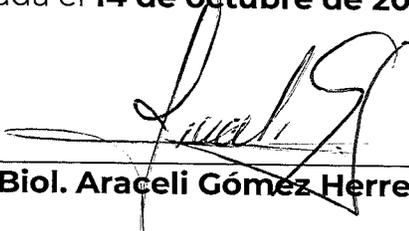




- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0035/09/20**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, RFC y número de teléfono celular de personas físicas en páginas 3 y 4.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **132/2020/SIPOT**, en la sesión celebrada el **14 de octubre de 2020**.

VI. **Firma del titular:**



Biol. Araceli Gómez Herrera.

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

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

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



“Sistema de Potabilización por Ósmosis Inversa del Hotel Now Natura”



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular Sector Hidráulico**

PROMOVENTE: KASESORIA S.A. de C.V.
CONSULTOR: GDP

I

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

CONTENIDO

I.1 Proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	1
I.2 Promovente	1
I.2.1 Nombre o razón social	1
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	1
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	1
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	1
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	2
I.3.1 Nombre o razón social	2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	2
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	2
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	2

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en los terrenos del hotel en la supermanzana 31, Manzana 03, lote 101-21, en la Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, México.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Debido a que el sistema de potabilización por ósmosis se contempla para el funcionamiento del Hotel, mismo que tiene considerada una duración de 50 años, se considera ésta misma duración para su operación y mantenimiento.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

KASESORIA S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

KAS160708EA6

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

JORGE JAVIER BASTIDAS ACUÑA
APODERADO GENERAL

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal



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

I.3.1 Nombre o razón social



I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

GDP160506AL6

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

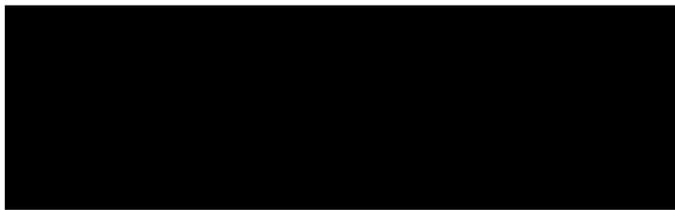
M. en Pl. Mónica Ariadna Chargoy Rosas

Núm. Ced. Licenciatura: 3715749

Núm. Ced. Maestría: 8699283



I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio



II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

II.1 Información general del proyecto.....	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto	1
II.1.2 Selección del sitio.....	2
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	2
II.1.4 Dimensiones del proyecto	4
II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	6
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	6
II.2 Características particulares del proyecto	7
Descripción del proceso de tratamiento que recibirá el agua.....	7
Capacidad de diseño de la planta	8
Origen de las aguas recibidas.	9
Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados..	10
Calidad esperada del agua después del tratamiento.....	11
Destino final del efluente tratado y sitios de descarga o destino de la misma.....	12
Actividades aguas abajo de los puntos donde se llevará a cabo la descarga.	12
Alternativas de reúso.	12
Volúmenes estimados de agua tratada y descargada.....	12
Capacidad máxima de tratamiento.	12
II.2.1 Programa General de Trabajo.....	13
II.2.1.1 Etapa de operación	13
II.2.1.2 Etapa de mantenimiento	13
II.2.2 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	14
II.2.3 Etapa de abandono del sitio.....	14
II.2.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	14
II.2.5 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	14

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la instalación y operación de un sistema de desmineralización de agua por medio de ósmosis inversa para el Hotel Now Natura, a partir del aprovechamiento de agua salobre subterránea de un pozo de extracción, así como la instalación de un pozo de descarga para el agua de rechazo del sistema, para proveer al conjunto del hotel.

El Hotel se localiza en supermanzana 31, Manzana 03, lote 101-21, en la Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. (Imagen 1). Cuenta con 550 habitaciones distribuidas en un conjunto conformado por módulos habitacionales, un edificio principal, área de albercas con terrazas, canchas de tenis, estacionamientos, instalación de gacebo, camastros y sombrillas. Es para éstas instalaciones que se presenta el proyecto que nos ocupa del sistema de desmineralización por medio de ósmosis inversa, puesto que el área donde se ubica el proyecto carece del servicio de agua potable.

Los pozos de extracción y rechazo se localizarán en las dos áreas de estacionamiento del hotel, ubicado en el costado norte-poniente y sur-poniente, en tanto que el módulo de desmineralización por ósmosis inversa se ubicará en la zona del estacionamiento norte-poniente.

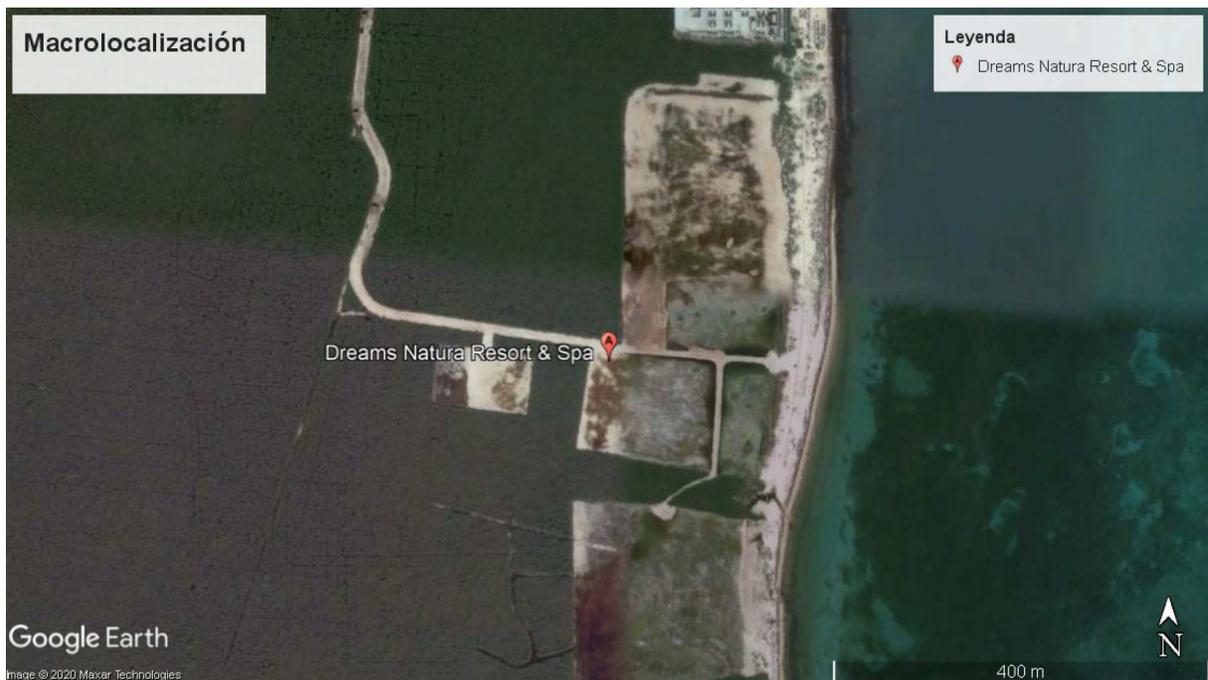


Imagen 1.-Macrolocalización del Hotel Now Natura. (Fuente: Google Earth).

II.1.2 Selección del sitio

La selección de los sitios de perforación de los pozos se dio tomando como criterio principal el resultado del estudio de caracterización geofísica e hidrológica. La ubicación de la planta de ósmosis se seleccionó por la posición del estacionamiento, donde no se ocasionan impactos adicionales al entorno por la instalación del mismo.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El módulo de potabilización por ósmosis se ubicará en el lado norte-poniente del predio, quedando así en el estacionamiento del hotel. (Imagen 2)



Imagen 2.- Micro localización de la planta y los pozos en el Hotel Now Natura. (elaboración propia)

Tabla 1.- Coordenadas de ubicación de los módulos de potabilización y los pozos.

COORDENADAS UTM (WGS84 Z16Q)		
PUNTO	X	Y
MÓDULOS DE LA PLANTA	516631.20	2315210.69
POZO DE RECHAZO	516654.47	2315229.97
POZOS DE EXTRACCIÓN	516630.12	2315047.12

En particular, la ubicación de los pozos de aprovechamiento y descarga, estará distribuida en área del Hotel según se muestra en el siguiente croquis. (Figura 1).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

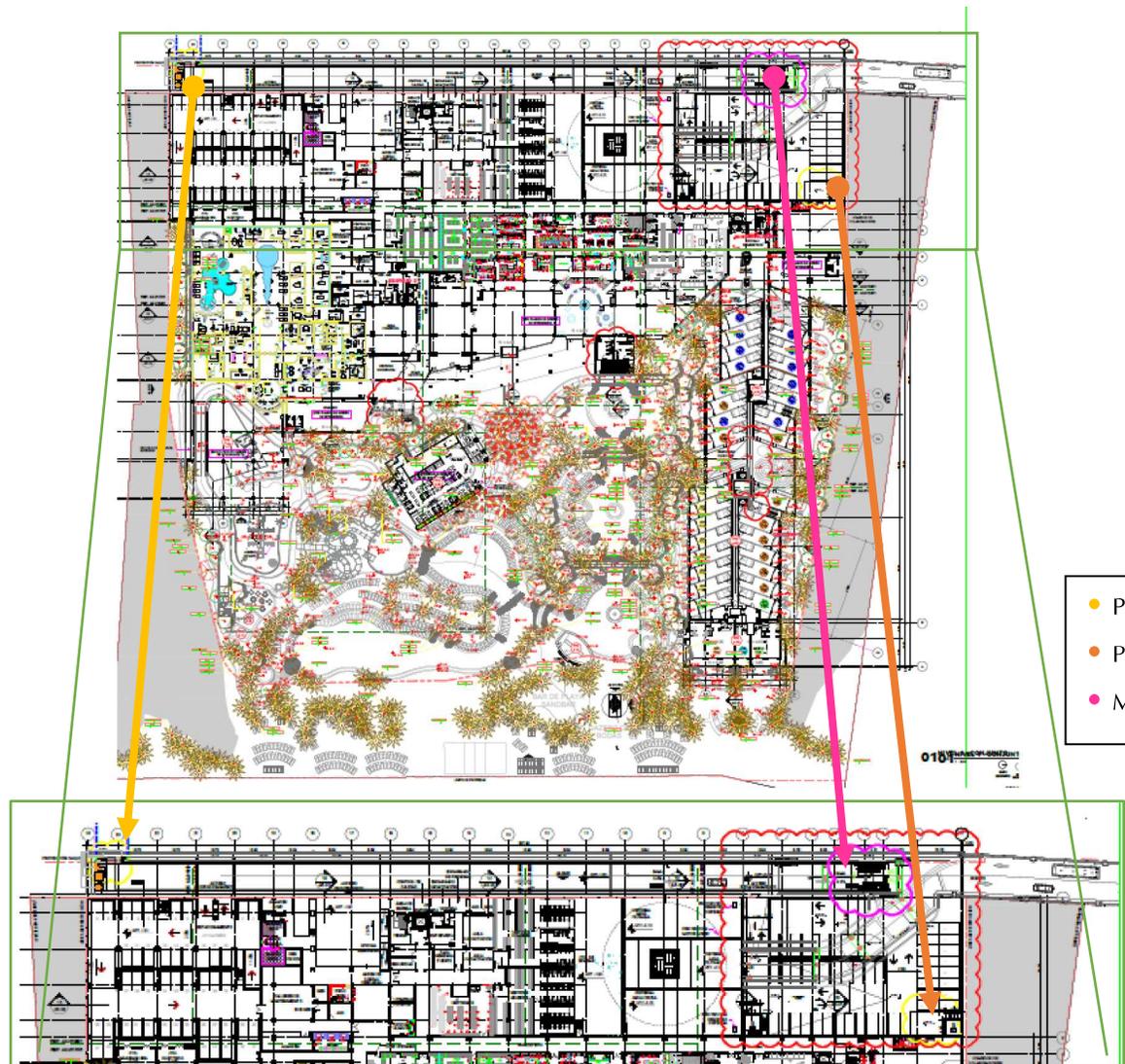


Figura 1.-Localización del área donde se ubicarán los pozos en el complejo del Hotel. (Fuente: Elaboración Propia)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

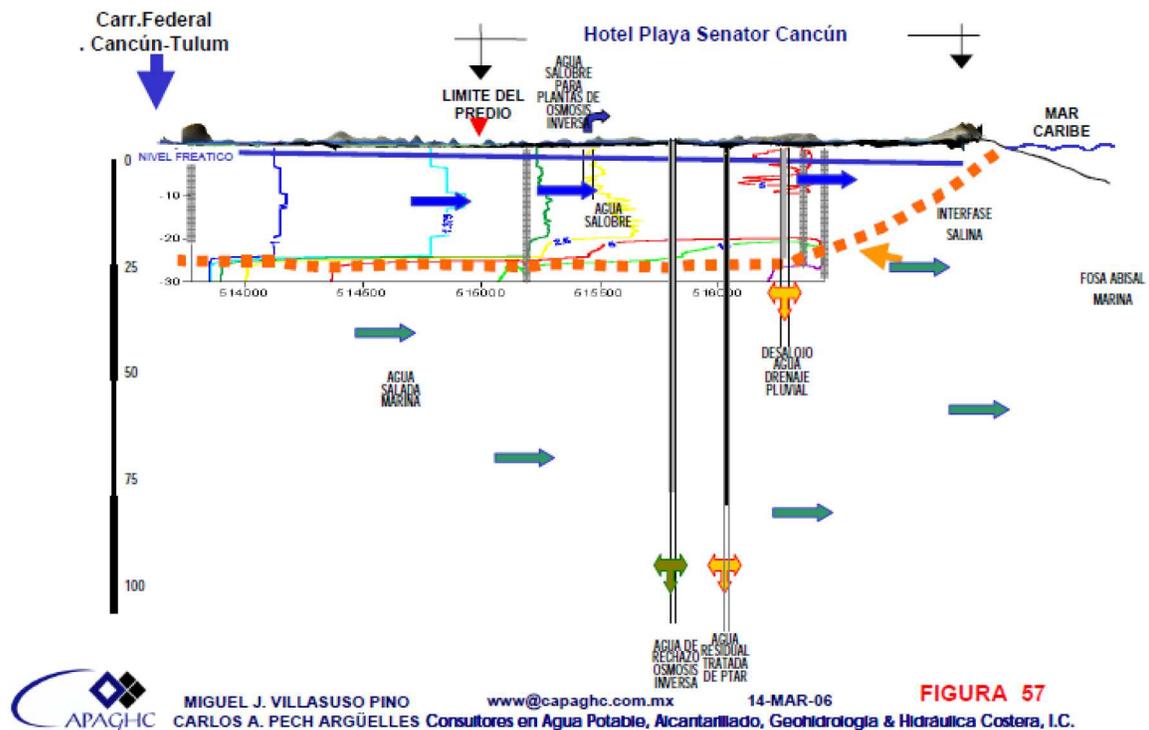


Imagen 3.- Esquema de ubicación del acuífero y de los pozos del Hotel Now Natura. (Fuente: Estudio Geohidrologico)

II.1.4 Dimensiones del proyecto

El predio donde se ubica el Hotel Now Natura cuenta 3.61 Ha de las cuales la superficie a utilizar para la instalación del sistema de potabilización corresponde a una porción del estacionamiento del hotel que se encuentran al sureste del hotel (Imagen 3), por no que no modifica la superficie del proyecto autorizado. Por otra parte, el espacio requerido para la construcción de un pozo de acuerdo con la NOM-003-CNA-1996 se establece como sigue: "La forma exterior de la losa será cuadrada, y debe de tener una longitud mínima por lado de 3 (tres) veces el diámetro total de la perforación..." esto es que, considerando que cada pozo será de 16" de diámetro (0.40 mts), el área del brocal del pozo será de 1.2 m². Considerando el total de pozos para el sistema que serán perforados (2 de extracción y 1 de rechazo), y el área requerida para el equipo de bombeo, se estima que se requiere un total de 6 m² para cada área donde se ubican los pozos, haciendo un total de a18 m² para los pozos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”



Imagen 4.-Sitios para la ubicación de la planta y pozos de descarga.

