor de 15 a 150 CC)	Líquido	3	NA	NA	NA	550	1 100	2 200	NA	NA	NA	400	450	500
	Gaseoso	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	400	450	500

FIGURA 15. TABLA TOMADA DEL DOF⁶ DE LA NOM-085-SEMARNAT-2011.

Al respecto se propone realizar la medición de estas emisiones a la atmósfera de los calentadores y calderas por lo menos 1 vez al año, conforme se solicita para la obtención de la licencia de funcionamiento ambiental que emite el Gobierno Estatal de Quintana Roo, quien verifica que las emisiones se encuentren dentro de los límites señalados en la **NOM-085-SEMARNAT-2011**, o la norma respectiva vigente.

II.3 RESUMEN DE LAS ACCIONES QUE PODRÍAN SER IMPACTANTES AL AMBIENTE, QUE REQUIEREN EL PROYECTO.

De acuerdo a la descripción anterior donde se detallan las actividades a realizar, se pueden sintetizar las acciones en las dos etapas del proyecto, como se muestra en la siguiente lista de actividades, que es la base para realizar la evaluación de los impactos ambientales en el **Capítulo VI**, donde se evalúan los impactos a través de una matriz de evaluación de importancia, relacionando las acciones contra cada indicador ambiental seleccionado, las actividades a evaluar no deben ser redundantes u omisas, para evitar la sobrevaloración o que se ignore alguna actividad que pudiera generar impactos al ambiente:

- **Construcción:**
 - a) Construcción de las plantas, cámaras y obras nuevas.
 - b) Perforación de pozos
 - c) Presencia de trabajadores en el predio.
 - d) Reforestación de jardineras
 - e) Uso de vehículos, maquinaria y equipos.
 - f) Generación de residuos sólidos

⁶http://diariooficial.segob.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5232012&fecha=02/02/2012

g) Generación de residuos sólidos líquidos

• **Operación y mantenimiento:**

h) Presencia de trabajadores

i) Operación del Hotel: presencia de los usuarios y del personal en el predio.

j) Labores de mantenimiento y limpieza de equipos y obras.

k) Operación de pozos

l) Generación de residuos sólidos y

m) Generación de residuos líquidos

III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

En el presente capítulo se identifican los instrumentos jurídicos, normativos y/o administrativos que le son aplicables al proyecto de **Operación y obras complementarias del “Hotel Residence Inn Marriot Cancún”**, y se realiza el análisis de cumplimiento con la normatividad que le es vinculante considerando las características del proyecto, su ubicación, su objetivo y alcances en sus diferentes etapas.

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** es la *Ley Suprema* del sistema jurídico mexicano contiene los principios y objetivos de la nación, establece la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal; así como los derechos de los individuos y las vías para hacerlos efectivos.

Dentro de los ordenamientos que confluyen en la protección del medio ambiente merece especial atención el derecho constitucional, por ser éste la base de todo ordenamiento jurídico, a partir del cual se derivan las demás normas jurídicas.

La Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos expresa aspectos ambientales en los siguientes artículos:

ARTÍCULO 4.- “Establece el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.”

ARTÍCULO 25.- “Señala la competencia del estado de regir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable. Indica también bajo qué criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.

ARTÍCULO 27.- “Establece que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se adoptarán las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico”.

Por ello este Proyecto se ajusta a la normatividad ambiental que le corresponde al ubicarse en un sistema ambiental costero, donde el sistema ambiental regional incluye ecosistemas de manglar – humedal, y ser un desarrollo turístico.

III.2 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES.

III.2.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA).

El proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental en cumplimiento al artículo 28 primer párrafo y sus fracciones I, IX y X de la **LGEEPA**:

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el 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:...

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Así como en observancia del **artículo 5º, incisos A) fracción XII, Q) y R)** de su **REIA**:

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

A) HIDRÁULICAS: (...)

XII. Plantas desaladoras;

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: (...)

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Al respecto, es de señalar que el proyecto se ubica dentro de un predio dividido en 2 fracciones y que ya cuenta con la autorización en materia de impacto ambiental, y que el promovente adquirió una de las fracciones del lote, por lo que pretende instalar obras

de equipamiento adicionales para una mejor operación del Hotel construido, y solicita la autorización en materia de impacto ambiental para construir las obras complementarias y para la operación de todo el Hotel, conforme a los incisos A) *fracción XII*, Q) y R) de **artículo 5°**, del **REIA**, antes citados.

Se observa que la autorización original, se autorizó en referencia al **artículo 28, fracción IX** de la **LGEEPA**, y del **artículo 5, inciso Q)** de su **REIA**. por lo que las modificaciones al proyecto que implican la construcción de la planta desaladora a base de osmosis inversa, y obras nuevas dentro del predio, conlleva que se autorice también, en términos de la **fracción I** del mismo **artículo 28** de la **LGEEPA**, así como, de los **incisos A) fracción XII, y R)** de su **REIA**, este último, considerando que las obras se ubican en un ecosistema costero.

De conformidad con el **artículo 30** de la **LGEEPA** y el **artículo 9** del **REIA**, que indican que los promoventes, deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental (**MIA**), en la modalidad que corresponda, para obtener dicha autorización, tal como a continuación se cita textualmente.

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

De acuerdo con el **artículo 11** del **REIA**, la MIA, se presenta en modalidad regional:

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:...

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

El Proyecto en estudio se encuentra acorde a la constante transformación urbanística de los recientes años en el Estado de Quintana Roo, específicamente la zona hotelera de la Ciudad de Cancún, al integrar de manera eficiente la interacción del desarrollo hotelero en estudio con otros hoteles.

De esta manera, con el desarrollo del presente Proyecto y por la existencia de otros proyectos en la zona, los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo de éste son de tipo acumulativos, sinérgicos y residuales, situación que se ha definido por el **REIA**, en su **artículo 3**, fracciones VII, VIII y X, que a la letra dicen:

Artículo 3o.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes: ...

VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;...”

VIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;...”

X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;

Visto lo anterior y dado que el **sistema ambiental regional (SAR)** del presente proyecto se ubica entre 2 áreas naturales protegidas (**ANP**) al norte el Área de Protección de Flora y Fauna (**APFyF**) Manglares de Nichupté y al sur la zona marina que forma parte del Parque Nacional (**PN**) Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. Se considera que la evaluación de los impactos ambientales debe incluir, así como las medidas de prevención y mitigación, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, debe evaluar y prevenir la existencia de impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Derivado de lo anterior la modalidad de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) que se presenta es **Regional**.

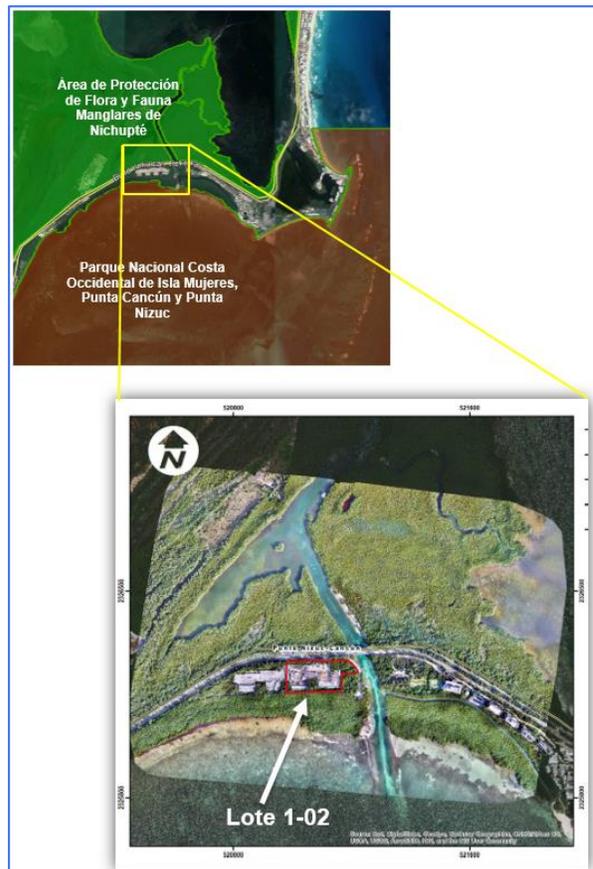


FIGURA 16. SE OBSERVA LA MICROLOCALIZACIÓN DEL PREDIO EL CUAL SE UBICA EN LA BARRA CONFORMADA POR ARENA Y VEGETACIÓN DE MANGLAR QUE SEPARA EL SLN PARTE DEL CUAL FORMA PARTE DEL ANP APFYF MANGLARES DE NICHUPTÉ Y DE LA ZONA MARINA QUE FORMA PARTE DEL PN COSTA OCCIDENTAL DE ISLA MUJERES, PUNTA CANCÚN Y PUNTA NIZUC.

De esta forma, se presenta la **MIA-R**, atendiendo al contenido y alcance del **artículo 13** del propio **REIA**, que señala:

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;*
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;*
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;*
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.*

El **artículo 35** señala los posibles resultados de la presentación de la MIA:

Artículo 35.- “Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días”.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este Artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I.-** Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
- II.-** Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
- III.-** Negar la autorización solicitada, cuando:
 - a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;
 - b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o
 - c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento

de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.”

Del análisis realizado a lo largo de los 8 capítulos de la presente MIA-R, se concluye que el proyecto no contraviene lo establecido en la **LGEEPA**, sus reglamentos, ni las normas oficiales, y no producirá daños graves a los ecosistemas, por lo que es factible de ser autorizada.

Respecto a la veracidad de la información que se presenta la promovente tiene conocimiento en la responsabilidad respecto del contenido de la presente **MIA-R**, con forme al **artículo 59** del **REIA**:

***Artículo 59.-** Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.*

La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

En este sentido y para dar cumplimiento a los preceptos antes citados, se solicita la autorización en materia de impacto ambiental, a través de la presente **MIA-R**, y se adjunta la carta responsiva firmada por el representante legal de la empresa promovente, así como del responsable técnico de su elaboración.

III.2.2 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS).

El artículo 4 de la Ley General de Vida Silvestre (**LGVS**), señala que todo habitante tiene la obligación de conservar la vida silvestre, prohibiéndole cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación tal como a continuación se cita de manera textual,

***Artículo 4.** Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*

Al respecto cabe señalar que parte de las obras se realizarán en las áreas que ya tienen un uso de suelo turístico dentro del hotel, y en el predio nuevo actualmente no existe vegetación y no representa un hábitat de vida silvestre que se pudiera poner en riesgo. De la misma forma señalar que el proyecto no requiere del aprovechamiento de ninguna especie de flora o fauna.

El tipo de vegetación que se desarrolla alrededor del predio y que tiene continuidad, delimitó con base a las interrupciones que delimitan la continuidad de la vegetación, y que representan un límite “artificial” y en el caso del canal Nizuc, es un límite “natural”, el polígono del predio coincide en el límite sur con manglar de franja, el cual se desarrolla hacia el sur hasta que se interrumpe por el desarrollo de un hotel, que como se observa en la imagen, eliminó la continuidad de la vegetación:



FIGURA 17. UNIDAD DE VEGETACIÓN DENTRO DEL SAR, DONDE SE UBICA EL PROYECTO, SOBRE EL MAPA DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE LA ZONA COSTERA ASOCIADA A LOS MANGLARES EN LA REGIÓN PENÍNSULA DE YUCATÁN EN 2015⁷.

Por lo que resulta que el polígono de la vegetación continua, tiene una superficie de 13.4 hectáreas (ha), de las cuales 7 ha corresponden a vegetación de manglar en buen estado de conservación, 5 ha sin vegetación y el restante 1.4 ha a otro tipo de vegetación, que es vegetación secundaria⁷;

En la vegetación de manglar en la barra de vegetación continua y al interior del predio se observaron 3 especies, registradas en los tres estratos de vegetación: Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle rojo (*Rhizophora mangle*).

TABLA 14. FORMA BIOLÓGICA DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LA VEGETACIÓN DE MANGLAR.

Forma biológica	Especie	Nombre común
Árbol/Arbusto/Herbácea	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo

⁷ Uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares en la Región Península de Yucatán en 2015. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>, Biodiversidad, Distribución de manglares y otras coberturas.

Derivado de lo anterior el proyecto se analiza la vinculación del proyecto con el **artículo 60 ter** y el **artículo 99** de la **LGVS**:

III.2.2.1 ARTÍCULO 60 TER.

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

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

Es de resaltar que estas funcionalidades ambientales, de las cuales se busca proteger su integralidad en el **artículo 60 TER** de la **LGVS**, son las mismas que se enlistan en el numeral **4.0** de la **NOM-022-SEMARNAT-2003**, que se citan y analizan a continuación en la siguiente Tabla:

TABLA 15. ANÁLISIS DE LA VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL ARTÍCULO 60 TER DE LA LGVS.

Funcionalidades ambientales mencionadas en el Artículo 60 ter, y en la NOM-022-SEMARNAT-2003	Análisis respecto al SAR y predio.
<i>La integridad del flujo hidrológico del humedal costero,</i>	En el Proyecto Único , se presentó el estudio titulado: CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO HIDROLÓGICO DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ QUE COMPRENDE, EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, Q. ROO, MÉXICO., en el cual se describe la dinámica hidrológica del Sistema Lagunar Nichupté (SLN) (Anexo C2), datos que son la base para concluir que: Las obras del proyecto <u>no interrumpen ningún flujo hidrológico</u> de forma directa o indirecta, el manglar que se desarrolla al interior del predio es un relicto del manglar que alguna vez era parte del Sistema Lagunar Nichupté (SLN), esta continuidad de fragmento desde la construcción del camino costero y posteriormente como parte del Boulevard Kukulkan, que como se menciona en la MIA-P autorizada se construyó hace más de 30 años. Por lo que no existe riesgo de interrumpir el flujo hidrológico del humedal costero ya fuera del predio, en el SLN o del manglar de franja que se desarrolla en el canal Nizuc y en la zona federal marítimo terrestre.
<i>La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</i>	El proyecto <u>no realizará remoción, relleno, trasplante, o poda de manglar</u> , ya que las obras se construirán en la superficie sin vegetación, designadas originalmente para reforestar y como jardinerías. La superficie con crecimiento de manglar designada como área de conservación permanece igual no se modifica.
<i>Su productividad natural;</i>	La alta productividad primaria de los manglares se debe principalmente a la disponibilidad de los nutrientes provenientes de los escurrimientos terrestres y ríos, a la presencia de diferentes fuentes de energía provenientes de diversos productores primarios, así como de un eficiente intercambio de materiales con el mar y ríos. (Mee, 1978; Nixon, 1981). Las obras complementarias del proyecto al no desarrollarse sobre vegetación de manglar o del humedal, no interfieren con ninguno de los componentes de los que depende la productividad del manglar, el proyecto no disminuye el flujo

<p>Funcionalidades ambientales mencionadas en el Artículo 60 ter, y en la NOM-022-SEMARNAT-2003</p>	<p>Análisis respecto al SAR y predio.</p>
	<p>de nutrientes en la cuenca, no modifica el crecimiento del manglar, no cambia la distribución de especies, y <u>no modifica su productividad natural.</u></p>
<p><i>La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</i></p>	<p>No se realizarán actividades en el ecosistema de humedal o de manglar. No se permitirá el paso de los turistas o personal a las áreas de conservación que presentan manglar dentro del predio, por lo que no se requiere un estudio de capacidad de carga.</p>
<p><i>Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.</i></p>	<p>Las obras complementarias del proyecto al no desarrollarse sobre vegetación de manglar o del humedal, no modifican el hábitat para ninguna especie de fauna, las nuevas obras no afectan la integridad de ninguna zona de anidación, reproducción, refugio, alimentación ni alevinaje, ya que en el predio estos servicios ambientales no existen, aunado a que las obras se construirán en la superficie sin vegetación, autorizadas originalmente para reforestar y como jardinerías.</p>
<p><i>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; Cambio de las características ecológicas;</i></p>	<p>La integridad del sitio como se menciona en la MIA-P original fue modificada hace más de 30 años, en el predio en estudio el relicto de manglar tiene continuidad con el manglar que se desarrolla aun en la zona federal marítimo terrestre, y esta continuidad no se interrumpe por las obras nuevas, ya que no modifican las áreas destinadas a superficies de conservación.</p>
<p><i>Servicios ecológicos; y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como 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).</i></p>	<p>El diseño del proyecto atiende a la conservación del 100 % del relicto de manglar remanente de todo el predio con un nivel bajo de fragmentación, manteniendo los procesos ambientales que permiten el desarrollo del relicto de manglar, el cual si bien no forma parte de la comunidad a la que pertenecía originalmente (el SLN), la zona de conservación representa una zona donde algunas especies pudieran encontrar refugio y alimento, el arbolado brinda servicios como amortiguamiento a la erosión del litoral por efecto de huracanes y tormentas tropicales y genera un valor estético al paisaje que enmarca el desarrollo turístico.</p>

III.2.2.2 ARTÍCULO 99 DE LA LGVS

Con respecto al **artículo 99** de la **LGVS**,

Artículo 99. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.

Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

No se realizarán actividades que conlleven al aprovechamiento no extractivo de ninguna especie de vida silvestre.

III.2.3 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (LGPGIR)

La *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*, señala en los artículos 31, 41, 42 y 45 los residuos que se regulan por medio de esta ley y requieren un plan de manejo aprobado por la federación.

Artículo 31. *Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:*

- I. Aceites lubricantes usados;*
- II. Disolventes orgánicos usados;*
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;*
- IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;*
- V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;*
- VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;*
- VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;*
- VIII. Fármacos;*
- IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;*

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

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

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

Artículo 45. *Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.*

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

El proyecto realizará el manejo integral de residuos para las obras que se describen en la presente MIA-R, que se sumarán a los generados por todo el hotel, lo que generará una selección y separación más específica de los residuos, garantizando que se cumplirá con la legislación en esta materia, así también el hotel tramitará su registro

como generador de residuos peligrosos, que de acuerdo al número de cuartos será como pequeño generador.

III.2.4 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, regula la responsabilidad ambiental por los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Artículo 5. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

A través de la presente MIA-R se describen las acciones que se llevarán a cabo para la construcción e implementación de las obras y equipamiento que se suman al proyecto autorizado, y la solicitud para la operación del hotel, de tal forma que en el **Capítulo V** se realiza la identificación, evaluación y jerarquización de los impactos ambientales que puede generar el proyecto al **SAR**, y en el **Capítulo VI** se presentan las medidas de prevención, mitigación y compensación, para evitar la generación de impactos que representen daños al ecosistema y al **SAR**, para lo cual se realizará un programa de vigilancia también descrito en el **capítulo VII**, donde se prevé que una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, se verificará el cumplimiento de todos y cada uno de los términos y condicionantes que se establezcan en el resolutivo, garantizando que no se provocarán daños ambientales que no estén previstos o que no se ajusten a la normatividad ambiental aplicable.

III.2.5 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS) Y SU REGLAMENTO.

Artículo 1. La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios

forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 2. Son objetivos generales de esta Ley:

I. Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables; ...

IV. Promover la provisión de bienes y servicios ambientales, así como proteger y acrecentar la biodiversidad de los ecosistemas forestales mediante el manejo integral del territorio;

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

XXVII. Especie exótica invasora: Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública;

LX Bis. Selva: Ecosistema forestal de clima tropical en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, excluyendo los acahuales y guamiles y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar, de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía;

LXII. Servicios forestales: Las actividades realizadas para ordenar, cultivar, proteger, conservar, restaurar y aprovechar los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, así como la asesoría y capacitación a los propietarios o poseedores de recursos forestales para su gestión; la asesoría y acompañamiento en el desarrollo de empresas y redes de agregación de valor, organización, administración y todas aquellas materias necesarias para el desarrollo integral del manejo forestal y el desarrollo sustentable de los territorios forestales;

LXX. Terreno diverso al forestal: Es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Si bien, de acuerdo a las definiciones anteriores el manglar al interior del predio sería considerada “selva”, es decir un ecosistema forestal, las obras que se sumarán al proyecto, se construirán en las áreas que carecen de vegetación, que ya habían sido autorizadas en un principio para la construcción de los condominios, y posteriormente para áreas de estacionamiento, banquetas y áreas a reforestar en la autorización para construir el hotel (Modificación autorizada), por lo que no se requiere de remoción de vegetación forestal o no forestal, en ninguna etapa del proyecto.

El reglamento de la **LGDFS**, señala:

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

No se realizarán actividades que requieran el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, y no se realizará ningún tipo de manejo de ecosistemas forestales, el promovente se compromete a conservar y no realizar ningún tipo de actividad en los 9,306.37 m² de superficie con cobertura de vegetación de manglar.

III.2.6 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES.

Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; Artículo 3o. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

Artículo 3o. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

II. Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos

IV. Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

VI. *Compuestos de efecto invernadero: Gases de efecto invernadero, sus precursores y partículas que absorben y emiten radiación infrarroja en la atmósfera;*

XXIII. *Gases de efecto invernadero: Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja*

XXVIII. *Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.*

XL. *Sumidero: Cualquier proceso, actividad o mecanismo que retira de la atmósfera un gas de efecto invernadero y o sus precursores y aerosoles en la atmósfera incluyendo en su caso, compuestos de efecto invernadero*

XLII. *Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.*

Artículo 87. *La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.*

Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:

I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;

II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;

III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;

IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y

V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.

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

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES

Artículo 2. *Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes:*

IV. Emisiones Directas: Son los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero que se generan en los procesos y actividades del Establecimiento Sujeto a Reporte y que emiten las Fuentes Fijas de dicho Establecimiento o las Móviles que sean de su propiedad o arrendadas y que utilice en el desarrollo de sus actividades. No se considerarán Fuentes Móviles arrendadas aquéllas que pertenezcan a terceros que presten servicios de transporte al Establecimiento Sujeto a Reporte;

V. Emisiones Indirectas: Son los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero que se generan fuera del Establecimiento Sujeto a Reporte como consecuencia de su consumo de energía eléctrica y térmica;

VI. Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones "fuentes que deberán reportar" y "fuentes sujetas a reporte" a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;

VII. Fuente Fija de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero: Aquélla con ubicación física permanente en un sitio determinado que en su operación o desarrollo de su actividad emite Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, esta definición incluye aquellos sitios o instalaciones en donde se desarrollan actividades industriales, comerciales, de servicios, agropecuarias y forestales; rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas residuales;

VIII. Fuente Móvil de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero: Aquella maquinaria o equipo que sin constituir una instalación con ubicación física permanente genera Gases o Compuestos de Efecto Invernadero por la

operación de motores de combustión interna. En esta definición se incluye todo tipo de vehículos o maquinaria, no adherida a instalaciones fijas, que operen con motores de combustión;

Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:

VI. Sector Comercio y Servicios:

a. Subsector construcción;

e. Subsector turismo;

Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:

e. Subsector turismo:

e.1. Hoteles, moteles y similares;

Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son:

I. Bióxido de carbono;

II. Metano;

III. Óxido nitroso;

IV. Carbono negro u hollín;

V. Clorofluorocarbonos;

VI. Hidroclorofluorocarbonos;

VII. Hidrofluorocarbonos;

VIII. Perfluorocarbonos;

IX. Hexafluoruro de azufre;

X. Trifluoruro de nitrógeno;

XI. Éteres halogenados;

XII. Halocarbonos;

XIII. Mezclas de los anteriores, y

XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.

Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.

El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.

El hotel pertenece al sector turismo, por lo que está sujeto a reporte, sin embargo, al generar menos de 25,000 toneladas de bióxido de carbono, no es de competencia federal, por ello, el hotel contará con su registro de emisor de gases a nivel estatal, y presentará el cálculo de emisiones que presentará anualmente, como parte de los requisitos para la obtención de la Licencia de Funcionamiento Ambiental y de la Cédula de Desempeño Ambiental, las cuales se presentan ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) del Estado de Quintana Roo.

III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

En este apartado se analiza y se describe cómo se dará cumplimiento a los lineamientos con apego a las normas oficiales mexicanas que se vinculan con las características del proyecto.

III.3.1 NOM-022-SEMARNAT-2003

NOM-022-SEMARNAT-2003.- Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM022SEMARNAT2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Como se especifica en el análisis del **Artículo 60Ter** de la **LGVS**, en el **SAR** y en el predio se registra la presencia de vegetación de manglar, por lo que a continuación, se analizan los numerales de la **NOM-022-SEMARNAT-2003**.

<i>Funcionalidades ambientales mencionadas en el Artículo 60 ter, y en la NOM-022-SEMARNAT-2003</i>	Análisis respecto al SAR y predio.
<i>La integridad del flujo hidrológico del humedal costero,</i>	En el 2018 se presentó el estudio titulado: CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO HIDROLÓGICO DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ QUE COMPRENDE, EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, Q. ROO, MÉXICO., en el cual se describe la dinámica hidrológica del Sistema Lagunar Nichupté (SLN) (Anexo C2), datos que son la base para concluir que: Las obras complementarias del proyecto <u>no interrumpen ningún flujo hidrológico</u> de forma directa o indirecta, el manglar que se desarrolla al interior del predio es un relicto del manglar que alguna vez era parte del Sistema Lagunar Nichupté (SLN), esta continuidad de fragmento desde la construcción del camino costero y posteriormente como parte del Boulevard Kukulcan, que como se menciona en la MIA-P autorizada se construyó hace más de 30 años. Por lo que no existe riesgo de interrumpir el flujo hidrológico del humedal costero ya fuera del predio, en el SLN o del manglar de franja que se desarrolla en el canal Nizuc y en la zona federal marítimo terrestre.
<i>La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</i>	El proyecto <u>no realizará remoción, relleno, trasplante, o poda de manglar</u> , ya que las obras se construirán en la superficie sin vegetación, designadas originalmente para reforestar y como jardineras. La superficie con crecimiento de manglar designada como área de conservación permanece igual no se modifica.
<i>Su productividad natural;</i>	La alta productividad primaria de los manglares se debe principalmente a la disponibilidad de los nutrientes provenientes de los escurrimientos terrestres y ríos, a la presencia de diferentes fuentes de energía provenientes de diversos productores primarios, así como de un eficiente intercambio de materiales con el mar y ríos. (Mee, 1978; Nixon, 1981). Las obras complementarias del proyecto al no desarrollarse sobre vegetación de manglar o del humedal, no interfieren con ninguno de los componentes de los que depende la productividad del manglar, el proyecto no disminuye el flujo de nutrientes en la cuenca, no modifica el crecimiento del manglar, no cambia la distribución de especies, y <u>no modifica su productividad natural.</u>

Funcionalidades ambientales mencionadas en el Artículo 60 ter, y en la NOM-022-SEMARNAT-2003	Análisis respecto al SAR y predio.
<i>La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</i>	No se realizarán actividades en el ecosistema de humedal o de manglar. No se permitirá el paso de los turistas o personal a las áreas de conservación que presentan manglar dentro del predio, por lo que no se requiere un estudio de capacidad de carga.
<i>Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.</i>	Las obras complementarias del proyecto al no desarrollarse sobre vegetación de manglar o del humedal, no modifican el hábitat para ninguna especie de fauna, las nuevas obras no afectan la integridad de ninguna zona de anidación, reproducción, refugio, alimentación ni alevinaje, ya que en el predio estos servicios ambientales no existen, aunado a que las obras se construirán en la superficie sin vegetación, autorizadas originalmente para reforestar y como jardinerías.
<i>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; Cambio de las características ecológicas;</i>	La integridad del sitio como se menciona en la MIA-P original fue modificada hace más de 30 años, en el predio el relicto de manglar, tiene continuidad con el manglar que se desarrolla aun en la zona federal marítimo terrestre, y esta no se interrumpe por las obras nuevas ya que éstas no modifican las áreas destinadas a conservación.
<i>Servicios ecológicos; y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como 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).</i>	El diseño del proyecto atiende a la conservación del 100 % del relicto de manglar remanente de todo el predio con un nivel bajo de fragmentación y manteniendo los procesos ambientales que permiten el desarrollo del relicto de manglar, el cual si bien no forma parte de la comunidad a la que pertenecía originalmente (el SLN), la zona de conservación es una zona donde algunas especies pudieran encontrar refugio y alimento, el arbolado brinda servicios como amortiguamiento a la erosión del litoral por efecto de huracanes y tormentas tropicales y genera un valor estético al paisaje que enmarca el desarrollo turístico.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Análisis respecto al SAR y predio.
<i>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 en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</i>	No se realizará ningún tipo de obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua, las obras se realizarán sobre lo que llamamos la barra arena que se desarrolla entre la zona marina y el humedal.
<i>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.</i>	
<i>4.3 Los promoventes 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, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</i>	
<i>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, 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.</i>	El proyecto no contempla infraestructura marina ni obra alguna que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar o de la unidad hidrológica.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Análisis respecto al SAR y predio.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No se construirán bordos.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	<p>El proyecto contempla contar con la infraestructura necesaria para evitar la contaminación por residuos líquidos o sólidos, del humedal, del suelo y del agua subterránea.</p> <p>No se realizarán actividades que pudieran favorecer el asolvamiento del manglar, este seguirá con su dinámica natural de ir acumulando materia orgánica por la caída de las hojas.</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>El agua salobre que se extraerá del subsuelo, si bien forma parte de la misma cuenca que el humedal, no es el agua que alimenta el humedal costero, el agua que alimenta el SLN, <i>depende principalmente de la aportación de agua subterránea en temporadas de lluvia cuando se incrementa el nivel freático, y de los aportes de las precipitaciones que caen directamente o que son arrastradas desde las partes más elevadas hacia las zonas de inundación</i>⁸.</p> <p>El agua que se extraerá será del acuífero confinado, la cual ya paso por debajo del humedal del SLN, y fluye hacia la zona marina.</p> <div data-bbox="789 961 1471 1373" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Figura 3. Sección esquemática de la zona aledaña al SLN</p> </div> <p>FIGURA 18. SE OBSERVA COMO EL ACUÍFERO CONFINADO BAJO EL SLN, CUANDO LLEGA A LA BARRA DE ARENA YA PASO POR DEBAJO DEL HUMEDAL. (FIGURA TOMADA DE HITA, 2000⁹)</p> <p>Por lo que no se utilizará, ni se verterá agua que alimenta el humedal costero.</p> <p>La inyección del agua tratada, se realizará a pozos profundos donde la conductividad es mucho mayor y no existe riesgo de contaminar el acuífero de donde se extraerá el agua.</p>

8 (Grupo de Ingeniería Sagitario, 2002), citado en el Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté (2014, CONANP – SEMARNAT)

9 Hita, L. G. (2000). DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES INFILTRADOS EN EL ACUÍFERO KARSTICO DE CANCÚN, QUINTANA ROO. Águas Subterráneas.