En total el sistema, entre pozos y módulo de desmineralización por ósmosis y áreas de amortiguamiento, tendrán un área de alrededor de 80 m², que representa alrededor del 0.22% de la superficie total del predio del Hotel. Debido a las características y ubicación del sistema, su instalación del sistema de ósmosis no tendrá impactos ambientales sobre el entorno natural puesto que se ubica en una superficie construida previamente y de la cual se cuenta con la autorización de impacto ambiental correspondiente.

Tabla 2.- Dimensiones del proyecto.

Concepto	Superficie a ocupar (m ²)
Sistema de desmineralización por ósmosis	60
Pozos de extracción y área de equipo	12
Pozos de rechazo y área de equipo	8
Total del proyecto potabilización	80

II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El predio donde se ubicará el proyecto se encuentra en una región ordenada por el instrumento de ordenamiento territorial denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez (POEL BJ), específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental 27 (UGA-27) denominada "La milla de oro", misma que tiene establecida la política ambiental de *Conservación* y usos compatibles de *Turismo convencional*, *Conservación de la biodiversidad*, *Forestal*, *Turismo Alternativo*, *Conservación del agua*, y *Aprovechamiento del agua*.

Actualmente en la zona de forma el único proyecto existente es el proyecto "Hotel Playa Senator Cancún", del cual el proyecto Now forma parte en la Fase I-A, tal como se identifica en el oficio 04/SGA/910/17 02806 adjunto.

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se localiza el Hotel, no cuenta con todos los servicios, por lo que el promovente es responsable de generar su provisión. Todo esto está considerado dentro del *Plan Maestro Cancún Puerto Petén* y el proyecto autorizado "Hotel Playa Senator Cancún" (oficio 04/SGA/1308/06), del cual el proyecto Now forma parte en la Fase I-A, tal como se identifica en el oficio 04/SGA/910/17 02806 adjunto.

De lo anterior se considera indispensable la instalación de una planta potabilizadora para proveer garantizar la provisión del vital servicio de agua potable al conjunto del Hotel y al mismo tiempo cumplir con la calidad indicada por la NOM-12 7-SSA 1 -1 994, que establece " ...los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional".

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la instalación de un sistema de potabilización de agua salobre subterránea para abastecer al Hotel Now Natura, por medio de la desmineralización a través del proceso de ósmosis inversa; obteniendo el agua de un pozo de extracción y disponiendo el agua de rechazo a través de un pozo de inyección. El área de influencia del sistema de potabilización a instalar se localiza en las áreas verdes que se encuentran en el lado sureste del complejo del Hotel.

Este proceso es requerido y justificado por la necesidad que se tiene de garantizar la provisión de este vital servicio al Hotel y al mismo tiempo cumplir con la calidad indicada por la NOM-127-SSA1-1994, que establece "...los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional". Con el propósito de tener un proyecto planeado y de bajo impacto al medio ambiente, así como cumplir con los requerimientos de la autoridad ambiental correspondiente, se realizó un **Estudio Geohidrológico**, mismo que se Anexa al presente.

Descripción del proceso de tratamiento que recibirá el agua.

El tratamiento elegido para la potabilización del agua a utilizar en el Hotel será el de ósmosis inversa. El principio de la ósmosis consiste en que un fluido menos denso se desplaza por diferencia de energía potencial hacia un fluido de mayor densidad, a través de una membrana semipermeable hasta equilibrar la presión entre ambos. Por ello la ósmosis inversa consiste en realizar en sentido inverso lo que haría la naturaleza, lo que significa que aumentando la presión del lado del fluido más denso se puede atravesar la membrana y pasar al lado menos denso, dejando atrás las sales y material contaminante¹

La ósmosis inversa es el nivel más fino de filtración posible, puede describirse como un proceso de difusión controlada en que la transferencia de masa de iones a través de la membrana está controlada por difusión. Consecuentemente, este proceso puede llevar a la remoción de sales, durezas, patógenos, turbidez, compuestos orgánicos sintéticos, pesticidas, y la mayoría de los contaminantes del agua potable conocidos hoy en día. (RWL Water Group, S/A)

¹ Mendoza Ibáñez, M. I. (2011). Criterios técnicos, sociales, económicos y ambientales de una planta desaladora. México. En: <http://www.bidi.uson.mx/TesisIndice.aspx?tesis=7980>

Capacidad de diseño de la planta

El sistema de potabilización por ósmosis inversa propuesto cuenta con dos módulos de potabilización que tienen la capacidad de potabilizar 82.5 gpm (450 m³/día) cada uno, con una salinidad menor de 12,000 ppm de STD (Sólidos Disueltos Totales) y tiene las siguientes características (Tabla 1). Se adjunta ficha técnica.

Tabla 1.- Características del módulo de potabilización por ósmosis inversa a instalar en el Hotel

Sistema de Ósmosis Inversa y Multimedia

Bomba de realce de cisterna de agua cruda a sistema de Ósmosis Inversa:

Bomba de realce para suministrar agua de la cisterna de agua cruda al sistema de pretratamiento con volumen y presión óptimo. Este sistema incluye válvula de pie, manómetros de presión, caja eléctrica.

Caudal: 170 gpm @ 60 psi

Marca del motor: Weg

Material de la bomba: Bronce niquelado

Manufacturado por: Ampco HP 20 (BHP:16.5)

Voltage: 460 / 60 / 3

Sistema de Filtración de Lecho Profundo (Multimedia)

Este sistema es usado para filtrar y remover arenas y sedimentos, reduciendo la turbidez hasta 20 micras. Este filtro está compuesto por cinco capas de diferentes medias filtrantes.

Medidas del tanque: 63" Ø x 76" altura

Cantidad de Tanques: 1

Flujo Total: 170 gpm

Total de media: 100 pies cúbicos

Secuencia: Automático

Contenido de media: Grava, Nextsand.

Secuencia De Retrolavado: Manual.

Sistema de Bomba de Dosificación

El sistema de dosificación de inyección, controla diferentes elementos en la entrada y producto del sistema de ósmosis inversa.

Capacidad de Bomba de Dosificación: 1.00 gph

Voltage: 110 / 60 / 1 (50 watts)

Aplicación: Antiincrustante, Hipochlorito de sodio, Estabilizador de PH

Tanque: para el almacenamiento de químicos Capacidad de 50 galones X3

Sistema de Ósmosis Inversa

Suministro de agua cruda, basada en 12,000 PPM a 25° Celsius.

Flujo Total de entrada: 170 GPM

Flujo Total de rechazo: 110GPM

Flujo Total de Producto: 450 CMD 82.5 GPM

Recuperación: 50% **Presión de Entrada:** 40 PSI

Calidad de Agua Producto: ≤500 PPM / TDS

Voltage: 460 / 60 / 3

Origen de las aguas recibidas.

De acuerdo a los datos obtenidos por medio del estudio geohidrológico (Anexo), el área donde se ubica el predio del proyecto, conocida como Puerto Petén, "...no forma parte su paisaje de los sistemas cárnicos de grandes dimensiones que se han identificado en la costa de la Riviera Maya; tales como Tres Ríos, Xpuhá y Xelhá, entre muchos otros; sino todo lo contrario. Su suelo principalmente es arcillo-arenoso en gran parte del área, con vegetación de manglar. En el subsuelo se encontraron anomalías estructurales importantes y que forman parte del esquema fisiográfico general del oriente de la península yucateca."

Con base en los resultados del estudio realizado, se determinó que "La calidad del agua subterránea en el predio mantiene valores de sólidos totales disueltos (STD), en su nivel freático de 4,400, 3,500, 1600 y 400 mg/l decreciendo de este a oeste, considerándose los dos últimos valores como característicos de agua dulce. Al oeste del área de estudio, las condiciones de agua dulce se mantienen hasta profundidades de 26 a 31 m. En las áreas más cercanas a la costa el agua es del tipo salobre con valores máximos de 7,000 mg/l y mínimos de 3,000 mg/l.

Considerando lo anterior, se indica que el agua se puede extraer a una profundidad de 15 metros (Imagen 5), "La calidad del agua que se tendría en la extracción sería salobre con un contenido entre 2,500 y 10,000 ppm de sólidos totales disueltos, lo cual resulta en un ahorro en la potabilización del agua para consumo debido al tipo de membrana y ahorro en la carga de energía por utilizar en la planta".

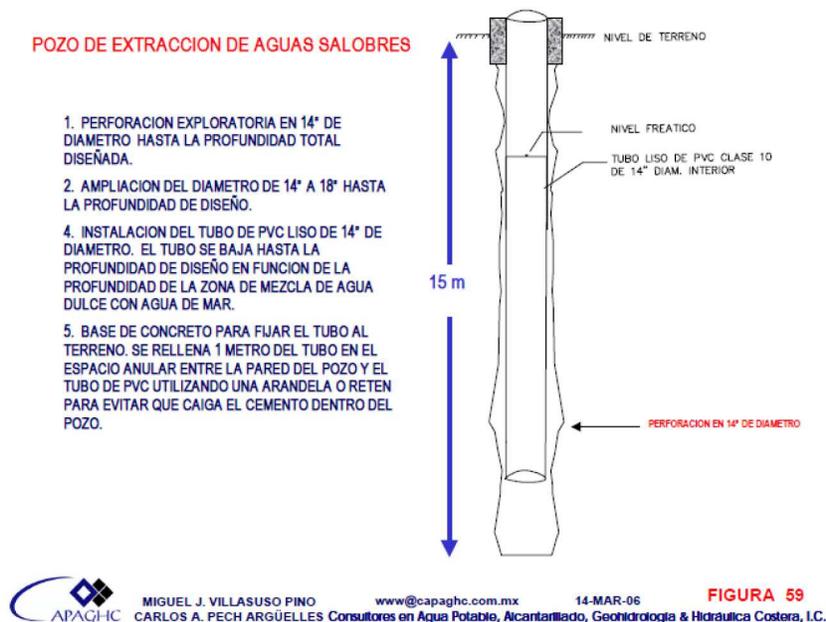


Imagen 5.- Diseño de los pozos de extracción de agua salobre. (Fuente: estudio geohidrológico).

El agua será sometida al proceso de potabilización mediante ósmosis inversa, para dar cumplimiento con la calidad indicada por la NOM-127-SSA1-1994, que "... establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humanos, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional...". Esta agua será extraída del acuífero por medio de un pozo de extracción, el cual será debidamente tramitado ante la CONAGUA según lo establece el art. 18 de la Ley de Aguas Nacionales, para su concesión, construcción y operación, dando cumplimiento además a la NOM-003-CNA-1996, que establece los requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados.

En lo referente a las características esperadas del agua de rechazo del sistema, considerando que utilizará en sus etapas de operación agua salobre del acuífero, mientras que, para el rechazo de la planta de ósmosis, utilizará como cuerpo receptor los horizontes profundos del acuífero en su fase salina; por lo que se espera tener una concentración del agua de rechazo mayor a la del agua extraída, pero menor a las concentraciones máximas encontradas en el sistema en el subsuelo y del agua de mar. Lo anterior se refuerza con lo que indican Zarzo y Sánchez (2006), que establecen que la composición del vertido de rechazo de una planta de ósmosis depende de la técnica de desmineralización utilizada y del agua de origen. Partiendo de lo anterior, y de las características del agua de suministro cuya salinidad es menor a la del agua de mar por tratarse de agua salobre (el análisis de calidad de agua subterránea realizado da como promedio una concentración de sólidos disueltos totales entre 2,500 y 10,000 ppm; la concentración de sales (sólidos disueltos totales) en el agua de rechazo se espera menor a las concentraciones máximas encontradas en el sistema en horizonte profundo y del agua de mar (36,000 ppm).

El agua de rechazo no recibirá tratamiento adicional puesto que la concentración de sólidos disueltos totales esperada no será mayor que la del agua de mar subyacente y en el cuerpo marino adyacente. En este sentido se considera además que, como indica Martínez (s/f, pág. 10): "En el proceso de desalación se usan algunos aditivos para ayudar a la filtración o a la limpieza de las membranas que pueden estar presentes en el vertido de salmuera en cantidades prácticamente imposibles de detectar. Como es evidente, todos esos productos son potables (nos bebemos el agua producida con la que esos productos están en contacto) y, además, son los mismos productos que utilizamos en el tratamiento de aguas naturales superficiales o subterráneas." Continúa Martínez indicando que el agua de rechazo no tiene efectos misteriosos sobre el medio ambiente marino, salvo evidentemente, "los que se deducen de su concentración en sales ... "; y como ya se indicó previamente, la concentración en sales será menor a la del agua de mar adyacente y del subsuelo.

El agua de rechazo del sistema de desmineralización por ósmosis será descargada al subsuelo mediante la inyección a un pozo de rechazo, a una profundidad de 70 a 100 m., en atención a las características del acuífero encontradas en el estudio hidrogeológico (Imagen 6), *deben tener a 75 metros un sello de lechada de cemento retenida en una camisa de lona o cama de gravilla y arena para evitar que el agua depositada a esa profundidad suba por el espacio anular que queda entre el tubo de ademe de PVC y la pared de la perforación del pozo. Sellando de esta manera se evita que el agua afecte localmente los flujos superiores de descarga que se localizan por arriba de 25 metros en la línea de costa e investigados mediante la técnica geofísica de TEM En todos los casos se recomienda en una segunda etapa de este estudio la construcción de los pozos con base al diseño de los mismos y que sean probados en su dinámica mediante pruebas de bombeo".*



Imagen 6.- Diseño del pozo de rechazo (Fuente: estudio geohidrológico)

El proceso de reinyección observará lo establecido por la NOM-014-CONAGUA-2003 1 que establece los requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada. Por otra parte, el tratamiento de potabilización mediante ósmosis inversa no genera residuos sólidos

Calidad esperada del agua después del tratamiento.

Posterior al tratamiento, se tendrá 2 salidas de agua del sistema de diferentes calidades: el agua potabilizada por medio de ósmosis inversa y el agua de rechazo. Como ya se indicó, el agua de rechazo descargada al subsuelo mediante la inyección a un pozo de rechazo, a una profundidad de 70 a 100 m.

Posterior al tratamiento de potabilización mediante ósmosis inversa, el agua cumplirá con la calidad indicada por la NOM-127-SSA-1-1994, que "...establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional...". Por otro lado, el agua de rechazo se espera que tenga una concentración en sólidos disueltos en una concentración del 50% mayor en volumen en comparación con la concentración del volumen extraído (es decir, suponiendo un máximo de 10,000 ppm de sólidos suspendidos en el agua de extracción, se esperaría un máximo de 20,000 ppm) y como ya se indicó, la concentración de sólidos disueltos totales no será mayor que la del agua de mar subyacente y en el cuerpo marino adyacente (36,000 ppm).

Destino final del efluente tratado y sitios de descarga o destino de la misma.

Como ya se indicó previamente, el agua de rechazo del sistema de potabilización por ósmosis será descargada mediante la inyección a un pozo de rechazo (descarga al subsuelo), el cual tendrá un diámetro de perforación de 20" y un diámetro de ademe de 14". La profundidad total de dicho pozo será de 100 m. La ubicación del pozo de descarga se indica en la Figura 1.

Actividades aguas abajo de los puntos donde se llevará a cabo la descarga.

Como se mencionó previamente aledaño al predio del Hotel, se encuentra el Mar Caribe. En este lugar se desarrollarían distintas actividades relacionadas con el turismo de sol y playa tales como: buceo, snorkel, recorridos en embarcaciones y actividades recreativas de contacto primario. Dichas actividades no se verán afectadas por la operación y mantenimiento del sistema de potabilización.

Alternativas de reúso.

A pesar de ser inocua por naturaleza, no se consideran alternativas de reúso para el agua de rechazo, ya que debido a sus características (alto grado de dureza) no es apta para consumo humano, ni aprovechamiento para riego de áreas verdes u otros usos.

Volúmenes estimados de agua tratada y descargada.

El hotel considera un consumo necesario para su operación de aproximadamente 1.5 m³ por habitación por día, lo que hace un total de hasta 825 m³/día de agua en la temporada de máxima ocupación. Para cubrir esta demanda se prevé potabilizar 825 m³/día, ocupando los dos módulos de potabilización en las temporadas de mayor ocupación.

Capacidad máxima de tratamiento.

Se instalarán dos equipos con una capacidad total de 82.5 gpm (450 m³/día) de agua potable con una salinidad menor de 500 ppm de SDT (Sólidos Disueltos Totales), considerando agua con una concentración de hasta 12,000 ppm. Las características se presentan en la ficha técnica anexa.

II.2.1 Programa General de Trabajo

La instalación del equipo de potabilización por ósmosis inversa no requiere materiales de construcción puesto que se instalaron los módulos de potabilización en un área previamente construida, por medios manuales y mecánicos.

El proyecto del sistema de potabilización por ósmosis inversa requiere de la habilitación de los pozos de extracción y rechazo, así como de la operación y mantenimiento posterior de acuerdo al siguiente programa de trabajo:

Tabla 3.-Programa de trabajo del proyecto del sistema de potabilización por ósmosis inversa del Hotel Now Natura.

ETAPA	ACCIONES
OPERACIÓN Actividades necesarias para el funcionamiento óptimo del sistema durante su vida útil.	Extracción del agua subterránea
	Proceso de potabilización
	Disposición de agua de rechazo en pozos de inyección
MANTENIMIENTO	Mantenimiento preventivo y correctivo

II.2.1.1 Etapa de operación

El sistema de potabilización mediante desmineralización por ósmosis inversa se plantea ante los requerimientos del suministro diario de agua potable Hotel para su operación y mantenimiento, que asciende a un volumen de 825 m³/día. Para poder obtener este volumen se programará los módulos de potabilización para que trabajen en promedio 20 hrs/día. Las aguas de rechazo del proceso serán reinyectadas al subsuelo por medio de pozos de infiltración a una profundidad estimada de 75-100 mts.

II.2.1.2 Etapa de mantenimiento

El equipo a instalar será instalado en sitio por un periodo de 60 meses, ampliable a nuevo contrato o venta del equipo, según se detalla en la propuesta técnica anexa. La empresa que rentará el equipo se hace responsable del mantenimiento y el retiro de los residuos producto del mismo.

El mantenimiento De los pozos se dará bajo los criterios establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-CNA-1996, que establece los requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.

Para asegurar que las descargas de rechazo no producen impactos negativos en la calidad del agua del subsuelo y la del cuerpo marino adyacente, se realizarán monitoreos periódicos según se especifica en la propuesta técnica.

II.2.2 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como se mencionó con anterioridad, el módulo de potabilización mediante ósmosis inversa se ubicará en un área exterior del edificio, en el estacionamiento del Hotel; por lo que las instalaciones del Hotel son obras asociadas al Proyecto, mismas que cuentan con autorización previa en materia de impacto ambiental y cuyo resolutivo se adjunta al presente.

II.2.3 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio.

II.2.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Como ya se mencionó, la generación de residuos sólidos asociada al proyecto será en cantidad mínima y serán manejados según el esquema de manejo de residuos del Hotel y dispuestos a través de los prestadores de servicios particulares según el tipo de residuo. Por otra parte, los residuos que sean producto del proceso de potabilización serán almacenados temporalmente para ser entregados a la empresa arrendadora del equipo. Los residuos líquidos consisten en las aguas de rechazo de la potabilización por ósmosis inversa, como ya se indicó previamente, para asegurar que las descargas de rechazo no producen impactos negativos en la calidad del agua del subsuelo y la del cuerpo marino adyacente, se realizarán monitoreos periódicos, según se indica en la propuesta técnica. En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, al tratarse de equipos eléctricos, la operación del sistema produce emisiones de ruido prácticamente nulas.

II.2.5 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El hotel cuenta con un Sistema Ambiental y Programas de Manejo de residuos. Éstos se manejan y se almacenan temporalmente en el sitio de forma separada, para después ser entregados a diversas empresas especializadas en la revalorización de los mismos. Los residuos inorgánicos no valorizables se disponen a través de servicio particular y son llevados al destino final indicado por la autoridad municipal.

Se considera que la infraestructura y servicios mencionados son suficientes para cubrir las demandas del Hotel. En cuanto al sistema de potabilización, no se producen residuos en su operación y mantenimiento, ya que estos serán almacenados temporalmente y entregados a la empresa arrendadora del equipo.

En lo que se refiere al agua de rechazo de la planta de ósmosis, ésta será inyectada al acuífero salino a una profundidad de 70-100m y se realizará monitoreo constante del efluente con la periodicidad que indique la autoridad competente.

III

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

CONTENIDO

III.1.- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)	2
III.2.- Los planes y programas de desarrollo urbano estatales	35
III.3.- Normas Oficiales Mexicanas.	35

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

El presente documento atiende el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que a su vez remite al Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental para determinar los casos específicos que requieran presentar manifestación de impacto ambiental, resultando aplicable el Artículo 5º del citado Reglamento, que establece lo siguiente:

"Artículo 5o.- 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."*

Cabe hacer la aclaración que si bien el procedimiento en sí implica la remoción de minerales (en forma de sólidos suspendidos totales), el propósito final no es la desalación, sino más bien aplicar un tratamiento necesario al agua disponible en la zona para ajustarla a los criterios establecidos en la "NOM-127-SSA1-1994 Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", siendo el procedimiento de ósmosis para remover sólidos suspendidos uno de los tratamientos indicados en dicha norma.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los instrumentos normativos vigentes aplicables al mismo.

III.1.- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

El predio donde se ubicará el proyecto si bien se localiza en el municipio de Puerto Morelos, declarado en 2015 como el 11° municipio de Quintana Roo (entrando en vigor a partir de enero de 2016); se encuentra en una región ordenada por el instrumento de ordenamiento territorial denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez (POEL BJ), específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental 27 (UGA-27) denominada “La milla de oro”. (Imagen 1)

Imagen 1.- Ubicación del predio en el POEL BJ (Política ambiental y UGA)

																					
Superficie: 2,416.21 ha	Política Ambiental: Conservación																				
<p>Criterios de Delimitación: Esta UGA está considerada como la reserva turística de “Sol y Playa” fuera de los centros de población y su delimitación comprende la porción costera del municipio, colindante al Norte y Sur con los polígonos de los centros de población de Cancún y Puerto Morelos, respectivamente; al Oeste colinda con la carretera federal 307 y al Este con la zona federal marítimo terrestre del municipio. Incluye vegetación de selva mediana Subperennifolia, ecosistemas de manglar y matorral costero dentro de este polígono, mismo que presenta evidencias de interacción geohidrológica entre el continente y el Mar Caribe.</p>																					
<p>Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CLAVE</th> <th>CONDICIONES DE LA VEGETACION</th> <th>HECTAREAS</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ma</td> <td>Manglar</td> <td>1769.41</td> <td>73.23</td> </tr> <tr> <td>GR</td> <td>Mangle Chaparro y gramínoideas</td> <td>208.9</td> <td>8.65</td> </tr> <tr> <td>MT</td> <td>Matorral Costero</td> <td>110.6</td> <td>4.58</td> </tr> <tr> <td>VS2</td> <td>Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación</td> <td>88.75</td> <td>3.67</td> </tr> </tbody> </table>		CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%	Ma	Manglar	1769.41	73.23	GR	Mangle Chaparro y gramínoideas	208.9	8.65	MT	Matorral Costero	110.6	4.58	VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	88.75	3.67
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%																		
Ma	Manglar	1769.41	73.23																		
GR	Mangle Chaparro y gramínoideas	208.9	8.65																		
MT	Matorral Costero	110.6	4.58																		
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	88.75	3.67																		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	88.09	3.65
AH	Asentamiento Humano	56.46	2.34
SV	Sin Vegetación Aparente	51.66	2.14
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	42.33	1.75
	TOTAL	2,416.21	100.00

El objetivo del POEL BJ es apoyar el desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruentes a la política ambiental que permita la permanencia de sus recursos naturales y al mismo tiempo permita su aprovechamiento de manera sustentable. En éste sentido, a continuación, se presentan los criterios generales y específicos aplicables al proyecto ubicado en dicha UGA-27:

Tabla 1.-Políticas y usos del suelo establecidos para la UGA-27 por el POEL de Benito Juárez.

Usos Compatibles:													
Turismo convencional, Conservación de la biodiversidad, Forestal, Turismo Alternativo, Conservación del agua, y Aprovechamiento del agua.													
Usos Incompatibles:													
Desarrollo urbano, Desarrollo suburbano, Aprovechamiento de materiales pétreos, Industria ligera y Agropecuario.													
Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Turismo Convencional	TUC	01	02	04	06	07	08	09	10	11	12	13	14
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
		39	40	41	42	43	44	46	47	48	49	50	
Turismo Alternativo	TUA	09	10	12	13	14	25						
Forestal	FOR	01	10	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27
Conservación del agua	COA	03	04	05	06	10							
Conservación de la biodiversidad	COB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
Aprovechamiento del agua	APA	05	06	07	08	09							

De lo anterior se evidencia que el Proyecto es congruente con los Usos Compatibles para la UGA-27 donde se localiza. De acuerdo con el POEL, aplican criterios generales (Tabla 2) y específicos (Tabla 3) de regulación ecológica, mismos que se transcriben y analizan en función del cumplimiento del proyecto, a continuación:

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"*

Tabla 2.- Análisis del cumplimiento del Proyecto a los criterios generales del POEL BJ