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Análisis respecto al SAR y predio.
<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.</p> <p>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 cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>Las aguas residuales generadas por la operación del proyecto serán enviadas a la planta de tratamiento, que forma parte de las obras complementarias del proyecto, y posteriormente a los pozos de rechazo. Se verificará que cumplan con los parámetros que se establecen en las concesiones autorizadas por la CONAGUA; institución ante la cual se presentan los análisis fisicoquímicos del agua tratada que se dirige a los pozos de rechazo.</p>
<p>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.</p>	
<p>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.</p>	<p>La extracción de agua se realizará de la cuña salina, por lo que el agua que se extraerá será salobre, de acuerdo al modelaje realizado en el estudio geohidrológico Anexo A, la extracción del agua, no generará una mayor cuña salina, aunado a que es un sistema hidrológico independiente del humedal-manglar.</p>
<p>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.</p>	<p>Las modificaciones al proyecto no implican la introducción de especies de flora o fauna, en ninguna de las etapas del proyecto.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto ya cuenta con la MIA-P original donde se evaluaron los posibles impactos ambientales, y se analizó en cumplimiento de los ordenamientos ecológicos.</p> <p>En el presente capítulo se realizará el análisis de las obras complementarias y de la operación del hotel respecto a los ordenamientos ecológicos y de uso de suelo vigentes.</p> <p>Las obras complementarias del proyecto no implican obras en el humedal que pudieran causar modificación en el balance hídrico del balance del agua dulce y salada del humedal.</p>
<p>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 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>Las obras complementarias del proyecto no contemplan la construcción de vialidad alguna sobre el manglar, ya que para ingresar a ambos predios ya existe el camino costero por lo que no se requiere de nuevas vías de comunicación.</p>
<p>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá</p>	

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Análisis respecto al SAR y predio.
<i>incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz.</i>	
<i>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.</i>	Las obras complementarias del proyecto se realizarán al interior del predio, fuera de las áreas de conservación, por lo que éstas no pasarán por la zona de desarrollo de manglar.
<i>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.</i>	Las obras complementarias del proyecto, como todo el proyecto en esta zona se encuentran a menos de 100 metros de distancia del límite del manglar, por ello el <i>proyecto</i> se apega al ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana.
<i>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo 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.</i>	Se observará lo establecido en esta especificación, el material pétreo se abastecerá de un banco de material autorizado.
<i>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.</i>	No se realizará ninguna actividad en el manglar, ni alguna que de forma indirecta ponga en riesgo dicho ecosistema.
<i>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.</i>	No se realizarán este tipo de obras o acciones en el manglar ni en ningún lado. No se contempla realizar actividades de dragado en ninguna de las etapas del proyecto.
<i>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</i>	Se observará lo establecido en esta especificación, las obras que forman parte del proyecto, se apegarán a lo señalado para el resto del proyecto el cual ya cuenta con el <i>Programa de Manejo de Residuos</i> , y el <i>Programa de vigilancia ambiental</i> para verificar que se realice el adecuado manejo de residuos sólidos, diariamente se realiza la inspección ambiental.
<i>4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, ...</i>	No se realizarán este tipo de obras en ninguna etapa del proyecto.
<i>4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, ...</i>	
<i>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.</i>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

Operación y obras complementarias del “Hotel Residence Inn Marriott Cancún”

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Análisis respecto al SAR y predio.
<p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola ...</p> <p>4.25 La actividad acuícola deberá...</p> <p>4.26 Los canales de llamada que extraigan agua...</p> <p>4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, ...</p>	
<p>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.</p>	<p>No se realizará ningún tipo de obra en el humedal o superficie de conservación del manglar, las obras complementarias se establecen en las plataformas de material pétreo, no se requiere remoción de vegetación o cambio de uso de suelo.</p>
<p>4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben ...</p>	<p>No se realizarán actividades náuticas en ninguna etapa del proyecto.</p>
<p>4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades ...</p>	
<p>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.</p>	<p>No se realizará ningún tipo de actividad en el humedal o en el manglar.</p>
<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>No se realizará ningún tipo de actividad en el humedal o en el manglar.</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 se realizarán canales, ni ningún tipo de obra o actividad en el humedal – manglar.</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 se realizarán actividades en el manglar o en el humedal, por lo que no existe el riesgo de provocar la compactación del sedimento.</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>Se está conservando el 100% de la superficie en donde existe manglar.</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>	

Numerales de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Análisis respecto al SAR y predio.
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.	Las áreas de conservación en el predio se han regenerado de manera natural, no se realizará ningún tipo de acción en estas áreas.
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.	Las obras complementarias del proyecto no conllevan y no requieren de la restauración del manglar. El manglar en las áreas de conservación se ha regenerado y está creciendo de forma natural.
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.	
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	Se cumplirá con este criterio, no se introducirá ninguna especie exótica, en las áreas de conservación de manglar.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	En el proyecto no se realizarán acciones de restauración, por lo que no se requiere de implementar monitoreo.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Para el presente estudio se designó el SAR, al que pertenece el predio el Sistema Lagunar Nichupté.
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 medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	Las obras complementarias del proyecto se diseñaron para que únicamente se intervengan las plataformas ya existentes y libres de vegetación y evitar cualquier afectación al manglar de franja que se desarrolla en la línea de costa en el SAR, sin embargo, no cumple con los 100 metros de franja de amortiguamiento; por lo que, como medida de compensación se propone: <ul style="list-style-type: none"> • Colocar 3 letreros informativos, preventivos y restrictivos, para proteger la vegetación de mangle en los sitios donde indique el ANP • Llevar a cabo vigilancia y protección de la vegetación de manglar al interior del predio.

Se concluye que el proyecto, se ajusta lo señalado en el **artículo 60 TER** de la **LGVS**, así como a la **NOM-022-SEMARNAT-2003.- Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.**

III.3.2 NOM-059-SEMARNAT-2010

NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

5.3 En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción (P), Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E)

En el predio de interés se registraron 4 especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, todas bajo la categoría de Amenazadas (**Tabla 16**).

TABLA 16. ESPECIES BAJO ALGUNA CATEGORÍA DE PROTECCIÓN DENTRO DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Especie	Nombre común	Categoría	Ubicación
<i>Thrinax radiata</i>	Chi'it	Amenzada (A)	SAR y predio
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenzada (A)	SAR y predio
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Amenzada (A)	SAR y predio
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenzada (A)	SAR
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenzada (A)	SAR y predio

En el **SAR**, además de estas especies se registra la presencia de *Avicenia Germinans* (Mangle negro), también en categoría de amenazada (A).

Se observa que la única especie de fauna en categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 es la *Ctenosaura similis*, en categoría de amenazada, no endémica.

Las obras se realizarán en la plataforma que se construyó nivelando el terreno con material pétreo, donde está autorizado su uso para estacionamiento, banqueta y jardinera, por lo que el proyecto no requiere de la remoción de vegetación.

III.3.3 NOM-001-SEMARNAT-1996.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

1. *Objetivo y campo de aplicación.- Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.*
3. *Definiciones.-*
 - 3.1 *Aguas costeras.- Son las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fija el derecho internacional; así como las aguas marinas interiores, las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar.*
 - 3.2 *Aguas nacionales.- Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.*

3.3 Aguas residuales.- Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

3.8 Contaminantes básicos.- Son aquellos compuestos y parámetros que se presentan en las descargas de aguas residuales y que pueden ser removidos o estabilizados mediante tratamientos convencionales. En lo que corresponde a esta Norma Oficial Mexicana sólo se consideran los siguientes: grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno⁵, nitrógeno total (suma de las concentraciones de nitrógeno Kjeldahl, de nitritos y de nitratos, expresadas como mg/litro de nitrógeno), fósforo total, temperatura y pH.

3.9 Contaminantes patógenos y parasitarios.- Son aquellos microorganismos, quistes y huevos de parásitos que pueden estar presentes en las aguas residuales y que representan un riesgo a la salud humana, flora o fauna. En lo que corresponde a esta Norma Oficial Mexicana sólo se consideran los coliformes fecales y los huevos de helminto.

3.10 Cuerpo receptor.- Son las corrientes, depósitos naturales de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos.

3.11 Descarga.- Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.

3.16 Límite máximo permisible.- Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales.

3.20 Parámetro.- Variable que se utiliza como referencia para determinar la calidad física, química y biológica del agua.

4. Especificaciones

4.1 La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.

4.2 Para determinar la contaminación por patógenos se tomará como indicador a los coliformes fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente.

4.3 Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helminto. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego restringido, y de cinco huevos por litro para riego no restringido, lo cual se llevará a cabo de acuerdo a la técnica establecida en el anexo 1 de esta Norma.

El proyecto no dispondrá de las aguas residuales o de las aguas tratadas directamente en el suelo o en los cuerpos de agua señalados en dicha norma en las tablas 2 y 3 de dicha norma que son:

- RÍOS: Uso en riego agrícola (A), Uso Público Urbano (B), Protección de vida acuática (C)
- EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES: Uso en riego agrícola (B), Uso Público Urbano (C).
- AGUAS COSTERAS: Explotación pesquera, navegación y otros usos (A), Recreación (B), Estuarios (B)
- SUELO: Uso en riego agrícola (A), Humedales naturales (B)

TABLA 2

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS																				
PARÁMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO			
	Uso en riego agrícola (A)		Uso Público Urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		Estuarios (B)		Uso en riego agrícola (A)		Humedales naturales (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Temperatura °C (1)	N.A.	N.A.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia Flotante (3)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N.A.	N.A.	1	2
Sólidos Suspendidos Totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	150	200	75	125	75	125	N.A.	N.A.	75	125
Demanda Bioquímica de Oxígeno ₅	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	150	200	75	150	75	150	N.A.	N.A.	75	150
Nitrógeno Total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Fósforo Total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

(1) Instantáneo
 (2) Muestra Simple Promedio Ponderado
 (3) Ausente según el Método de Prueba definido en la NMX-AA-006. P.D.= Promedio Diario; P.M.= Promedio Mensual; N.A.= No es aplicable (A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.

De acuerdo a lo anterior, si bien, el agua subterránea es un cuerpo de agua nacional, las aguas residuales no se dirigen a ninguno de estos cuerpos de agua nacionales señalados, por lo que No hay parámetros específicos para la calidad del agua que se inyecta a los pozos de inyección, razón por la cual la CONAGUA al emitir las concesiones señala que parámetros deberá cumplir y la periodicidad con la que se deberán realizar los muestreos.

El hotel realizará los análisis que solicite la CONAGUA, en la periodicidad indicada, dichos resultados se incluirán en los informes anuales de cumplimiento de términos y condicionantes hacia la autoridad, como parte del programa de vigilancia ambiental, o en el periodo que sea señalado por la SEMARNAT, a fin de garantizar que no se rebasan los límites máximos permisibles que señale la concesión o la norma vigente.

III.3.4 NOM-004-SEMARNAT-2002

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-SEMARNAT-2002, PROTECCIÓN AMBIENTAL.- LODOS Y BIOSÓLIDOS.-ESPECIFICACIONES Y LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA SU APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL.

1.1 *Objetivo.- Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.*

1.2 *Campo de aplicación.- Es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que generen lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales.*

4.15 La frecuencia de muestreo y análisis para los lodos y biosólidos se realizará en función del volumen de lodos generados como se establece en la tabla 4.

TABLA 4. FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANÁLISIS PARA LODOS Y BIOSÓLIDOS

Volumen generado por año (Ton/Año) en base seca	Frecuencia de muestreo y análisis	Parámetros a determinar
Hasta 1,500	Una vez al año	Metales pesados, indicador bacteriológico de contaminación, patógenos y parásitos
Mayor de 1,500 hasta 15,000	Una vez por semestre	Metales pesados, indicador bacteriológico de contaminación, patógenos y parásitos
Mayor de 15,000	Una vez por trimestre	Metales pesados, indicador bacteriológico de contaminación, patógenos y parásitos

4.16 El generador podrá quedar exento de realizar el muestreo y análisis de alguno o varios de los parámetros establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana, siempre y cuando la detección de éstos sea en cantidades menores que los límites máximos establecidos, o cuando por la procedencia de los lodos y biosólidos éstos no contengan los contaminantes regulados en la presente Norma Oficial Mexicana, en ambos casos, deberá manifestarlo ante la Secretaría por escrito y bajo protesta de decir verdad. La autoridad se reserva el derecho de verificar dicha información.

4.17 El generador deberá contar con una bitácora de control de lodos y biosólidos, de acuerdo a lo establecido en el Anexo VII.

De acuerdo a la ficha técnica de la PTAR, los lodos se reciclan constantemente por lo que no hay producción de lodos. En caso de que por mantenimiento de la PTAR se produzcan lodos, estos se dirigirán a algún sitio autorizado, por medio de una empresa autorizada para su recolecta, transporte y disposición final.

III.3.5 NOM-052-SEMARNAT-2005 Y NOM-054-SEMARNAT-1993.

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

7. Características que definen a un residuo como peligroso

7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana:

- Corrosividad
- Reactividad
- Explosividad
- Toxicidad Ambiental
- Inflamabilidad
- Biológico-Infeciosa

7.1.1 Las Toxicidades aguda y crónica quedan exceptuadas de los análisis a realizar para la determinación de la característica de Toxicidad Ambiental en los residuos establecida en el numeral 7.5 de esta Norma Oficial Mexicana.

7.2 Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.2.1 Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.2 Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.3 Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3 Es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.3.1 Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.2 Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.3 Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.4 Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

7.5 Es Tóxico Ambiental cuando:

7.5.1 El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de esta Norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes.

7.6 Es Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.6.1 Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

7.6.2 No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.6.3 Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.

7.6.4 Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

7.7 Es Biológico-Infecioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma.

8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

8.1 Las muestras para determinaciones analíticas deben ser tomadas directamente a la salida del proceso o del área de almacenamiento en su caso, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Norma Mexicana correspondiente y deberán ser representativas del volumen generado, considerando las variaciones en el proceso y, además, se debe establecer la cadena de custodia para las mismas.

8.2 La Secretaría reconocerá las determinaciones analíticas de la prueba CRIT que hayan sido muestreadas y analizadas por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a las disposiciones legales aplicables.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA INCOMPATIBILIDAD ENTRE DOS O MAS RESIDUOS CONSIDERADOS COMO PELIGROSOS POR LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-1993.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.- La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.

4.1 Incompatibilidad.- Reacciones violentas y negativas para el equilibrio ecológico y el ambiente, que se producen con motivo de la mezcla de dos o más residuos peligrosos.

El proyecto contará con su almacén de residuos peligrosos, en el cual se etiquetarán los residuos, señalando su peligrosidad, se verificará su incompatibilidad para no almacenarlos juntos, se llevará una bitácora, y se conservarán los manifiestos de transporte y de entrega, como comprobantes de su adecuado manejo.

III.3.6 NOM-080-SEMARNAT-1994.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-080-ECOL-1994, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.

La presente norma oficial mexicana 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, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

5.9 Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son:

5.9.1 Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1

PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)		LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A)
Hasta	3,000	86
	Más de 3,000 y hasta 10,000	92
	Más de 10,000	99

5.9.2 Los límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo a la capacidad de desplazamiento del motor medido en centímetros cúbicos y son mostrados en la Tabla 2.

DESPLAZAMIENTO DEL MOTOR EN CENTIMETROS CUBICOS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES EN dB(A)
Hasta 449	96
De 450 en adelante	99

Como parte del programa de vigilancia ambiental habrá una revisión permanente del cumplimiento a esta norma a través de la revisión de las condiciones de operación de la maquinaria, equipos y vehículos que operen en las diferentes etapas del proyecto, verificando que el ruido generado que se perciba no sea mayor a los decibeles establecidos en la norma.

III.3.7 NOM-081-SEMARNAT-1994.

ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

"5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.

ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Residencial ¹ (exteriores)	6:00 a	55
	22:00	
	22:00 a	50
	6:00	
Industriales y comerciales	6:00 a	68
	22:00	
	22:00 a	65
	6:00	
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100

¹ Entendida por: vivienda habitacional unifamiliar y plurifamiliar; vivienda habitacional con comercio en planta baja; vivienda habitacional mixta; vivienda habitacional con oficinas; centros de barrio y zonas de servicios educativos

El hotel busca mantener un confort sonoro para los huéspedes, por lo que se mantendrán los niveles de ruido por debajo de los límites permisibles para zonas comerciales, donde el óptimo es mantenerlos como zona residencial.

III.3.8 NOM-041-SEMARNAT-2015.

NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

1. **Objetivo y Campo de Aplicación.**- Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.

4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.

TABLA 1.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico

Año -modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO, ppm)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda Máx.
					Mín.	Máx.	
1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (μmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).

4.2.1.1 Cuando los vehículos que sean definidos por su fabricante como inoperables en el dinamómetro o aquellos cuyo peso rebase la capacidad del mismo, se empleará el método de prueba estática procedimiento de medición, de acuerdo con lo establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.

4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

TABLA 2.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático

Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O2 % vol.)	Dilución (CO + CO2 % vol.)		Factor Lambda Máx.
				Mín.	Máx.	
1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05

4.2.2.1 No aplicará el valor del Factor Lambda en el caso de la prueba en marcha mínima.

4.3 Quedan exceptuados del criterio de Factor Lambda establecido en el numeral 4.2.1. (TABLA 1) y el numeral 4.2.2 (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana los vehículos que por diseño operen con mezcla pobre, conforme a las especificaciones establecidas por el fabricante y del conocimiento de la autoridad competente.

El proyecto no requiere de vehículos, pero se verificará de forma visual que los vehículos que ingresen al predio por los proveedores no generen más humo del normal, lo que denotaría una combustión deficiente.

III.3.9 NOM-045-SEMARNAT-2017

NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

1. Objetivo y campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición.

Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

4. Límites máximos permisibles de opacidad del humo expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad

4.1 Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, es el establecido en la TABLA 1.

TABLA 1.- Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg.

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)
-------------------------	---------------------------------------	----------------------------

2003 y anteriores	2.00	57.68
2004 y posteriores	1.50	47.53

4.2 Los límites máximos permisibles de emisión del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,856 kg, son los establecidos en la TABLA 2.

TABLA 2.- Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,856 kg.

Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad(%)
1997 y anteriores	2.25	61.99
1998 y posteriores	1.50	47.53

Actualmente en ningún Municipio del Estado de Quintana Roo es obligatoria la “verificación vehicular”, de cualquier modo el promovente se compromete a la verificación por observación, de tal forma que se enviará a mantenimiento cualquier vehículo que presente de forma evidente emisiones en exceso o de color blanco u obscuro, que denotan alguna falla en el proceso de combustión del combustible, para evitar un aumento en la emisión de GEI.

III.4 INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

III.4.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

De acuerdo a la definición de competencias del **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMyRGMyc)**, definidas en los tres primeros artículos:

Artículo Primero.- Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Artículo Segundo.- Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.

Artículo Tercero.- Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Los criterios del POEMyRGMyc son de aplicación en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Zona Marina y en la zona terrestre, el ordenamiento señala en el **Artículo**

Tercero, antes citado, que corresponde a los gobiernos de los estados emitir los Programas de Ordenamiento Regional. Por lo anterior.

Derivado de los anterior y de que el proyecto no realizará ninguna obra en la zona federal marítimo terrestre o en la zona marina, no se vincula con los criterios del POEMyRGMMyMC.

De cualquier modo, cabe señalar que el proyecto se ubica en la **UGA tipo Regional-138, llamada Benito Juárez.**

Tipo de UGA	Regional	Mapa
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:		

El predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Regional (UGA) **138 “Benito Juárez”**. Considerando que el Acuerdo por el que se expide la parte Marina del POEMyRGMMyMC, señala en el **Artículo Tercero**:

Artículo Tercero.- *Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe*

Es decir que el Gobierno del Estado de Quintana Roo emitirá la parte Regional del POEMyRGMMyMC correspondiente a sus costas, y ya que el Proyecto en estudio no desarrollará obras o actividades en la parte marina ni en la Zona Federal Marítimo Terrestre, las obras y actividades del proyecto no se vinculan con el presente ordenamiento.

III.4.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL.

De acuerdo al programa de **Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo. (POEL-BJ)**, el proyecto se ubica en la Unidad de gestión ambiental (UGA) **21-Zona Hotelera de Cancún.**

Derivado de 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, y que los criterios ecológicos específicos que le corresponden son los de aplicación urbana, a continuación, se realiza el análisis del proyecto con los criterios aplicables:

TABLA 17. VINCULACIÓN DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS Y OPERACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS GENERALES DEL POEL-BJ.

Criterio General	Análisis de cumplimiento del proyecto.
<p>CG-01. <i>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 enfermedades 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 Sustancias Tóxicas. (CICLOPLAFEST)</i></p>	<p>Se cumplirá con este criterio, para el control de plagas y mantenimiento de las áreas ajardinadas sólo se utilizarán sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPAFEST).</p>
<p>CG-02 <i>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.</i></p>	<p>Debido a que el proyecto consiste en el desarrollo de un Hotel, no se pretende usar agroquímicos de manera rutinaria en ninguna de las etapas del proyecto.</p>
<p>CG-03 <i>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.</i></p>	<p>El hotel ha iniciado la reforestación con especies ornamentales de los 885m², que conformarán las jardineras.</p> 
<p>CG-04 <i>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, dispuestos 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.</i></p>	<p>La construcción del drenaje pluvial ya se concluyó y se encuentra separado del drenaje sanitario, y se contará con sistemas de retención de sólidos y grasas en los pozos pluviales.</p> 
<p>CG-05 <i>Para permitir la adecuada recarga del acuífero todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.</i></p>	<p>El artículo 132 de la LEEPAQROO Como lo establece la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, en su artículo 132,</p>

Criterio General	Análisis de cumplimiento del proyecto.															
	<p>Las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable, con los siguientes porcentajes:</p> <p>En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40 % de la superficie total del predio.</p> <p>Se cumplirá este criterio, ya que el proyecto con las obras complementarias tendrá un total de 11,452.36 m² de áreas verdes permeables, lo que representa el 52.5% de la superficie total del predio.</p> <table border="1" data-bbox="899 659 1409 888"> <thead> <tr> <th>Áreas verdes</th> <th>Superficie e m²</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficies de reforestación</td> <td>885.05</td> <td>4.06%</td> </tr> <tr> <td>Superficie de conservación</td> <td>9,306.37</td> <td>42.67%</td> </tr> <tr> <td>Jardín</td> <td>1,260.94</td> <td>5.78%</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>11,452.36</td> <td>52.51%</td> </tr> </tbody> </table>	Áreas verdes	Superficie e m ²	Porcentaje	Superficies de reforestación	885.05	4.06%	Superficie de conservación	9,306.37	42.67%	Jardín	1,260.94	5.78%	total	11,452.36	52.51%
Áreas verdes	Superficie e m ²	Porcentaje														
Superficies de reforestación	885.05	4.06%														
Superficie de conservación	9,306.37	42.67%														
Jardín	1,260.94	5.78%														
total	11,452.36	52.51%														
<p>CG-06 Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas “sin vegetación aparente” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual la promotora deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</p>	<p>Las obras complementarias del proyecto se ajustan a este criterio, ya que se construirán en áreas que actualmente carecen de vegetación.</p>															
<p>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.</p>	<p>Las obras complementarias del proyecto no conllevan la construcción de este tipo de obras.</p>															
<p>CG-08 Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua¹⁰ superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</p>	<p>Dentro del predio no se localizan cuerpos de agua, por lo que estos criterios no son vinculantes con el proyecto.</p>															
<p>CG-20 Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</p>																
<p>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</p>	<p>El proyecto se ubica en una UGA urbana, por lo que no es vinculante con este criterio. El porcentaje de desmonte que le corresponde es lo señalado en el PDU.</p>															

10 CUERPOS DE AGUA: Los lagos, acuíferos, ríos y sus cuencas permanentes e intermitentes, bahías, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, ciénagas y otras corrientes. POEL-BJ.

Criterio General	Análisis de cumplimiento del proyecto.
<p>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.</p>	
<p>CG-10 Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.</p>	<p>Las obras complementarias del proyecto no requieren o incluyen la apertura de nuevos caminos, por lo que el proyecto no es vinculante con este criterio.</p>
<p>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.</p>	<p>El lineamiento ecológico de la UGA señala que los parámetros de aprovechamiento están sujetos a lo establecido en su programa de desarrollo urbano vigente.</p>
<p>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.</p>	<p>Las obras complementarias del proyecto, se construirán en áreas que actualmente carecen de vegetación, por lo que no se requiere de un programa de rescate de flora y fauna, se presenta en el Anexo C10 el Programa de protección y manejo fauna silvestre y en el Anexo C11 Programa de mantenimiento de áreas verdes, donde se describen las acciones para la protección de flora y fauna en el predio y en el SAR.</p>
<p>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.</p>	
<p>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 procedimiento que no permita su regeneración y/o propagación.</p>	<p>Se cumplirá este criterio en las labores de reforestación y mantenimiento de las áreas de conservación del proyecto.</p>
<p>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”.</p>	<p>En caso de utilizarse esta especie se cumplirá este criterio.</p>
<p>CG-17 Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</p> <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. 	<p>Las labores de reforestación son parte de la autorización original, donde el promovente se comprometió a utilizar especies nativas y ornamentales no invasivas para la reforestación.</p> <p>En las jardineras se verificará que no se utilicen especies exóticas invasivas.</p> <p>No se introducirán especies exóticas de fauna.</p> <p>El acceso de los animales domésticos será de razas pequeñas y sólo podrán moverse en las áreas autorizadas, siempre sujetos con correa y collar. (Se anexa el procedimiento de política de mascotas Anexo C5)</p>

Criterio General	Análisis de cumplimiento del proyecto.
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 se realizará este tipo de obras o actividades, el proyecto no se vincula con 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 se realizará este tipo de obras o actividades, el proyecto no se vincula con 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 hay vestigios arqueológicos al interior del predio, por lo que el proyecto no se vincula con este criterio.
CG-22 El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	No hay tendidos de alta tensión en el predio, el proyecto no se vincula con este criterio.
CG-23 La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	Se dará cumplimiento a este criterio, ya que las instalaciones eléctricas y de comunicación serán subterráneas.
CG-25 En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	En el predio no hay flujo superficial, las cimentaciones de las obras complementarias del proyecto son superficiales, por lo que no se interrumpirá el flujo subterráneo.
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: Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). Establecer las medidas necesarias para el almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte, y disposición final de los residuos peligrosos.	No se requiere de campamento, el proyecto cuenta con sanitarios portátiles y lavamanos provisionales 1 por cada 10 trabajadores en la obra, los cuales se ubicarán en el área que será estacionamiento.
CG-28 La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados solo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	Los materiales derivados de las obras se dispondrán en sitios autorizados, y el resto de residuos se enviarán a los centros de acopio autorizados.
CG-29 La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin	
CG-30 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 se construirá un sitio de disposición final de RSU, por lo que el proyecto no es vinculante con este criterio.

Criterio General	Análisis de cumplimiento del proyecto.
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.	
CG-32 Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	No se realizarán quemas de basura en ninguna etapa del proyecto.
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.	Como parte de las obras complementarias descritas en la presente MIA-R, se contará con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos: cámara de residuos (CR) de jardinería, CR construcción, CR peligrosos, CR manejo especial, CR grasas y aceite vegetal, CR reciclables, CR inorgánicos y CR orgánicos.
CG-34 El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Se cumplirá con este criterio, se verificará que el material pétreo provenga de un banco de material autorizado por la autoridad competente en este caso la Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.
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.	
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.	Para las obras complementarias que se plantean en el proyecto no se requiere de la remoción de la vegetación, estas obras se desplantarán en la superficie donde se conformaron las plataformas de material pétreo autorizadas en el proyecto original. .
CG-39 El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que implique 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.	
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.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, pecuarias o forestales, por lo que el proyecto no es vinculante con este criterio.
CG-38 No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	Las obras complementarias del proyecto no conllevan transferencia de densidades, ni cambios en la densidad autorizada.

TABLA 18. CRITERIOS URBANOS DEL POEL-BJ, Y ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO.

TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	Análisis de cumplimiento del proyecto.
<p>URB-01 En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.</p>	<p>Derivado de la sobre-densificación de la zona hotelera, los sistemas de abastecimiento y tratamiento de aguas residuales municipales ya no tienen capacidad de servicio.</p>
<p>URB-02 A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.</p>	<p>Por lo que la promovente propone contar con su propio sistema de tratamiento de las aguas residuales, y se solicita la autorización en materia de impacto ambiental a través de la presente solicitud.</p> <p>Se adjunta el procedimiento a base de biodigestión anaerobia de lodos y un sistema de membranas, para finalmente concluir el tratamiento a través de un proceso de cloración para eliminar patógenos.</p>
<p>URB-03 En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.</p>	
<p>URB-04 Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.</p>	<p>No se realizarán actividades agrícolas, por lo que este criterio no es vinculante con el proyecto.</p>
<p>URB-05 En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.</p>	<p>No se realizarán actividades de campos de golf o similares, por lo que este criterio no es vinculante con el proyecto.</p>
<p>URB-06 Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.</p>	
<p>URB-07 No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>El agua tratada se dispondrá en pozos de rechazo profundos de acuerdo a las indicaciones técnicas del estudio hidrológico. (Anexo C2) cuya autorización se gestionará a través de una concesión ante la CONAGUA.</p>
<p>URB-08 En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.</p>	<p>Este proyecto es un hotel, por lo que no es vinculante con este criterio.</p>
<p>URB-09 Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje,</p>	<p>Este proyecto es un hotel, por lo que no es vinculante con este criterio.</p>

TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	Análisis de cumplimiento del proyecto.
<p>proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.</p>	
<p>URB-10 Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</p>	<p>Estos criterios no son vinculantes ya que el proyecto no tiene cenotes, rejolladas inundables ni cuerpos de agua dentro del predio</p>
<p>URB-20 Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.</p>	
<p>URB-11 Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.</p>	<p>La grifería que se utilizaron en las obras del hotel, y de las obras complementarias que los requieran utilizarán equipos ahorradores del agua.</p>
<p>URB-12 En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.</p>	<p>Se dará cumplimiento a este criterio, ya que la planta de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo a la ficha técnica, por la utilización de los filtros después del proceso anaeróbico, no generará malos olores.</p>
<p>URB-13 La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>Los pozos pluviales ya se encuentran gestionados y no forman parte de las obras complementarias del proyecto, sin embargo, es de señalar que el proyecto cumple con dicho criterio.</p> <div data-bbox="878 1251 1425 1535" data-label="Diagram"> </div> <p>FIGURA 19. DETALLE DEL SISTEMA DE LOS POZOS PLUVIALES.</p>
<p>URB-14 Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.</p>	
<p>URB-15 Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.</p>	<p>Este proyecto es un hotel, por lo que no es vinculante con este criterio.</p>
<p>URB-16 Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas</p>	<p>En la zona del proyecto no se identificó ninguna boca de tormenta, ya que el proyecto se ubica en la barra de arena</p>

TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	Análisis de cumplimiento del proyecto.
<i>a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.</i>	entre el mar y el Sistema Lagunar Nichupté, colindante al canal de comunicación entre el mar y el sistema lagunar, por lo que en esta zona no existen bocas de tormenta.
URB-17 <i>Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.</i>	En las superficies donde se construirán las obras complementarias del proyecto, no hay vegetación, por lo que no hay posibilidad de realizar el aprovechamiento de recursos biológicos.
URB-18 <i>Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se debe contar con un área de acopio y retención de Residuos Especiales, en caso de contingencia, a fin de evitar que se introduzcan en la(s) celda(s).</i>	Este proyecto es un hotel, no un sitio de disposición final de residuos, por lo que no es vinculante con este criterio.
URB-19 <i>La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.</i>	Este proyecto es un hotel, no un banco de material, por lo que no es vinculante con este criterio.
URB-21 <i>Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.</i>	
URB-22 <i>Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.</i>	
URB-23 <i>Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.</i>	
URB-24 <i>Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.</i>	En apego a este criterio el Proyecto contará con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, cuya ejecución será autorizada por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo.
URB-25 <i>Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros</i>	Estos criterios están dirigidos a uso habitacional, el proyecto se ubica en la zona turística y se trata de complementar

TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	Análisis de cumplimiento del proyecto.
<p><i>cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.</i></p>	<p>las obras de un Hotel, por lo que no son vinculantes a este Proyecto</p>
<p>URB-26 <i>En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .</i></p>	
<p>URB-27 <i>La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.</i></p>	
<p>URB-28 <i>Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sacaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).</i></p>	
<p>URB-29 <i>En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.</i></p>	
<p>URB-31 <i>Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.</i></p>	
<p>URB-32 <i>Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.</i></p>	
<p>URB-33 <i>Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.</i></p>	
<p>URB-35 <i>No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.</i></p>	
<p>URB-30 <i>En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.</i></p>	<p>El proyecto no se ubica en la zona inundable.</p>
<p>URB-34 <i>En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.</i></p>	<p>Las obras complementarias del proyecto, se construirán en áreas que actualmente carecen de vegetación, por lo que no se requiere de un programa de rescate de flora y fauna, se presenta en el Anexo C10 el Programa de protección y manejo fauna</p>

TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	Análisis de cumplimiento del proyecto.
	<p><i>silvestre</i> y en el Anexo C11 Programa de mantenimiento de áreas verdes, donde se describen las acciones para la protección de flora y fauna en el predio y en el SAR.</p>
<p>URB-36 Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.</p>	<p>Las obras complementarias al hotel, se ubican en áreas que carecen de vegetación.</p> <p>La superficie donde se desarrolla manglar, no se modificará y está destinada como área de conservación, como se observa en el plano de áreas verdes y obras de todo el proyecto, en el Anexo D3.</p>
<p>URB-37 Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.</p>	<p>El proyecto no se ubica en una reserva territorial, por lo que no es vinculante con este criterio.</p>
<p>URB-38 Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.</p>	<p>Las obras complementarias no incluyen nuevos estacionamientos, los estacionamientos están concluidos:</p>  <p>FIGURA 20. ESTACIONAMIENTOS CON ADOPASTO, RODEAN PARTE DE LOS EDIFICIOS.</p>
<p>URB-39 Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.</p>	<p>El proyecto se ajusta a este criterio, la reforestación se realizará con especies nativas. El Boulevard Kukulcan se ubica entre el SLN y el predio, por lo que no existe paso de fauna.</p> <p>El proyecto no colinda con la carretera.</p>
<p>URB-40 En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores</p>	<p>Las actividades que se llevarán a cabo no contemplan la interrupción de la continuidad de los manchones de vegetación remanentes dentro del predio y en las periferias del mismo; toda vez que</p>

TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	Análisis de cumplimiento del proyecto.
<i>biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.</i>	las obras complementarias que se describen en la presente MIA-R, se ubicarán en las plataformas existentes, en tanto que la vegetación restante se conservará como vegetación nativa, por lo que se cumple con este criterio.
URB-41 <i>Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (Manilkara zapota), la guaya (Talisia olivaeformis), capulín (Muntingia calabura), Ficus spp., entre otros.</i>	Si bien el proyecto es turístico y no colinda con algún ANP, y no es un parque Municipal, es de señalar que en las áreas a reforestar se utilizarán especies nativas.
URB-42 <i>Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña Ateles geoffroyi, mediante la regulación de los horarios de uso del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y de reproducción, así como con otras acciones que sean necesarias.</i>	En la zona no se ha registrado presencia de mono araña, éste se localiza en ecosistemas de selva, dicho ecosistema no coincide con el sistema ambiental en el que se encuentra el proyecto.
URB-43 <i>Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.</i>	En las áreas verdes y de conservación del predio no se realizará ningún tipo de actividad, el hotel contará con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.
URB-44 <i>Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.</i>	Ninguna obra del proyecto contempla el uso de la zona federal marítimo terrestre.
URB-45 <i>Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.</i>	La reforestación al interior del predio se realizó con especies nativas y ornamentales no invasivas.
URB-46 <i>El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.</i>	No se realizarán este tipo de obras o actividades, por lo que el criterio no es vinculante con el proyecto.
URB-47 <i>Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.</i>	El acceso a la zona federal marítimo terrestre se ubica al norte y oeste del predio, es una calle que parte del boulevard Kukulcan y corre colindante al canal.
URB-48 <i>En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.</i>	Las obras complementarias del proyecto no requieren de la remoción de vegetación, ya que esta superficie actualmente carece de vegetación, debido a que en el proyecto original estaba designada para

TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	Análisis de cumplimiento del proyecto.
	estacionamiento, y se conformó una plataforma.
<p>URB-49 Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el periodo de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</p>	<p>Ni el proyecto ni el SAR, colinda con una playa apta para anidación de tortugas, en la zona federal marítimo terrestre se desarrolla manglar de franja.</p>  <p>FIGURA 21. ORTOMOSAICO TOMADO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO DEL PROYECTO EN EL 2018.</p>
<p>URB-50 Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i>, <i>Sesuvium portulacastrum</i>, herbáceas: <i>Ageratum littorale</i>, <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i>, <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i>, <i>Coccothrinax readii</i>.</p>	<p>Si bien el proyecto no se ubica en la duna, se utilizarán algunas de estas especies en la reforestación del proyecto.</p>
<p>URB-51 La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: (...)</p>	<p>No se realizarán acciones de rehabilitación de dunas o estructuras de retención de arena. El proyecto no colinda con una playa apta para anidación de tortugas, en la zona federal marítimo terrestre se desarrolla manglar de franja.</p>
<p>URB-52 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: (...)</p>	
<p>URB-53 Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	
<p>URB-54 En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</p>	
<p>URB-55 La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</p>	
<p>URB-56 En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. (...)</p>	
<p>URB-57 La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.</p>	

TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	Análisis de cumplimiento del proyecto.
URB-58 Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	
URB-59 En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	Los residuos vegetales producto del mantenimiento de las áreas verdes al interior del predio se separarán para que sean recolectados por el servicio municipal, que presta el servicio de recoja de residuos vegetales, independiente a la recolección de residuos urbanos, y los dirige a otro sitio de acopio para hacer composta.

III.5 PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2018–2030)

De acuerdo al **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo (2018–2030)** (PMDU-BJ), publicado en el Periódico Oficial el 17 de abril de 2019, el proyecto se ubica en el **Distrito 8 “Zona Hotelera”**, y al predio del proyecto le corresponde un uso de suelo **TH/3/B**.

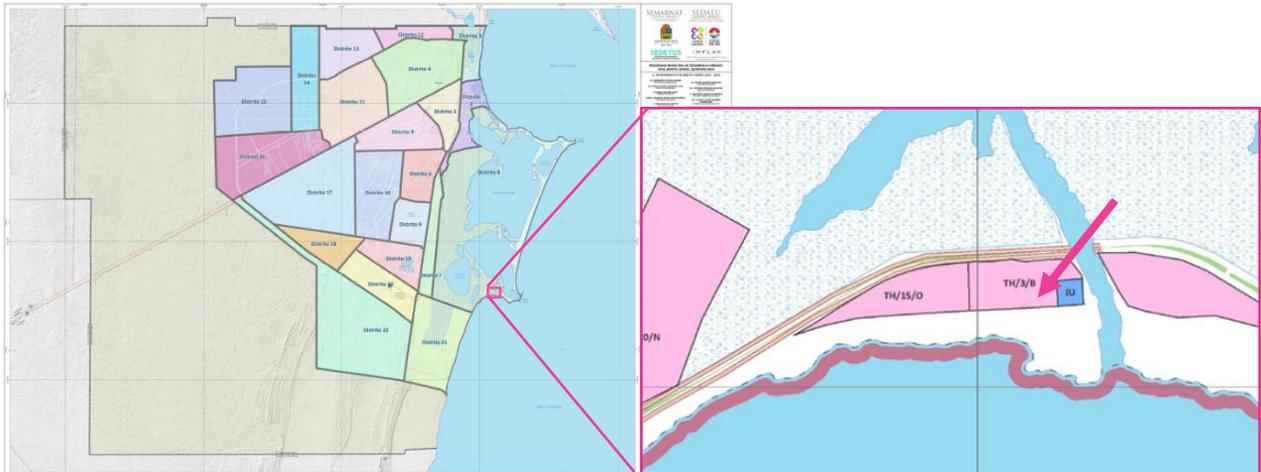
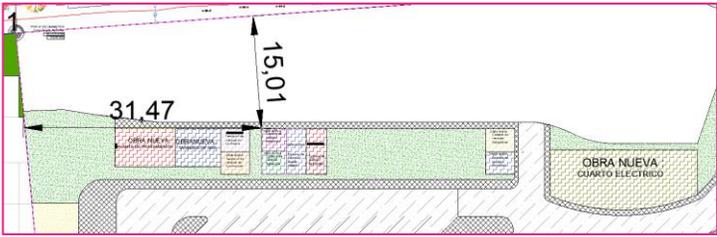


FIGURA 22. EL PREDIO SE UBICA EN EL DISTRITO 8, Y TIENE ASIGNADO UN USO DE SUELO TH/3/B, SE SEÑALA CON LA FLECHA EL LOTE 1-02.

De acuerdo a las tablas de uso hotelero al lote 1-02 le corresponde por su rango de superficie entre los 15 y 30 mil metros cuadrados, los parámetros que se especifican en la siguiente tabla, donde se especifican también los datos del proyecto con las obras complementarias que se propone.

TABLA 19. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS URBANOS DEL PROYECTO CON EL PMDU-BJ.

Parámetros y restricciones	Que le corresponden en el PMDU-BJ	Análisis de cumplimiento del proyecto.																																																																												
Frente mínimo	80	El frente del predio que es de 215 m aprox.																																																																												
COS	45%	El COS del proyecto que son las superficies techadas aumenta a 5,036.25 m² , que representa un COS de 23.09%																																																																												
CUS	1.2	<p>El CUS con las obras complementarias que se suman al proyecto aumenta de 13,333.41 m² a 15,073.69 m², que corresponde a 0.69, como se observa en la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Superficie m²</th> <th>Niveles CUS</th> <th>CUS m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Edificio A</td><td>1190.25</td><td>3</td><td>3570.75</td></tr> <tr><td>Edificio B</td><td>1480.25</td><td>3</td><td>4440.75</td></tr> <tr><td>Edificio C</td><td>1580.37</td><td>3</td><td>4741.11</td></tr> <tr><td>Freestanding</td><td>148.65</td><td>1</td><td>148.65</td></tr> <tr><td>Salones</td><td>338.87</td><td>1</td><td>338.87</td></tr> <tr><td>CR jardinería</td><td>11.83</td><td>1</td><td>11.83</td></tr> <tr><td>CR construcción</td><td>11.25</td><td>1</td><td>11.25</td></tr> <tr><td>CR peligrosos</td><td>9.82</td><td>1</td><td>9.82</td></tr> <tr><td>CR manejo especial</td><td>10.4</td><td>1</td><td>10.40</td></tr> <tr><td>CR grasas y aceite vegetal</td><td>15.49</td><td>1</td><td>15.49</td></tr> <tr><td>CR reciclables</td><td>16.47</td><td>1</td><td>16.47</td></tr> <tr><td>CR inorgánicos</td><td>11.8</td><td>1</td><td>11.80</td></tr> <tr><td>CR orgánicos</td><td>11.18</td><td>1</td><td>11.18</td></tr> <tr><td>Cuarto Eléctrico</td><td>142.09</td><td>1</td><td>142.09</td></tr> <tr><td>PTAR</td><td>40.00</td><td>1</td><td>40.00</td></tr> <tr><td>Cuarto de acometida eléctrica para CFE</td><td>9.00</td><td>1</td><td>9.00</td></tr> <tr><td>Cuarto tanques de Diesel</td><td>8.53</td><td>1</td><td>8.53</td></tr> <tr><td>Total</td><td>5,036.25</td><td></td><td>15,073.69</td></tr> </tbody> </table> <p>Los 15,073.69 m², equivalen a un CUS de 0.69, lo que se encuentra por debajo del 1.2 permitido.</p>	Descripción	Superficie m ²	Niveles CUS	CUS m ²	Edificio A	1190.25	3	3570.75	Edificio B	1480.25	3	4440.75	Edificio C	1580.37	3	4741.11	Freestanding	148.65	1	148.65	Salones	338.87	1	338.87	CR jardinería	11.83	1	11.83	CR construcción	11.25	1	11.25	CR peligrosos	9.82	1	9.82	CR manejo especial	10.4	1	10.40	CR grasas y aceite vegetal	15.49	1	15.49	CR reciclables	16.47	1	16.47	CR inorgánicos	11.8	1	11.80	CR orgánicos	11.18	1	11.18	Cuarto Eléctrico	142.09	1	142.09	PTAR	40.00	1	40.00	Cuarto de acometida eléctrica para CFE	9.00	1	9.00	Cuarto tanques de Diesel	8.53	1	8.53	Total	5,036.25		15,073.69
Descripción	Superficie m ²	Niveles CUS	CUS m ²																																																																											
Edificio A	1190.25	3	3570.75																																																																											
Edificio B	1480.25	3	4440.75																																																																											
Edificio C	1580.37	3	4741.11																																																																											
Freestanding	148.65	1	148.65																																																																											
Salones	338.87	1	338.87																																																																											
CR jardinería	11.83	1	11.83																																																																											
CR construcción	11.25	1	11.25																																																																											
CR peligrosos	9.82	1	9.82																																																																											
CR manejo especial	10.4	1	10.40																																																																											
CR grasas y aceite vegetal	15.49	1	15.49																																																																											
CR reciclables	16.47	1	16.47																																																																											
CR inorgánicos	11.8	1	11.80																																																																											
CR orgánicos	11.18	1	11.18																																																																											
Cuarto Eléctrico	142.09	1	142.09																																																																											
PTAR	40.00	1	40.00																																																																											
Cuarto de acometida eléctrica para CFE	9.00	1	9.00																																																																											
Cuarto tanques de Diesel	8.53	1	8.53																																																																											
Total	5,036.25		15,073.69																																																																											
Niveles	3	Todas las obras que se suman al proyecto son de 1 nivel.																																																																												
Restricciones Frente principal Posterior Lateral	15 m	<p>Las <i>edificaciones</i> son las cámaras de residuos, donde éstas respetan las restricciones al frente principal, laterales y posterior.</p>  <p>FIGURA 23. SE OBSERVA QUE LAS EDIFICACIONES (OBRAS TECHADAS) QUE CORRESPONDEN A LAS CÁMARAS SE UBICAN A MÁS DE 15 M DE LOS LÍMITES DEL PREDIO.</p>																																																																												

III.6 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP):

El predio y el SAR se ubican entre dos ANP, sin embargo, el predio no se ubica dentro y no colinda con ningún ANP, al norte se ubica el ANP con categoría de **Área de Protección de Flora y Fauna (APFyF)** llamada **Manglares Nichupté**.

III.6.1 ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA MANGLARES NICHUPTÉ.

El **APFyF** llamada **Manglares Nichupté** tiene una superficie de 4,257.49 hectáreas, y está conformada por 12 polígonos donde se desarrolla vegetación de manglar, el cuerpo de agua sin vegetación no pertenece al ANP; como se observa en la imagen tomada del *DECRETO por el que se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Manglares de Nichupté, localizada en el Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo:*

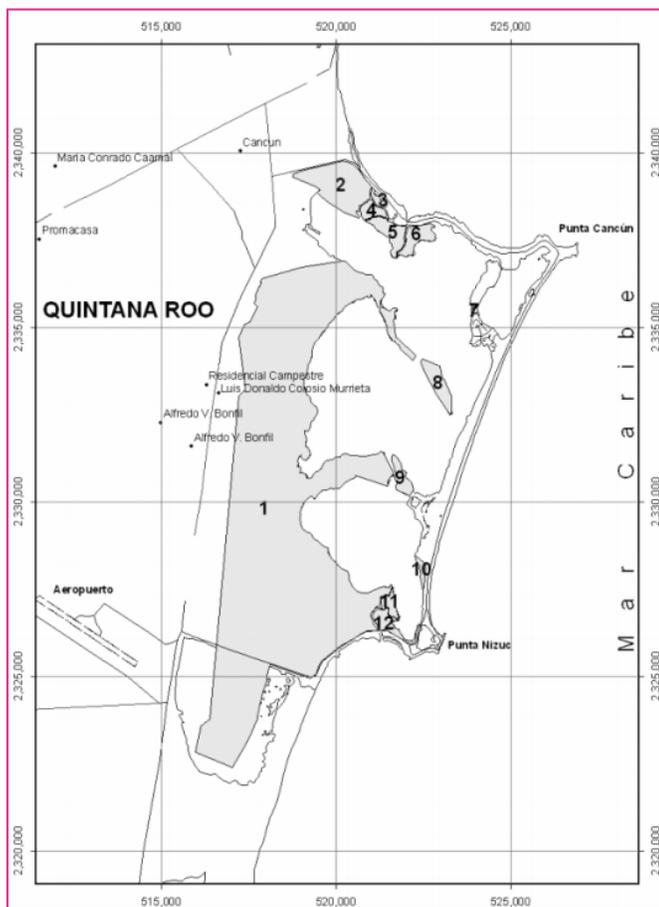


FIGURA 24. POLÍGONOS QUE CONFORMAN EL ANP APFyF MANGLARES NICHUPTÉ.

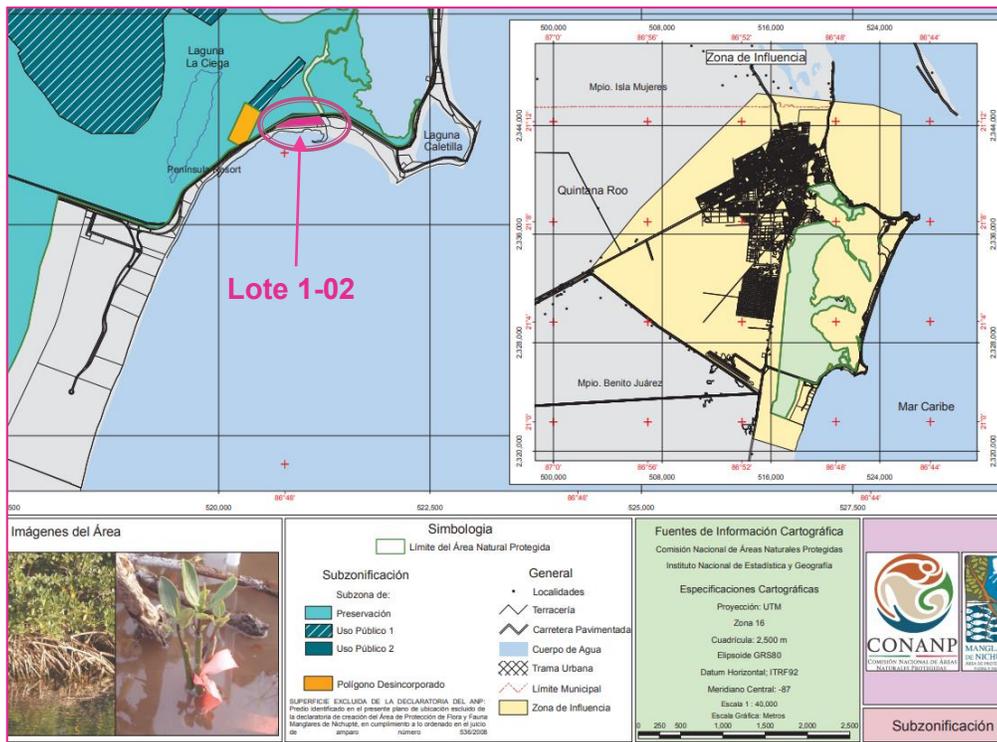


FIGURA 25. UBICACIÓN DEL PREDIO DEL PROYECTO Y DEL SAR EN EL ÁREA DE INFLUENCIA, FUERA DEL POLÍGONO DE ACTUACIÓN DEL **APFYF MANGLARES NICHUPTÉ** (PLANO DE SUBZONIFICACIÓN).

De acuerdo al plano de subzonificación el predio se encuentran fuera del polígono del ANP, pero se encuentran en el área de influencia, por lo que es de resaltar que el SAR abarca todos los polígonos del ANP **APFYF MANGLARES NICHUPTÉ** :

Cabe señalar que el proyecto no generará ningún impacto ambiental directo o indirecto que pudiera afectar las condiciones del humedal, en ninguno de sus componentes sean bióticos o abióticos, así como tampoco en su dinámica.

Esta ANP, es además es el sitio RAMSAR número 1777¹¹, al respecto como ya se mencionó en el análisis de la **NOM-022-SEMARNAT-2003**, el proyecto no generará ningún impacto ambiental negativo hacia el humedal, el proyecto ya no requiere de remoción de vegetación y sus obras complementarias no implican la desviación o afectación de algún flujo de agua subterránea o superficial.

La profundidad de los pozos de extracción y de inyección no causaran tampoco ningún impacto en el humedal, ya que éste depende de la llegada de agua dulce subterránea

11 <https://rsis Ramsar.org/es/ris/1777?language=es>

y de su conexión con el mar, y el proyecto no interfiere de ningún modo y en ninguna etapa con este proceso y su dinámica natural.

III.6.2 PARQUE MARINO NACIONAL COSTA OCCIDENTAL DE ISLA MUJERES, PUNTA CANCÚN Y PUNTA NIZUC (PMN-COISPCyPN).

Como ya se mencionó el SAR ni el predio no se ubica dentro de ningún ANP, y no colinda directamente con ella, en el caso del ANP **PMN-COISPCyPN** entre la ANP y el predio se ubica la zona federal marítimo terrestre donde se desarrolla manglar de franja.

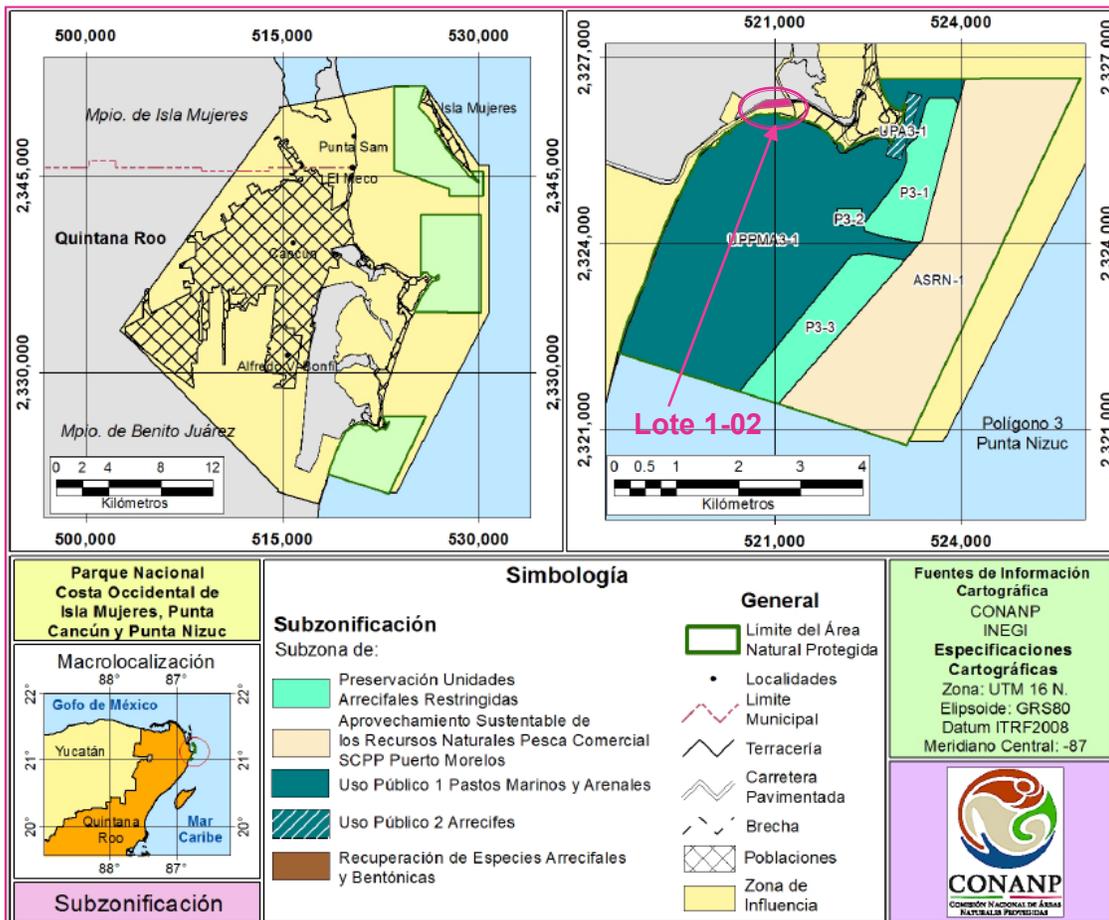


FIGURA 26. UBICACIÓN DEL PREDIO DEL PROYECTO Y DEL SAR EN EL ÁREA DE INFLUENCIA, FUERA DEL POLÍGONO DE ACTUACIÓN DEL **PMN-COISPCyPN** (PLANO DE SUBZONIFICACIÓN).

El proyecto no generará ningún impacto ambiental directo o indirecto que pudiera afectar las condiciones de la calidad del agua marina o de la flora y fauna o arrecifes de coral en el ANP. El proyecto contará con un adecuado manejo de residuos y una PTAR de alta eficiencia de la que se obtiene un agua baja en nutrientes y sin

organismos patógenos, y se inyectará a una profundidad mayor a los 90 m de profundidad.

III.7 ÁREAS PRIORITARIAS Y DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA.

De acuerdo a las áreas prioritarias señaladas por la CONABIO, el SAR y el proyecto se ubica en las siguientes áreas prioritarias:

III.7.1 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES¹².

CONABIO presenta la delimitación de las *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)* en escala 1:250000. La delimitación se basó en la experiencia de alrededor de 40 especialistas, quienes durante un taller celebrado en 1996 dibujaron las áreas sobre un mapa en escala 1:4000000. Posteriormente, las 170 áreas identificadas se difundieron entre otros especialistas, invitando a más persona a participar, hasta conjuntar 193 áreas en 1997. Finalmente, entre 1998 y 1999, los especialistas regionales revisaron las 193 áreas y propusieron de manera definitiva 218 áreas sobre un mapa en escala 1:250000. Los límites de las áreas se vaciaron en cartas topográficas 1:250000, para posteriormente ser digitalizadas.

FIGURA 27. UBICACIÓN DEL PREDIO (POLÍGONO EN ROJO), Y EL AICA MÁS CERCANA.

Análisis respecto al proyecto: El predio no se localiza en un AICA.



III.7.2 REGIÓN MARINA PRIORITARIA.

Toda la zona costera al norte de Quintana Roo pertenece a algún área marina prioritaria; el **SAR** en el cual se encuentra inserto el proyecto se encuentra en la **Región Marina Prioritaria Número 63**¹³; la cual abarca la zona costera, desde Punta

12 Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999)

13 Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Maroma al sur, hasta el norte de Cancún, en la ficha técnica (CONABIO) se señala que la problemática es la deforestación y la contaminación de los cuerpos de agua.

63. PUNTA MAROMA-PUNTA NIZUC
<i>Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable. Zona de reproducción de tortugas y merostomados.</i>
<i>Aspectos económicos: zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.</i>
<p>Problemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>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.</i> - <i>Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.</i> - <i>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.</i> - <i>Especies introducidas de Cassuarina spp y Columbrina spp.</i>
<i>Conservación: ya están protegidos los arrecifes de Puerto Morelos; se recomienda dar impulso a su plan de manejo y a su bonificación. La laguna de Nichupté debería estar sujeta a normas de uso y protección.</i>

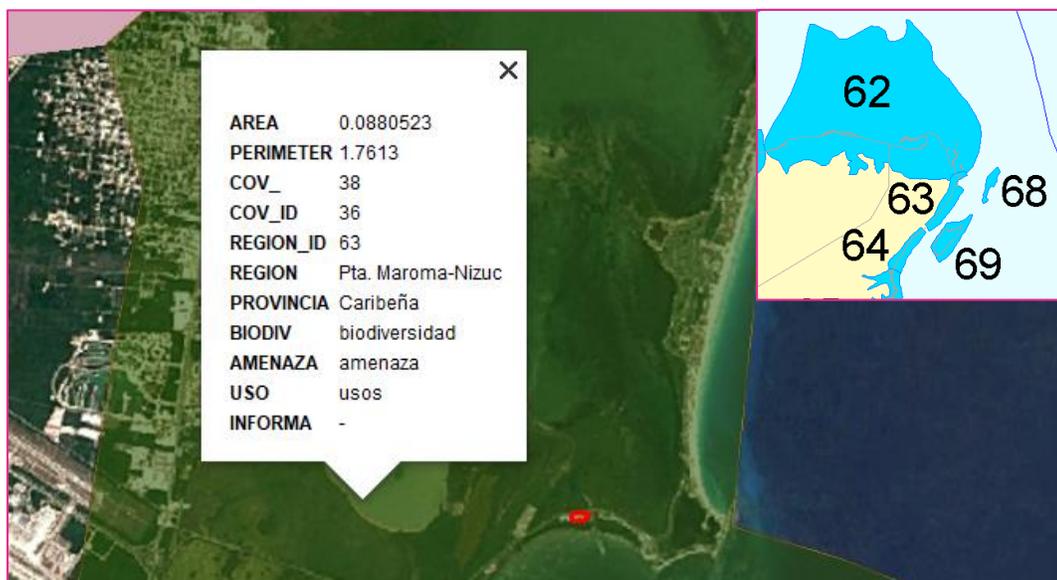


FIGURA 28. MACROLOCALIZACIÓN DEL PREDIO Y EL SAR PREDIO (POLÍGONO EN ROJO) EN LA REGIÓN MARINA PRIORITARIA NÚMERO 63.

Análisis respecto al proyecto: El proyecto no contribuirá con esta problemática, se contará con el plan de manejo de residuos urbanos y peligrosos, así como un adecuado manejo de las aguas residuales, no se afectará ninguna comunidad marina o terrestre, ni población de ninguna especie.

III.7.3 REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de

biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. El SAR y el predio se ubican en la **Región hidrológica prioritaria número 105¹⁴**. CORREDOR CANCÚN – TULUM:



FIGURA 29. MACROLOCALIZACIÓN DEL SAR Y DEL PREDIO EN EL MAPA DE LAS RHP, SE UBICA EN LA RHP NO. 105 CORREDOR CANCÚN – TULUM.

La problemática que se describe en el CORREDOR CANCÚN – TULUM es la Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales, así como la contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.

Análisis respecto al proyecto: El proyecto no contribuirá a la problemática ya identificada, ya que se garantiza un adecuado manejo de las aguas residuales, así como de los residuos sólidos de manejo especial y peligrosos. No se realizará ningún tipo de actividad ni obra en el humedal y se respetarán las políticas de un manejo de agua eficiente utilizando equipos ahorradores en todas las instalaciones.

14 Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

IV Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. Inventario Ambiental.

IV.1 CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

De acuerdo con el Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental, establece que para el caso de las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad regional (MIA-R), como lo es el caso de la presente MIA-R, debe describirse el sistema ambiental regional y los señalamientos de tendencias del desarrollo y deterioro de la región y no circunscribirse a las áreas que pretenda ocupar directamente una obra o actividad determinada.