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Aunque no se vincula a la evaluación, el hotel cumple con los requisitos para atender cualquier requerimiento, se considera este el cumplimiento de los productos solamente productos CICOPLAFEST.
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	No se hará uso de agroquímicos o sustancia química, en ningún momento del proyecto.
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	El hotel ha preservado las áreas aprovechadas con vegetación nativa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	El proyecto se ubica en éste criterio.
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	El proyecto se establece en áreas ya explotadas preexistentes que ya aplican este criterio.
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	El criterio no aplica pues el proyecto se instalará en áreas ya explotadas preexistentes que ya aplican este criterio.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	El proyecto se instalará en áreas ya explotadas preexistentes que ya aplican este criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	El área donde se instala el estacionamiento del hotel cumple con este criterio.
CG-09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones	No aplica este criterio por la instalación de una plaza.
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.	No aplica este criterio por la instalación de una plaza.
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	La actividad a realizarse es desmonte, por lo tanto aplica.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	Al ser un hotel ya establecido abarcará una superficie menor a la que se presenta en esta manifestación.
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.	El criterio no es aplicable ya que el proyecto se desarrollará en terreno ya construido.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	El criterio no es aplicable ya que el proyecto se desarrollará en terreno ya construido y que no será impactado.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	No aplica ya que este criterio se refiere a la instalación de una planta de tratamiento de aguas y no a instalaciones previas.
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".	No aplica ya que este criterio se refiere a la instalación de una planta de tratamiento de aguas y no a instalaciones previas.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	No aplica ya que este criterio se refiere a la instalación de una planta de tratamiento de aguas y no a instalaciones previas que pretenda la introducción de especies exóticas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	No aplica ya que este tipo de instalaciones requiere de una planeación y autorización previas.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes	No aplica ya que este tipo de instalaciones requiere de una planeación y autorización previas.
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.	No aplica ya que este tipo de instalaciones requiere de una planeación y autorización previas.
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	Al ser un hotel ya existe un estudio de impacto ambiental y se han encontrado vestigios arqueológicos, por lo tanto, se necesita una autorización del INAH.
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 aplica ya que este tipo de instalaciones requiere de una planeación y autorización previas.
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.	El inmueble se encuentra en un predio de servicio de la CFE y se han realizado las autorizaciones requeridas para el funcionamiento de las instalaciones, por lo tanto, se cumplirán con este criterio.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	No aplica ya que este tipo de instalaciones requiere de una planeación y autorización previas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	No aplica ya que este es un sitio de instalación de una planta de tratamiento de aguas y no de instalaciones previas.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	No aplica ya que este es un sitio de instalación de una planta de tratamiento de aguas y no de un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"*

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente	El proyecto sujeto a e operación y mantenimiento potabilización por perforación de los pozos autoridades correspondientes
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	El hotel cuenta con s disposición de los resid
CG-30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no generará
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	No aplica ya que este instalación de una plan instalaciones previamente
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	No se realizará quema ningún tipo.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	Se ubicarán contened almacenamiento temp Sólidos que después se destinado por la autorid
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	No aplica ya que este instalación de una plan instalaciones previamente

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"*

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON
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-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.	
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.	
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	No aplica ya que este instalación de una plan el hotel en donde previamente construida
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	No aplica ya que este instalación de una plan el hotel en donde previamente construida

En lo que se refiere a los criterios específicos aplicables a la UGA-27, se presentan en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3.- Cumplimiento del Proyecto a los criterios de regulación específica de la UG-21 del PO

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
<i>CRITERIOS PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS</i>		
TUC-01	<p>Para mitigar afectaciones al paisaje y compensar la pérdida de vegetación en los desarrollos turísticos se deberá atender lo siguiente:</p> <p>A) Los ejemplares de especies vegetales que sean utilizados para la reforestación deberán de ser de especies presentes en el municipio, obtenidos a partir de plantas madre preferentemente del municipio o del estado y sujetos a cuidados fitosanitarios.</p> <p>B) Las especies que se incluyan en la reforestación colindante con infraestructura y edificaciones, que resistan al embate del viento, que ofrezcan la fronda de mayor cobertura, que puedan mantenerse con el régimen de lluvias del municipio.</p> <p>C) Se debe realizar, un rescate de los ejemplares de las especies vegetales de las familias Orquidaceae, Bromeliaceae, Arecaceae y de las especies vegetales incluidas en la NOM- 059 que serán reubicadas en las áreas del predio en las que no se modificará la vegetación nativa. Las plantas rescatadas deberán tener un periodo de cuarentena en la que serán sujetas a un tratamiento de control de plagas, aplicación de micorrizas (en caso de requerirlas) y promotores de enraizamiento. Los ejemplares serán reubicados en los nichos ecológicos más favorables para su desarrollo.</p>	<p>No aplica ya que este proyecto es la instalación de una planta de tratamiento de agua para el hotel en donde ya hay instalaciones construidas</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-02	Los promoventes de desarrollos o actividades que se realicen en área de humedales o colindantes a éstos, deberán coordinarse con la autoridad competente en la materia a fin de conservar especies en estatus de protección como los cocodrilos <i>Crocodylus moreletii</i> y <i>Crocodylus acutus</i> .	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua para un hotel en donde ya hay instalaciones construidas. El Hotel ya cuenta con permisos de protección y conservación ambiental. Ver resolutivo anexo.
TUC-04	Los cambios de uso de suelo de la vegetación forestal otorgados por excepción por la autoridad competente para la construcción de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo a este uso, no deberán exceder el 10% de la superficie del predio. El 90% de la vegetación no intervenida deberá estar ubicada en el perímetro del predio.	El criterio no es aplicable debido a que el proyecto se desarrollará en las instalaciones de un hotel previamente autorizado.
TUC-06	Se podrá intervenir el territorio con una densidad de hasta 5 cuartos por hectárea aplicables a la superficie total del predio.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua.
TUC-07	Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua en instalaciones previamente construidas. No se realizará en ninguna de las áreas protegidas en el manglar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON I
TUC-08	<p>Para efectos de este ordenamiento, los cuartos hoteleros podrán realizar las siguientes conversiones y/o equivalencias:</p> <p>a) Una villa turística equivale a 3 cuartos de hotel; b) Una Suite o junior suite equivale a 2 cuartos hoteleros; c) Un cuarto de clínica de hotel equivale a 2 cuartos de hotel. d) Un cuarto de motel equivale a 1 cuarto hotelero;</p>	<p>No aplica ya que este proyecto no contempla la instalación de una planta de os</p>
TUC-09	<p>Para los desarrollos turísticos se permiten hasta 8 niveles o 24 metros, siempre y cuando las edificaciones cuenten con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos avalados por los colegios de profesionistas locales, cuya opinión coadyuvará a las autoridades competentes para la toma de decisiones y sean diseñados siguiendo las especificaciones de la Guía de Planeación, Diseño y Construcción Sustentable del Caribe Mexicano (Guía MARTI), destacando el tomar en cuenta la intensidad de los vientos dominantes y de su ángulo de incidencia, así como los efectos de eventos meteorológicos extremos que demuestren y aseguren la permanencia de las dunas y la no erosión de las playas por esta infraestructura.</p>	<p>No aplica ya que este proyecto no contempla la instalación de una planta de os hotel en donde ya hay instalaciones ya construidas</p>
TUC-10	<p>Cualquier edificación mayor a 2,500 m² debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos (y/o contar con una empresa certificada que se encargue de la recolección y tratamiento de estos lodos).</p>	<p>El proyecto utilizará instalaciones ya construidas por lo que el criterio</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-11	El desarrollo turístico contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos.	No aplica ya que este proyecto es la instalación de una planta de tratamiento de agua en un hotel en donde ya hay instalaciones de saneamiento construidas
TUC-12	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas de agua y el arrastre de sedimentos hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.	No se realizará descarga de agua ni de sedimentos en la zona inundable adyacente. Como se describe en el plan de manejo ambiental se instalará un pozo de descarga para la pl
TUC-13	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.	No aplica ya que este proyecto es la instalación de una planta de tratamiento de agua en un hotel en donde ya hay instalaciones de saneamiento construidas, por lo cual no se generará ningún resi
TUC-14	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones deberán ser piloteadas y desplantadas al nivel que determinen los resultados de los estudios geohidrológicos y de mecánica de suelos, avalados por los colegios de profesionistas locales, cuya opinión coadyuvará a las autoridades competentes para la toma de decisiones.	No aplica ya que este proyecto es la instalación de una planta de tratamiento de agua en un hotel en donde ya hay instalaciones de saneamiento construidas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-15	Con excepción de las obras para conformación de dunas artificiales o las que se destinen a la restauración de las dunas naturales, se deberá mantener libre de obras e instalaciones permanentes de cualquier tipo una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de osmósis en el área del estacionamiento del hotel.
TUC-16	Dentro de los predios colindantes a la ZOFEMAT y terrenos ganados al mar, la estructura de la primera duna costera (zona pionera, zona móvil y zona semimóvil) así como la vegetación existente se debe mantener en estado natural salvo las áreas en las que se crearán accesos para las playas. No se permitirá la construcción, ni remoción de la duna embrionaria y primaria.	
TUC-17	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores temporales y/o removibles elevados que respeten el relieve natural de la duna.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de osmósis.
TUC-18	Para prevenir la erosión de la duna costera, el promovente deberá establecer acciones permanentes de reforestación, restauración y/o conformación artificial de dunas costeras que limiten y/o minimicen el efecto erosivo del viento y oleaje de tormenta.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de osmósis en el estacionamiento de un hotel.

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-19	<p>Para permitir el tránsito y permanencia de la fauna en el predio a intervenir, se realizará los siguientes manejos del hábitat en las áreas donde no se modificará la vegetación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se crearán refugios artificiales para murciélagos • Se crearán montículos de rocas para proveer de refugio a anfibios, reptiles y macroinvertebrados. • Se crearán refugios artificiales para aves de la familia Psittacidae. • Se crearán bebederos para aves y animales terrestres que serán mantenidos con agua durante la época de estiaje. • Se mantendrá la hojarasca y los troncos caídos. • En el perímetro del predio, se sembrará una cerca viva constituida por ejemplares de las especies arbóreas más grandes y frondosas. Los ejemplares deberán provenir de plantas madre obtenidas en el municipio o el estado y estarán sujetas a cuidados fitosanitarios. • En los predios en los que se encuentren poblaciones de los <i>Ateles geoffroyi</i>, se deberán sembrar árboles de las especies de las que se alimentan con mayor frecuencia. Los árboles deberán provenir de plantas madre obtenidas en el municipio o el estado y estarán sujetas a cuidados fitosanitarios. 	<p>No aplica ya que este proyecto implica la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.</p>

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"*

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON I
TUC-20	Para permitir el flujo de agua entre los humedales y el mar durante la época de lluvias y huracanes, se deben mantener las áreas bajas de la playa denominadas "bocas de tormenta" libres de cualquier tipo de edificación e infraestructura. Estas áreas estarán delimitadas por los rasgos geomorfológicos y de erosión/sedimentación que ponga en evidencia el tamaño de la boca de tormenta. Estas áreas están ubicadas geográficamente en el Anexo 1.	No aplica ya que este proyecto es la instalación de una planta de osmósis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-21	Con la finalidad de evitar los efectos de erosión de playas y dunas se deberá establecer el diseño de edificaciones respecto de los vientos dominantes, que minimicen los efectos de la erosión eólica. Este diseño debe incorporar especies nativas de matorral costero.	No aplica ya que este proyecto es la instalación de una planta de osmósis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-22	En desarrollos turísticos, la instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión, así como la de comunicación debe ser subterránea, con la finalidad de evitar la contaminación visual.	No aplica ya que este proyecto es la instalación de una planta de osmósis inversa.
TUC-23	En predios colindantes a playas y dunas no se permite el uso de animales para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición.	
TUC-24	En las playas y dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.	No aplica ya que este proyecto es la instalación de una planta de osmósis inversa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-25	Todos los desarrollos turísticos deben mantener accesos libres de al menos 2 m de ancho, a la zona federal marítimo terrestre (playa), bajo el esquema legal de servidumbres de paso.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de os
TUC-26	Todas las obras que se realicen en la franja litoral deben garantizar el libre flujo del agua subterránea hacia el mar mediante el empleo de estructuras piloteadas y/o tecnologías aplicables.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de estacionamiento del inmueble.
TUC-27	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a parques, áreas verdes, jardines y áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-28	Fomentar el diseño integral de la infraestructura hotelera acorde con el paisaje de la región.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de os
TUC-29	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: Plantas rastreras: <i>Ipomea pescaprae</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 readi</i> y <i>Cocos nucifera</i> .	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de hotel en donde ya hay instalaciones construidas.

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON I
*TUC-30	<p>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> <ul style="list-style-type: none">• Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.• Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.• Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.• Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa.• Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.	

TUC-31	<p>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.• Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.• Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.• Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.• Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:<ol style="list-style-type: none">a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.d) La iluminación de senderos colindantes a la playa, debe ser de baja intensidad y estar colocada a una altura menor a 3 metros.	No aplica ya que este proyecto de anidación de tortuga marina
--------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías. 	
TUC-32	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.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-33	En las dunas y playas, 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.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua en el estacionamiento del inmueble.
TUC-34	Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en la zona identificada de dunas pioneras (embrionarias) y dunas primarias.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua en el estacionamiento del inmueble.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-35	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (por ejemplo: 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. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-36	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.	No aplica ya que este proyecto no contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-37	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-38	Los desarrollos turísticos deberán cumplir con los requisitos y especificaciones de edificación sustentable, así como las disposiciones legales y normativas; ambientales, urbanas, energéticas, de seguridad e higiene, protección civil, prevención del ruido, patrimonio histórico, artístico y cultural, accesibilidad y de construcción, locales y federales vigentes aplicables, incluyendo las certificaciones de producto aplicable (NMX-AA-164-SCFI-2012) y/o la norma jurídica que en su caso la sustituya.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de os
TUC-39	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña <i>Ateles geoffroyi</i> , 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.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de os hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-40	Los desarrollos turísticos deberán cumplir con los requisitos y especificaciones de sustentabilidad para la selección del sitio, diseño, construcción, operación y abandono del sitio de desarrollos inmobiliarios turísticos en la zona costera de la península de Yucatán (NMX-AA-157-SCFI-2012) y/o la norma jurídica que en su caso la sustituya.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de os hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-41	Los proyectos que se realicen en la franja costera deberán adoptar prácticas y medidas de mitigación a los efectos del Cambio Climático.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-42	Los proyectos de desarrollo deben identificar la ubicación y conformación de la duna embrionaria y duna primaria, a través de levantamientos topográficos específicos y de manera previa a su autorización en materia de Impacto Ambiental.	
TUC-43	<p>En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal. El programa habrá de contener como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) un estudio de línea base del humedal; b) la delimitación georreferenciada del manglar; c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; f) y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. <p>Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.</p>	<p>No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua para el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-44	Los manglares podrán ser utilizados para el tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales del hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-46	Los campos de golf deberán contar dentro del predio del proyecto, con un vivero de las plantas nativas para la restauración de sus áreas.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales del hotel en donde ya hay instalaciones construidas.

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON I
TUC-47	<p>Sólo se permiten los desarrollos de campo de golf cuando:</p> <p>+</p> <p>a) La selección del tipo de pasto a utilizar sea de la variedad o variedades que tengan menor demanda de agua y que sean capaces de tolerar el riego con agua salobre y/o aguas tratadas,</p> <p>b) El suministro de agua para riego incluya aguas tratadas y la fuente complementaria esté autorizada por la Comisión Nacional del Agua.</p> <p>c) El sistema de riego incluya dispositivos de control que aseguren la optimización del uso del agua y de los agroquímicos que se utilicen, evitando la saturación del terreno y la contaminación del subsuelo y cuerpos naturales de agua.</p> <p>d) Los lagos artificiales se proyecten totalmente aislados del manto freático y se distribuyan en función de la demanda de agua de las distintas áreas del proyecto.</p> <p>e) La fuente de abasto de los lagos artificiales sean aguas tratadas, salobres y/o pluviales, Se prevea mantener o en su caso reforestar con especies nativas las zonas adyacentes a las pistas.</p>	<p>El proyecto NO consiste en instalaciones asociadas al mismo.</p>
TUC-48	<p>En los campos deportivos, las áreas que requieran de mantenimiento intensivo con agroquímicos, deben establecerse sobre una capa impermeable que evite la infiltración de los escurrimientos al subsuelo. Dichos escurrimientos deben ser canalizados a un sistema de tratamiento de aguas para su reutilización.</p>	<p>No aplica ya que este proyecto no incluye la instalación de una planta de osmosis inversa.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUC-49	En zonas donde no exista el servicio de drenaje y alcantarillado sanitario, es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad superior al volumen diario máximo estimado para el manejo de las aguas residuales del proyecto. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.	No aplica ya que este proyecto ya cuenta con la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales del hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
TUC-50	En la etapa de operación del proyecto, la generación, el manejo y la disposición final de los residuos sólidos y líquidos son responsabilidad de los desarrolladores del proyecto, quienes deberán sujetarse a lo que establece la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del estado de Quintana Roo y su reglamento; en lo que se refiere a los planes de manejo de grandes generadores de residuos y los generadores de residuos de manejo especial.	El promovente del proyecto ya cuenta con la disposición final adecuada de los residuos sólidos y líquidos generados por las instalaciones del hotel. Respecto al efluente del sistema de tratamiento de aguas residuales, el promovente ya hace la disposición adecuada según lo establecido en el capítulo precedente.
TUA-09	<i>En selvas bajas y zonas inundables sólo se permite la instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves y afines.</i>	No aplica ya que este proyecto ya cuenta con la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales del hotel ya construido.
TUA-10	En las porciones de terreno cubiertos con vegetación inundable, sólo se permite la instalación de infraestructura de apoyo de manera temporal cuando se construyan sobre pilotes y de preferencia con materiales biodegradables o madera dura de la región que provenga de sitios autorizados.	No aplica ya que este proyecto ya cuenta con la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales del hotel en donde ya hay instalaciones construidas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
TUA-12	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras de acceso ligeras y de tipo temporal, realizadas con materiales típicos de la región.	El proyecto no consiste en cenotes, cuevas inundadas o formaciones cársticas.
TUA-13	Los desarrollos de ecoturismo deben contemplar la presencia de al menos un sanitario por cada 10 personas, conectado a un biodigestor, y su mantenimiento debe considerar el composteo en fosas impermeabilizadas, para evitar infiltraciones al manto freático.	No aplica ya que este proyecto incluye la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones sanitarias construidas.
TUA-14	Se prohíbe la construcción de cabañas ecoturísticas.	No aplica ya que este proyecto incluye la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones sanitarias construidas.
TUA-25	Se prohíbe la construcción de parques temáticos.	
FOR-01	Se prohíbe el aprovechamiento forestal maderable.	
FOR-10	No se permiten las plantaciones forestales comerciales.	No aplica ya que este proyecto incluye la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones sanitarias construidas.
FOR-14	En los predios y/o parcelas en los que se considere la actividad de aprovechamiento forestal no maderable, se podrá desmontar hasta el 5% de la extensión del predio o parcela, incluyendo la infraestructura asociada y caminos forestales, entre otros	
FOR-15	El aprovechamiento de chicle, hoja de huano, bejucos, orquídeas y/o partes de plantas silvestres únicamente puede realizarse bajo un programa de manejo forestal autorizado.	No aplica ya que este proyecto incluye la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones sanitarias construidas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
FOR-16	Los aprovechamientos de recursos forestales no maderables que contemplen la extracción de plantas deben incluir la producción en vivero de las especies aprovechadas a partir de germoplasma colectado en la zona. Las plantas producidas constituirán el material de restauración y reforestación dentro de la superficie aprovechada.	No aplica ya que este proyecto contempla la instalación de una planta de osmosis inversa.
FOR-17	No se permite la silvicultura.	Aplicable ya que el proyecto contempla la instalación de una planta de osmosis inversa y el estacionamiento del inmueble, sin uso de la silvicultura.
FOR-22	En los predios y/o parcelas en los que se considere la actividad de UMAs de manejo intensivo o PIMVS, se podrá desmontar hasta el 10% de la extensión del predio o parcela, incluyendo la infraestructura asociada y caminos, entre otros.	No aplica ya que este proyecto contempla la instalación de una planta de osmosis inversa en un hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
FOR-23	Se permite la instalación de viveros para la producción y comercialización de plantas nativas de ornato.	No aplica ya que este proyecto contempla la instalación de una planta de osmosis inversa.
FOR-24	En el manejo de las UMAs de uso intensivo se deberá contar con un programa integral de manejo de residuos avalado por la Autoridad competente, así como un sistema de tratamiento de aguas residuales eficiente bajo los términos de la normatividad aplicable.	No aplica ya que este proyecto contempla la instalación de una planta de osmosis inversa en un hotel en donde ya hay instalaciones construidas. No se pretende instalar otras instalaciones.
FOR-25	En el diseño de las UMAs se debe priorizar la agrupación de las instalaciones con el fin de favorecer la continuidad de las áreas naturales.	
FOR-26	En las UMAs intensivas, las aguas residuales, deberán cumplir con la normatividad aplicable para su reutilización o disposición fuera de la zona de generación.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON I
FOR-27	El porcentaje de los organismos considerados para la repoblación de especies será determinado por la autoridad competente, debiendo ser de al menos 5% de su producción total.	No aplica ya que este proyecto no contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
COA-03	Los pozos de absorción del drenaje pluvial deben recibir mantenimiento permanente para desazolvarlos y eliminar los residuos que obstruyen el flujo de agua.	No se vincula con el proyecto ya que no contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales para extracción y agua de recarga de pozos pluvial<
COA-04	En los predios en los que no exista servicio de drenaje municipal, el proyecto autorizado debe incluir infraestructura para el tratamiento secundario de sus aguas residuales conforme a la normatividad vigente en la materia.	No aplica ya que este proyecto no contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
COA-05	Los lodos derivados del tratamiento de biodigestores deberán ser sometidos a tratamientos de composteo y estabilización en sitios impermeables dentro del predio implementando paquetes tecnológicos adecuados a cada proyecto.	No aplica ya que este proyecto no contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales.
COA-06	Las plantas de tratamiento de aguas residuales deberán tener una franja perimetral arbórea de al menos 15 metros, para evitar la dispersión de olores.	No aplica ya que este proyecto no contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
COA-10	Para recuperar la cobertura arbórea deben priorizarse acciones de reforestación y rehabilitación de la capa del suelo que favorezcan la regeneración natural.	No aplica ya que este proyecto no contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
COB-01	En las áreas destinadas para el pago de los servicios ambientales, las modificaciones antropogénicas de las condiciones de la vegetación presente con fines de protección, no deberán exceder un 2 % de la superficie del área que se pretenda proteger.	No aplica ya que este proyecto es una instalación de una planta de osmosis inversa.
COB-02	Las Áreas Protegidas privadas y/o comunales deberán contar con límites físicos definidos con mojoneras y letreros que señalen las actividades y/o restricciones aplicables.	No aplica ya que este proyecto es una instalación de una planta de osmosis inversa que colinda con éste tipo de áreas.
COB-03	Las Áreas Protegidas privadas y/o comunales deberán establecer acciones tendientes a la difusión y educación ambiental respecto de sus objetivos y alcances, así como de los ecosistemas que se conservan.	No aplica ya que este proyecto es una instalación de una planta de osmosis inversa que colinda con éste tipo de áreas.
COB-04	Los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.	No aplica ya que este proyecto es una instalación de una planta de osmosis inversa en un hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
COB-05	Los caminos y carreteras deberán contar con pasos de agua con la infraestructura necesaria, basada en estudios hidrológicos que asegure el libre flujo, debiendo mantener la dinámica hídrica del ecosistema; asegurando también la preservación de la estructura, composición y función de las comunidades de flora y fauna, así como el libre desplazamiento de la fauna propia del ecosistema.	No aplica ya que este proyecto es una instalación de una planta de osmosis inversa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
CPB-06	La restauración de la cobertura vegetal debe realizarse utilizando únicamente especies propias del tipo de ecosistema original preexistente en el área y preferentemente las de mayor relevancia ecológica, con una densidad mínima de 1500 árboles por hectárea.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
COB-07	En las áreas de conservación los usos que pretendan aplicarse deberán asegurar la composición y estructura presente y futura de las poblaciones que integran los tipos de vegetación de esta unidad de gestión.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
COB-08	Los caminos de acceso para el retiro de material combustible (necromasa leñosa), así como las bacardillas y brechas de arrastre deberán inhabilitarse una vez que finalice la extracción de la madera.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
COB-09	Para prevenir incendios forestales y proteger las áreas con vegetación en buen estado de conservación, en las guardarrayas que se lleven a cabo tanto por el sector público, social y privado se deben diseñar y establecer barreras naturales mediante el uso de especies nativas perennifolias y suculentas, así como el retiro del material combustible y la eliminación de individuos de especies dispersoras del fuego.	No aplica ya que este proyecto es para la instalación de una planta de tratamiento de agua en el hotel en donde ya hay instalaciones construidas.
COB-10	Para prevenir incendios forestales y proteger las áreas con vegetación en buen estado de conservación, el retiro de material combustible (necromasa leñosa) podrá realizarse. Previa autorización emitida por la autoridad competente en la materia.	

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"*

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON
APA-05	Se permite la instalación de infraestructura asociada a la extracción, conducción, rebombeo, potabilización y distribución del agua para consumo dentro de los centros de población, siempre y cuando se cuente con la autorización y/o visto bueno de las autoridades competentes en la materia.	Aplicable con el proyecto ya que se instalará una planta de ósmosis inversa.
APA-06	El uso del agua deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice.	Se llevarán a cabo acciones preventivas de acuerdo al criterio al obtener los permisos.
APA-07	Las nuevas líneas de conducción y distribución de agua potable, así como su infraestructura asociada, deberán ubicarse preferentemente paralelas a los caminos existentes para evitar la fragmentación de hábitats.	No se instalarán líneas de conducción de agua potable, puesto que el proyecto es de uso del hotel.
APA-08	No se permite la construcción de pozos artesanos en la franja costera.	No aplica ya que este proyecto contempla la instalación de una planta de potabilización.
APA-09	Los pozos privados deberán tomar en consideración los lineamientos establecidos en la normatividad vigente, donde se establecen los requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua, para prevenir la contaminación del acuífero.	Se realizarán las instalaciones previamente con la autorización para la realización de los pozos de extracción de agua por la autoridad correspondiente.

III.2.- Los planes y programas de desarrollo urbano estatales

El predio del proyecto no se ubica dentro de ningún Programa de Desarrollo Urbano Municipal.

III.3.- Normas Oficiales Mexicanas.

El proyecto está sujeto a la observación y cumplimiento de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOMs):

NORMA APLICABLE	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	El equipo operará, garantizando la calidad de los efluentes los cuales se encontrarán dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la 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. Si bien el proceso de osmosis inversa únicamente tiene por objeto la disminución de las concentraciones de sales minerales disueltas en el agua, el único residuo serán las aguas residuales producto de este proceso y que en sus características de vertido a un pozo de rechazo (previamente autorizado por la Comisión Nacional de Agua) cumplirán con lo establecido en la norma antes mencionada. Asimismo, se tendrá un especial cuidado en prevenir cualquier indicio de contaminación, para lo cual, se realizará un monitoreo según la periodicidad y los estándares establecidos en dicha norma.
NOM-012-SSA1-1993	El proyecto estará sujeto a las disposiciones establecidas en la NOM-012-SSA1-1993, requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados. Estas normas están consideradas por el promovente para hacerlas cumplir, también a los contratistas que intervengan en la realización del proyecto como parte de los requisitos de operación, mantenimiento y desarrollo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

- NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Si bien el proyecto NO afecta directamente al manglar, de individuos en colindancia con el predio, es necesario el análisis para evidenciar la carencia de efectos negativos por parte del proyecto, mismo que se presenta a continuación.

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.0	<i>“El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplan los siguientes puntos:..”</i>	Este lineamiento de la NOM es respetado en el proyecto, tomando en cuenta que si bien el Sistema Ambiental se ubica un humedal de manglar, bajo ninguna circunstancia, no se incidirá en la integralidad ya que no se afectará a un sector de población, no se alterará su zona de influencia y se desarrollará acciones que incidan negativamente en el ecosistema.
4.0 (a)	<i>“La integralidad del flujo hidrológico del humedal costero”</i>	La instalación de la planta de potabilización no modifican el patrón ni la dinámica geohidrológica superficial del Sistema Ambiental , según se estableció en el estudio geohidrológico realizado. En consecuencia, el proyecto no considera la afectación del humedal.
4.0 (b)	<i>“La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental”</i>	Como ya se indicó, el establecimiento y la operación no afectará ni incidirá, en ninguna medida, en la conservación del ecosistema del manglar existente en el Sistema Ambiental , particularmente porque no afectará la hidrología superficial y subterránea que abarca dicho espacio geográfico. Ambas condiciones se mantendrán en el mantenimiento de su integridad como ecosistema.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.0 (c)	<i>"Su productividad natural"</i>	El humedal de manglar ubicado en el S... encuentra con ciertos niveles de afecta... construcción de los proyectos de desarrollo... que en su momento fueron evaluados y autori... En este sentido el proyecto sujeto a evaluac... conservación total de la estructura y la funci... manglar en su estado actual; por lo que no... proporción su superficie ni mucho men... hidrológicas actuales que aseguran su funcion...
4.0 (d)	<i>"La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas"</i>	El proyecto no incide sobre la cantidad de tur... comunidades de manglar del mismo. El diseño no incide sobre la superficie del ma... procesos ambientales básicos que le dan... hidrología superficial y subterránea por lo que... capacidad de carga del ecosistema.
4.0 (e)	<i>"Integridad de las zonas de nidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje"</i>	Considerando que el proyecto no incide... conservación total del humedal de manglar... servicios ambientales se mantendrán en tanto... actividades turísticas que ahí se desarrollan as...