Para ello, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección en su Artículo 3, fracción XXX define el concepto de Región ecológica como: la unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Conforme lo anterior el Sistema Ambiental Regional (SAR) se delimita reconociendo la uniformidad y continuidad de los indicadores ambientales (clima, geomorfología, suelo, agua, flora, fauna, paisaje, población e infraestructura), de una región determinada. La importancia ambiental de la delimitación nos permite describir las características biofísicas, con el fin de establecer la vocación del uso del suelo e identificar los impactos puntuales, acumulativos y residuales que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la modificación del uso de suelo.

Para la delimitación del sistema ambiental existen diversos criterios que se deben tomar en cuenta, tales como:

- 1) Ecosistemas que compartan características biofísicas semejantes.
- 2) Zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA's) en caso de que existan programas territoriales de ordenamiento ecológico, así como programas de desarrollo urbano dentro de áreas urbanizadas.
- 3) Límites de usos del suelo existentes y fronteras de perturbación antropogénica.
- 4) Conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
- 5) Alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Con base en lo anterior, la delimitación del SAR tiene por objeto, circundar un espacio semejante con la dimensión del Proyecto que se valora, el SAR deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como con los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del Proyecto a nivel regional, incluyendo el componente humano en el cual se consideran aspectos económicos y sociales bajo la visión que son estos ejes relevantes de las transformaciones que ocurren en el ambiente a una escala de tiempo en una región ecológica determinada. Por lo que para delimitar el Sistema Ambiental Regional del presente Proyecto se demarco conforme a la zonificación del **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030**, como instrumento de planeación de política territorial y ambiental con características homogéneas en un área determinada, cuyo objetivo es regular el Uso de Suelo y su interacciones con los procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos con base en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que lo conforman. El SAR es el Distrito 8 con una superficie de 8,731.2 hectáreas:



FIGURA 30. SAR DELIMITADO PARA EL PROYECTO EN POLÍGONO ROJO.

Tomando en cuenta lo anterior, el SAR delimitado guarda características homogéneas por la dominancia de la mancha urbana, ocupada por servicios e infraestructura turística, conformando la zona hotelera de Cancún por lo que su delimitación resulta práctica para efecto de considerar la poligonal que fue establecida para el SAR, situación que refuerza la vocación económica de la región donde se puede observar que la presencia de espacios conservados de flora y fauna se restringe a pequeñas franjas donde La Laguna de Nichupté representa el único espacio conservado dentro del SAR representado por un humedal compuesto de vegetación de manglar formando una franja discontinua.

Por lo tanto, es evidente que el uso hotelero, turístico y de servicios predomina en el sistema ambiental regional, bajo este concepto se definen los usos del suelo y tipos de vegetación presentes en la zona que, a la escala de análisis y bajo el entorno natural que prevalece permiten evaluar los riesgos ambientales en función de los recursos naturales que pudieran ser afectados por el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto.

La flora y fauna es relativamente escasa, se compone, principalmente, por especies ornamentales Tabachín, árbol de fuego (*Delonix regia*), almendros (*Terminalia catappa*), buganvilias (*Bougainvillea spectabilis*) y palma de coco (*Cocos nucifera*), entre otras, así como por fauna que tolera y se adapta a la presencia humana, como el zanate (*Quiscalus mexicanus*), la rata común (*Rattus rattus*) y la iguana gris (*Ctenosaura similis*) entre otros.

Con base en esta delimitación los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de lo que se conforma se presentan a continuación:

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

IV.3.1 MEDIO ABIÓTICO.

IV.3.1.1 CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS:

De acuerdo al mapa de climas¹⁵ el **SAR** se ubica en la franja con clima AWO(x'), cálido subhúmedo, lo que significa que tiene una temperatura media anual mayor a 22°C, y lluvias en verano, se ubica entre las isoyetas 1200 -1500, y una temperatura promedio de 24°C, como se observa en las figuras siguientes. (Clasificación de Koeppen modificada por García, 1988).

15 Autor: García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Publicación del metadato 2008. Consultado Julio de 2020.

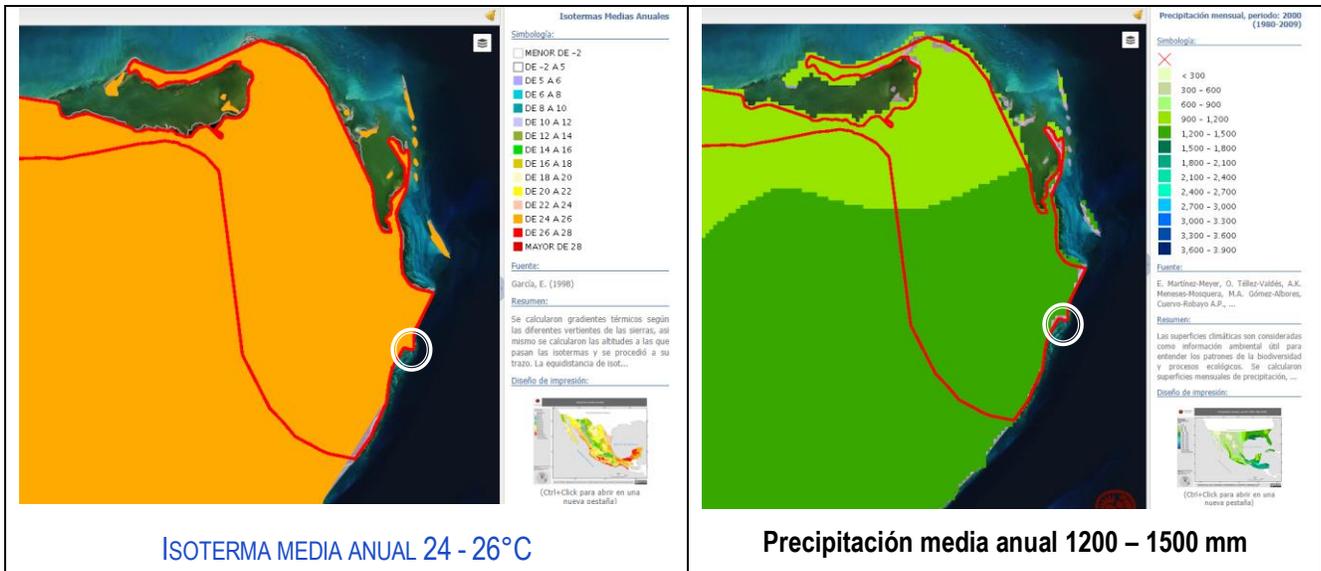


FIGURA 31. ISOTERMA E ISOYETAS EN EL SAR.

- **Viento**

Durante la mayor parte del tiempo el área se encuentra bajo la influencia de las masas de aire marítimo tropical que invaden la península transportadas por los vientos alisios con velocidades promedio de 5 m/s (Merino y Otero, 1991) y son interrumpidos por “nortes”, masas de aire continental polar generalmente acompañados de lluvias con intensidad variable, normalmente se presentan de octubre a mayo, que alcanzan velocidades de 20m/s (72 km/hr.). Entre los meses de julio y septiembre ocasionalmente se presenta una época de “calmas” o canícula.

- **Fenómenos Meteorológicos**

En la zona costera de Quintana Roo por su ubicación geográfica se encuentra expuesta regularmente a eventos meteorológicos periódicos.

Los principales fenómenos meteorológicos que se presentan en la zona, son los “nortes”, las tormentas tropicales y los huracanes. Las épocas del año en la que se presentan se diferencian porque las características meteorológicas que promueven la formación de las tormentas tropicales y los huracanes se manifiestan a partir de junio y perduran hasta noviembre, siendo septiembre el mes de mayor incidencia y con los mayores efectos sobre el litoral.

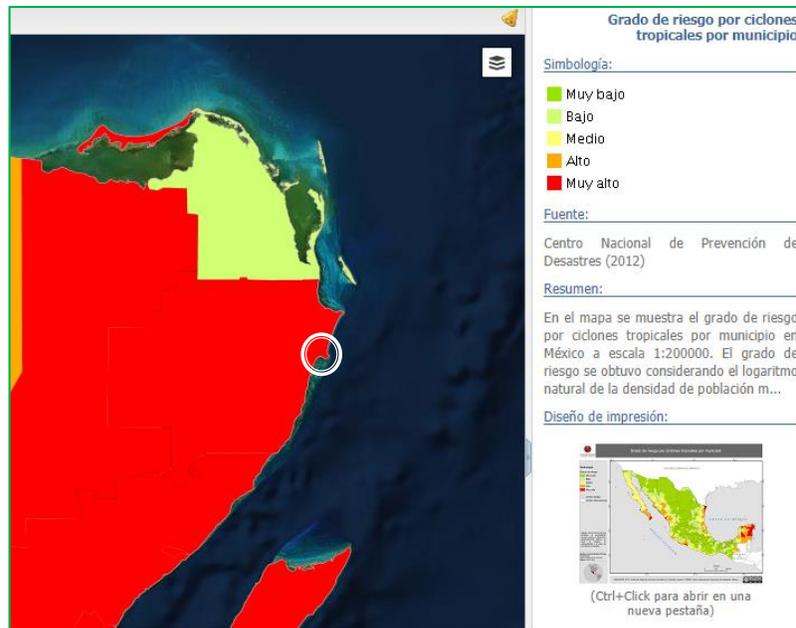


FIGURA 32. MAPA DEL CENTRO REGIONAL DE DESASTRES.

Estos fenómenos de gran envergadura son especialmente significativos con respecto al efecto que tienen sobre los sistemas más frágiles e importantes de nuestra zona costera, las playas arenosas y los humedales que se encuentran en el litoral costero. En el caso de la selva es afectada cuando estos huracanes ingresan a la zona continental, y posteriormente sigue el riesgo por los incendios forestales que encuentran combustible en la vegetación seca, no los propician, pero si los intensifican.

TABLA 20. PRINCIPALES EVENTOS CICLÓNICOS QUE HAN AFECTADO LA ZONA NORTE DE QUINTANA ROO EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS.

FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (km/hr)	Zona afectada
Septiembre 2000	Keith	Huracán intensidad 4	215	Costa sur de Q. Roo.
Agosto 2001	Chantal	Tormenta Tropical	100	Costa sur de Q. Roo
Septiembre 2002	Isidore	Huracán intensidad 3	220	Costa norte de la península de la Yucatán
Octubre 2005	Wilma	Huracán intensidad 4	241	Centro y Norte de Q. Roo
Agosto 2007	Dean	Huracán intensidad 4	280	Sian ka'an, zona maya
Octubre 2011	Rina	Tormenta tropical		Costa norte de Quintana Roo.
Agosto 2012	Ernesto	Huracán intensidad 1		Costa sur, Chetumal
Octubre 2020	Delta	Huracán intensidad 2	215	Costa norte de Quintana Roo.
Octubre 2020	Zeta	Huracán intensidad 1		Centro y Norte de Q. Roo

Nortes.- En el sistema ambiental regional en estudio, como en el resto del Estado de Quintana Roo, de noviembre a enero y con menor incidencia hasta marzo, se presentan los fenómenos meteorológicos llamados “nortes”, que son masas de aire

polar que atraviesan la Península de Yucatán, con velocidades promedio de hasta 20 Km/h, pudiendo superarla y alcanzar los 100 Km/h por breves períodos de tiempo. Estos fenómenos hacen que la temperatura descienda y generalmente son acompañados de lluvias de intensidad variable pero inferiores a las lluvias de verano.

IV.3.1.2 GEOMORFOLOGÍA:

López Ramos (1973) describió que la composición geológica de la Península de Yucatán, principalmente consiste de carbonatos antigénicos y anhidritas, originados desde el Comancheano (Cretácico Medio-Aptiano) hasta el Mioceno. Los espesores de los sedimentos cretácicos de la Península de Yucatán demostraron un hundimiento continuo del estrato marino que se presentó del Cretácico hasta parte del Eoceno, época en la cual también prevalecieron las condiciones necesarias para la formación de material evaporítico.

Desde el punto de vista morfo-tectónico, la Península de Yucatán al que pertenece el sistema ambiental regional, se presenta como una zona emergente, caracterizada en su mayor parte por una llanura de relieve moderado y suave, que en la parte oriental se profundiza rápidamente por erosión. Los sedimentos carbonatados de la península de edad cuaternaria presentan una topografía kárstica con ausencia de sistemas superficiales de drenaje. La península es considerada como una zona tectónicamente estable, en la que se observan rasgos casi planos por la ausencia de relieves positivos de importancia; por ello es obvio que no exista aporte de sedimentos terrígenos, que facilitan la libre precipitación de carbonatos que más tarde darán lugar a la formación de rocas carbonatadas.

El SAR se caracteriza por presentar un relieve muy escaso y por la ausencia de los ríos superficiales, resultado de la naturaleza kárstica del terreno, delimitada hacia la parte terrestre por una barra arenosa de 2-3 m de altura y 100-200 m de ancho que constituye la línea de costa actual.

IV.3.1.3 SUELO:

A lo largo de la línea costera del SAR, se observa la acumulación de arena de playa, con espesores variables los sedimentos son principalmente de origen biogénico provenientes de la barrera arrecifal. Los principales componentes de estos sedimentos son foraminíferos bentónicos y planctónicos, gasterópodos, pelecípodos, briozoarios, moluscos, corales, espinas de equinodermos y de esponjas, tubos de anélidos, ostrácodos y algas.

Por su granulometría se clasifican como arenas con granulometría predominantemente fina y mediana, cuya coloración va de blancuzca a ligeramente amarillenta. Su edad de formación es muy reciente y por su falta de consolidación constituyen los sedimentos más susceptibles de remoción natural (ciclones). De

acuerdo al mapa de edafología¹⁶ en la zona donde se desarrolla el humedal -Manglar del SAR y en la barra de arena donde se ubican los desarrollos turísticos tienen el siguiente tipo de suelo:

Humedal - Manglar	Barra de arena
<i>SCarso+GLszwso+LPhurz/1</i> Solonchak arénico sódico + Gleysol sálico hipo sódico + Leptosol húmico réndzico	<i>ARcaso+SCarso/1</i> Arenosol calcárico sódico + Solonchak arénico sódico

Donde:

Grupo de suelo dominante		
SC= Solonchak.- Suelo que presenta dentro de los primeros 50 cm de profundidad un enriquecimiento secundario con sales fácilmente solubles en agua (horizonte sálico).		
GL= Gleysol.- Suelo que se caracteriza por tener una saturación con agua durante gran parte del año, que se manifiesta por policromía y/o condiciones reductoras (propiedades Gléyicas) dentro de los primeros 50 cm de profundidad del suelo.		
LP= Leptosol.- Suelo limitado en profundidad por roca dura continua dentro de los primeros 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso.		
AR= Arenosol.- Suelo de textura predominante arenosa, hasta una profundidad de por lo menos 100 cm.		
Clasificación		
ar= arénico so= sódico sz= sálico	w= hipo hu= húmico	rz= réndzico ca= calcárico

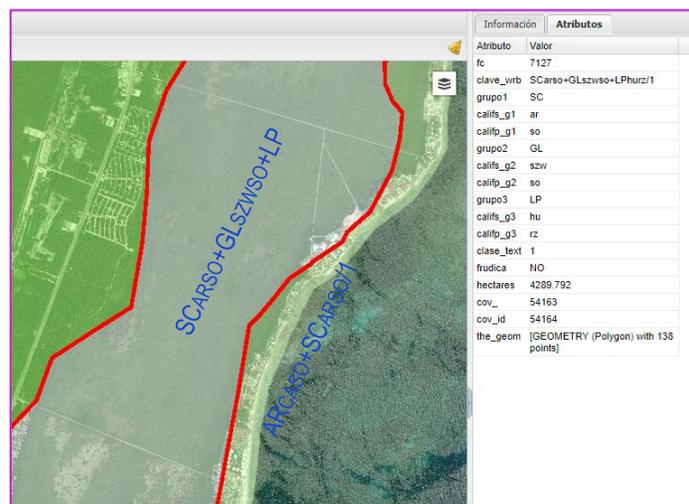


FIGURA 33. TIPOS DE SUELO PRESENTE EN EL SAR, EN LA ZONA DE HUMEDAL - MANGLAR Y EN LA BARRA DE ARENA.

IV.3.1.4 HIDROLOGÍA:

De acuerdo con el INEGI 1983, el SAR y el predio pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán norte, "A" subcuenca "a" Quintana Roo denominada Yucatán Norte – Este.

16 INEGI, (27/01/2014). 'Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II. (Continuo Nacional)', escala: 1:250000. edición: 2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, Ags., México.

TABLA 21. CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA RH-32.	
Área de la cuenca	14,645.9 Km ²
Déficit de agua	600 a 700 mm
Precipitación media	1274.2 mm
Evapotranspiración	85.4 %
Escurrecimiento	0.4 %
Infiltración	14.2%

El SAR y el predio pertenece a la región hidrológica RH-32, en la que los escurrimientos provienen de las partes altas comprendidas a lo largo de los límites con Yucatán, donde se distribuyen las zonas de recarga.

Estas zonas de recarga son extensiones de terreno plano circundado por lomeríos como cuencas receptoras debido a que las rocas calcáreas permiten una rápida infiltración del agua de lluvia que fluye hacia el subsuelo, en la que el movimiento del agua va de forma subterránea de la parte Central-Este de la Península hacia la costa.

La hidrología de la península de Yucatán está determinada en gran medida por sus características geológicas y morfológicas. El caso del relieve y la alta permeabilidad de las rocas calcáreas no hay corrientes de agua superficial.

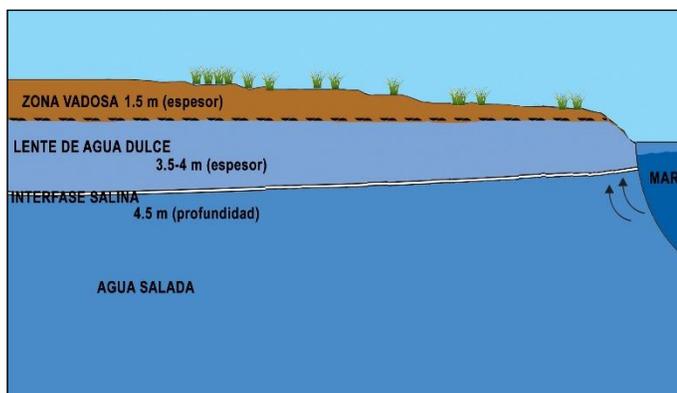
El agua de lluvia se filtra alimentando el manto freático, el agua subterránea conforma un sistema de cavernas, que se conectan en grandes extensiones. Por la disolución de las cavernas se colapsa el techo y el agua queda expuesta la superficie conformando lo que se conoce como cenotes o dolinas.

De acuerdo a lo señalado en el estudio titulado *CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO HIDROLÓGICO DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ QUE COMPRENDE EL PREDIO DEL PROYECTO CONDOMINIOS UNIQUE, EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, Q. ROO, MÉXICO (2018)*. (Consultar en el **Anexo C2**), el cual se realizó en el 2018 del proyecto autorizado originalmente en el predio, se establece que el lote 1-02 donde se pretenden realizar las obras del presente proyecto se ubica en la barra que se ubica entre el boulevard Kukulcan y el Mar Caribe, que no existe un flujo superficial en el predio, que este se encuentra aislado del Sistema Lagunar Nichupté (SLN) por el Boulevard Kukulcan, que el SLN recibe el agua de surgencias de agua dulce y del agua marina que entra por los canales Nizuc y Cancún, y que el flujo del agua marina cambia a lo largo del año dependiendo de la carga de agua dulce que se ve favorecida por la precipitación.

Por lo que en el predio no hay un flujo superficial y no se forma lente de agua en ninguna temporada del año.

Este estudio del 2018, se complementó en el 2019, a fin de establecer los sitios más favorables para la ubicación de los pozos de extracción de agua salobre, de inyección y pluviales; de acuerdo al ESTUDIO HIDROLÓGICO (2019) (Consultar en el **Anexo C1**), el acuífero se consideró del tipo libre cuya hidroestratigrafía es representada por la zona vadosa con un espesor de 1.5 m, seguido del lente de agua dulce donde se identifica la profundidad del nivel estático a los 1.5 m y un espesor de 3.5-4 m y finalmente la interfase salida/agua salada a partir de los 4.5 m de profundidad. El gradiente hidráulico en la zona es del orden de 40 cm/km de acuerdo con investigaciones realizadas por Beddows (*Com. Oral*). En un acuífero homogéneo e isotrópico, uno esperaría que el flujo del agua subterránea sea perpendicular a la costa. Cabe señalar que cuando existen cuevas o cavernas subacuáticas, estas pueden desviar el flujo, sin embargo, una primera suposición que se usa en acuíferos kársticos es que el flujo es homogéneo e isotrópico. El modelo conceptual para la zona de interés de muestra en la siguiente figura:

**FIGURA 34. MODELO CONCEPTUAL
HIDROGEOLOGICO LOCAL.**



Se realizó una simulación a partir de un modelo de flujo para determinar las posibles perturbaciones en la hidroestratigrafía considerando la extracción de agua salada, inyección de agua de rechazo por ósmosis inversa y agua residual tratada. Los parámetros de porosidad y conductividad hidráulica se tomaron de la literatura. Los modelos numéricos se corren partiendo de un modelo conceptual del sitio. Para el desarrollo del modelo conceptual, se utilizó un dron para generar el modelo digital de la superficie y obtener un ortomosaico georeferenciado. Dicho ortomosaico fue usado como mapa base para el modelo de flujo. Las cargas hidráulicas fueron utilizadas para calibrar los resultados del modelo numérico. Un modelo numérico es una herramienta muy eficiente que permite evaluar diferentes alternativas desde un punto de vista hidrogeológico.

El modelo no muestra cambios significativos en el comportamiento del lente de agua dulce. Esto hace sentido ya que la extracción del agua, así como la inyección del agua de rechazo y el agua de la planta de tratamiento, se están extrayendo y regresando a la porción salina del acuífero. Por otro lado, se contempla la extracción del agua a partir de los 20 metros y el lente de agua dulce tiene un espesor máximo de cuatro metros, por lo tanto, se cuentan con al menos 16 metros de tirante de agua salada entre la interfase del agua dulce/salada y el punto de extracción.

Con respecto a la propuesta de profundidades de los pozos de extracción e inyección, se indican en la siguiente figura:

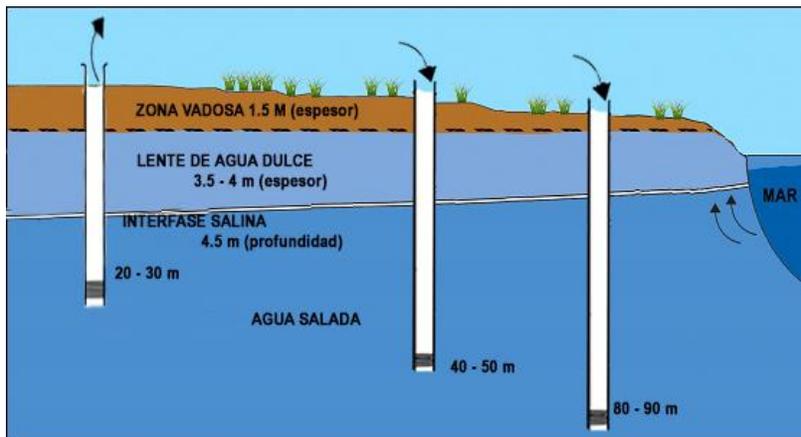


FIGURA 35. PROPUESTA DE PROFUNDIDADES. DE IZQUIERDA A DERECHA: DE EXTRACCIÓN, DE INYECCIÓN AGUA DE RECHAZO Y DE INYECCIÓN AGUA TRATADA.

IV.3.2 MEDIO BIÓTICO.

IV.3.2.1 VEGETACIÓN EN EL SAR.

La vegetación en el SAR es considerada de baja biodiversidad si se compara con otras regiones, esta condición se basa en la homogeneidad del espacio dictada por la ocupación humana, por lo que esta baja biodiversidad se atribuye a la modificación del entorno por las actividades antropogénicas, por la consolidación de áreas ocupadas por infraestructura turística, comercial y de servicios; sin embargo, en algunas pequeñas áreas del SAR aún es posible observar la presencia de espacios que conservan su naturalidad como franjas de vegetación secundaria de duna, manglar y humedales (SLN) y vegetación secundaria de selva baja. El ensamble vegetal está dominado por especies como *Terminalia catappa* (almendro), *Bursera simaruba* (chacah), *Cordia dodecandra* (ciricote), *Ficus cotinifolia* (álamo), *Caesalpinia gaumeri* (kitam che), *Lysiloma latisiliquum* (dzalam) y *Coccoloba uvifera* L. entre otras, estas dos últimas son un indicador de la actividad humana dentro la vegetación natural del SAR.

Las obras en la zona hotelera han ido transformando espacios naturales y el suelo hacia un entorno urbano de uso intensivo.

Para describir la vegetación en el SAR y en el polígono del Proyecto, se consultaron los registros de los Usos de Suelo y los Tipos de Vegetación de INEGI, así como se apoyó también con el trabajo de campo, y en las fotografías aéreas del área del Proyecto.

USOS DE SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL SAR

La información obtenida de INEGI y su Carta de Usos de Suelo y tipos de Vegetación en el SAR, indica que se presentan los usos de suelo de asentamientos humanos y zona urbana, vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria de selva baja, vegetación de manglar, asociación de tular/manglar, matorral costero y cuerpos de agua.

Los usos de suelo presentes en el SAR se presentan a continuación:

TABLA 22. USOS DE SUELO PRESENTES EN EL SAR

Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje
Vegetación Secundaria de Selva mediana subperennifolia	113.39	1.16
Vegetación Secundaria de Selva baja subcaducifolia	159.26	1.63
Vegetación de manglar	24.54	24.54
Matorral costero	25.40	0.26
Asociación de tular/manglar	3.139.96	7.77
Asentamientos humanos	1,540.72	15.79
Cuerpos de agua	4,751.58	48.85
Total	9,754.85	100.00

De acuerdo con el estudio realizado por Vásquez-Lule (2009), se estima que la riqueza florística para el SAR está compuesta por tres clases: Magnoliopsida con 65 familias, 212 géneros y 283 especies; Liliopsida con 15 familias, 50 géneros y 64 especies; y Polypodiopsida con 2 familias y 2 taxones, tal como se muestra en la siguiente tabla, las familias mejor representadas son las que se indican en la tabla siguiente:

TABLA 23. LAS FAMILIAS MEJOR REPRESENTADAS

Familia	Núm. de especies	Familia	Núm. de especies
Fabaceae	46	Moraceae	8
Asteraceae	23	Acanthaceae	7
Poaceae	22	Polygonaceae	7
Apocynaceae	15	Solanaceae	7
Cyperaceae	14	Arecaceae	6
Convolvulaceae	13	Orchidaceae	6
Malvaceae	13	Sapindaceae	6
Amaranthaceae	11	Sapotaceae	5
Boraginaceae	11	Bromeliaceae	5
Euphorbiaceae	11	Cucurbitaceae	5

VEGETACIÓN SECUNDARIA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

Esta vegetación se desarrolla en la parte superior de la cuenca del Sistema Lagunar Nichupté, esta vegetación presenta cambios en su estructura y fisonomía atribuida a la extracción, el crecimiento de la mancha urbana y asentamientos humanos que han modificado el paisaje y la aparición de vegetación secundaria, entre las especies que caracterizan a esta vegetación está el ramón (*Brosimum alicastrum*), ekulek (*Drypetes lateriflora*), guayacan (*Guaiacum sanctum*), chicozapote (*Manilkara zapota*), despeinada (*Beaucarnea plibilis*), huano (*Sabal yapa*), caracolillo (*Myrcianthes fragans*), kulinche (*Astronium graveolens*), chaca (*Bursera simaruba*), tzalam

(*Lysiloma latisiliqua*), verde lucero (*Pithecellobium mangense*), habin (*Piscidia piscipula*), ya´axnik (*Vitex gaumeri*).

VEGETACIÓN SECUNDARIA DE SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA

Esta vegetación se localiza en la parte occidental del Sistema Lagunar Nichupté, que de igual forma por el crecimiento de la mancha urbana y asentamientos humanos se encuentra reducida, se encuentran manchones que se encuentra en las colindancias del Boulevard Kukulkán. Esta vegetación está compuesta en el estrato arbóreo principalmente por chaca (*Bursera simaruba*), palma chit (*Thrinax radiata*), nakax (*Coccothrinax readii*), palma kuka (pseudophoenix sargentii), ya´axnik (*Vitex gaumeri*), kitamche (*Caesalpinia gaumeri*), siricote (*Cordia dodecandra*), chechen (*metopium brownei*), dzalam (*Lysiloma latisikiqua*), yuy (*Esenbeckia pentaphylla*), hool (*Hampea trilobata*), katsim (*Mimosa bahamensis*), akits (*Thevetia gaumeri*), pukim (*Callicarpa acuminata*), flor de mayo (*Plumeria obtusa*), en el estrato herbáceo por xcho (*Aechmea bracteata*) y hierba de gorrito (*Angelonia angustifolia*).

VEGETACIÓN DE MANGLAR:

Este tipo de vegetación está representada por cuatro especies, mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Este tipo de vegetación está asociada al sistema lagunar Nichupté, siendo *Rhizophora mangle* la especie más representativa.

El suelo del manglar es fangoso y de poca aireación; para ello las plantas han diseñado todo un sistema radicular especializado en el intercambio gaseoso como lo son las raíces adventicias (raíces con forma de patas de zancudo) de *Rhizophora mangle* y las raíces de *Avicennia germinans* también llamados neumatóforos. Un factor limitante es la salinidad que caracterizan al sector costero, para ello los árboles han diseñado estructuras especializadas en expulsar sal, como es el caso de *Avicennia germinans* que poseen unas estructuras en las hojas llamadas hidátodos. A todo esto se le suma la alta incidencia solar que es compensada con hojas gruesas, para evitar la rápida desecación.

Por otra parte, en las márgenes del Sistema Lagunar Nichupté se encuentra la zona turística de Cancún como en el caso del Proyecto, el deterioro que ha estado alterando a la calidad de agua del Sistema lagunar es derivado de contaminación por residuos sólidos y aguas residuales que propician el crecimiento de algas filamentosas indicadoras de procesos de eutrofización.

MATORRAL COSTERO:

Se desarrolla en pequeños parches aislados en la porción este del SAR donde actualmente se encuentran los desarrollos hoteleros que integran la zona hotelera de Cancún y que es donde se localiza el Proyecto, en este tipo de vegetación las especies representativas son la suculenta (*Sesuvium portulacastrum*), margarita de mar (*Ambrosia hispida*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), lirio de mar (*Pancratium maritimum*), ciricote (*Cordia dodecandra*), icaco (*Chrysobalanus icaco*) y arbusto de playa (*Scaevola plumieri*).