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.0 (f)	<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"</i>	<p>La ubicación y características del proyecto no afectan a la preservación del manglar y por lo tanto se mantienen los vínculos que tiene este ecosistema, en la actualidad se encuentra.</p> <p>Como ya se estableció en el análisis de la calidad de rechazo no contendrá sólidos suspendidos mayores a los ya presentes en el ecosistema, por lo que no habrá influencia sobre la integridad de las interacciones de la zona marina adyacente.</p>
4.0 (g)	<i>"Cambios de las características ecológicas"</i>	<p>Debido al diseño del proyecto y la selección de especies para el establecimiento, este no modifica y por lo tanto se garantiza la preservación total de la superficie del humedal. Se conserva en los alrededores del Hotel, de su zona de influencia la hidrología superficial y sub superficial, por lo que no ocurren cambios en sus características ecológicas. El desarrollo y operación del sistema de potabilización no afecta a la integridad de las interacciones de la zona marina adyacente.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.0 (h)	<i>“Servicios ecológicos y eco fisiológicos”</i>	<p>Los factores ambientales más significativos de la existencia de un ecosistema de manglar, así como su función ambiental, son principalmente: a) el nivel freático, b) el hidroperiodo, c) la microfotografía, d) el tipo de sustrato y e) y f) la influencia de procesos naturales como los fenómenos hidrometeorológicos y la erosión costera.</p> <p>Sobre esos particulares el proyecto asegura la conservación de la superficie del manglar existente en el predio, lo que mantiene en todo momento durante la ejecución y el mantenimiento, sobretodo porque se seguirán las Normas Oficiales Mexicanas al respecto, las características físicas de soporte a dicho ecosistema respecto a la salinidad, la microtopografía y el tipo de sustrato no se verán afectadas en sus dimensiones y volúmenes a ser extraídas, las características esperadas del agua de rechazo serán monitoreada de acuerdo a las condiciones establecidas por la autoridad competente en la materia.</p>
4.1	<i>“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>	<p>Como se estableció en la descripción del proyecto en el capítulo II de la MIA-P, se trata de la perforación e instalación de un sistema de desmineralización de agua, al establecerse el sistema en el estacionamiento del predio, en su parte, y por otra al seguirse los procedimientos establecidos en las normas oficiales mexicanas para la perforación de pozos en su ubicación, no implica el desplante de obra que afecte al poblado por el manglar ni en su zona de influencia, el mantenimiento de las características actuales del agua superficial y subterránea en todo el predio.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.2	<i>“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>	El diseño del proyecto no prevé la apertura de canalización u obra de funciones similares.
4.3	<i>“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, azolvamiento y modificación del balance hidrológico”.</i>	El diseño del proyecto no prevé la apertura de canalización u obra de funciones similares.
4.4.	<i>“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 diseño del proyecto no prevé el establecimiento de infraestructura marina u obra de funciones similares.
4.5	<i>“Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero”.</i>	El diseño del proyecto no prevé la construcción de bordos como el señalado ni en la zona de influencia ni en sus colindancias.
4.6	<i>“Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento”</i>	Por las razones ya expuestas, no existe ninguna actividad que ocasiona degradación al humedal en el Sistema Ambiental y mucho menos contaminación y azolvamiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.7	<p><i>“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.”</i></p>	<p>El diseño del proyecto utilizará agua del acuífero que retornará ya usada. El volumen de extracción no será mayor del 0.01 % del flujo calculado para el humedal, lo que puede asegurar que no representa influencia significativa al patrón hidrológico del agua subterránea. Por consiguiente, NO LLEGARÁ AL HUMEDAL, puesto que la dirección del flujo es desde el humedal hacia el mar. La calidad del agua retornada al sistema será la misma que la del agua de mayor concentración, puesto que la concentración de sólidos disueltos totales no es mayor que la del agua de mayor concentración en el cuerpo marino adyacente.</p>
4.8	<p><i>“Se deberá prevenir 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 sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se viertan a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.”</i></p>	<p>El proyecto no considera ningún tipo de vertimiento de sustancias contaminantes al humedal existente. Los efluentes de rechazo no contienen contaminantes orgánicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, combustibles, se trata de aguas con la misma calidad que el agua de rechazo pero en una mayor concentración de sólidos suspendidos.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.9	<p><i>"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 descarga y el monitoreo que deberá realizar".</i></p>	<p>Tal y como se explicó en el numeral anterior, tipo de vertido de agua con sustancias contaminantes ya existentes. Por otra parte se justificará y solicitará a la autoridad competente (CONAGUA) el permiso de vertimiento de aguas residuales con las condiciones de descarga y monitoreo.</p>
4.10	<p><i>"La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero".</i></p>	<p>Con la finalidad de no afectar el balance hidrológico, la vegetación y la intrusión de la cuña salina, como fuente de agua el acuífero salobre. Por lo que se plantea obtener a través de un pozo de extracción un volumen de 825m³ diario, (9.5 l/s), de los cuales la descarga será de un volumen de 412.5 m³ diarios (4.7 l/s). De acuerdo al estudio geohidrológico <i>"El volumen unitario promedio, QT, de un espesor de 24 metros equivalente a 24 metros de espesor resulta de 1,153 litros para el TUBO 2 y de 1,153 litros por segundo para el TUBO 1. Los valores traducidos a volúmenes unitarios resultan de 4.7 l/seg para los TUBOS 2 y 1 respectivamente."</i> Como puede apreciarse, el volumen de extracción es mucho menor al volumen calculado para el sistema, por lo que no se afecta el balance hidrológico del sistema.</p>
4.11	<p><i>"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 correspondiente"</i></p>	<p>La conceptualización del proyecto no prevé la introducción de especies de flora y fauna.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.12	<p><i>"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".</i></p>	<p>Se consideró para el análisis del sistema ambiental el proyecto y de acuerdo con información establecida se establece que "existe volumen disponible de agua subterránea en la zona denominada acuífero Península de Yucatán". El estudio plantea obtener a través de un pozo de extracción un volumen de 825m³ diario, (9.5 l/s), de los cuales la descarga será un volumen de 412.5 m³ diarios (4.7 l/s)., esto es un volumen de 125 m³ y recargar 150, 562.5 al año. Esto es el volumen disponible anual para la unidad hidrogeológica. El estudio geohidrológico determinó las profundidades para la extracción e inyección del agua así como las condiciones del sistema ambiental.</p>
4.13	<p><i>"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"</i></p>	<p>El proyecto no contempla el trazo de ninguna vía de comunicación en el área de influencia del humedal, mucho menos sobre éste.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.14	<p><i>“La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre tránsito del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo, la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.”</i></p>	<p>El diseño del proyecto no considera la construcción de vías de comunicación que interfieran con el flujo del humedal costero.</p>
4.15	<p><i>“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></p>	<p>El diseño del proyecto no considera la construcción de ductos, torres y líneas que interfieran con el flujo del humedal costero.</p>
4.16	<p><i>“Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo”.</i></p>	<p>El diseño del proyecto no considera el desarrollo de actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o infraestructura urbana, por lo que cumple con el criterio.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.17	<p><i>“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 los sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen”.</i></p>	<p>Para la operación y mantenimiento del proyecto material de banco.</p>
4.18	<p><i>“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></p>	<p>El proyecto no considera ninguna actividad de relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de manglar presente.</p>
4.19	<p><i>“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></p>	<p>El proyecto de operación y mantenimiento del proyecto se ubica en un Hotel ya construido y con las autorizaciones ambientales correspondientes a la ubicación de zonas de tiro o disposición de material de dragado.</p>
4.20	<p><i>“Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros”</i></p>	<p>Bajo ninguna circunstancia el proyecto prevé la disposición de residuos sólidos en el humedal.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.21	<p><i>“Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de los efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema”.</i></p>	<p>El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y ninguna relación con las unidades de producción consecuentemente, la disposición de este lineamiento vinculante al mismo.</p>
4.22	<p><i>“No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales”.</i></p>	<p>El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y ninguna relación con las unidades de producción que la disposición de este lineamiento no es aplicable.</p>
4.23	<p><i>“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></p>	<p>El diseño proyecto no considera la realización de obra de canalización, la desviación o rectificación de canales naturales o de alguna porción del humedal costero que la selección del sitio donde se pretende construir no incide sobre el área de influencia del ecosistema, mucho menos en el interior del mismo.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.24	<i>“Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma de descarga de agua, diferente a la canalización”.</i>	El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y ninguna relación con las unidades de producción que la disposición de estos lineamientos no es aplicable
4.25	<i>“La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio”.</i>	
4.26	<i>“Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos”</i>	
4.27	<i>“Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos nos deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema”</i>	El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y ninguna relación con las unidades de producción que la disposición de este lineamiento no es aplicable
4.28	<i>“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”.</i>	El diseño proyecto no considera la realización de obra o actividad dentro del humedal costero, la selección del sitio donde se pretende establecer no incidir incluso sobre el área de influencia del manglar, mucho menos en el interior del mismo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.29	<i>“Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo en tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo”.</i>	La conceptualización del proyecto no considera etapas, alguna obra o alguna actividad relacionada con el turismo náutico; consecuentemente, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.
4.30	<i>“En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor a 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí”.</i>	La conceptualización del proyecto no considera etapas, alguna obra o alguna actividad relacionada con el turismo náutico ni con otro tipo de actividad que utilice motores fuera de borda; por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.
4.31	<i>“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”</i>	La conceptualización del proyecto no considera etapas, alguna obra o alguna actividad relacionada con el turismo educativo, ecoturismo o actividades de observación de aves en el humedal de manglar, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.32	<p><i>“Deberá 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 del otro”.</i></p>	<p>La conceptualización del proyecto no considera algunas etapas, alguna obra de apertura de caminos por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.</p>
4.33	<p><i>“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”.</i></p>	<p>El diseño del proyecto no prevé la construcción de canales, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.</p>
4.34	<p><i>“Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso del ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos”.</i></p>	<p>El diseño del proyecto no considera el desarrollo de actividades dentro del humedal o en su periferia, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.</p>
4.35	<p><i>“Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicada 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”.</i></p>	<p>El proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo, en ninguna de sus etapas.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.36	<p><i>“Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las habías, 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 a como se determine en el informe preventivo”.</i></p>	<p>El proyecto se ubica dentro de un Hotel con las autorizaciones ambientales correspondientes, donde se ubican diversos programas de restauración y conservación de las áreas de manglar ubicadas dentro del mismo, tal como se puede constatar en los documentos correspondientes. En este sentido al formar parte del conjunto de obras de mantenimiento se apegará a dichos programas.</p>
4.37	<p><i>“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”.</i></p>	<p>Como ya se estableció previamente, el proyecto consiste en obras dentro del humedal del manglar. El estudio demuestra que la dirección del flujo corre desde el mar. La calidad del agua que será retornada es la misma que la extraída, pero en una mayor cantidad y a una profundidad que no afecta la calidad del agua. Este estudio comparte características de concentración salina y establece el estudio geohidrológico realizado.</p>
4.38	<p><i>“Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente 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”.</i></p>	<p>El proyecto se ubica dentro de un Hotel con las autorizaciones ambientales correspondientes, donde se ubican diversos programas de restauración y conservación de las áreas de manglar ubicadas dentro del mismo, tal como se puede constatar en los documentos correspondientes. En este sentido al formar parte del conjunto de obras de mantenimiento se apegará a dichos programas.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.39	<i>“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”.</i>	El proyecto se ubica dentro de un Hotel con las autorizaciones ambientales correspondientes, donde se ubican diversos programas de restauración y conservación de las áreas de manglar ubicadas dentro del mismo, tal como se puede constatar en los expedientes respectivos. En este sentido al formar parte del conjunto de obras de mantenimiento se apegará a dichos programas.
4.40	<i>“Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros”.</i>	El proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal, consecuentemente, la disposición contenida en el artículo 10 de la Ley es aplicable al mismo., en ninguna de sus etapas.
4.41	<i>“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”.</i>	El proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal, consecuentemente, la disposición contenida en el artículo 10 de la Ley es aplicable al mismo., en ninguna de sus etapas.
4.42	<i>“Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros”.</i>	Como ya se estableció previamente, el proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal del manglar. El estudio de impacto ambiental demuestra que la dirección del flujo corre de tierra adentro al mar. La calidad del agua que será retornada al mar es la misma que la extraída, pero en una mayor cantidad y a una profundidad que no afecta la calidad del agua del mar. Este estudio comparte características de concentración salina y establece el estudio geohidrológico realizado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Numeral	Especificación	Vinculación del proyecto
4.43 ¹	<p><i>“La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente”.</i></p>	<p>Como ya se estableció previamente, el proyecto de obras dentro del humedal del manglar. El estudio demuestra que la dirección del flujo corre desde el mar. La calidad del agua que será retornada es la misma que la extraída, pero en una mayor cantidad y a la profundidad que no afecta la calidad del agua. Este compartimento tiene características de concentración salina que establece el estudio geohidrológico realizado. La operación y mantenimiento del sistema de ósmosis NO requiere autorización de cambio de uso de suelo, se apega a programas de compensación y conservación aprobados para el proyecto del Hotel Now Natura, autorizado tal y como se puede constatar en el expediente.</p>

¹ D.O.F. 2004. Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

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

CONTENIDO

IV.1 Delimitación del área de estudio	1
IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	2
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	3
a) Clima.....	3
b) Geología y geomorfología.....	5
c) Suelos.....	10
d) Hidrología superficial y subterránea	11
IV.2.2 Aspectos bióticos	13
a) Vegetación terrestre	13
b) Fauna	15
IV.2.3 Paisaje.....	16
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	18
a) Demografía.....	18
b) Vivienda	18
c) Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.	19
d) Medios de Transporte	19
e) Servicios públicos.....	20
f) Educación	21
g) Economía.....	21
IV.3 Diagnostico ambiental	22

IV.1 Delimitación del área de estudio

El proyecto consiste en la instalación y operación de un sistema de desmineralización de agua por medio de ósmosis inversa para el Hotel Now Natura ubicado al este de la carretera Federal número 307 Tulum-Cancún a la altura de la ciudad de Puerto Morelos, a partir del aprovechamiento de agua salobre subterránea de un pozo de extracción, así como un pozo de descarga para el agua de rechazo del sistema. El terreno del Hotel Now Natura tiene una superficie de 3.61 hectáreas, de los cuales la superficie a utilizar para la instalación del sistema de potabilización corresponde a una porción del área de máquinas, tal como se describe en el capítulo 2.