ASOCIACIÓN TULAR/MANGLAR:

Se desarrolla en los sitios bajos frecuentemente inundados por agua salobre y se localiza en la parte occidental del Sistema Lagunar Nichupté en colindancia con la franja del manglar formando una asociación de plantas hidrófitas, dentro de esta asociación las especies más representativas son el tule (*Typha domingensis*), cortadera (*Cladium jamaicense*) y tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*), dentro de esta vegetación se desarrollan comunidades denominadas Petenes, rodeado de vegetación herbácea inundable que a su vez se mezclan con las cuatro especies de mangle.

IV.3.2.2 VEGETACIÓN EN EL PREDIO

Con base a las cartas de uso de suelo y vegetación elaborados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ¹⁷ podemos observar que desde el año 1986 (Correspondiente a la Serie I) hasta el año 2007 (Serie IV) la vegetación correspondiente al predio era vegetación de manglar:

FIGURA 36. MAPA COMPARATIVO DE LAS CARTAS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN, SERIES I A IV, DEL INEGI

En la posterior actualización de las cartas de uso de suelo y vegetación, la Serie V, publicada en el año 2013 con datos recabados en el año 2011, podemos observar el primer cambio en los usos de suelo del predio del proyecto, pues la zona es considerada ya para Asentamientos humanos por esta institución.

La carta de uso de suelo y vegetación, en su Serie VI, que es la más reciente al ser publicada en el 2016, abarca datos de los años 2014 y 2015, y considera la zona con un uso de suelo urbano construido:

¹⁷ <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

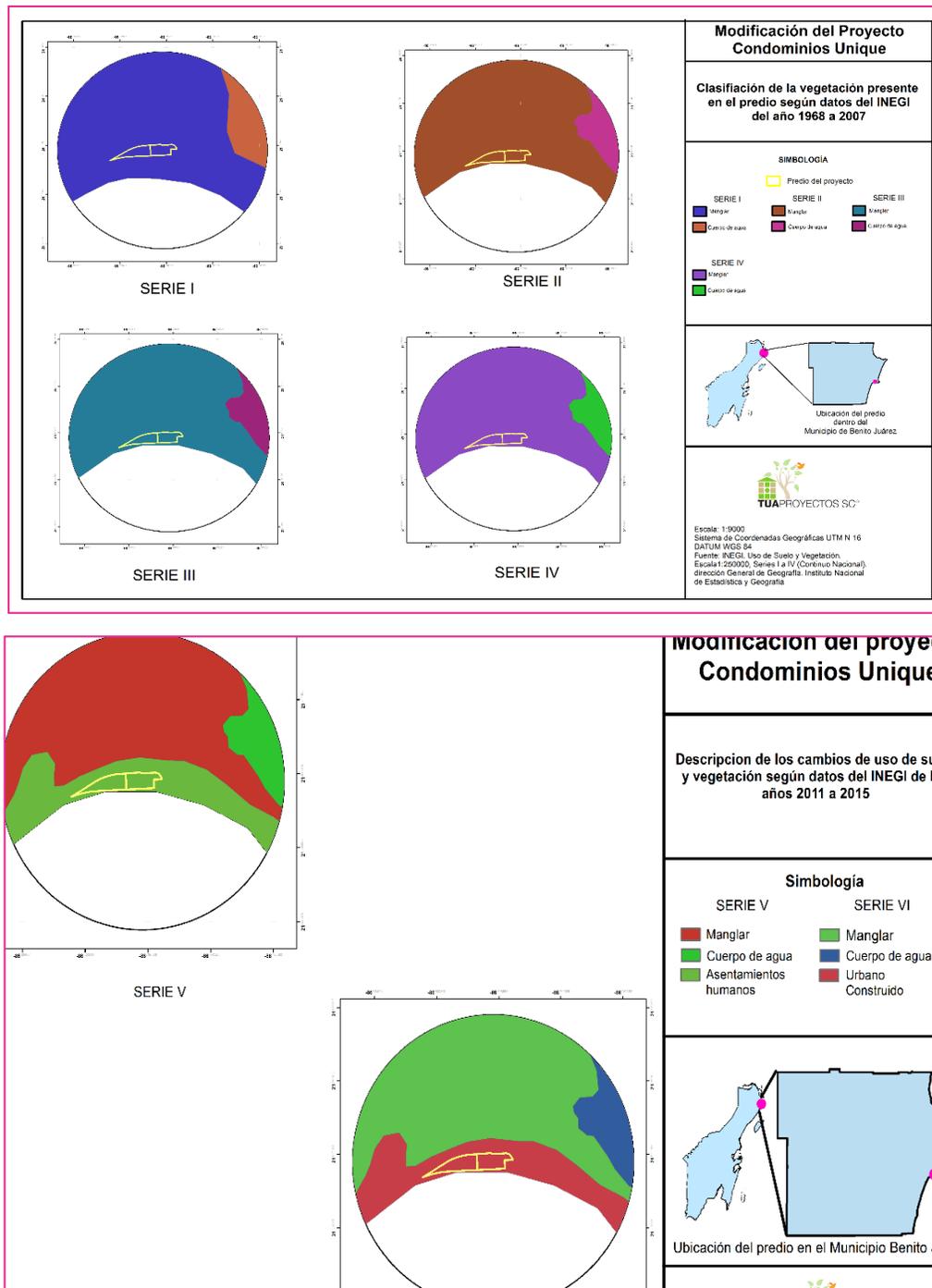


FIGURA 37. MAPA COMPARATIVO DE LAS CARTAS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN SUS SERIES V Y VI EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PREDIO DE ESTUDIO.



FIGURA 38. PREDIO DEL PROYECTO EN LA CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VI CONTINUO NACIONAL (INEGI), YA EN ZONA URBANA.

Independientemente de que, en la carta del INEGI, el SAR, se ubique en “Asentamiento humano”, en el **SAR** que tiene una superficie de **13.4 hectáreas (ha)**, en **7 ha** se registra la presencia de vegetación de manglar en buen estado de conservación, en **5 ha** sin vegetación y el restante **1.4 ha** a otro tipo de vegetación, que es vegetación secundaria.

La vegetación de manglar mixto, está compuesta por *Avicenia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*; y la vegetación secundaria, en la que predominaron especies como *Terminalia cattapa*, *Ricinus communis*, *Hymenocallis littoralis*, *Leucaena leucocephala*, *Cordia sebestena*, *Lantana camara*, *Gossypium hirsutum* y *Panicum máximum*.

En el predio del proyecto actualmente se distribuyen dos tipos de vegetación, manglar mixto con ejemplares de vegetación secundaria.

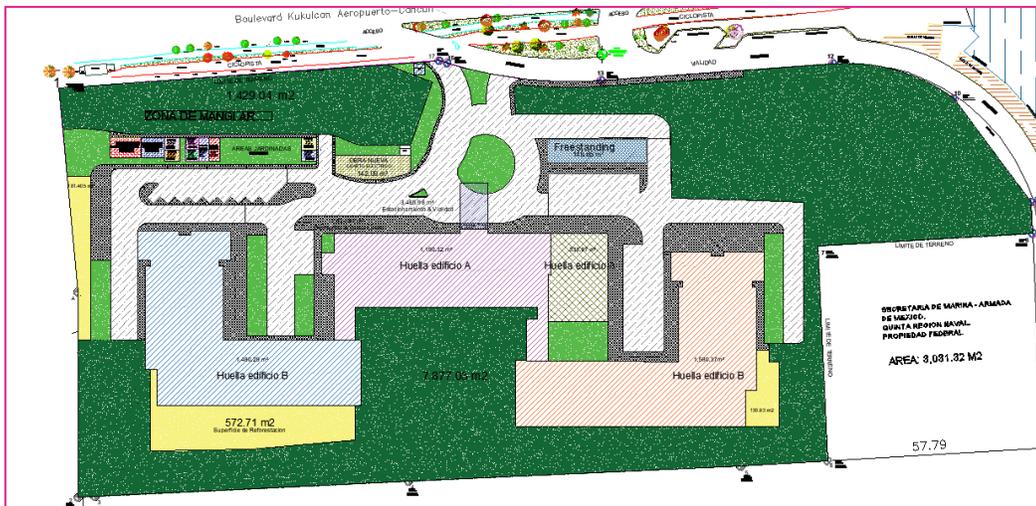


FIGURA 39. PLANO GENERAL DE VEGETACIÓN DEL PREDIO, LO VERDE OSCURO ES VEGETACIÓN DE MANGLAR CON VEGETACIÓN SECUNDARIA.

En el predio de interés se identificaron 20 especies pertenecientes a 15 familias; de las cuales predomina la familia Fabaceae, representada por 4 especies (20 %); seguido por la familia combretaceae con 3 especies (15 %), mientras que las demás especies fueron representadas por una sola especie (5 % cada una), en la **Tabla 24** se presenta el listado general de las especies registradas por familia:

TABLA 24. LISTADO DE ESPECIES REGISTRADOS POR FAMILIA EN EL PREDIO.

Familia	Especie	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechem
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Chi'it
Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	Chal ché
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro
Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim
	<i>Lysioloma latisiliquum</i>	Tzalam
	<i>Phitecellobium dulce</i>	Guamuchil
	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabim
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	Majahua
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Higo
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i>	Passiflora
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Oregano de monte
Familias 15	Especies 20	

En el caso de la vegetación de manglar, se observaron 3 especies. Estas 3 especies fueron las mismas observadas en los tres estratos de vegetación: Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) (Ver **Tabla 25**).

TABLA 25. FORMA BIOLÓGICA DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LA VEGETACIÓN DE MANGLAR.

Forma biológica	Especie	Nombre común
Árbol/Arbusto/Herbácea	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo

VEGETACIÓN SECUNDARIA

En este tipo de vegetación se observaron tres formas biológicas, árbol, arbusto y herbáceo; siendo que algunas especies se observaron en 2 o 3 formas biológicas. En la forma biológica árbol se registraron 12 especies, en la herbácea 8 y en la forma arbustiva 6 especies. En la siguiente tabla se muestran las especies presentes en el tipo de vegetación secundaria, así como las especies que se registraron en 2 o 3 formas biológicas.

TABLA 26. FORMA BIOLÓGICA DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LA VEGETACIÓN SECUNDARIA

Especie	Nombre común	Forma biológica		
		Árbol	Arbusto	Herbácea
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo	x	x	
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	x		
<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote	x		x
<i>Ficus insipida</i>	Higo	x		
<i>Hampea trilobata</i>	Majahua			x
<i>Lantana camara</i>	Oregano de monte		x	x
<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim	x	x	x
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	x		
<i>Metopium brownei</i>	Chechem	x	x	x
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	x		
<i>Passiflora suberosa</i>	Passiflora			x
<i>Phitecellobium dulce</i>	Guamuchil	x		
<i>Piscidia piscipula</i>	Jabim	x		
<i>Pluchea carolinensis</i>	Chal ché		x	
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	x		
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	x	x	x
<i>Thrinax radiata</i>	Chi'it			x
Especies 17		12	6	8

En la vegetación de manglar, la mayor densidad la presentó la especie Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) con 1740 ind/ha; la segunda especie con mayor número de densidad absoluta fue el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) con 1460 ind/ha; siendo la especie mangle rojo la que tuvo una menor densidad con 460 ind/ha (**Tabla 27**).

TABLA 27. DENSIDAD ABSOLUTA DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LA VEGETACIÓN DE MANGLAR.

Especie	Nombre común	Individuos/ha
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	1740
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	1460
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	460

En el caso de la vegetación secundaria, el chaca rojo (*Bursera simaruba*) fue la especie con mayor número de densidad con un total de 560 ind/ha, seguido por el chechem (*Metopium brownei*) con 540 ind/ha, el Guamuchil (*Phitecellobium dulce*) con 500 ind/ha; mientras que las demás especies obtuvieron valores por debajo de los 500 ind/ha.

TABLA 28. DENSIDAD ABSOLUTA DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LA VEGETACIÓN SECUNDARIA

Especie	Nombre común	Individuos/ha
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo	560
<i>Metopium brownei</i>	Chechem	540
<i>Phitecellobium dulce</i>	Guamuchil	500
<i>Piscidia piscipula</i>	Jabim	480
<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim	460
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	360
<i>Lantana camara</i>	Orégano de monte	220
<i>Passiflora suberosa</i>	Passiflora	140
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	120
<i>Ficus insipida</i>	Higo	120
<i>Thrinax radiata</i>	Chi'it	120
<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote	100
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	100
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	60
<i>Pluchea carolinensis</i>	Chal ché	60
<i>Hampea trilobata</i>	Majahua	40
<i>Lysioloma latisiliquum</i>	Tzalam	40

VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA

VEGETACIÓN DE MANGLAR

Los valores de importancia relativa (VIR) para cada una de las especies registradas en el estrato arbóreo se presentan en la **Tabla 29**. La especie que mayor VIR fue el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) con 131.62, el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) presentó un valor de VIR de 109.88, mientras que el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) presentó un valor de 58.52.

TABLA 29. VALORES DE IMPORTANCIA RELATIVA PARA LA VEGETACIÓN DE MANGLAR

Especie	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	VIR
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	39.89	36.36	55.36	131.62
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	47.54	36.36	25.98	109.88
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	12.57	27.27	18.68	58.52

VEGETACIÓN SECUNDARIA

Los valores de importancia relativa (VIR) para cada una de las especies registradas se presentan en la **Tabla 30**. La especie que mayor VIR fue el almendro (*Terminalia catappa*) con 42.55, el jabim (*Piscidia piscipula*) presentó un valor de VIR de 33.82, el tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) presentó un valor de 29.15, el chechem (*Metopium brownei*) obtuvo un valor de 26.83, seguido por el chaca rojo (*Bursera simaruba*) con un valor de 25.68, el waxim (*Leucaena leucocephala*) con 24.55 y el guamúchil (*Phitecellobium dulce*) con un valor de 24.36; las demás especies presentaron valores por debajo de los 20.

Cabe destacar que se consideraron todas las especies que se registraron en el predio de interés para determinar el valor de importancia relativa (VIR):

TABLA 30. VALORES DE IMPORTANCIA RELATIVA REGISTRADOS PARA LA VEGETACIÓN SECUNDARIA

Especie	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	VIR
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	8.96	8.11	25.48	42.55
<i>Piscidia piscipula</i>	Jabim	11.94	10.81	11.07	33.82
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	1.00	2.70	25.45	29.15
<i>Metopium brownei</i>	Chechem	13.43	10.81	2.59	26.83
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo	13.93	8.11	3.64	25.68
<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim	11.44	8.11	5.00	24.55
<i>Phitecellobium dulce</i>	Guamuchil	12.44	10.81	1.11	24.36
<i>Ficus insipida</i>	Higo	2.99	5.41	9.23	17.62
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	2.99	2.70	10.36	16.05
<i>Lantana camara</i>	Oregano de monte	5.47	5.41	0.00	10.88
<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote	2.49	5.41	1.54	9.44
<i>Passiflora suberosa</i>	Passiflora	3.48	5.41	0.00	8.89
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	2.49	2.70	3.27	8.46
<i>Thrinax radiata</i>	Chi'it	2.99	5.41	0.00	8.39
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	1.49	2.70	1.25	5.45
<i>Pluchea carolinensis</i>	Chal ché	1.49	2.70	0.00	4.20
<i>Hampea trilobata</i>	Majahua	1.00	2.70	0.00	3.70

En el predio de interés se registraron 4 especies listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, todas bajo la categoría de Amenazadas. Es importante mencionar que el porcentaje de especies protegidas considera la vegetación de manglar.

TABLA 31. ESPECIES BAJO ALGUNA CATEGORÍA DE PROTECCIÓN DENTRO DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Especie	Nombre común	Categoría
<i>Thrinax radiata</i>	Chi'it	Amenzada (A)
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenzada (A)
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Amenzada (A)
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenzada (A)

Como se ha descrito en el presente reporte, la vegetación del predio de interés se encuentra aislado. Con base a la historia de Cancún, la primera interrupción con el resto de los manglares de Nichupté fue a través de la construcción del Boulevard de Kukulcán, posteriormente por la construcción de un camino rústico hacia el canal de Punta Nizuc, por lo que actualmente los flujos hidrológicos superficiales han sido interrumpidos. Del mismo, otra de las fuentes de alteración de la vegetación fue el acondicionamiento de las plataformas, mismas que fueron autorizadas mediante oficio 04/SGA/982/06 de fecha 28 de septiembre de 2006.

En cuanto a los fenómenos meteorológicos los huracanes han sido la fuente principal de alteración de la vegetación a gran escala, siendo el último y de grandes efectos perturbadores el huracán Wilma en el año 2005, dañando críticamente la vegetación de manglar y vegetación secundaria en el predio del proyecto, razón por la cual la vegetación presente en el predio del estudio se encuentra en franco proceso de recuperación misma que se asevera con los resultados del presente reporte.

Cabe mencionar que la ubicación del predio del proyecto, se tuvo una planeación de su desarrollo desde la creación de Cancún como polo turístico desde los finales de los años 60.

IV.3.2.3 FAUNA EN EL SAR

En el SAR se registraron en total 30 especies de vertebrados de las clases Actinopterygii, Amphibia, Chondrichthyes, Reptilia, Aves y Mammalia distribuidos en 24 familias diferentes, el grupo más diverso fue el de aves con 13 especies (47%), después le siguen en número los mamíferos (20%), enseguida los reptiles y peces con cinco cada uno (17%) y por último los anfibios con una sola especie (3%).

La especie dominante dentro del SAR es el ave (*Quiscalus mexicanus*), es una especie originaria del Golfo de México. Su amplia distribución y dispersión se debe a su adaptabilidad y tolerancia a las condiciones urbanas, favorecidas por los cambios

antropogénicos. Las poblaciones de estas aves, al volverse abundantes, pueden tener efectos negativos porque afecta monumentos, construcciones y actividades. En el campo puede causar severos daños a los cultivos y tiene efectos negativos sobre poblaciones de fauna silvestre ya que es un omnívoro oportunista que se alimenta de insectos, crustáceos, pequeños reptiles, anfibios, peces, y huevos de aves y reptiles incluyendo como los de tortuga marina. Posiblemente esta especie este contribuyendo al decremento de poblaciones de reptiles y otras aves de las que se registraron pocas especies en el SAR y que es su ámbito de distribución natural.

Otras especies dominantes registradas fueron el murciélago de la fruta (*Artibeus intermedius*), el murciélago pigmeo (*Artibeus phaeotis*) y la lagartija (*Anolis sagrei*) que es un indicativo del grado de antropización que tiene el SAR ya que es un reptil que se encuentra asociado a las actividades humanas.

Por su parte, el murciélago de la fruta y el murciélago pigmeo son especies que viven en partes interiores de edificios o plantas y árboles huecos. Su diversidad alimenticia los hace importantes para la ecología de los manglares y fragmentos de selva secundaria perennifolia. Es probable que los individuos de estas especies sean responsables de la dispersión por semillas y polinización de algunas especies arbóreas y arbustivas de esos ensambles de vegetación. En las regiones tropicales, los murciélagos tienen una tasa de dispersión de semillas de 2 a 8 veces superior al de las aves.

Dentro del SAR el mayor riesgo para los murciélagos sería la pérdida o destrucción del manglar y de las coberturas arbóreas secundarias. La transformación de la vegetación significaría la pérdida de cobertura y de fuente de alimentación.

La fauna en los alrededores del proyecto de acuerdo a los muestreos que se realizaron en la MIA original en el predio, está compuesta por especies de aves y reptiles-

El acceso de fauna de mayor tamaño está restringido por las condiciones del SAR, que se ubica entre el Boulevard Kukulkan, que interrumpe la continuidad del manglar hacia la playa y representa un riego para la fauna.

Y ahora con el desarrollo de hoteles en esta delgada franja, las actividades y el ruido alejan a la fauna.

Se registran 4 especies de reptiles pertenecientes a un orden y tres familias. Y 11 especies de aves pertenecientes a 4 órdenes y 10 familias. Los reptiles fueron registrados dentro del predio y la mayor parte de las aves se registraron el manglar de borde, sin embargo, no se descarta la posibilidad de que incursionen en otra área. La única especie registrada en ambos hábitats fue el zanate (*Quiscalus mexicanus*).

TABLA 32. FAUNA EN LA UNIDAD DE PAISAJE DONDE SE UBICA EL PREDIO.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Aves		
Pelecanidae	Pelecanus occidentalis	Pelícano
Phalacrocoracidae	Phalacrocolax olivaceus	Cormorán
Fregatidae	Fregata magnificens	Fragata
Recurvirostridae	Himantopus mexicanus	Oc' che
Charadriidae	Charadrius semipalmatus	Chorlo de collar
Ardeidae	Egretta tricolor	Garza tricolor
	Egretta caerulea	Garza azul
Threskiornithidae	Ajaia ajaia	Espátula
Icteridae	Quiscalus mexicanus	Zanate
Mimidae	Mimus gilvus	Cenzontle
Parulidae	Dendroica petechia	Chipe amarillo
Reptiles		
Polychrotidae	Norops sp.	Lagartija
Iguanidae	Ctenosaura similis	Iguana negra
Colubridae	Masticophis mentovarius	chirrionera
	Thamnophis proximus	culebra palustre

Se observa que la única especie en categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** es la *Ctenosaura similis*, en categoría de amenazada, no endémica.

IV.3.2.4 FAUNA EN EL PREDIO.

En el monitoreo realizado al predio del proyecto se ha registrado la presencia de fauna en las áreas de conservación, las cuales se enlistan a continuación:

TABLA 33. FAUNA REGISTRADA EN LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN EN EL PREDIO.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Aves		
Icteridae	Quiscalus mexicanus	Zanate
Mimidae	Mimus gilvus	Cenzontle
Parulidae	Dendroica petechia	Chipe amarillo
Reptiles		
Iguanidae	Ctenosaura similis	Iguana negra
Crocodylidae	Crocodylus moreletii	Cocodrilo de pantano
Mamíferos		
Procyonidae	Procyon lotor	Mapaches
Crustaceo		
Portunidae	Callicnetes sapidus	Gangrejo azul

IV.4 PAISAJE

En sentido geomorfológico se denomina paisaje al aspecto general de una región, determinado por el conjunto de geformas (relieve tallado o construido sobre un sustrato, resultado tanto de la erosión como de la acumulación de sedimentos sobre los relieves emergidos de las áreas continentales). La geforma comprende todos los

elementos vinculados con la morfología de la superficie terrestre (clima, relieve, litología, geomorfología, suelos y cubierta vegetal con su fauna asociada).

Por otro lado, las ciencias directamente relacionadas con el hombre, como la historia, la arqueología, la etnografía o la sociología, se interesan por el paisaje, no en su acepción natural, sino en aquellos paisajes marcados por las huellas de la actividad humana. Se asume que el paisaje, entendido como entorno natural, fue pre-existente al ser humano y cuando éste aparece en el planeta, encuentra en él una fuente de recursos, pero también un lugar inclemente al que debe modificar, adecuándolo a sus necesidades. De esta manera, el paisaje incluye también la presencia de obras antrópicas cuando ellas existen.

Uniendo ambas concepciones, el relieve (fisiografía) constituye la base sobre la que interactúan otros componentes del paisaje. La cubierta vegetal, la presencia del agua, la frecuencia e intensidad de los vientos y las precipitaciones y la actividad humana, diferencian un determinado paisaje frente a otros de relieves similares, a la vez que contribuyen a su transformación. el paisaje es entonces el aspecto general de una región, resultante de la modelación efectuada por distintos factores (abióticos, bióticos y antrópicos) cuya particular historia evolutiva y adaptativa le confiere ciertas peculiaridades.

La unidad de paisaje dentro del SAR, se delimitó con base a los elementos que fragmentan la continuidad de la vegetación, y que representan un límite “artificial” y en el caso del canal Nizuc, es un límite “natural”, el polígono del predio coincide en el límite sur con manglar de franja, el cual se desarrolla hacia el suroeste, entre el boulevard Kukulcan y el litoral costero; hasta que se ve interrumpido por el desarrollo de un hotel, que como se observa en la imagen, eliminó la vegetación desde su entrada en el boulevard, hasta el frente de playa.



FIGURA 40. POLÍGONO DE LA UNIDAD DEL PAISAJE A LA QUE PERTENECE EL PROYECTO SOBRE EL MAPA DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DE LA ZONA COSTERA ASOCIADA A LOS MANGLARES EN LA REGIÓN PENÍNSULA DE YUCATÁN EN 2015⁷.

La evaluación del paisaje como unidad de percepción se puede realizar de forma cualitativa, en la siguiente tabla se describe las cualidades del paisaje en el sistema ambiental regional del sistema costero de la porción seleccionada como unidad de paisaje del proyecto dentro del SAR:

TABLA 34. CARACTERÍSTICAS DEL PAISAJE EN EL SAR.

Visibilidad	La visibilidad se encuentra limitada por la vegetación que rodea el SAR, solo se aprecia el Boulevard Kukulcan y la vegetación hacia todas las direcciones.
Calidad y potencial paisajístico	La calidad del paisaje en la zona costera de la tercera etapa de la zona hotelera de Cancún, aun presenta un alto porcentaje de naturalidad, ya que aún se encuentran muchos predios con vegetación, y del otro lado del boulevard Kukulcan se observa la vegetación y la laguna Nichupté. La conservación del manglar aumenta la percepción de naturalidad en el SAR.
Calidad visual del entorno inmediato (de 500 a 700 m de distancia).	La calidad ambiental en el sistema ambiental regional es alta en esta zona, ya que se trata de un ambiente poco perturbado por las construcciones.
Calidad del fondo escénico.	El fondo escénico, es la vegetación hacia el norte viendo más allá del boulevard Kukulcan, y hacia oeste, por lo que la calidad es alta, ya que la cobertura es continua, ya que en esta zona se encuentra en el humedal – manglar, donde no se pueden realizar construcciones.

	<p>Hacia el Sur el fondo escénico representado por el mar caribe es el mayor atractivo, reconocido por su belleza en todo el mundo.</p>  <p>FIGURA 41. VISTA DEL MAR CARIBE, DESDE EL PREDIO, LAS FLECHAS SEÑALAN LA UNIDAD DE PAISAJE.</p>
<p>Fragilidad.</p>	<p>La fragilidad en el sistema ambiental regional es alta, ya que por la altura de la vegetación que no rebasa los 3 metros los cambios son muy notorios desde otros puntos.</p>
<p>Frecuencia de la presencia humana.</p>	<p>El paso de automóviles en el boulevard es continuo, así mismo de los transeúntes que los fines de semana ingresa al canal Nizuc, para actividades recreativas.</p>
<p>Singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial.</p>	<p>El paisaje en el sistema ambiental regional constituye un paisaje singular, entre el humedal y el mar Caribe; con un color del mar turquesa y las playas.</p>

IV.4.1 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

En el SAR no se desarrolla ninguna comunidad urbana o rural, la zona es turística y en ella no hay asentamientos humanos, sin embargo, en este apartado se mencionarán los datos del municipio de Puerto Morelos.

Cabe señalar que el Municipio de Puerto Morelos es de reciente creación (06 de noviembre de 2015) por lo que los datos de los últimos censos en el INEGI aun no le contemplan como municipio.

IV.4.1.1 POBLACIÓN Y VIVIENDA.

El Estado de Quintana Roo de acuerdo con el último censo (INEGI,2015), cuenta con 1,501,562 habitantes, de los cuales el 743,626 (49.52%) se concentra en el Municipio de Benito Juárez:

Clave del municipio	Municipio	Habitantes (año 2015)
001	Cozumel	86 415
002	Felipe Carrillo Puerto	81 742
003	Isla Mujeres	19 495
004	Othón P. Blanco	224 080
005	Benito Juárez	743 626
006	José María Morelos	37 502
007	Lázaro Cárdenas	27 243
008	Solidaridad	209 634
009	Tulum	32 714
010	Bacalar	39 111
011	Puerto Morelos	---

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. [Consultar](#)

TABLA 35. POBLACIÓN POR MUNICIPIO EN QUINTANA ROO.

En la siguiente tabla se observa que la tasa de crecimiento del municipio ha estado disminuyendo con el tiempo, cuando en 1990 llegó a presentar un crecimiento del 17%, la más alta a nivel nacional.

TABLA 36. INDICADORES BÁSICOS DE POBLACIÓN EN QUINTANA ROO.

Año	Población Municipal Benito Juárez	Tasa de crecimiento anual	Población Estatal	Participación Estatal (%)
1980	37,197		225,985	16.46 %
1990	176,765	17.3 %	493,277	35.83 %
1995	311,696	10.6 %	703,536	44.30 %
2000	419,276	9.04 %	874,963	48.00 %
2005	572,973	5.7 %	1,135,309	50.46 %
2010	661,176	4.5 %	1,325,578	49.88 %
2015	743,626		1,501,562	49.52 %

Cabe señalar que aquí aún se contabilizó la población del municipio de Puerto Morelos, que actualmente es un municipio.

Tabla 37. Distribución de la población Municipal de Benito Juárez en los últimos 10 años en las diferentes comunidades que lo integran.

Localidad	1990	1995	2000	2005
Benito Juárez	176,765	311,696	419,815	572,973
Cancún	170,5541	302,8971	399,200	526,701
Puerto Morelos	1,412	2,208	3,438	7,974
Leona Vicario	2,432	3,503	4,599	5,358
Alfredo V. Bonfil ¹	s/d	s/d	8,751	13,822
Resto del municipio	2,367	3,088	4,029	19,366

1/ Incluye la Ciudad de Cancún, Alfredo V. Bonfil y Residencial Campestre
* Fuente: Censos Generales de Población y El Hotel Castilla, 1990 y 2000, y Conteo de Población, 1995 de INEGI.

IV.4.1.2 VIVIENDA

- La población total del municipio en 2010 fue de 661,176 personas, lo cual representó el 49.9% de la población en el estado.
- En el mismo año había en el municipio 184,247 hogares (50.7% del total de hogares en la entidad), de los cuales 42,851 estaban encabezados por jefas de familia (52.1% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el Municipio fue de 3.5 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.6 integrantes.

TABLA 38. INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS.¹⁸

INDICADOR	BENITO JUÁREZ (MUNICIPIO)	QUINTANA ROO (ESTADO)
Población total, 2010	661,176	1,325,578
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	184,247	363,066
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	3.5	3.6
Hogares con jefatura femenina, 2010	42,851	82,276
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	9.6	9.1
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	628	2,011
Personal médico (personas), 2010	662	2,110
Unidades médicas, 2010	43	263
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.5	2.4
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.8	3.6

IV.4.1.3 SERVICIOS

De acuerdo al *Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social*¹⁸: El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 9.6, frente al grado promedio de escolaridad de 9.1 en la entidad. • En 2010, el municipio contaba con 200 escuelas preescolares (30.1% del total estatal), 266 primarias (32.2% del total) y 98 secundarias (26.8%). Además, el municipio contaba con 56 bachilleratos (40.3%), ocho escuelas de profesional técnico (50%) y 16 escuelas de formación para el trabajo (47.1%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena. Las unidades médicas en el municipio eran 43 (16.3% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 662 personas (31.4% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 15.4, frente a la razón de 8 en todo el estado. En 2010, 185,311 individuos (26.3% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 162,659 (23.1%) presentaban pobreza moderada y 22,652 (3.2%) estaban en pobreza extrema. En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 16.8% de la población, lo que significa que 118,096 individuos presentaron esta carencia social. En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 32.4%, equivalente a

¹⁸ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/46191/Quintana_Roo_005.pdf



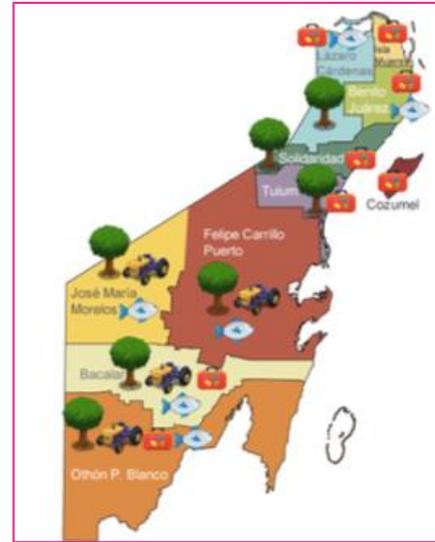
227,876 personas. La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 47.1% de la población, es decir 331,576 personas se encontraban bajo esta condición. El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 16.7% (117,393 personas). El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 14.3%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 100,913 personas. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 18%, es decir una población de 126,377 personas.

IV.4.1.4 ECONOMÍA

El turismo es la actividad económica más importante en el municipio de Benito Juárez, ya que emplea al 79.91% de la población económicamente activa (PEA) y genera la mayor cantidad de recursos en el Estado. El Producto Interno Bruto (PIB) del estado de Quintana Roo ascendió a más de 176 mil millones de pesos en 2010, con lo que aportó 1.4% al PIB nacional. Las actividades terciarias o auxiliares, entre las que se encuentran el comercio y hoteles son por mucho las más importantes del estado, aportando el 88% al PIB estatal en 2010.

Las actividades primarias son prácticamente nulas en el Municipio Benito Juárez y en particular en Cancún. La agricultura es prácticamente nula debido a la pobreza del suelo, estando limitadas únicamente al autoconsumo. Por su parte, la producción de ganado también es de autoconsumo, aunque existen algunos pocos productores de ganado porcino, bovino y aves, que contribuyen muy poco al consumo interno de la localidad.

FIGURA 42. VOCACIÓN PRODUCTIVA EN QUINTANA ROO
(FIGURA TOMADA DE PLAN ESTATAL DE DESARROLLO QUINTANA ROO 2016-2022)



IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO.

A) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

El diagnóstico ambiental se realiza de forma integral considerando la situación actual del medio natural, reconociendo las relaciones entre los diferentes componentes del sistema, resaltando las formas en que se han llevado a cabo estas interacciones y valorando el estado de sus componentes.

En el análisis se reconocen los factores críticos en el sistema, por su fragilidad, estado de conservación, y por su participación como elemento básico del sistema, como son el suelo, que se puede reflejar o ser resultado de las condiciones de la vegetación.

El diagnóstico ambiental se presenta en forma de cuadro, donde se le asigna un valor de acuerdo a caracteres universales y que no requieren de metodologías especiales para su apreciación se califican el estado de conservación, fragilidad y capacidad de regeneración (Resiliencia) de acuerdo a los fundamentos descritos en la siguiente tabla:

TABLA 39. CALIFICACIONES DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

	Alto	Medio	Bajo
Estado de conservación	Quando las condiciones no han sido modificadas, o han sido modificadas de forma poco significativa.	Quando se ha modificado el estado original, pero existe un grado aceptable de conservación.	La afectación del factor es relevante y su naturaleza ha sido modificada significativamente.
Fragilidad	Un elemento frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad, es vulnerable.	Se encuentra en un término medio de susceptibilidad y capacidad de recuperación.	Quando el componente tiene una alta capacidad de regeneración y no se ve afectado con facilidad.

	Alto	Medio	Bajo
Capacidad de regeneración	Cuando un elemento se recupera en un intervalo de tiempo corto de un efecto impactante.	Cuando un elemento se recupera de forma paulatina de un impacto.	Cuando no se recupera o es un proceso a muy largo tiempo.

TABLA 40. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA UNIDAD DE INFLUENCIA DEL PROYECTO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

EC= Estado de conservación, F= Fragilidad, CR= Capacidad de regeneración.

Elemento indicador	Descripción de la situación actual del sistema ambiental regional.	EC	F	CR
Calidad del aire	<p>En el SAR y en la región se empiezan a registrar problemas por contaminación atmosférica, por la alta densidad de cuartos y residencias que presenta en la zona hotelera ser una zona donde corre el viento continuamente los gases se dispersan de forma inmediata.</p> <p>Aunado a que los hoteles están obligados al cumplimiento de las leyes federales y estatales que regulan las emisiones a la atmosfera.</p> <p>En cuanto a la calidad percibida por los olores en ocasiones de altas lluvias se registran malos olores provenientes de la laguna Nichupte, por ejemplo ahora que se han registrado lluvias atípicas y la presencia de 2 huracanes, la remoción de sedimentos ha sido muy alta lo que ha generado malos olores relacionadas a la remoción de la de materia orgánica de la laguna existen emisiones que sean desagradables, los desarrollos turísticos son responsables del adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos.</p>	Medio	Medio	Media
Nivel de ruido	El ruido en el SAR es generado por el paso de los vehículos, y la gran cantidad de hoteles y centros comerciales, sitios recreativos etcétera, y en cada sitio por las labores de cada desarrollo. EL confort sonoro es de un sitio turístico urbano.	Bajo	Medio	Media
Microclima	El microclima se ha modificado en el 80%, al estar en la zona hotelera donde la modificación del suelo ha sido constante desde los años 70's, la línea de costa la humedad es constante, no existe algún cambio relevante en este aspecto y se espera que la ejecución del proyecto sea imperceptible para este proyecto.	Bajo	Medio	Media

Elemento indicador	Descripción de la situación actual del sistema ambiental regional.	EC	F	CR
Agua Superficial	Las condiciones de la laguna se han modificado a lo largo del tiempo por el desarrollo de la zona hotelera de Cancún desde los años 70,s, ya que originalmente esta zona hotelera fue una isla y se unió al continente conformando caminos de material pétreo (sascab), dejando dos canales al sur Nizuc y Cancún al norte.	Bajo	Medio	Media
Agua Subterránea	De acuerdo a los estudios que se han realizado en la zona la dirección del flujo subterráneo es de oeste a este, en dirección hacia el mar, el agua es salobre, el agua dulce tiene un espesor en el sitio de 2 m aproximadamente.	Bajo	Medio	Media
Calidad del suelo	<p>En el sistema ambiental regional no existen reportes de contaminación del suelo y no se realizan actividades industriales.</p> <p>Los Desarrollos turísticos deben contar con cuartos para el acopio temporal de los residuos, y en su caso cuartos fríos para los residuos orgánicos.</p> <p>Si bien no hay contaminación el suelo original ha sido sustituido por las superficies de desplante de los desarrollos en el sitio.</p> <p>La autoridad municipal en la materia realiza revisiones en la zona, a fin de verificar que los residuos sólidos tengan un adecuado manejo.</p>	Bajo	Medio	Media
Erosión – Acreción de la Playa	La playa en el SAR está conformada por manglar de borde en buenas condiciones de conservación, la presencia de la vegetación protege la playa de la erosión.	Medio	Alta	Baja
Naturalidad, Fragilidad Calidad Paisajística.	El paisaje tiene una alta calidad paisajística, ya que aún presenta una alta naturalidad, por un lado se observa los manglares del Sistema Lagunar Nichupté, y por el otro se observa la belleza del mar Caribe con zonas de humedal recuperado, donde se pueden observar algunas aves características de humedal.	Medio	Alta	Medio
Social y económico.	La tercera etapa de la zona hotelera se encuentra en desarrollo, en el nuevo plan de desarrollo urbano, publicado en el 2018, se contemplan predios con edificios de hasta 20 niveles, la zona hotelera se encuentra rebasada en cuanto a servicios VS, número de cuartos, prueba de ello es la presente MIA-R, donde el hotel tendrá que construir su planta de tratamiento de aguas residuales y contar con el abastecimiento de agua potable.	Bajo	Alta	Alta

Elemento indicador	Descripción de la situación actual del sistema ambiental regional.	EC	F	CR
	<p>Si bien el Municipio sigue creciendo y la población sigue aumentando por la llegada de personas que vienen buscando mejores oportunidades de empleo, que depende del turismo y de la industria de la construcción.</p> <p>Por lo que existe un aumento en los requerimientos de servicios municipales, vivienda, salud, seguridad y educación.</p>			

B) SÍNTESIS DEL INVENTARIO

En general el sistema ambiental regional, es una zona natural al interior de la laguna y completamente urbanizada en la línea de costa. Actualmente la unidad donde se desarrollará el proyecto, está ubicado al oeste del boulevard sigue conservando sus componentes, y éstos a su vez siguen siendo funcionales y prestando los servicios ambientales que les han sido reconocidos en la parte del humedal – manglar.

En el cuadro anterior se observa que el estado de conservación de los componentes naturales va de medio a alto en la unidad de paisaje donde se ubica el proyecto, gracias a la normatividad que protege los manglares, en síntesis, el SAR presenta un estado de conservación alto en el humedal – manglar y bajo en la barra de arena, en la playa en los últimos años se presenta cada año el arribo masivo de Sargazo el cual genera impactos y afectaciones que conllevan al sistema litoral a perder calidad ambiental tanto por erosión costera, confort y aporte masivo de nutriente lo cual puede generar una gran afectación al sitio.

V IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Impacto ambiental se define como la modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza (LGEEPA).

En los capítulos anteriores, se ha descrito de forma específica y amplia el proyecto que se pretende llevar a cabo, así como el sistema ambiental regional en donde se establecería, realizando un diagnóstico ambiental de las condiciones actuales del área de estudio (El sitio sin el proyecto).

En el presente apartado se identificarán y valorarán los factores que resultarían impactantes, así como los elementos del sistema ambiental regional, que resultarían impactados.

Estos impactos son tanto negativos como positivos, con potencial de ocurrencia a partir del desarrollo de una acción dada sobre un medio (físico, biótico y social) determinado. Una vez identificados los impactos es posible establecer una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, con el objetivo de que la integralidad funcional no se vea amenazada o comprometida.

La evaluación de los impactos ambientales se realizará de la siguiente manera:

- i) Identificación de los impactos ambientales,
- ii) Caracterización de los impactos ambientales y
- iii) Evaluación de los impactos ambientales

Como se mencionó en los capítulos anteriores para la realización del proyecto se requieren de diversas acciones, que se agrupan en tres etapas: Preparación, Construcción y Operación.

A continuación, se enlistan las diversas actividades que se contemplan a lo largo del proyecto; en este capítulo se identificarán y evaluarán los posibles impactos que generarían:

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

De acuerdo a la descripción de las actividades que se realizaran en las etapas de preparación, construcción y operación Las acciones que se evaluarán también son elegidas meticulosamente a fin de no sean redundantes y evitando que se sobrevalúe una acción o una situación que ya fue evaluada.

Retomando las actividades que requiere el proyecto descritas en el capítulo II de la presente MIA-R, las acciones del proyecto se resumen en 3 etapas que serán las que

se evaluarán en la matriz de evaluación de importancia cruzándolos con cada indicador ambiental seleccionado a fin de identificar y designar los valores de la importancia del impacto para cada una de estas actividades:

- **Construcción:**

- a) Construcción de las plantas, cámaras y obras nuevas.
- b) Perforación de pozos
- c) Presencia de trabajadores en el predio.
- d) Reforestación de jardineras
- e) Uso de vehículos, maquinaria y equipos.
- f) Generación de residuos sólidos
- g) Generación de residuos sólidos líquidos

- **Operación y mantenimiento:**

- h) Presencia de trabajadores
- i) Operación del Hotel: Presencia de los usuarios y del personal en el predio.
- j) Labores de mantenimiento y limpieza de equipos y obras.
- k) Operación de pozos
- l) Generación de residuos sólidos y
- m) Generación de residuos líquidos

V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El método de evaluación de impactos ambientales debe permitir la medición del grado de intensidad e incidencia del efecto impactante y de la acción que impacta, definiendo en primer lugar si el efecto es positivo o negativo, así como su efecto temporal y espacial, tomando en cuenta la capacidad del elemento impactado de absorber o recuperarse de dicho impacto.

En este caso el valor será medido a través de la asignación del “*valor de importancia*” del impacto método descrito por Conesa. (1995), basado en métodos como el de la matriz de Leopold y el método cuantitativo del Instituto Batelle-Colombus.

El método se divide en dos partes la primera que permite identificar y valorar de forma cualitativa la importancia del impacto, y la segunda cuando se asignan valores de calidad ambiental a los factores ambientales que serán impactados.

La matriz de importancia, consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores ambientales

susceptibles a recibir impactos, es decir los indicadores ambientales que hemos seleccionado y enumerado en el inciso anterior.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (Ii) generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj).

En este estadio de valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cuantitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto. Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial, más una casilla que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de la fórmula:

La importancia de los impactos (I= Importancia), se calculó por medio de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde la I = importancia es resultado de los valores asignados a cada atributo de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA 41. SIGNIFICADO DE LOS SÍMBOLOS Y VALORES QUE PUEDEN SER ASIGNADOS

Naturaleza	Beneficio +				
	Perjudicial -				
Intensidad (I) (Grado de destrucción)	Baja	1	Sinergia (SI) (Incremento asociado)	Sin sinergismo	1
	Media	4		Sinérgico	2
	Alta	8		Muy sinérgico	4
	Muy Alta Total	12			
Extensión (EX) (área de influencia)	Puntual	1	Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	Simple Acumulativo	1 4
	Parcial	2			
	Extenso	4			
	Total	8			
	Critica	+4			
Momento (MO) (Plazo de manifestación)	Largo plazo	1	Efecto (EF) (Relación causa – efecto)	Indirecto Directo	1 4
	Medio plazo	2			
	Inmediato	4			
	Critico	(+4)			
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	Fugaz	1	Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	Irregular Periódico Continuo	1 2 4
	Temporal	2			
	Permanente	4			
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Recuperabilidad (MC) (por medios humanos)	Inmediato Medio plazo Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8
	Medio plazo	2			
	Irreversible	4			

El valor de importancia toma valores entre 13 y 100;

Los impactos con valores de importancia inferiores se califican de acuerdo al siguiente rango:

Valor de importancia (I)	Significancia
Menor a 25	Irrelevante
Entre 25 y 50	Moderado
Entre 50 y 75	Severo
Mayor a 75	Critico

Es importante señalar que al igual que los valores de los distintos símbolos no son comparables, los valores entre distintas casillas de cruce tampoco son comparables.

El impacto final cualitativo se obtiene de la suma de los impactos en la etapa de operación y los de las etapas de preparación del sitio e instalación de los andadores que sean permanentes.

Los resultados de las sumas, pierden la cualidad cuantitativa, ya que no son resultado de la valoración de los criterios, y están en función del grado de manifestación cualitativa de cada criterio que se evaluó, por lo que no se son indicadores de que los valores en las sumas no son comparables.

Análogamente se puede decir que la importancia en la fila $j=2$, es mayor que la fila $k=1$, y deducir que j está siendo agredido en mayor medida que el factor k , pero sin proporción numérica alguna, no significa que j es dos veces más impactada que k . Es importante tener presente lo anterior al interpretar la matriz resultante.

Respecto a la identificación de Impactos ambiental significativo o relevante, como está establecido en Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

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

De acuerdo a la escala que se maneja, un impacto significativo o relevante como lo define la ley estaría en la escala del valor de importancia mayor a 75 igual a crítico en este método. Pocos impactos llegan a este nivel de “obstaculizar la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales”, en este caso se señalan los impactos con los valores más altos, que, aunque no lleguen a este nivel de significancia si requieren de mayor atención como es el monitoreo y seguimiento de medidas de prevención y mitigación.

En cuanto a la valoración de la dimensión y magnitud de los impactos identificados la metodología utilizada de valoración de importancia, los considera como parte de los 11 valores evaluados, cuyos valores de asignación se presentan en la **Tabla 41**.

En esta metodología se manejan 11 criterios que conllevan la valoración de *dimensión* y *magnitud*, de acuerdo a las definiciones contenidas en la guía para la elaboración de manifestación de impacto ambiental modalidad particular sector turístico publicada por la SEMARNAT.

Dimensión: Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo expresada en términos cualitativos.

La *dimensión* en esta metodología se evalúa a través de los criterios de *intensidad*, (Grado de incidencia de la acción sobre un factor específico en el que actúa, donde el valor va de 1 a 12 y 12 es la destrucción total).

Y la *magnitud* por el resto de los atributos que evalúan la *extensión* (área de influencia), *momento* en el que se manifiesta el impacto, la *permanencia* del efecto, la *reversibilidad* (posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción impactante por medios naturales), la recuperabilidad (posibilidad de reconstrucción por medio de la actuación humana), el si el *efecto* es directo o indirecto, la *periodicidad* de la manifestación del efecto, e integra los conceptos de *sinergia* y *acumulación* del impacto.

Por lo anterior se considera que el método cumple con todos los elementos que permiten la identificación, predicción e interpretación de los impactos de una manera clara, de fácil comunicación e interpretación, y una vez comprendidos el valor de cada criterio de fácil inspección, como se sugiere en la guía publicada por la SEMARNAT.

La matriz de impactos resulta peculiarmente pequeña, debido a la sencillez de las acciones que requiere el proyecto, la importancia de la evaluación de los impactos recae en el análisis que se presenta en los cuadros del análisis por factor ambiental.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO Y DE CAMBIO CLIMÁTICO

Los indicadores de impacto ó índices ambientales se definen como “la expresión medible de un impacto ambiental” esta medición puede hacerse con y sin proyecto, por lo que son variables que evidencian las alteraciones sobre el factor ambiental, así un indicador es capaz de caracterizar cualitativa o cuantitativamente el estado del factor que se pretende valorar.

Los indicadores de impacto regularmente están representados en unidades heterogéneas, inconmensurables, por lo que se requiere transformarlos a unidades homogéneas y a dimensionales para hacerlos comparables, a fin de jerarquizar los

impactos y totalizar la alteración que generará el proyecto, lo que en este caso se realizó por el método de la *Matriz de Importancia*, ya que el índice de importancia uniformiza los criterios.

Se verificó que los indicadores ambientales cumplan con los siguientes criterios:

- **Representatividad.**- Se refiere a que es un indicador que evidencia los cambios al elemento afectado.
- **Relevancia.**- La información que aporta es indicativa en términos de tiempo y espacio.
- **Excluyente.**- Que no es repetitiva con otros indicadores, lo que podría llevar a una sobrevaluación de algunos efectos.
- **Cuantificable.**- Que es medible en términos cuantitativos de requerirse.
- **Fácil identificación.**- que es claro y conciso.

Con el fin de elegir los indicadores ambientales que sean representativos y de relevancia en el área de estudio se eligieron los elementos que en base a la caracterización del medio abiótico, biótico y socioeconómico son cuantificables y de fácil identificación.

V.2.1.1 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Retomando la información de los capítulos anteriores, donde se describieron los componentes del sistema ambiental regional, y se resumen en la tabla de diagnóstico ambiental de ahí se eligieron los indicadores para este sistema ambiental regional en particular. (Conesa, 1995, y Gómez, 2003).

A continuación, se describe el término en que será considerado cada uno de los indicadores:

TABLA 42. INDICADORES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
Atmósfera	Calidad perceptible del aire	Calidad del aire expresada en términos de percepción ausencia o presencia de contaminantes, los cuales se infieren por el tipo de actividades e insumos a utilizar, así como la concentración de polvo y partículas en suspensión, según la superficie de las zonas homogéneas y la población afectada en cada zona.
	Nivel de ruido	Es el grado de bienestar o confort en función del nivel del ruido durante el día y la noche. Es el nivel sonoro en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental y se determina, por los datos conocidos de la medida ponderada del nivel equivalente (Leq.dB(A)) de los equipos y maquinaria a utilizar.

Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
	Microclima	Se refiere a los elementos que conforman el clima en micro escala, como el efecto albedo, humedad, insolación o sombra, entre otros, en este caso el microclima es parte del nicho de especies vegetales y animales, así como un factor de confort social.
Hidrología	Disponibilidad y Calidad del agua.	Este elemento resulta particularmente sensible en el sistema ambiental regional debido a dos condiciones exclusivas de la Península de Yucatán que corresponden a la existencia de un sustrato calcáreo (Kárstico) de alta permeabilidad donde el principal reservorio de agua dulce corresponde al manto freático, del que depende el abastecimiento de agua para la población y que finalmente desemboca al mar, por lo que su alteración repercutiría en las condiciones de éste.
Suelo	Calidad del suelo	Son los niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y el subsuelo que modifican su composición y con ello los procesos físicos, químicos y biológicos, naturales.
	Cantidad y tipos de suelo	Este rubro se refiere a la existencia de la capa fértil o rica en nutrientes del suelo, así como al tipo de suelo existente y los que serían afectados por las obras y actividades.
Relieve	Carácter topográfico	Se refiere al relieve del sitio del proyecto y su interacción en el SAR, indica la superficie que será alterada, directa e indirectamente, por las obras o modificación de la topografía.
Biodiversidad ecosistemas	Vegetación terrestre	En este elemento se evalúa su composición en número de especies, y distribución, así como el número de especies catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Así como la superficie que ocupa cada ecosistema con obra y sin obra.
	Fauna terrestre	En este elemento se evalúa su composición en número de especies, distribución, y porcentaje de cobertura. También se considera el número de especies que podrían ser afectadas, con énfasis en las catalogadas como especies raras, endémicas o amenazadas.
	Procesos bióticos.	Superficie que ocupa cada asociación vegetal o ecosistema y la superficie que existe para el intercambio genético de poblaciones. Los procesos se evaluarán en el sentido de evaluar la afectación en las cadenas tróficas, ciclos reproductivos y movilidad de especies.
Paisaje	Naturalidad	Son los espacios sin modificación del paisaje en donde no se han producido actuaciones humanas y estas pueden ser: espaciales, puntuales lineales y superficiales.
	Calidad Paisajística	Está conformada por tres elementos de percepción: por las características intrínsecas del sitio, por la calidad visual y la calidad de fondo escénico.
Territorio, Servicios e infraestructura.	Compatibilidad del uso de suelo y cuerpos de agua	Es el indicador de la congruencia de las actividades que se desarrollan en el predio y sus colindancias, así como la política de uso, y la capacidad de recepción del proyecto, en relación con el desarrollo económico y social en la zona.
	Infraestructura Redes de abastecimiento básico	Se refiere a la disposición de los servicios urbanos básicos como la red de abastecimiento y tratamiento del agua, electricidad y comunicaciones en cuanto

Factor ambiental	Elemento indicador	Criterios que lo hacen relevante
		a la demanda que tendrá de ellos el proyecto, y se mide en función del incremento de esta necesidad a nivel local.
	Congestión de tráfico	Se evalúa el tráfico en comparación con la densidad estimada existente actualmente y con la disponibilidad de caminos.
Economía	Nivel de empleo	Este corresponde a uno de los rubros socioeconómicos más importantes, en el desarrollo de proyectos de construcción, en los cuales se requiere de trabajadores en todas sus etapas. Si bien esta característica constituye un beneficio económico para los involucrados, suele también producir afectaciones de tipo social como: migración, marginación, demanda de servicios, entre otros.
	Cambio de valor de suelo	El valor del suelo dependiendo de la aptitud territorial y el tipo de actividad a realizar puede aumentar o verse degradado.
	Derrama económica	En este rubro se contempla la afectación a la economía local y regional, que puede ser directa o indirecta, como son los ingresos a la administración o economía local, el nivel de consumo.
Población	Demografía	Si el proyecto genera cambios en la población al requerir o atraer personal calificado que modifique el comportamiento demográfico.
	Salud e higiene	Si el proyecto genera algún contaminante o alguna situación que modifica la salud e higiene del lugar.

V.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.

La identificación de impactos se realizó en una lista de chequeo retomando los indicadores ambientales se realiza el cuestionamiento ***¿El proyecto tiene algún impacto hacia este elemento ambiental en el predio o en el SAR, durante las etapas de preparación, construcción y operación?***

TABLA 43. TABLA DE CHEQUEO: ¿EL PROYECTO TIENE ALGÚN IMPACTO HACIA ESTE ELEMENTO AMBIENTAL EN EL PREDIO O EN EL SAR, DURANTE LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN?

Factor ambiental	Elemento indicador	¿El proyecto tiene algún impacto hacia este elemento ambiental en el predio o en el SAR, durante las etapas de preparación, construcción y operación?
Atmósfera	Calidad perceptible del aire (Olores, gases y partículas)	Si. En la etapa de construcción. Se generarán polvos al realizar los pozos y las labores de construcción de las obras que se suman al proyecto. En la construcción y en la operación se generarán emisiones a la atmósfera por la combustión del combustible de vehículos que ingresan al proyecto y por el uso de equipos que se utilizaran en la operación del proyecto.

Factor ambiental	Elemento indicador	¿El proyecto tiene algún impacto hacia este elemento ambiental en el predio o en el SAR, durante las etapas de preparación, construcción y operación?
		No se modifica la calidad del aire del SAR, las emisiones son bajas y se dispersan de forma inmediata por los constantes vientos en la zona costera.
	Nivel de ruido	Si. Aumentará el nivel de ruido, durante la operación el nivel de ruido únicamente aumentará en el predio ya que antes no se realizaban actividades y ahora se realizarán las actividades de hospedaje. Los niveles de ruido son propios de un hotel, por lo que se busca mantener un ambiente agradable para los usuarios, el ruido no afecta los niveles en el resto del SAR, ya que la vegetación funciona común aislante, y el hotel esta rodeados de vegetación original.
	Microclima	No el proyecto no generará modificaciones en este elemento, las obras se construirán en la superficie que ya no tenía vegetación, y estaba designada para jardinera y para estacionamiento. Se sigue conservando el área verde perimetral con vegetación original, por lo que sigue funcionando, brindando sombra, humedad, protección y como barrera ante el viento.
Hidrología	Calidad del agua.	NO. Para evitar el riesgo de contaminación del agua y del suelo, en todas las etapas se contempla contar con el equipamiento adecuado para el manejo de aguas residuales, de los residuos sólidos. Se cumplirá con la normatividad y condiciones que se estipulen en la concesión de CONAGUA.
	Escorrentía superficial (Horizontal o vertical)	NO. si bien se disminuye el área permeable, el agua seguirá escurriendo hacia las áreas permeables, donde se filtra de forma inmediata al subsuelo. El predio no representa un área de recarga del acuífero, ya que se encuentra en la zona litoral.
Suelo	Calidad del suelo	NO, En todas la etapas del proyecto se contará con una sistema para el adecuado manejo de las aguas residuales así como de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. SI, existe un riesgo latente de contaminación por residuos sanitarios en la etapa de construcción, pero se contempla realizar una constante supervisión para verificar que la maquinaria y vehículos se encuentran en buenas condiciones, que los sanitarios se encuentran en número suficiente y en condiciones salubres. En la etapa de construcción y operación se designarán sitios específicos de acopio y también se separarán los residuos para un mejor manejo.
	Cantidad y tipos de suelo Relieve y carácter topográfico	No, no aumenta la afectación a la superficie del predio, las construcciones se ubican sobre las plataformas que se conformaron en el 2018 para la construcción del proyecto que se autorizó originalmente, por lo que estaba designada para estacionamiento y jardineras con reforestación. Ni la construcción u operación del proyecto con lleva la disminución de la superficie del suelo original o de su calidad.
Biodiversidad	Vegetación	NO. No, no aumenta la afectación a la superficie del predio, las construcciones se ubican sobre las plataformas que se conformaron en

Factor ambiental	Elemento indicador	¿El proyecto tiene algún impacto hacia este elemento ambiental en el predio o en el SAR, durante las etapas de preparación, construcción y operación?
		<p>el 2018 para la construcción del proyecto que se autorizó originalmente, por lo que estaba designada para estacionamiento y jardineras con reforestación.</p> <p>Si habrá un impacto positivo tras la forestación del predio ya que se colocarán preferentemente especies nativas que aumentarán la diversidad en el sitio.</p> <p>Respecto a las especies de vegetación en algún estatus de protección como son las especies de manglar, estos no se verán afectados en ninguna de las etapas del proyecto. Por lo que no existen impactos hacia la vegetación incluyendo la vegetación protegida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
	Fauna	<p>NO. Las obras ya no requieren de remoción de la vegetación por lo que tampoco existe afectación a la fauna del SAR o la que se registró en el predio. En el predio se localizaron algunos ejemplares que van de paso, pero el predio no representa un sitio de refugio o reproducción, si bien se registraron algunos ejemplares aislados ya no se desarrollan poblaciones, estas encuentran sitios de reproducción alimentación y refugio en las zonas menos perturbadas.</p> <p>En el SAR no habrá afectación, ya que no se realizarán actividades que pudieran perturbar a la fauna dentro o fuera del predio, en el humedal – manglar del SLN no se realizara ningún tipo de actividad que pudiera modificar su dinámica, flora o fauna.</p>
	Procesos bióticos.	<p>NO, el desarrollo del proyecto en ninguna de sus etapas tiene algún efecto en la funcionalidad de los factores ambientales, o la interacción de los componentes abióticos y bióticos en el sistema ambiental regional. No se afecta ningún sitio de reproducción, alimentación o refugio de fauna o vegetación, y no se interrumpe ningún proceso que disminuya la funcionalidad o servicios que presta el humedal – manglar del SLN, al otro lado del Boulevard.</p>
Paisaje	Naturalidad.	<p>SI, Durante la etapa de preparación y construcción el paisaje dentro del predio, lucirá con poca naturalidad disminuyendo la calidad paisajística desde el predio, lo cual no repercute en el SAR, ya que es una percepción puntual.</p>
	Calidad Paisajística	<p>Ya en la etapa de operación se generará un nuevo paisaje, se formarán jardineras con especies ornamentales y nativas, que aumenten la sensación de naturalidad en el sitio.</p> <p>Este impacto se genera dentro del predio, no es evidente hacia otros sitios, no existe ninguna afectación al sistema ambiental regional.</p>
Territorio, Servicios e infraestructura.	Compatibilidad del uso de suelo.	<p>NO. No se generará impacto, ya que el uso de suelo que se pretende ejercer está contemplado en los instrumentos que regulan la densidad, los usos y actividades que se pueden desarrollar en el Municipio, incluyendo el SAR, por lo que el proyecto se ajusta al uso de suelo permitido como se analizó en el capítulo III, de la presente MIA-R.</p>

Factor ambiental	Elemento indicador	¿El proyecto tiene algún impacto hacia este elemento ambiental en el predio o en el SAR, durante las etapas de preparación, construcción y operación?
	Infraestructura Redes de abastecimiento básico	SI. Se utilizarán servicios como energía eléctrica, y manejo de residuos por parte de la autoridad municipal. El abastecimiento de agua y manejo del agua residual estará a cargo del Promovente.
	Congestión de tráfico	No. Si bien habrá un aumento de tráfico será temporal y de poca significancia ya que en el sitio el tráfico es común por la operación de propio hotel y de los desarrollos colindantes, los caminos de acceso son de dos carriles, por lo que no se generará congestión.
Economía	Nivel de empleo	SI, se generará empleo temporal para las actividades de construcción y empleos indirectos en todas las etapas del proyecto, ya que se requiere del abastecimiento de materiales y equipos. Durante la operación si se requiere de un mayor número de empleados para cubrir los requerimientos de los nuevos cuartos.
	Cambio de valor de suelo	SI, una vez que el predio cuente con su propio abastecimiento de agua y de tratamiento de aguas residuales, aumentará su valor.
	Derrama económica	SI, la operación del hotel conlleva un movimiento en la economía local y una entrada de divisas que se suma a todo lo que entra en el municipio.