El predio donde se ubicará el proyecto se encuentra en una región ordenada por el instrumento de ordenamiento territorial denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y el Mar Caribe, en la UGA 138; así como el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez (POEL BJ), específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental 27 (UGA-27) denominada "Sol y Playa", misma que tiene establecida la política ambiental de Conservación con usos compatibles de turismo convencional, conservación de la diversidad, forestal, turismo alternativo, conservación del agua y aprovechamiento del agua. Dicha UGA es la que se utiliza para la delimitación del área de estudio.

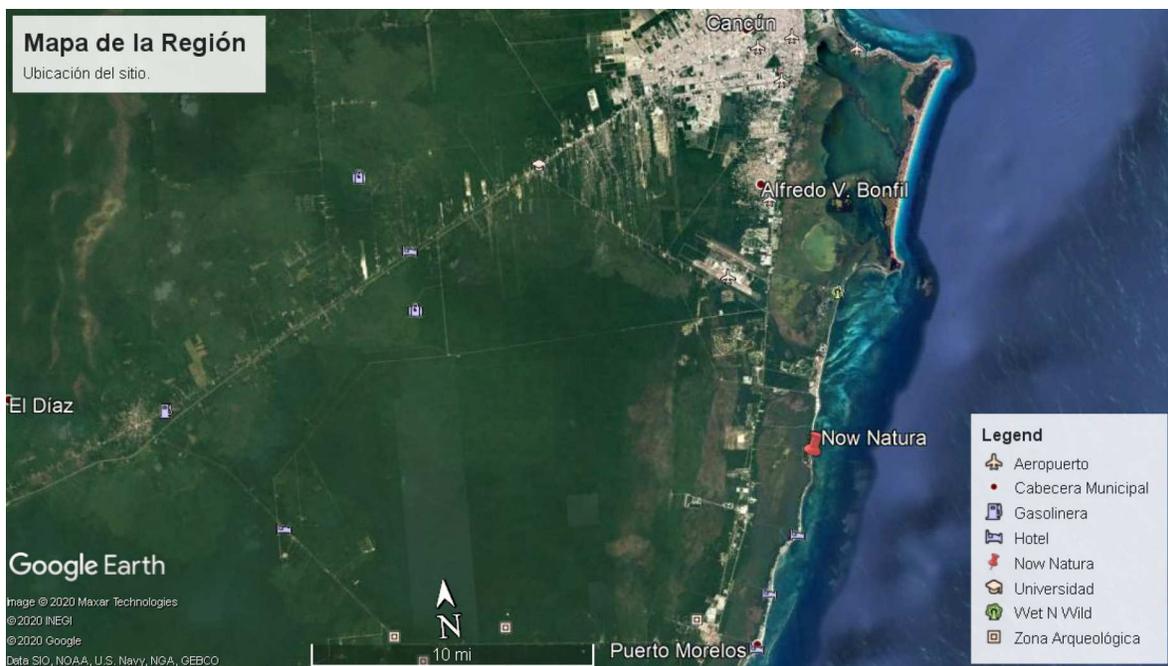


Imagen 1.- Ubicación del predio en la región (Fuente elaboración propia)

IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización del sistema se realizó en dos partes: la primera consistió en la revisión de literatura para obtener información sobre el clima y características biogeográficas en general del municipio y en particular de la UGA 27 donde se ubica el proyecto. Lo anterior se hizo a través de la revisión de artículos e investigaciones realizadas en la zona, así como los documentos oficiales publicados, como el POEL, INEGI y la página web del municipio.

La segunda parte de la caracterización consistió en el trabajo de campo, el cual se llevó a cabo el del 4 al 6 de junio de 2020, en las instalaciones y alrededores del inmueble. Posterior a la revisión documental de la información obtenida de distintas fuentes, se llevaron a cabo recorridos para la caracterización biológica del área, encontrándose con flora y fauna característica de la región, misma que se describe a continuación.

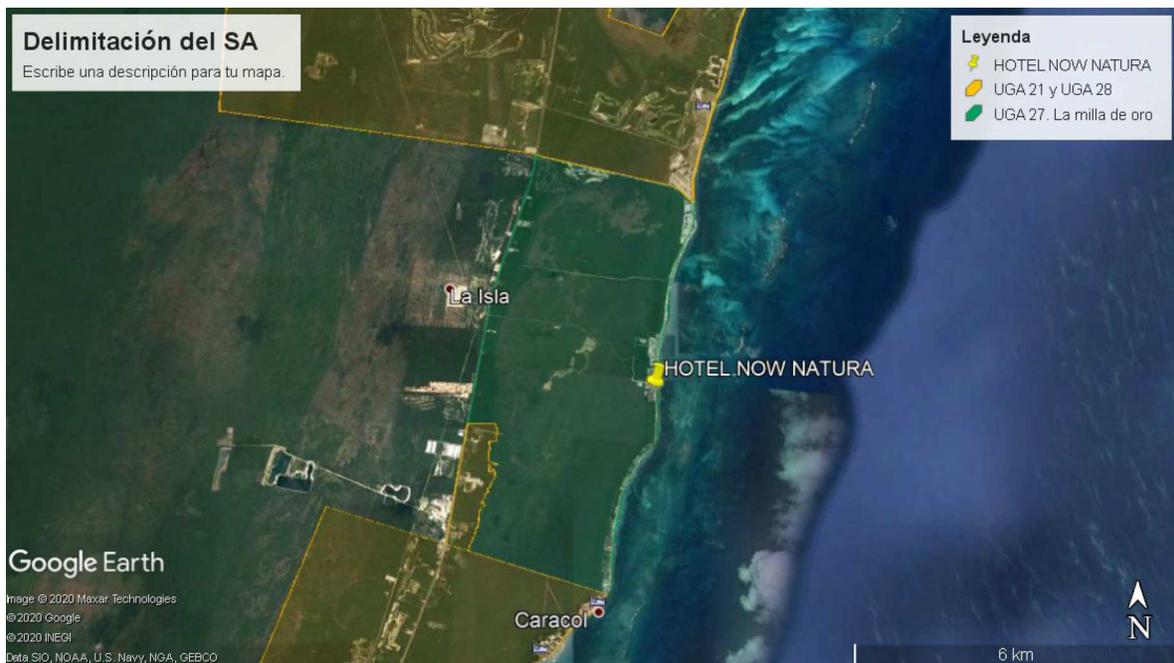


Imagen 2.- Delimitación del sistema ambiental donde se ubica el predio, de acuerdo al POEL.BJ (Fuente: elaboración propia)

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El Municipio de Puerto Morelos se ubica en la zona intertropical de baja altitud, lo que determina la presencia de un clima cálido subhúmedo. Con el registro de datos en la estación climatológica Central Vallarta, ubicada en el municipio de Puerto Morelos, se tiene que el subtipo climático es el Aw1x'w(i')w": El húmedo medio de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias en verano-otoño, porcentaje de lluvia invernal $10 > 18$, con poca oscilación térmica y con presencia de canícula. El registro de la marcha anual de la precipitación indica que la precipitación promedio anual es de 1,041.8 mm, de la que 15.2% corresponde a la temporada invernal (desde enero hasta marzo) y 55.6 % en los meses más lluviosos que corresponden a junio, septiembre, octubre y noviembre. En los meses de julio y agosto se observa una disminución de la precipitación en la estación de lluvias y que da lugar a la denominada sequía intraestival o canícula.

La marcha anual de la temperatura inicia con su valor más bajo en enero (24.1 °C) para incrementarse paulatinamente hasta alcanzar su valor más elevado en agosto (29.7°C) para empezar a descender y reiniciar el ciclo nuevamente en enero. La oscilación térmica es menor de 5.6°C, las temperaturas más altas se registran entre los meses de junio a agosto donde se registran temperaturas medias de 29.5°C, los meses más fríos se presentan de diciembre a febrero con temperaturas promedio de 24.4°C. Dentro de la zona de estudio la precipitación media es de 1200 a 1500 mm y la temperatura es homogénea, con variaciones poco significativas durante el año, considerando el período abril-octubre como el de mayor temperatura; con promedio anual de 25.65° C. La evaporación potencial está relacionada con la temperatura y el promedio anual es de 1,200 mm.



Imagen 3.- Precipitación de la región. (Elaboración propia)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

La información con que se cuenta indica que los vientos dominantes son de baja intensidad y provienen del Sureste y Este, la región suele ser afectada por vientos de mayor intensidad en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre ocasionados por las tormentas tropicales o bien por los vientos ciclónicos que se originan en el mar de las Antillas. El periodo de vientos alisios dominantes es entre febrero y julio, a ese periodo le sigue una época de transición entre julio y septiembre, para dar lugar a la época de "nortes" que domina en los meses de octubre a enero. Los "Nortes" son masas de aire frío provenientes del norte del continente y que al pasar por el Golfo de México se cargan de humedad. Estos eventos generan rachas que llegan a ser de hasta 40 km/h y generan lapsos de fuerte oleaje que dificulta la navegación. Estos eventos ocurren generalmente desde noviembre hasta febrero o marzo, y las lluvias que ocasionan son una fuente importante de recarga del acuífero.

En la tabla siguiente se indican las características de los vientos para las diferentes épocas del año en la región.

Tabla 1.- Características de los vientos

Dirección	Velocidad (m/seg)	Frecuencia (%)
Sureste	3.0	45
Este	1.2	18
Noreste	1.5	15
Norte	2.5	5
Calmas	0.0	17

Esta zona donde se ubica el proyecto es un área propensa a sufrir los embates de perturbaciones tropicales de los fenómenos meteorológicos conocidos como eventos ciclónicos. Estos eventos incluyen depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes (categorías 1 a 5 en la escala Saffir-Simpson). Se presentan en la temporada que abarca desde mayo hasta noviembre; siendo los meses de septiembre y octubre cuando se han registrado los más destructivos en la región (Gilberto en septiembre de 1988 y Wilma en octubre de 2005).

Para la región Península de Yucatán la frecuencia media anual de ciclones es de 8 a 9, habiéndose registrado más de 162 en los últimos 100 años; de ellos 85 afectaron Quintana Roo.

b) Geología y geomorfología

La región queda comprendida en la Provincia Fisiográfica denominada por Erwin Raisz (1964) como "Península de Yucatán". Debido a sus características, se le denomina "Plataforma Calcárea de Yucatán" la cual se caracteriza por ser una superficie sensiblemente plana, principalmente en la parte norte de la Península y lomeríos prolongados de gran altura, que constituyen el anticlinal que limita los Estados de Campeche y Quintana Roo. Fisiográficamente a la Península de Yucatán se le considera como una plataforma parcialmente emergida, constituida por rocas carbonatadas y evaporíticas horizontalmente estratificadas y subdividida por varios autores en dos regiones fisiográficas: una planicie al Norte y una región de colinas al Sur que se extiende hasta el Norte de Guatemala. La parte sumergida esta limitada por escarpes y forma el banco de Yucatán-Campeche, la cual corresponde a la porción de la plataforma masiva carbonatada de la Península.

La Península de Yucatán ha sido caracterizada por Logan et al. (Isophording,1975), como inclinada de sur a norte y limitada sobre sus tres lados, por pendientes continentales y escalonadas que caen bruscamente en las profundidades abisales del Golfo de México. La característica principal es la presencia de arrecifes de coral, alojados en la periferia y la presencia de terrazas sumergidas relacionadas con antiguas líneas de costa. La línea de costa frecuentemente presenta puntas rocosas cubiertas parcialmente por depósitos de litoral. Paralela a la costa se ha desarrollado una barrera arrecifal que delimita una extensa zona lagunar. En la región no existe drenaje superficial ya que toda el agua de lluvia que no se evapora en la superficie del terreno se infiltra a través de las dolinas, fracturas y canales de disolución que se encuentran en el terreno rocoso conformando un drenaje subterráneo el cual se manifiesta en superficie a través de afloramientos naturales conocidos en la región con el nombre de cenotes. Respecto a espesores de suelos, estos se encuentran en pequeños y delgados manchones y como relleno en las fisuras de las rocas. Sin embargo, soporta una vegetación tropical muy densa compuesta de árboles altos, maleza y plantas trepadoras.

Con respecto a la geomorfología, La Península de Yucatán se divide en 4 provincias geomorfológicas 1) zona costera 2) planicie interior 3) colinas y valles 4) cuencas escalonadas, los rasgos morfológicos de la Península de Yucatán parecen estar íntimamente relacionados con la orientación NNE y SSO de la costa oriental que fue formada por una falla y que a diferencia de las costas norte y oeste descienden bruscamente a una profundidad de varios centenares de metros. La laguna de Bacalar, los bloques escalonados entre Soh laguna y el norte de Belice y la costa occidental de la Bahía de Cozumel tienen también la misma orientación de esta falla. El desarrollo geomorfológico de esta región se inicia, durante el Terciario Superior, con la formación de una planicie calcárea que ha sido modelada por una intensa disolución. Así el área se caracteriza por la presencia de rasgos de disolución como son las dolinas, la acumulación de arcillas de descalcificación, el relieve ruiniforme y los "cenotes". Durante el Cuaternario esta planicie es modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como la acumulación de abundantes depósitos de litoral. Por las características

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

que presenta el área, esta se puede ubicar en una etapa geomorfológica correspondiente a la madurez.