Se observa que las obras complementarias y la operación del hotel si generará algunos impactos al ambiente, a continuación, se evalúa la importancia de los impactos que se identificaron en la lista de chequeo anterior.

V.3.2 EVALUACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

En la matriz de impactos se evaluó la etapa de preparación y construcción y la de operación y mantenimiento, evaluando las siguientes actividades, a las cuales se les asigna una letra como identificador que será retomado en las tablas de análisis:

- **Construcción:**
 - a) Construcción de las plantas, cámaras y obras nuevas.
 - b) Perforación de pozos
 - c) Presencia de trabajadores en el predio.
 - d) Reforestación de jardineras
 - e) Uso de vehículos, maquinaria y equipos.
 - f) Generación de residuos sólidos
 - g) Generación de residuos sólidos líquidos
- **Operación y mantenimiento:**
 - h) Presencia de huéspedes y trabajadores
 - i) Operación del Hotel: Presencia de los usuarios y del personal en el predio.
 - j) Labores de mantenimiento y limpieza de equipos y obras.

- k) Operación de pozos
- l) Generación de residuos sólidos y
- m) Generación de residuos líquidos

La matriz de evaluación de importancia de impactos evaluó 19 elementos ambientales y 13 acciones, se anexa a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

Operación y obras complementarias del "Hotel Residence Inn Marriott Cancún"

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Modificación y operación del "Hotel Residence Inn Marriott Cancún"																			
Naturaleza + 0 -			Etapa de preparación y construcción							Etapa de operación.									
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M				
			Construcción de las plantas, cámaras y obras nuevas	Perforación de pozos	Presencia de trabajadores	Reforestación de jardinerías	Uso de maquinaria, equipo y vehículos.	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos líquidos	Total etapa de preparación	Presencia de huéspedes y trabajadores	Operación del hotel	Labores de mantenimiento y limpieza de equipos y obras	Operación de pozos	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos líquidos	Total etapa de operación.		
<p>Si l simple es: - Menor o igual que 25 el impacto es irrelevante - Entre 25 y 50 el impacto es moderado - Entre 50 - 75 el impacto es severo - Mayor a 75 el impacto es crítico En las sumatorias por fila y columna no aplica el criterio anterior,</p>																			
FACTORES DEL MEDIO																			
MEDIO FÍSICO	Medio abiótico	Aire	Calidad del aire (olores, gases y partículas)	-17	-17		-17	-24	-17		-92					-16	-16	-56	
			Microclima (temperatura y humedad)									0							0
			Nivel de ruido		-16			-16				-32	-22		-22	-24			-68
		Total aire	-17	-33	-17	-17	-40	-17	0	-141	-22		-22	-24	-16	-16	-100		
		Suelo	Calidad del suelo						-20	21	1					-24	-24	-48	
			Perdida de suelo				20				20							0	
	Total tierra		20	0	0	20	0	-20	21	41	0		0	0	-24	-24	-48		
	Agua	Cantidad del recurso								0				-29			-29		
		Calidad del agua subterránea		-25						-23	-48				-16	-23	-39		
		Escorrentía horizontal y vertical								0							0		
		Total agua	0	-25	0	0	0	0	-23	-48	0	0	0	-29	-16	-23	-68		
	TOTAL MEDIO ABIÓTICO			3	-58	-17	3	-40	-37	-2	-148	-22	0	-22	-53	-56	-63	-216	
	Medio biótico	Vegetación	Cobertura y diversidad				20				20							0	
			Especies protegidas								0							0	
			Total vegetación	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	
		Fauna	Presencia y diversidad								0							0	
	Total fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	TOTAL MEDIO BIÓTICO			0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	
Medio perceptual	Paisaje	Naturalidad	-17	-17		20		-17		-31							0		
		Fragilidad								0	-28						-28		
	TOTAL MEDIO PERCEPTUAL			-17	-17	0	20	0	-17	0	-31	-28	0	0	0	0	0	-28	
TOTAL MEDIO FÍSICO			-14	-75	-17	43	-40	-54	-2	-159	-50	0	-22	-53	-56	-63	-244		
MEDIO SOCIAL	Social	Infraestructura/humano	Cambio de uso de suelo							0							0		
			Red de abastecimiento electricidad y comunicaciones						-22		-22		-32			-29		-61	
			Congestión tráfico					-22	-22	0	-22		-27					-27	
	TOTAL MEDIO SOCIAL			0	0	0	0	-22	-22	0	-44	0	-59	0	0	-29	0	-88	
	Medio económico	Economía	Nivel de empleo			20					20	35	35					70	
			Cambio valor del suelo								0							0	
Ingresos economía local y administración							20	20	20	60	25		25		22		72		
TOTAL MEDIO ECONÓMICO			0	0	20	0	20	20	20	80	60	35	25	0	22	0	142		
TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO			0	0	20	0	-2	-2	20	36	60	-24	25	0	-7	0	54		
TOTAL			-14	-75	3	43	-42	-56	18	-123	10	-24	3	-53	-63	-63	-190		

* Las banderas rojas, indican que se requiere especial cuidado en el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación
 * Las banderas verdes, indican los impactos positivos del proyecto.

Se observa en la matriz que la mayoría de las casillas no presentan un impacto, al haberse, realizado la etapa de preparación y la mayor parte de las construcciones los impactos resultan en menor cantidad y en menor valor de importancia, la mayoría son impactos irrelevantes.

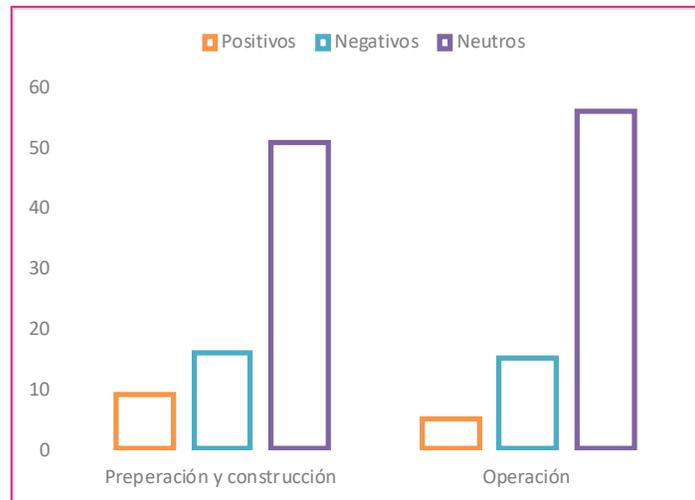


FIGURA 43. GRAFICA DE LOS IMPACTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y NEUTROS EN CADA ETAPA DEL PROYECTO.

A continuación, se describen los criterios de evaluación que llevaron a obtener estos resultados; es decir, las fichas por cada factor evaluado a fin de especificar los criterios considerados para calcular el valor de importancia de los impactos, sintetizando el número de tablas por elemento, retomando los mayores valores.

- ✓ CABE SEÑALAR QUE EL **INDICADOR** ES EL ELEMENTO QUE EVIDENCIA EL FACTOR AMBIENTAL QUE PUEDE SER O NO IMPACTADO.
- ✓ El **indicador no debe ser la actividad impactante** porque caemos en la redundancia u omisión de algún factor ambiental. Por ejemplo, el indicador no es contaminación de grasa y aceite al suelo, el indicador es la **CALIDAD DEL SUELO**, que se puede ver impactada por más de una actividad, y de la misma forma un derrame de grasa y aceite puede provocar además de la contaminación del suelo, la contaminación del agua subterránea y denotar que algún equipo presenta deficiencias lo que podría también estar generando mayores GEI.
- ✓ A continuación, se presenta la ficha por elemento ambiental, el indicador ambiental elegido de acuerdo a la Indicadores del sistema ambiental regional., acciones impactantes identificadas en la matriz de importancia.

Elemento	Aire			
Indicador	Calidad del aire (olores, gases y partículas)			
	Construcción		Operación	
Acciones Impactantes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de las plantas, cámaras y obras nuevas. • Perforación de pozos • Presencia de trabajadores en el predio. • Reforestación de jardineras • Uso de vehículos, maquinaria y equipos. • Generación de residuos sólidos • Generación de residuos sólidos líquidos 		<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de trabajadores • Operación del Hotel: Presencia de los usuarios y del personal en el predio. • Labores de mantenimiento y limpieza de equipos y obras. • Operación de pozos • Generación de residuos sólidos y • Generación de residuos líquidos 	
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto			
Naturaleza	Negativo	-	Negativo	-
Intensidad	Baja	1	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Parcial	2
Momento	Inmediato	4	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1	Permanente	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	Medio plazo	2
Sinergia	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4	Acumulativo	4
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad	Irregular	1	Periódico	2
Recuperabilidad	Mitigable	4	Mitigable	4
Importancia	Irrelevante	24	Moderado	29
Construcción	<p>En la etapa de construcción por el uso de materiales volátiles si se generan polvos y por el paso de maquinaria y vehículos gases de combustión, la extensión parcial debido a que los gases, se dispersan más allá de los límites del área, los polvos se quedan en el predio debido a que ya son obras de baja magnitud y el predio está rodeado de vegetación.</p> <p>Los olores por los sanitarios portátiles o provisionales durante la obra siempre se generan por lo que se evaluaron y si bien son irrelevantes se tomaran las medidas para que estos sean mínimos y los sanitarios se encuentren en condiciones sanitaria e higiénicas, siendo el impacto ambiental la alteración a la calidad del aire, este es un impacto puntual, porque ya para estas obras únicamente se contarán con 2 sanitarios.</p>			
Operación	<p>Ya en la operación existirá un nivel fijo de gases, por el uso constante de equipos, teniendo la precaución de que estos funcionen de forma adecuada a fin de no generar más gases contaminantes a los mínimos, inherentes al funcionamiento normal de los equipos.</p> <p>La planta de tratamiento que se usará en esta etapa ya estará en operación y por el tipo de planta de tratamiento se espera no haya olores desagradables</p>			

Elemento	Aire			
Indicador	Nivel de ruido			
	Preparación y construcción		Operación	
Acciones Impactantes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de las plantas, cámaras y obras nuevas. • Perforación de pozos • Presencia de trabajadores en el predio. • Reforestación de jardineras • Uso de vehículos, maquinaria y equipos. 		<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de trabajadores • Operación del Hotel: Presencia de los usuarios y del personal en el predio. • Labores de mantenimiento y limpieza de equipos y obras. • Operación de pozos 	
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto			
Naturaleza	Negativo	-	Negativo	-
Intensidad	Media	2	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Parcial	2
Momento	Inmediato	4	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1	Fugaz	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Corto plazo	1
Sinergia	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
Acumulación	Simple	1	Acumulativo	4
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad	Irregular	1	Continuo	4
Recuperabilidad	R. Inmediata	1	Mitigable	4
Importancia	Irrelevante	21	Moderado	27
Construcción	El nivel de ruido, al ser ya de obras pequeñas, resulta irrelevante, ya que es fugaz en cuanto se paran las acciones los niveles regresan a su normalidad.			
Operación	<p>En la operación se cuidará ofrecer un ambiente de confort sonoro como parte de las comodidades que ofrecen este tipo de desarrollos. Los niveles de ruido son como de una zona habitacional, en el día aproximadamente de 70dB y en la noche de 40Db, teniendo como impacto ambiental la alteración al confort sonoro.</p> <p>La importancia del impacto resulta moderada ya que es continua, los equipo operan durante toda la vida útil del proyecto, pero es puntual, el ruido no afecta los niveles de ruido en el SAR, donde si existe afectación por el paso continuo de automóviles en el Boulevard Kukulcan, única entrada y salida a la zona hotelera desde la carretera federal o desde el aeropuerto.</p>			

Elemento	SUELO	
Indicador	Calidad y cantidad	
	Preparación y construcción	Operación
Acciones Impactantes	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos • Generación de residuos sólidos líquidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos • Generación de residuos sólidos líquidos
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto	

Elemento	SUELO			
Indicador	Calidad y cantidad			
Naturaleza	Negativo	-	Negativo	-
Intensidad	Baja	1	Baja	1
Extensión	Puntual	1	Parcial	2
Momento	Inmediato	4	Inmediato	4
Persistencia	Fugaz	1	Temporal	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Corto plazo	1
Sinergia	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4	Acumulativo	4
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad	Irregular	1	Continuo	2
Recuperabilidad	Rec. mediano plazo	2	Mitigable	4
Importancia	Irrelevante	20	Moderado	26
Construcción	<p>Si bien existe el riesgo de algún derrame o de que se tiren residuos directamente en el suelo, la supervisión de la obra se hará diariamente y continuará hasta que finalice, supervisando el adecuado manejo de los residuos y el almacén de sustancias como aceites e hidrocarburos.</p> <p>Por lo que el impacto sería alteración a las propiedades fisicoquímicas del suelo por una probable contaminación de residuos, en este sentido es nulo, aunado a que las obras nuevas en su mayoría se ubican en las plataformas donde el suelo ya no natural, es una plataforma de material pétreo (sascab). El impacto en este sentido resulta irrelevante.</p>			
Operación	<p>Durante la operación existe riesgo de contaminación del suelo, el cual se reduce a nulo con las medidas de prevención encaminadas al adecuado manejo de sustancias químicas de mantenimiento y limpieza, así como de los residuos sólidos y líquidos.</p> <p>La importancia del riesgo del impacto es irrelevante ya que sería puntual, y es mitigable, este riesgo se elimina con las adecuadas medidas preventivas y de vigilancia que se realizarán.</p>			

Elemento	AGUA			
Indicador	Cantidad y calidad del agua			
	Preparación y construcción		Operación	
Acciones Impactantes	<ul style="list-style-type: none"> Perforación de pozos Generación de residuos sólidos Generación de residuos sólidos líquidos 		<ul style="list-style-type: none"> Operación de pozos Generación de residuos sólidos y líquidos Generación de residuos líquidos 	
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto			
Naturaleza	Negativo	-	Negativo	-
Intensidad	Baja	1	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Parcial	2
Momento	Mediano Plazo	2	Inmediato	2
Persistencia	Temporal	2	Permanente	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Irreversible	2

Elemento	AGUA			
Indicador	Cantidad y calidad del agua			
Sinergia	Sinérgico	2	Sin sinergismo	2
Acumulación	Acumulativo	4	Acumulativo	4
Efecto	Indirecto	1	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1	Continuo	2
Recuperabilidad	Rec. mediano plazo	2	Irrecuperable	2
Importancia	Irrelevante	27	Moderado	29
Construcción	<p>Para la perforación, mantenimiento de los pozos se seguirán las directrices que señala CONAGUA en la normatividad y en las concesiones, para garantizar que estos pozos no causen ninguna contaminación al agua subterránea.</p> <p>Por el manejo de los residuos, al igual que se describió en el indicador de calidad del suelo, se evaluó el riesgo del impacto ambiental que es la probable contaminación del agua subterránea, el cual resulta irrelevante dado que es de baja intensidad y es recuperable a mediano plazo, donde se destaca que este riesgo es nulo, ya que en todas las etapas del proyecto se realizará la diaria supervisión por personal técnico en materia ambiental, sobre todo al momento de perforar los pozos.</p>			
Operación	<p>En la etapa de operación el requerimiento de agua se abastecerá por los pozos de agua salobre que se purificarán y desalarán por medio de una planta de osmosis inversa, que inyectará la salmuera a pozos de inyección profundos donde la conductividad es muy alta, por lo que no se afectará el acuífero de agua dulce.</p> <p>También habrá inyección del agua tratada en la PTAR a pozos profundos de acuerdo a la ficha técnica donde el agua tratada que se obtendrá será agua que tiene buena calidad que cumplirá con la normatividad ambiental, además para garantizar este cumplimiento se realizarán y entregarán a la CONAGUA los análisis de agua de los parámetros que soliciten en la respectiva concesión y en la periodicidad solicitada</p> <p>Este impacto resultó moderado, durante la vida útil del hotel y es de extensión parcial, ya que los pozos de extracción y de inyección seguirán las directrices señaladas resultado del estudio hidrológico que se presenta en el Anexo C1.</p>			

Elemento	VEGETACIÓN y FAUNA
Indicador	Cobertura y diversidad
Construcción	Las obras se realizarán en áreas que ya carecen de vegetación y que están cubiertas de material pétreo, por lo que no se requiere el desplazamiento de suelo, y el área ya es impermeable, por lo que no hay afectación al componente vegetación y fauna. El impacto es nulo.
Operación	La operación de las obras no tendrá impacto en la flora y fauna del sitio, al contrario, al tener almacenes cerrados y limpios para el acopio temporal de los residuos se evitará la proliferación de fauna nociva y la presencia de fauna feral que es común ver en la segunda etapa de la zona hotelera (Gatos y ratas).

Elemento	VEGETACIÓN y FAUNA
Indicador	Cobertura y diversidad
	El impacto positivo por la reforestación de las jardineras se considera positivo ya que se realizará con especies ornamentales no invasivas y vegetación nativa.

Elemento	PAISAJE			
Indicador	Naturalidad y fragilidad			
	Preparación y construcción		Operación	
Acciones Impactantes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de las plantas, cámaras y obras nuevas. • Perforación de pozos • Reforestación de jardineras • Generación de residuos sólidos 		<ul style="list-style-type: none"> • Operación del Hotel • Generación de residuos sólidos 	
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto			
Naturaleza	Negativo	-	Negativo	-
Intensidad	Media	2	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Puntual	1
Momento	Inmediato	4	Inmediato	4
Persistencia	Temporal	2	Permanente	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Irreversible	4
Sinergia	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
Acumulación	Acumulativo	4	Simple	1
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad	Irregular	1	Continuo	4
Recuperabilidad	Mitigable	4	Mitigable	4
Importancia	Moderado	29	Moderado	28
Construcción	<p>Las obras se realizarán como parte de la etapa final de construcción del proyecto, por lo que ya no hay mayor impacto al paisaje. El impacto es irrelevante.</p> <p>Se busca que las nuevas obras luzcan limpias, organizadas y con una alta naturalidad, lo cual se logrará con la forestación de las jardineras con especies nativas y ornamentales, lo cual es un impacto que mitiga el cambio en la naturalidad del paisaje.</p>			
Operación	<p>En esta etapa ya no se generarán impactos hacia el paisaje, se le dará mantenimiento, y limpieza a todas las obras del hotel, para ofrecer un paisaje limpio, ordenado, con una alta calidad paisajística. Se calificó como un impacto moderado negativo, contemplando que se operará con un nuevo paisaje, que como se mencionó se realizará la forestación del predio, lo que generará un nuevo paisaje con los edificios rodeados de áreas verdes, con vegetación nativa, lo que recuperará en alguna medida la calidad escénica, aunque con menos naturalidad, este impacto es permanente y puntual por lo que resulta Moderado.</p>			

Elemento	INFRAESTRUCTURA
Indicador	Red de abastecimiento – Congestión de tráfico
Construcción	<p>En las diferentes etapas se utilizarán los servicios municipales. Los residuos sólidos se trasladarán a los sitios de confinamiento final señalados por la autoridad municipal, previa separación de los materiales susceptibles de ser reciclados, los cuales se trasladarán a los centros de acopio en Cancún. En la etapa de preparación y construcción se contará con sanitarios portátiles o provisionales, cuyas aguas finalmente se descargan en alguna planta de tratamiento en Cancún.</p> <p>Respecto al tráfico, este aumentará por los vehículos que transportan los materiales, así como a los trabajadores, sin embargo, dentro del predio ya se contempla un área de maniobras para no generar tráfico en el camino existente. Al ser un impacto de baja densidad, parcial y temporal resulta de importancia irrelevante.</p>
Operación	<p>En la etapa de operación el impacto ya será permanente, por lo que el impacto resulta de importancia moderada.</p> <p>Se utilizará la infraestructura municipal únicamente para el traslado y manejo final de los residuos sólidos urbanos que no son valorizables o reciclables, se utilizará la red de abastecimiento eléctrico a cargo de la CFE, así como la desviación existente del boulevard Kukulcan hacia el canal Nizuc, que es usado principalmente los fines de semana por los visitantes locales, por lo que de forma habitual, no se proyecta que se congestione este sitio, que aún tiene una circulación fluida, a diferencia de la primera y segunda etapa de la zona hotelera.</p>

Elemento	SOCIO-ECONÓMICO			
Indicador	Generación de empleos, Cambio en el valor del suelo e Ingreso a la administración y economía local.			
Atributos evaluados	Valor asignado al impacto			
Naturaleza	Positivo	+	Positivo	+
Preparación y Construcción	<p>El impacto es positivo por la generación de empleos y su repercusión en la economía local, por la contratación de servicios en el sector de la construcción, la cual representa uno de los sectores más significativos de la actividad económica local, que por consecuencia se convierte en una importante fuente de empleos.</p> <p>El impacto es temporal de magnitud baja (porque la cantidad de empleos se mide en comparación a la población económicamente activa), de tal forma la importancia del impacto resulta irrelevante, pero acumulativo con el resto de las actividades del Municipio.</p> <p>El impacto es positivo en esta etapa para los establecimientos locales, tanto por los requerimientos de material, como de alimentos, y otros servicios.</p>			
Operación	<p>El impacto es positivo por la generación de 40 empleos directos y se acumulan los indirectos que genera el proyecto, como parte del movimiento en la economía local y regional se ve beneficiada por el crecimiento del sector turístico, ya que ésta demanda una amplia variedad</p>			

Elemento	SOCIO-ECONÓMICO
Indicador	Generación de empleos, Cambio en el valor del suelo e Ingreso a la administración y economía local.
	de productos y de forma indirecta ha provocado que exista un crecimiento comercial de la región, y este tipo de hoteles de negocios con opción a ser familiares, representa una alternativa que tiene demanda en un desarrollo que aún está en crecimiento como lo es la zona urbana y turística de Cancún.

V.4 IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos residuales se evaluaron en la matriz dentro de las acciones respectivas, en la siguiente tabla se muestran a mayor detalle dichos impactos, que son permanentes por la presencia de las obras y por la operación continua del hotel.

En la siguiente matriz, únicamente se presentan los impactos que serán residuales los cuales corresponden a la operación de la maquinaria, equipo del hotel, así como a la presencia continua de huéspedes y empleados.

Se observa que los impactos negativos son moderados precisamente resultado de su permanencia y continuidad. Los resultados positivos resultan entre irrelevantes y moderados, debido a que se inciden en la población y servicios municipales.

Algunos de estos impactos forman parte de las obras que se autorizaron originalmente como parte del proyecto **Condominios Unique**, aquí se retoman, ya que la promotora proyecta hacerse cargo de la operación y son impactos generados por la permanencia de las obras que estarán en operación.

TABLA 44. MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS RESIDUALES.

Impactos residuales				Etapa de operación y mantenimiento.							
Si l simple es: - Menor que 25 el impacto es irrelevante - Entre 25 y 50 el impacto es moderado - Entre 50 - 75 el impacto es severo - Mayor a 75 el impacto es crítico En las sumatorias por fila y columna no aplica el criterio anterior, Los valores no son proporcionales, únicamente indicativos.				Presencia permanente de las obras	Presencia permanente de trabajadores.	Presencia permanente de huéspedes	Operación de equipos de calefacción y enfriamiento	Extracción de agua	Utilización vehiculos.	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos líquidos
				FACTORES DEL MEDIO							
MEDIO FÍSICO	Medio abiótico	Aire	Calidad del aire (olores, gases y partículas)				-24		-22		
			Microclima (temperatura y humedad)	-38							
			Nivel de ruido		-22	-22	-24		-24		
		Suelo	Calidad del suelo								
			Perdida de suelo								
		Agua	Cantidad del recurso								
	Calidad del agua subterránea									-22	
	Escorrentía horizontal y vertical		-39								
	Medio biótico	Vegetación	Cobertura y diversidad								
			Especies protegidas								
	Medio perceptual	Paisaje	Naturalidad	-25							
			Fragilidad								
	MEDIO SOCIAL	Social	Infraestructura/ humano	Cambio de uso de suelo	41						
				Red de abastecimiento de agua, electricidad y comunicaciones				-32			-29
Congestión tráfico											
Medio económico		Economía	Nivel de empleo		35						
			Cambio valor del suelo	37							
		Ingresos economía local y administración		35		25	25		25		

Es de resaltar que ni la extracción de agua, ni su tratamiento generan impactos residuales, los cuales ya consideran las medidas de prevención y mitigación, ya que en todo momento habrá supervisión de su buen funcionamiento y se proyecta que no existirá afectaciones al ambiente residuales.

- ✓ Los impactos relevantes en el proyecto donde solo se complementan las obras del hotel cuya construcción finalizó, son los impactos permanentes por la operación del proyecto.
- ✓ Es la permanencia de las edificaciones que modifican el microclima de forma puntual en el sitio de desplante, al realizar las plataformas niveladas sobre las que se realizó el proyecto, se modificó la escorrentía natural del agua pluvial, lo cual se mitiga por medio de los pozos pluviales.
- ✓ El impacto positivo es la generación de empleos en todas las etapas del proyecto, y aunque es un hotel de pocos cuartos, los empleos se suman a demanda del resto de los hoteles en la localidad.

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.

Como impactos acumulativos se identificaron la generación de empleos, que se suma a los generados entre todos los desarrollos turísticos en el SAR y en la región, la extracción del agua salobre, la emisión de GEI que se suma con los generados a nivel global, la extracción de agua que también se acumula con todas las autorizaciones emitidas en el SAR, y el uso de la red de energía eléctrica, la generación de residuos sólidos urbanos, así como los ingresos a la economía local administrativa y privada.

V.6 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se concluye que la obra no provocará una disminución en la funcionalidad de algún ecosistema, o algún elemento ambiental del SAR, ya que los impactos son puntuales, el hotel estará rodeado de vegetación de manglar, la cual se recuperó del embate del huracán Wilma en el 2005, como se describió en la manifestación de impacto ambiental original del 2006.

Las obras que se proponen no requieren de remoción de vegetación, o de la afectación a algún ecosistema, por lo que no se afecta a ninguna población de flora o fauna en el SAR.

En el siguiente capítulo se describirán las medidas de prevención y mitigación que se proponen para evitar impactos ambientales que no estén contemplados en la evaluación realizada.

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

A continuación, se describen las medidas de prevención y mitigación señalando la etapa de aplicación y el impacto que se evitará.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Indicador ambiental Evitar impacto al elemento ambiental.
<p>Verificar que la maquinaria se encuentre en buen estado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que no emita más humos de los normales, • Que no tenga fugas de aceite o de combustible. 	<p>Permanente Todas las etapas.</p>	<p>Verificar de forma visual que la emisión de humos sea normal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calidad del aire, ✓ Confort sonoro. ✓ Contaminación del suelo y del agua subterránea.
<p>Los materiales de construcción se solicitarán conforme se vayan utilizando y se mantendrán húmedos o cubiertos.</p>	<p>Construcción</p>	<p>Se verificará que no tenga exceso de materiales, y que éstos se transporten húmedos y cubiertos, para evitar su dispersión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conservar Calidad del aire, y la vegetación circundante.
<p>No almacenar ningún tipo de material o residuo fuera del predio o sobre la vegetación colindante al predio.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Verificar que no exista ningún tipo de material sobre la vegetación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conservar la vegetación circundante.
<p>Los residuos sólidos se almacenarán de forma temporal en espera del vehículo recolector en contenedores con tapa.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Se verificará que los contenedores estén en buen estado y con tapa para no generar malos olores y evitar que la fauna los saqueé, así como evitar la proliferación de la fauna feral y nociva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evitar malos olores ✓ Evitar la proliferación de fauna nociva y feral. ✓ Evitar el uso de pesticidas.
<p>Los restos de materiales de construcción se separarán en reciclable y no reciclables o valorables.</p>	<p>Construcción</p>	<p>Verificación visual, Verificar que las empresas de transporte y acopiadores cuenten con sus autorizaciones estatales o municipales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evitar la contaminación del suelo y del agua subterránea.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Indicador ambiental Evitar impacto al elemento ambiental.
Mantenimiento del sistema de drenaje para evitar malos olores, o problemas en las construcciones.	Operación y mantenimiento	Las conexiones deberán funcionar correctamente a fin de evitar estancamientos y la salida de malos olores, durante la obra y operación.	✓ Conservar la calidad atmosférica.
Los trabajos se realizarán en un horario no mayor a 10 horas en el día, no se permitirán las acciones de construcción al obscurecer.	Construcción.	Se verificará que las labores sean diurnas.	✓ Evitar que se perturbe a la fauna nocturna de las áreas conservadas en el SAR.
Las actividades de recreación y esparcimiento en la operación no rebasarán los 60dB en el día y los 50 dB en la Noche, como lo sugiere la OMS, en las áreas de habitaciones.	Permanente en la etapa de operación.	Se verificará que se mantenga el confort sonoro.	✓ Conservar el confort sonoro.
No se permitirá que se arroje ningún tipo de residuo sólido o líquido directamente al suelo.	En todas las etapas del proyecto.	Verificar que existen contenedores en número suficiente, durante la obra y para la operación, así como las labores de mantenimiento.	✓ Conservar la calidad del suelo y agua.
Estará estrictamente prohibido realizar composturas de vehículos o maquinaria dentro del predio o en el SAR. .	Construcción.	Verificar que no se almacenen equipos descompuestos en el sitio y que no se haga uso del suelo como taller, cualquier compostura mayor deberá realizarse fuera del área.	✓ Conservar la Calidad del suelo y agua.
Se realizará limpieza diaria de los sanitarios, promoviendo el uso eficiente de éstos.	Construcción.	Verificar que los sanitarios estén limpios diariamente para evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.	✓ Conservar la calidad del aire, evitar fauna nociva.
De observarse algún derrame de combustible, grasa o aceite, éste se limpiará de forma inmediata y se corregirá el origen que generó este hecho a fin de evitar la contaminación del suelo, la	Permanente.	Se verificará que se levante el suelo contaminado y se almacene en un contenedor cerrado para ser trasladado por	✓ Conservar la Calidad del suelo y agua.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Indicador ambiental Evitar impacto al elemento ambiental.
porción de suelo contaminada para ser transportada por la empresa especializada autorizada.		una empresa recolectora de este tipo de residuos grasos.	
En las labores de mantenimiento se utilizarán sustancias químicas biodegradables de preferencia.	Operación y mantenimiento	Verificar las fichas técnicas de los productos de limpieza general, y jardinería, así como las fichas de biodegradabilidad.	✓ Conservar la Calidad del suelo y agua.
El drenaje pluvial estará separado del de aguas negras.	Operación y mantenimiento	Verificar que el drenaje de agua pluvial esté limpio.	✓ Conservar la escorrentía, y cantidad de agua.
Forestar con especies nativas correspondientes al tipo de vegetación que originalmente se desarrollaba en el SAR de duna y matorral costero.	Construcción	Llevar memoria fotográfica y listado de especies utilizadas en la forestación de las áreas verdes.	✓ Recuperar en alguna medida la diversidad de la vegetación en el sitio.
No introducir especies exóticas que puedan liberarse en el área.	Permanente	Durante todas las etapas se verificará que no se ingrese fauna exótica de ningún tipo al área.	✓ Conservar la fauna nativa en el SAR.
Prohibir en todas las etapas del desarrollo la captura o caza de cualquier especie en el predio o en el SAR.	Permanente	Se verificará que los trabajadores y huéspedes no capturen o cacen dentro del área o lotes colindantes.	✓ Conservar la fauna nativa en el SAR.
Prohibir en todas las etapas la alimentación y la interacción de los empleados y huéspedes con la fauna silvestre.	Permanente	Se verificará que los trabajadores y huéspedes no capturen o cacen dentro del área o lotes colindantes.	✓ Conservar la fauna nativa en el SAR.
Ejecutar el programa de difusión y capacitación ambiental.	Permanente	Verificar que todos los empleados sean capacitados: - Selección y separación de residuos. - Uso eficiente de las sustancias a utilizar en la limpieza y mantenimiento del hotel y mantenimiento de áreas verdes.	✓ Se llevará un registro de todos los empleados que asisten a las capacitaciones. ✓ Contar con los procedimientos de los cursos de inducción a los trabajadores y colaboradores que incluyan lo relativo a la política

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Indicador ambiental Evitar impacto al elemento ambiental.
		- Dar a conocer las prohibiciones. - La ubicación del hotel entre dos ANP, y la importancia de estas.	ambiental del hotel: ○ Residuos ○ Flora y fauna ○ Programa de protección civil y eventos meteorológicos. ○ Plan de contingencias ambientales. ○ Uso eficiente y ahorro del agua. ○ Cambio climático.
Colocar contenedores con señalización clara para la separación de residuos en todas las áreas del hotel.	Permanente	Visitas de verificación, y registro fotográfico. Verificar que la señalización sea entendida por cualquier usuario sin importar su procedencia o idioma.	✓ Apegarse al plan de manejo de residuos sólidos. ✓ Evitar la contaminación del suelo y agua en el SAR.
Respetar y promover la separación hasta los sitios de acopio temporal del hotel.	Permanente	Verificar cada uno de los cuartos de residuos: - Que cuenten con señalización y letreros del tipo de residuo.	✓ Evitar la contaminación del suelo y agua en el SAR.
Habrà una verificación permanente de las medidas preventivas por parte de la supervisión ambiental interna del hotel y cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento se procederá a su corrección inmediata.	Permanente	Se propone la entrega de informes anuales.	✓ Conservar el sistema ambiental regional.

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Se presenta el programa de vigilancia ambiental y sus subprogramas en el **Anexo C6:**

- 1) Programa de mantenimiento de áreas verdes.
- 2) Plan de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

- 3) Programa de capacitación y difusión ambiental.
- 4) Programa de mantenimiento.
- 5) Programa de protección y manejo fauna silvestre

VI.2.1 MONITOREO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS NUEVAS.

Como se ha señalado los trabajadores, materiales y equipos necesarios para las construcciones nuevas que se proponen en esta MIA-R, son menores que cuando se construyó el hotel, sin embargo, se seguirán realizando las acciones preventivas que a continuación se especifican:

TABLA 45. INDICADORES ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Programa o acción: pláticas de inducción ambiental	
OBJETIVO: Fomentar entre el personal involucrado en el proyecto la importancia del medio ambiente y su cuidado, a través de la implementación de diversas actividades	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • El 100% de los trabajadores ha sido informado sobre el tema • No existe muerte ni extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados. • Los trabajadores depositan sus desechos en los contenedores de orgánicos, inorgánicos y reciclables ubicados en áreas estratégicas del proyecto. • Previo al inicio de actividades se impartieron cursos de concientización ambiental
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías o listados de los cursos de capacitación.
Programa o acción: instalación de señalización	
Objetivo: Elaboración y difusión de material de apoyo de las acciones de conservación del medio ambiente, que se implementarán en la etapa de preparación del sitio.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • En áreas estratégicas del proyecto se tienen colocados letreros restrictivos a favor de la flora y fauna. • Los contenedores cuentan con etiquetas para que los trabajadores se familiaricen con la separación de residuos. • En puntos estratégicos, se tienen colocados carteles con información sobre el cuidado del medio ambiente.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías de los letreros señalando su ubicación. • Verificar que sean claros y que sean visibles en las áreas de paso.
Programa o acción: mantenimiento de maquinaria	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmósfera.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • El 100% de la maquinaria tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad • No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo • Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubos de 20 lt. y franelas).

	<ul style="list-style-type: none"> Las franelas y los residuos de lubricantes, aceites, combustibles, etc. son acopiados temporalmente en un área para los residuos peligrosos.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Supervisiones periódicas en el área de máquinas. Cualquier anomalía reportarla en los informes ambientales y/o en la bitácora de obra.

Programa o acción: instalación de almacenes de insumos (combustibles y químicos)

Objetivo: prevenir la contaminación del suelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Los almacenes se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.). No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo. Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Supervisiones periódicas en el área de almacenes. Cualquier anomalía reportarla en los informes ambientales y/o en la bitácora de obra.

Programa o acción: acondicionamiento de las áreas de acopio de residuos

Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente. Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión ambiental en las áreas de acopio de residuos. Cualquier anomalía reportarla en los informes ambientales y/o en la bitácora de obra.

Programa o acción: instalación de contenedores de residuos

Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como la dispersión de residuos y los efectos negativos a la salud humana por esta dispersión.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> En toda el área del proyecto se tienen colocados en sitios estratégicos contenedores para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes. No existe la presencia de fauna nociva. No se observan residuos dispersos en la zona de obra.

Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas y recorridos periódicos en el proyecto.
--------------	---

Programa o acción: ejecución del programa de manejo de residuos	
Objetivo: Lograr un buen manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y de las aguas residuales generadas.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. • No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. • No se observan residuos dispersos en zonas no adecuadas. • El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente (piso de concreto, diques de contención, ventilación, bitácoras de entradas y salidas de los residuos, etc.). • Se cuenta con el servicio de empresas autorizadas por la autoridad competente, para el retiro de los residuos generados en el área del proyecto. • Se cuenta sanitarios portátiles 1 por cada 10 trabajadores. Los residuos son retirados por la empresa prestadora del servicio.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión de todas las áreas para registrar como se ejecuta el programa de manejo de residuos. • Revisión documental de bitácoras

Programa o acción: instalación de sanitarios y lavamanos portátiles	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de contaminantes al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Existirá un baño portátil por cada 10 personas. • Se realizará la limpieza de los baños diariamente. • No se permitirá defecar al aire libre. • Se contará con empresas debidamente autorizadas para proporcionar este servicio. • Se colocará un lavamanos en el área de los sanitarios portátiles.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisiones periódicas en el área del proyecto. • Cualquier anomalía reportarla en los informes ambientales y/o en la bitácora de obra.

Programa o acción: programa de protección de fauna	
Objetivo: Mantener la integridad de los ejemplares de fauna silvestre que llegasen a transitar en el predio del Proyecto.	
<ul style="list-style-type: none"> • Las especies de fauna encontradas durante la etapa de preparación y construcción del sitio son reubicadas en las áreas ajardinadas que no serán afectadas. • Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos sobre el cuidado de la fauna. • No existen reportes de muerte de ejemplares o individuos de fauna silvestre lesionados. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Visitas y recorridos periódicos en el proyecto. • Fotografías y ficha del informe técnico de la reubicación. 	

Programa o acción: mantenimiento de las áreas ajardinadas	
Objetivo: Plantación de vegetación nativa y de ornato no invasiva, de acuerdo con el listado de la CONABIO, priorizando las zonas susceptibles a mejorar, sobre todo en las zonas que están sin vegetación en el sitio del proyecto.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Las zonas destinadas a jardines, se encuentran ahora con especies nativas u ornamentales no invasivas. No existe presencia de especies invasivas. Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y cuando se requiere únicamente agroquímicos aprobados por la CICOPLAFEST.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Visitas y recorridos periódicos en toda el área del proyecto.

Medidas de prevención y mitigación construcción de las obras:

- El hotel está construido así que las obras complementarias que se suman al proyecto requerirán un mínimo de sanitarios portátiles y zonas de acopio temporal de residuos, por lo que no se requiere implementar nuevo equipamiento temporal, ya que utilizarán la infraestructura con que cuenta el hotel.
- En el caso de los pozos, como ya se mencionó, las obras las realizará una empresa especializada, quien cuenta con maquinaria en buen estado, los trabajadores conocen el manejo y las medidas a tomar en la perforación de los pozos, por lo que no se requiere de mayores medidas de mitigación.

La supervisión ambiental se realizará diariamente, verificando que no existan riesgos de contaminación o afectación a los elementos ambientales en el predio ni en sus alrededores, de suelo, agua, flora o fauna,

VI.2.2 MONITOREO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

A continuación, se describen los indicadores que se verificarán en la etapa de operación y mantenimiento.

Programa o acción: pláticas de inducción ambiental	
Objetivo: Concientizar al personal involucrado en el proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> El 100% del personal ha sido informado sobre los temas ambientales Se imparten pláticas sobre la política ambiental aplicable al proyecto cada ciclo de contrataciones del personal.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Revisar el contenido de la plática de inducción de los empleados. Si es oportuno enriquecer el contenido con temas ambientales.
Programa o acción: instalación de señalización	
Objetivo: Concientizar al personal y huéspedes del proyecto acerca de la importancia del medio ambiente y su cuidado.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> En la infraestructura del proyecto y en las áreas verdes (ajardinadas) se tienen colocados letreros alusivos a la protección de la flora y fauna.

	<ul style="list-style-type: none"> En áreas donde transita el personal de la empresa se tienen colocadas mamparas y carteles con la información de la política ambiental que tiene el proyecto. Existen señalizaciones en español e inglés referentes a temas ambientales en áreas estratégicas del proyecto para los huéspedes y el personal.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión ambiental en el área del proyecto.
Programa o acción: mantenimiento de las áreas jardinadas	
Objetivo: Mantener en buenas condiciones las plantas sembradas en las áreas verdes y de jardinería para garantizar su sobrevivencia.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Las áreas tienen buen número de plantas y se preservan de manera natural; se encuentran completamente recuperadas con un éxito de supervivencia del 85%. La diversidad de especies vegetales en todo el proyecto se mantiene Se utilizan productos biodegradables para el mantenimiento de las áreas verdes.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Verificar que no se introduzcan especies exóticas invasivas. Supervisión ambiental en el área del proyecto.
Programa o acción: mantenimiento de equipos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmósfera	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Los equipos contra incendios, calderas, plantas de emergencia, etc., son nuevos o se encuentran en óptimas condiciones de funcionamiento, el ruido que generan son propios de sus motores. Se le proporcionará mantenimiento preventivo con base a las especificaciones de su uso. Los equipos del proyecto tienen emisiones por debajo de lo establecido en la NOM-085-SEMARNAT-2011. Los tanques de Gas L.P. son instalados de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDG-2004 (Instalación de aprovechamiento de Gas L.P. diseño y construcción), publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 2004. No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo de los combustibles empleados en el funcionamiento de los equipos. Se realiza periódicamente el servicio de los equipos utilizados en el proyecto.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Visitas y recorridos periódicos en el Proyecto. Revisión documental de permisos y licencias en materia ambiental, así como su vigencia
Programa o acción: instalación de almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos)	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de químicos y combustibles al subsuelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana durante las etapas operativa y de mantenimiento	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Los productos químicos y combustibles son acopiados en sus almacenes correspondientes Se cuenta con personal capacitado para manejar contingencias ambientales No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo Los almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos) cumplen con las siguientes características: <ol style="list-style-type: none"> Cuentan con equipos para la prevención de incendios (extintores y detectores de humo).

	<ul style="list-style-type: none"> b) Piso de concreto c) Ventilación d) Diques de contención, con la finalidad de contener derrames en caso de situaciones accidentales e) Fichas técnicas a la vista de los productos que ahí se almacenan
Verificación	Supervisiones periódicas en el área de almacenes y bodegas
Programa o acción: acondicionamiento de áreas de acopio de residuos	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de contaminantes al subsuelo generadas por residuos, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Existe una cámara para el acopio de los residuos orgánicos que cuenta con un sistema de enfriamiento, puerta hermética, termómetro, contenedores suficientes para la cantidad de residuos que ahí se acopian, etc. • La cámara inorgánica cuenta con piso y paredes de mosaico, sifa de lavado, las bolsas almacenadas no pesan más de 20 kg, etc. • Existe una cámara para el acopio de los residuos reciclables (cartón, PET, aluminio, vidrio, entre otros). • La cámara de residuos peligrosos se apega a las características establecidas en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos • No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo • No existe fauna nociva • Se cuenta con empresas autorizadas externas contratadas para el correcto manejo de residuos desde su transporte hasta su disposición final por tipo de residuo. • Se llenan correctamente las bitácoras correspondientes.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión ambiental en el área del proyecto. • Revisión de bitácoras
Programa o acción: instalación de contenedores de residuos	
Objetivo: Evitar dispersión de residuos y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con contenedores para el acopio de los residuos inorgánicos, orgánicos, aluminio, plásticos, peligrosos, cartón, vidrio etc. • Los contenedores cuentan con su etiquetas de identificación correspondientes, y se acoplan al código de colores establecidos en el artículo 33 del Reglamento de la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo. • Se tienen colocados contenedores en áreas estratégicas del proyecto. • Los contenedores cuentan con bolsa plástica para facilitar su manejo. • No existe fauna nociva • No se observan residuos dispersos en las áreas verdes del proyecto.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa o acción: manejo adecuado de las aguas residuales	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de desechos sanitarios al subsuelo y manto freático, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • No se observan fugas ni filtraciones • La calidad del agua tratada cumple con los límites máximos permitidos de parámetros contaminantes que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996.

	<ul style="list-style-type: none"> Los análisis se realizan por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la CONAGUA. Se realiza el mantenimiento periódico de las trampas captadoras de grasas. Verificar que no existen fugas en la PTAR, incluyendo verificaciones de todas las tuberías por lo menos una vez al año.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa o acción: programa de manejo de residuos	
Objetivos: 1) Manejo integral adecuado de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en estas etapas del proyecto. 2) Manejo adecuado de las aguas residuales generadas en estas etapas	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Se cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. Existe un Plan de Contingencia Ambiental de residuos sólidos y líquidos Cuenta con la aprobación del Sitio de Almacenamiento Temporal. Se cuenta con registro de generación de residuos sólidos urbanos. Se cuenta con registro de generación de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Los residuos peligrosos se manejan y almacenan correctamente y su disposición final es a través de una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> Visitas, y recorridos periódicos en el predio donde se ubica el proyecto. Revisión documental de bitácoras.

Medidas de prevención y mitigación operación de los pozos:

- Contarán con los medidores de extracción y de rechazo de agua.
- Se realizarán los análisis de calidad de agua para verificar los parámetros que la CONAGUA señale en las concesiones respectivas, en la periodicidad solicitada, debido a que en la NOM-001-SEMARNAT-1996 no se especifican parámetros para el agua que será inyectada en los pozos profundos, con presencia de agua salada.

FIGURA 44. SE OBSERVA QUE NO EXISTEN PARÁMETROS ESPECÍFICOS PARA EL AGUA QUE SERÁ INYECTADA A POZOS PROFUNDOS, POR LO QUE CONAGUA EN LAS CONCESIONES EMITE LOS PARÁMETROS QUE SE DEBEN CUMPLIR.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS																			
PARÁMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS				SUELO		HUMEDALES NATURALES (B)		
	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)			Uso en riego agrícola (A)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.		P.M.	P.D.

VI.3 MEDIDA DE COMPENSACIÓN

Se propone como medida de compensación colocar tres letreros informativos para la protección de flora y fauna de los humedales en los lugares que sean indicados por la dirección de la **ANP APFyF Manglares Nichupté**.

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.

Se calcula que para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación se requerirá de una inversión de **\$267,000.00** pesos M.N. Por lo que la fianza se basaría en este monto, que se detalla en la siguiente tabla:

TABLA 46. COSTOS DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Medida de prevención o mitigación	Costo
Avisos de prevención	5,000.00
Contenedores de residuos	2,000.00
Sanitarios portátiles y limpieza diaria	10,000.00
Programa de forestación.	50,000.00
Supervisión ambiental y presentación de informes anuales.	50,000.00
Medida de compensación	150,000.00
Total	267,000.00

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO, CON PROYECTO, Y CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

VII.1.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El Sistema Ambiental Regional presenta una tendencia ambiental de alteración de media a alta, debido a que es una zona antropizada en general, con la existencia de infraestructura urbana, y desarrollos turísticos.

La presión sobre los ecosistemas parte principalmente del crecimiento de la zona hotelera, con edificaciones para cuartos de hotel y para residencias turísticas, la deforestación ocasionada por la pérdida de vegetación nativa, sumada la fuerte transformación de los núcleos urbanos.

La tendencia que vienen presentando los procesos que impactan sobre el ambiente en el Sistema Ambiental Regional, se observa que el deterioro sobre los sistemas naturales es continuo y gradual, lo que en un futuro podría provocar problemas al sistema ambiental.

VII.1.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Como se ha señalado, en el Sistema Ambiental Regional se muestra una alta alteración en sus ecosistemas. El proyecto en particular NO producirá modificaciones significativas en sus elementos bióticos y abióticos, dado que se tendrán impactos ambientales puntuales en los factores: aire, suelo, hidrología superficial, hidrología subterránea y fauna, los cuales no alterarán los ecosistemas existentes en el SAR, considerando que el proyecto no requiere del desmonte de vegetación, ni afectación de algún cuerpo de agua.

El proyecto, desde su diseño, cumple con la normatividad ambiental y procedimientos requeridos, para asegurar su buen funcionamiento durante su construcción y operación a fin de prevenir eventos no deseados, ya que con la construcción de las obras que se suman al proyecto, se está garantizando un adecuado manejo de los residuos líquidos y sólidos, utilizando una PTAR de alta tecnología que no genera olores y no genera lodos, ya que estos se recirculan constantemente.

Realizar el proyecto sin medidas de prevención y mitigación, podría generar impactos al ambiente sobre todo por el mal manejo de los residuos sólidos como son los restos de materiales de construcción y los envases de comida que generan los trabajadores de la obra. Se debe tomar en cuenta que las obras que se suman al proyecto ya son pequeñas, ya que los edificios de cuartos y servicios en general ya están en etapa de

conclusión, ya no se requiere de remoción de vegetación, ni de remoción del suelo, las obras se construirán en sitios que forman parte de las plataformas de sascab que se construyeron como parte del proyecto que originalmente estaba autorizado en el predio.

VII.1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Como se ha señalado, en el Sistema Ambiental Regional se muestra una alta alteración en sus ecosistemas. El proyecto en particular NO producirá modificaciones significativas en sus elementos bióticos y abióticos, dado que se tendrán impactos ambientales puntuales en los factores: aire, suelo, hidrología superficial, hidrología subterránea y fauna, los cuales no alterarán los ecosistemas existentes en el SAR, considerando que el proyecto no requiere del desmonte de vegetación, ni afectación de algún cuerpo de agua.

El proyecto, desde su diseño, cumple con la normatividad ambiental y procedimientos requeridos, para asegurar su buen funcionamiento durante su construcción y operación a fin de prevenir eventos no deseados, ya que Con la construcción de las obras que se suman al proyecto, se está garantizando un adecuado manejo de los residuos líquidos y sólidos, utilizando una PTAR de alta tecnología que no genera olores y no genera lodos, ya que estos se recirculan constantemente

Realizar el proyecto contemplando las medidas de prevención y mitigación garantiza que no se estará causando impactos al ambiente, que representen un deterioro al sistema regional o dentro del predio.

La construcción del proyecto, si bien es cierto generará algunos impactos ambientales, la mayoría de ellos son puntuales, prevenibles o mitigables, es decir su magnitud puede ser disminuida, debido a que se propone una serie de medidas adicionales que convertirán al proyecto y su área de influencia un área verde y en coexistencia con las construcciones existentes en el SAR en el cual se encuentra inserto.

El escenario obtenido con el presente proyecto y sus programas y acciones que propone llevar a cabo y las cuales fueron referidas en el capítulo V y algunas citadas en este numeral, permitirá conservar y mejorar algunas zonas afectadas existentes en la región, derivadas de la diversas actividades que se presentan en el SAR; así como la conservación de especies de flora y fauna nativa, el suelo y recurso hídrico, entre otros; que influirán positivamente en el entorno del predio del proyecto, y de manera acumulativa sobre el Sistema Ambiental Regional.

Las medidas de prevención y mitigación se aplicarán y supervisarán por personal técnico especializado, de tal forma que en caso de detectar algún procedimiento inadecuado o que represente un riesgo de contaminación al ambiente, o afectación al sistema ambiental regional, se tomen las medidas necesarias de forma inmediata. Por ello se realizará el programa de vigilancia ambiental y los subprogramas que lo componen:

- 1) Programa de mantenimiento de áreas verdes.
- 2) Plan de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- 3) Programa de capacitación y difusión ambiental.
- 4) Programa de mantenimiento.
- 5) Programa de protección y manejo fauna silvestre

Se anexa el programa de vigilancia ambiental y los subprogramas en el **Anexo C**.

VII.2 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Se proyecta que el sistema ambiental regional continuará brindando los servicios ambientales que ofrece actualmente, con la misma funcionalidad, el proyecto no interrumpe ningún proceso biológico o interacción entre ecosistemas, no pone en riesgo ninguna relación intra o inter - específica.

No genera contaminación al suelo, agua o atmósfera, es un proyecto que tiene un mínimo impacto ambiental en el sistema ambiental regional y social, como se analizó en la en la, se hace la descripción del pronóstico del escenario con proyecto y con medidas de mitigación como si se realizará el proyecto. El proyecto ya cuenta con sistemas para un adecuado manejo de residuos sólidos y líquidos, así como equipos para un uso eficiente del agua y de la energía eléctrica, cuenta con un programa de supervisión ambiental y busca disminuir las emisiones a la atmósfera, manteniendo sus equipos, vehículos y maquinaria en buen estado, a fin de que la combustión sea eficiente.

VII.3 . EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Las obras que se suman al proyecto no se contemplaron en un principio porque se contaba con la anuencia de que se contaría con el servicio de agua potable y alcantarillado por parte de la empresa que presta el servicio en la zona hotelera; sin embargo, actualmente por el crecimiento en el número de cuartos y residencias en la zona hotelera, no es posible contar con el servicio municipalizado, y es necesario que

el hotel cuente con sus propios pozos de abastecimiento y con su sistema de manejo de las aguas residuales, las alternativas que se proponen son de las más eficientes en el mercado, y de la misma forma se evaluaron diversas alternativas para las obras que se proponen y se eligieron los sitios donde no es necesaria la remoción de vegetación y será más eficiente su operación.

VII.4 CONCLUSIONES.

En general del estudio de impacto ambiental realizado del proyecto, se puede concluir lo siguiente:

1. La anterior propietaria del predio Inmobiliaria Puerto Bonito S. A. de C.V. cuenta con la autorización vigente de impacto ambiental 04/SGA/982/06 de fecha 28 de septiembre de 2006; de conformidad con lo anterior, se destaca que las modificaciones propuestas en este documento, se originan de un proyecto ya evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental, el cual cumplió con lo dispuesto por el artículo 28 fracciones VII, IX, X y XI de la LGEEPA, autorización que se encuentra actualmente vigente.
2. Las actividades que resultan de mayor importancia en la evaluación de los impactos ambientales se pueden prevenir o mitigar, con infraestructura y un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos en todas las etapas del proyecto, así como por el uso de equipos de máxima eficiencia y ahorradores de energía eléctrica, combustibles y agua.
3. Los impactos ambientales negativos resultaron tener una importancia de irrelevantes y moderados, los impactos residuales son de importancia *moderados* debido a que son los permanentes.
4. El desarrollo del proyecto no generará un desequilibrio ecológico que pudiera poner en riesgo alguna población de flora o fauna, o que ponga en riesgo la salud humana, por lo que no contraviene ninguna disposición normativa, y si se ajusta a la normatividad ambiental vigente.
5. Por lo anterior, queda demostrado que la **Operación y obras complementarias del “Hotel Residence Inn Marriott Cancún”** motivo de la presente solicitud 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 de los ecosistemas en el predio o en el SAR o colindantes.

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

VIII.1 ANEXOS.

A. Anexos legales.

Se presenta en copia simple:

ANEXO A1.- Acta constitutiva de la empresa CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S. A. de C.V., Escritura Pública 5,293 de fecha 05 de abril de 2013. (Se presenta copia certificada para ser cotejada al momento de la entrega del presente documento)

ANEXO A2.- Escritura Pública 10,759, de fecha 3 de noviembre de 2016, que contiene la designación de los apoderados legales. (Se presenta copia certificada para ser cotejada al momento de la entrega del presente documento).

ANEXO A2a.- Identificación oficial del representante legal.

ANEXO A3.- Título de propiedad del predio del lote **1-02 A** favor de CORPORACIÓN INMOBILIARIA KTRC, S. A. de C.V.

ANEXO A4.- Subdivisión del predio lote 01 en los lotes **1-02 (Predio del proyecto)** y 1-03

B. Anexos antecedentes.

ANEXO B1.- Resolutivo de autorización en materia de impacto ambiental del proyecto *Condominios Unique*.

ANEXO B2.- Resolutivo de la autorización de la modificación para la construcción del *Hotel Residence Inn Marriott Cancún*.

ANEXO B3.- Listado de documentos entregados para el cumplimiento de Términos y Condicionantes del *Condominios Unique* y de la modificación a *Hotel Residence Inn Marriott Cancún*.

C. Anexos técnicos.

ANEXO C1.- ESTUDIO HIDROLÓGICO DESARROLLO "RESIDENCE INN CANCÚN". (2020)

ANEXO C2.- CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO HIDROLÓGICO DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ QUE COMPRENDE EL PREDIO DE LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO CONDOMINIOS UNIQUE, EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, Q. ROO, MÉXICO. (2018)

ANEXO C3.- Ficha técnica de la planta de osmosis inversa.

ANEXO C4.- Ficha técnica de la planta de tratamiento de las aguas residuales (PTAR).

ANEXO C5.- Procedimientos de política de macotas del *Hotel Residence Inn Marriott Cancún*.

ANEXO C6.- Programa de Vigilancia Ambiental.

ANEXO C7.- Plan de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

ANEXO C8.- Programa de capacitación y difusión ambiental.

ANEXO C9.- Programa de mantenimiento.

ANEXO C10.- Programa de protección y manejo fauna silvestre.

ANEXO C11.- Programa de mantenimiento de áreas verdes.

D. Planos

D1.- Plano topográfico, coordenadas del lote 1-02.

D2.- Coordenadas y superficies de las obras nuevas (Obras complementarias).

D3.- Áreas verdes y superficies de obras de todo el hotel (obras ya autorizadas y obras complementarias).

D4.- Ubicación y coordenadas de pozos.

D5.- Ubicación de la planta de osmosis inversa en el edificio B.

VIII.2 BIBLIOGRAFÍA

- Aguayo C., R. Bello M., M. A. del Vecchio C., J. Araujo M., M. A. Basáñez L. Estudio sedimentológico en el área Tulum-Cancún-Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, México. Bol. Soc. Geol. Mexicana, Tomo XLI, Nos. 1 y 2, 1980. <http://dx.doi.org/10.18268/BSGM1980v41n1a2>
- ANIDE, 2013. *Resumen del Estudio de la vulnerabilidad y programa de adaptación ante la variabilidad climática y el cambio climático en diez destinos turísticos estratégicos, así como propuesta de un sistema de alerta temprana a eventos hidrometeorológicos extremos*. Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C., Fondo sectorial CONACYT-SECTUR. Proyecto Clave: 165452. pp 37.
- Alcérreca A. C. y Robles B. R. (2005). *Mamíferos de la Península de Yucatán*. Ediciones Dante. Mérida, Yucatán.
- Arellano R. J. A., Salvador-Flores G. J., Tun G. J., Mercedes C. B. M. (2003). *Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán*. fasc.20, Ed. Universidad Autónoma de Yucatán, México, 815 pp.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Bautista Z. F. y González D. H. (2004). *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*. UNAM, México, D. F.
- Begon, M., Harper, J. Townsend. (1999). *Ecología: Individuos, Poblaciones y comunidades*. Tercera edición. Editorial Omega. Barcelona, España.
- Bocard D.; Legendre P.; Drapeau P. (1992). *Partialling out the spatial component of Ecological variation*. Ecology. 73(3): 1045-1055.
- Burel, F., Baudry, J. (2002). *Ecología del paisaje: Conceptos, Métodos y Aplicaciones*. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España.
- Cabrera C. E., Sousa S. M., Téllez V. O. (1982). *Imágenes de la Flora Quintanarroense*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A.C. Instituto de Biología de la UNAM. Puerto Morelos, Quintana Roo, México, 224 pp.
- Cevallos- Lascuráin, H., et al (2000). *Aves Comunes de México*. Editorial Diana México D.F.
- Conesa Fernández. - Vitora Vicente, 1997. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.
- Chávez, G. (1980). La Fauna silvestre de Quintana Roo: Una riqueza mal aprovechada. En: Memorias del simposio Quintana Roo: Problemática y Perspectiva. Cancún Quintana Roo
- Delfín, H., Parra, V., Echazarreta, C., (1995). *Conocimiento y manejo de la selva de la península de Yucatán*, Uni. Aut. De Yucatán, México, 240 pp.
- Dutch, J. (1988). *La conformación territorial del Estado de Yucatán*. UACH. Centro Regional de la Península de Yucatán. 295-350.
- Flores, S., Espejel, I., (1994) *Tipos de la vegetación de la Península de Yucatán*, Etnoflora yucatanense, fasc.3, Ed. Universidad Autónoma de Yucatán, México, 98 pp.

- García, E. (1968), Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen, Enriqueta García Ed. México. 220 p.
- García, M. (1980). “Situación actual del conocimiento de los mamíferos silvestres en el estado de Quintana Roo”. En: Memorias del simposio *Quintana Roo: Problemática y Perspectiva*. Cancún Quintana Roo.
- Gómez Orea, Domingo, 1999. *Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental*.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.
- Granados, D. y López, G. 2001. Ecología de poblaciones vegetales. Universidad Autónoma de Chapingo. México, D. F.
- Granados S. D. y Tapia V. R. (1990). *Comunidades vegetales*. Colección cuadernos universitario. Serie de Agronomía No. 19. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Howeel, S y Webb, S. (2001). *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. U.K.
- Krebs, C.J. (1998). *Ecological methodology*. Segunda edición. Ed. Benjamín/cummings, Menlo park. New York.
- MacKinnon, B. (1989). *100 common birds of the Yucatan Peninsula*. Amigos de Sian Ka'an Cancún Quintana Roo México.
- 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. (DOF: 14-11-2019)
- 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. (DOF 30-12-2010)
- 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. (DOF 10-0-2003)
- Orellana, R., Escamilla, J., Alfonso, S. 1999. Ecofisiología vegetal y conservación de recursos genéticos. CICY. Mérida, Yucatán, México.
- SEMARNAT, 2000. Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental. Reporte 2000. INE-DGGIEA. México.