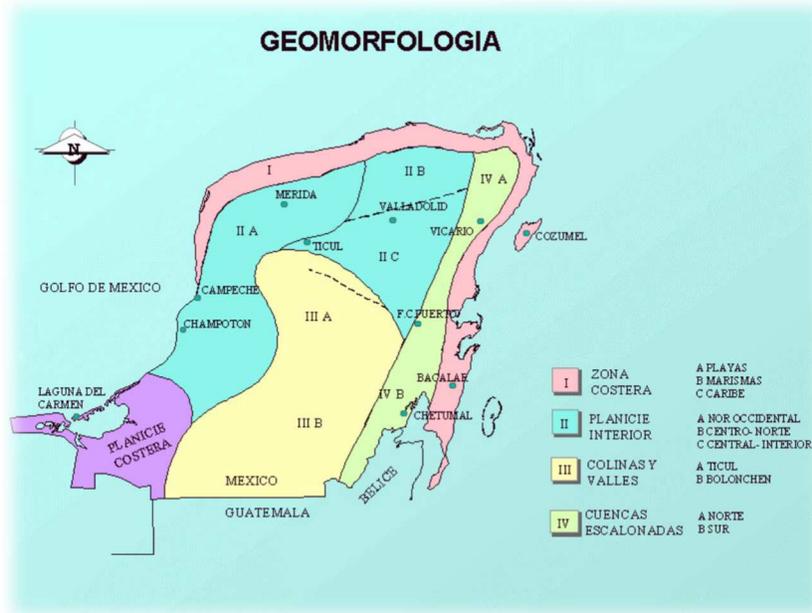


Imagen 4.- Geomorfología de la Península de Yucatán. (Fuente: estudio geohidrológico)

Geomorfología de la Península de Yucatán

AD GEOMÓRFICA	SUBDIVISIONES	GEOFORMAS	UBICACIÓN	GEOLOGÍA
I Costera	a) Playas	Playas de barrera largas y angostas.	A lo largo de las costas norte y noroccidentales.	Depósitos del reciente asociados a erosión marina.
	b) Area de mareas	Lagunas de inundación	Detrás de las playas separándolas del continente.	Depósitos actuales, debidos a la acción de las mareas.
	c) Costera del Caribe	Playas rocosas y angostas, costas abruptas. Playas semicirculares, caletas y manantiales submarinos.	A lo largo de las costas de la margen oriental.	Depósitos de alta energía asociada a zonas afalladas y fracturadas.
II Planicie Interior	a) Noroccidental	Pequeños hoyos de disolución carso desnudo, poco relieve, suelo delgado y discontinuo. Pequeños cenotes hacia el SE.	Hacia la porción noroccidental de la Península de Yucatán.	De origen cárstico principalmente en un estado de desarrollo juvenil.
	b) Centro-norte	Dolinas de gran diámetro, relieve más acentuado (10-15 m), topografía ondulada.	En la porción central y al norte de la Península con centro en la población de Tizimin.	Desarrollo cárstico en una madurez temprana.
	c) Central-Interior	Cenotes de varios tipos, relieve fuerte, suelos gruesos, dolinas, domos cársticos, cúpulas, cavernas y pasajes poco desarrollados.	En el centro de la Península al norte de la Sierrita de Ticul.	Desarrollo cárstico maduro y juvenil, al parecer hubo un truncamiento del primero.
III Colinas y Valles	a) Sierrita de Ticul (Area Puuc)	Alineamiento cerri NW-SE. Grandes cavernas.	Desde Maxcanú hasta Oxkutzcab con una dirección NW-SE.	Asociado a un levantamiento diferencial.
	b) Colinas de Bolonchén	Mayor relieve, grandes espesores de suelos. Poljes de regular tamaño. Macrodomos cársticos.	Toda la porción S-SW de la Península.	Asociado a esfuerzos compresionales y a diapirismo.
IV Cuencas Escalonadas	a) Norte	Cuerpos de agua, cenotes, cúpulas y microdomos cársticos, poco relieve.	NE de Quintana Roo.	Desarrollo cárstico juvenil, con fallas y fracturas NE-SW.
	b) Sur	Cuerpos de agua, domos, cenotes, relieve mayor que en el norte.	Sur de Quintana Roo al NE del Río Hondo.	Carso maduro-temprano, por los bloques afallados.

Tabla 2.- Descripción de la geomorfología de la Península. (Fuente: Estudio geohidrológico)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

La región donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra constituida principalmente por rocas carbonatadas del Terciario (paleoceno) al Reciente. En la tabla siguiente se presenta la columna estratigráfica representativa para la región. Las rocas expuestas en esta región se encuentran sin deformar excepto en las inmediaciones del río hondo, donde se encuentran plegadas y en la porción meridional la continuidad de los estratos es interrumpida por fallas normales que dan al terreno una configuración escalonada. Las fallas tienen longitud de varios kilómetros y se manifiestan en escarpes con desnivel de 10 a 100 m, en alguna de ellas han originado fosas gradualmente convertidas en pantanos, lagos y lagunas, siendo la mayor de ellas la Laguna de Bacalar. Los principales ejes estructurales presentan una orientación ONO-ESE y NNE-SSO, que se asocian con la Sierrita de Ticul, Yuc., y a los Sistemas Bacalar-Río Hondo- Holbox, Q. Roo respectivamente, además de un sistema de fracturas paralelas al abisal entre la costa oriente y la isla de Cozumel. Estos rasgos pudieran estar ligados a deformaciones recientes relacionadas a la orogénesis miopliocénica sugerida por J. Butterlin y F. Bonet (1958) para explicar la existencia de ejes tectónicos en la península.

Edad	Formación/unidad	Litología	Zona de Afloramiento
	Arenas de playa Arcillas y turbas Calizas de moluscos	<i>Arena media bien clasificada</i> <i>Lodos calcáreos, arcillas y arenas</i> <i>Eolianitas pleistocénicas</i>	<i>Norte y noroeste</i> <i>Norte y noroeste</i>
	Carrillo Puerto	<i>Calizas coquiníferas de variadas texturas</i>	<i>Norte y noroeste y este</i>
	Sin nombre	<i>Calizas microcristalinas, lutitas y margas</i>	<i>Noroeste</i>
	Chichen Itza Miembro Chumbec	<i>Calizas de variadas texturas</i>	<i>Centro norte</i> <i>Centro y oeste</i>
	Chichen Itza Miembro Pisté	<i>Calizas microcristalinas, recristalizadas</i>	
	Evaporitas Icaiché	<i>Yesos, anhídridas, halita, calizas dolomitizadas, silicificadas, y recristalizadas</i>	<i>Centro sur</i>
	Peten (??)	<i>Calizas, andesitas y evaporitas</i>	

Tabla 3.- Descripción de las formaciones geológicas de la península. (Fuente: Estudio geohidrológico)

Por otro lado, según Lugo-Hubb, Aceves-Quesada y Espinaza-Pereña, en su artículo "Rasgos Geomorfológicos Mayores de la Península de Yucatán" mencionan que la Península dentro de su estructura general de relieve presenta una relación estrecha con la estructura geológica profunda. Dentro de las conclusiones del mencionado artículo cabe mencionar las siguientes:

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"*

- Las costas del mar caribe pueden interpretarse como controladas por fracturas, aseveración apoyada en el desarrollo carstico intenso sobre todo en la zona de Tulum y con la depresión alineada de la laguna de Bacalar.
- Las zonas de mayor concentración de formas carsticas coinciden con las de mayor grado de fracturamiento, en lo cual podría tener influencia los domos de evaporitas cretácicas que penetran en las capas superiores terciarias originando fracturas que alcanzan la superficie.
- El Karst en conjunto permitió reconocer una serie de lineamientos que controlan, tanto a las dolinas menores como a las grandes depresiones, con orientación principal al NE y NO en el interior de tierra firme y al NNE en la costa oriental.

El sitio en superficie está conformado casi en su totalidad por sedimentos lacustres (manglar), por lo que no fue posible identificar afloramientos de roca representativos, sin embargo en la parte oriental fuera del límite del predio existen elevaciones paralelas a la línea de costa en donde fue posible observar afloramientos de calizas compactas Tpl(cz). Mediante reconocimiento de campo utilizando una lupa de 10 aumentos se observó que esta unidad está constituida por calizas clasificadas según Dunham (1962) como wackestones y packstones equivalentes a bioespatita y biomicrita (Folk.1962), con porcentajes de 10 a 15 % de partículas y más de 50 % de partículas respectivamente. Por las características antes mencionadas la litología corresponde a la formación Carrillo Puerto del Mioceno Plioceno. (INEGI).

En la línea de costa se presenta un cordón litoral angosto, Q(li) producto de acarreo marino, separado de tierra firme por la zona de manglar en el cual se pudieron identificar lodos calcáreos, arcillas y arenas acumuladas Q(la) que se comunican con el mar a través de canales de marea producto de posible fracturamiento. Estas áreas están sujetas a los efectos de las mareas. Para la caracterización de la geología del subsuelo, se apoyó en las muestras de canal (ripió) de 4 barrenos perforados a 30 m. de profundidad y distribuidos en el predio.

Con la información de los cortes litológicos de los barrenos 1, 3 y 4 se elaboró una sección geológica en donde se identifican 3 unidades de rocas carbonatadas compactas subyaciendo a los sedimentos lacustres y litorales del cuaternario, estas unidades tienen algunas diferencias en textura y compacidad de la roca pero estratigráficamente pertenecen a la misma unidad considerada por Butterlin y Bonet (1963), como parte de la Formación Carrillo Puerto. A continuación se presenta la descripción de las 3 unidades:

De 1 a 20 m se presentan calizas compactas de color blanco, con rasgos de disolución (carsticas) y abundancia de fósiles, presente lentes de caliza calcárea (calcarenitas), se observan texturas en muestras de campo que asemejan a wackestones y packstones según Dunham (1962) equivalentes a Biomicritas, según la clasificación de Folk (1962).

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"*

De 20 a 27 m caliza arrecifal semicompacta a compacta color crema con rasgos de disolución, se observan abundantes restos de conchas. Las partículas presentan buena clasificación con espatita como cementante. Las características texturales asemejan a un grainstone según Dunham (1962) equivalente a una bioespatita según la clasificación de Folk (1962). En los últimos 3 metros los barrenos 1 y 3 cortaron una Caliza microcristalina compacta de color café claro a blanco de textura indefinida.

En las rocas aflorantes en la franja arrecifal paralela a la línea de costa se tienen evidencias de fracturamiento superficial mientras que en la zona del manglar y en el cordón litoral se observan estructuras cársticas como dolinas y canales de marea que pudieron haberse originado sobre ejes de fracturamiento o en su intersección, influenciadas por estructuras más grandes correspondientes a los sistemas de fracturas orientadas NO-SE y de NE-SO.

En el subsuelo se localizaron 3 tramos con permeabilidad secundaria caracterizado principalmente por la presencia de cavernas (0-3 , 15 - 20 y de 25 - 30 m.) ; los cuáles son desarrollos cársticos posiblemente originados a través de fracturamientos de la roca.

Edad		Formación/unidad	Litología	Zona de afloramiento				
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	Carrillo Puerto	<p><i>Arena media bien clasificada</i></p> <p><i>Lodos calcáreos, arcillas y arenas</i></p> <p><i>Calizas compactas de color blanco con abundancia de fósiles y lentes de calcarenita., (Biomicrocritas, [Folk 1962] wackestones [Dunham 1962]), (Biomicrocritas, [Folk 1962]) packstones [Dunham 1962])</i></p> <p><i>Calizas arrecifales compactas color crema formadas por fragmentos de conchas. Partículas bien clasificadas, ligeramente redondeadas, cementadas por espatita, Bioespatita [Folk 1962], Grainstones [Dunham 1962]).</i></p>	<p><i>Línea de costa</i></p> <p><i>Zona de manglar</i></p> <p><i>Elevaciones paralelas a la línea de costa</i></p>			
						Holocene	Upper	
							Middle	
							Lower	
						Pliocene	Gelasian	
							Piacenzian	
							Zandean	
						Miocene	Messinian	
							Tortonian	
							Serravalian	
							Langhian	
							Burdigalian	
						Oligocene	Aquitanian	
							Chattian	
						Paleogene	Rupelian	
							Prabonian	
							Baronian	
							Lutetian	
							Ypresian	

Tabla 4.- Descripción de las formaciones geológicas de la zona de estudio. (Fuente: Estudio geohidrológico)

c) Suelos

Los suelos que se registran en la superficie territorial del municipio corresponden, de acuerdo con la clasificación de la World Reference Base for Soil Resources (WRBSR) que utiliza el INEGI, a las siguientes unidades edáficas: Leptosoles (LP) y Solonchak (SC).

Los Leptosoles son suelos jóvenes y presentan un horizonte A muy delgado que descansa sobre un incipiente horizonte B o directamente sobre el material parental; siendo susceptibles a la erosión en zonas con pendiente elevada. Este tipo de suelos no presentan propiedades corrosivas, excepto en las zonas próximas a la costa donde puede estar asociado a Arenosoles. En el municipio este tipo de suelo es el dominante, son muy pedregosos y tienen como limitante de su fertilidad la rápida lixiviación de los nutrientes debido a las precipitaciones.

Los Solonchak son suelos no consolidados sujetos a cambios en el nivel de inundación y que presentan una elevada salinidad, siendo poco susceptibles a la erosión. Si bien pueden tener abundante materia orgánica, su fertilidad es reducida por su elevada salinidad y presencia de compuestos de azufre que los hacen ser muy corrosivos. En el municipio este tipo de suelos se distribuye en las zonas inundables próximas a la costa.



Imagen 5.- Ubicación del predio en el mapa de suelos. (Elaboración propia)

d) Hidrología superficial y subterránea

La Región Hidrológica 32 Yucatán Norte posee dos cuencas: RH 32 A (Quintana Roo) y RH32 B (Yucatán); estando ubicado el Municipio de Benito Juárez dentro de la primera. Los aspectos fundamentales de las características de las hidrologías superficial y subterránea se presentan en el estudio geohidrológico realizado. A continuación se presenta una síntesis de la información que dicho estudio presenta.

La recarga de acuífero se localiza a 35 km al oeste y 25 km al noroeste desde las fallas de la depresión central y del levantamiento central vallarta respectivamente y pasando a través de la depresión costera sur. El acuífero principal que descarga a través de esta zona estudiada consiste de calizas compactas a masivas a veces arcillosas con excelente permeabilidad producto del fracturamiento y desarrollo kárstico; el cual termina debajo del cordón del pleistoceno que conforma el acuífero clásico costero formado por una secuencia de depósitos recientes de calizas coquinífera en la parte inferior y arenas calcáreas finas poco compactas, y con algunos horizontes cementados en la parte superior que presenta buena permeabilidad.

Los usos principales son: doméstico, turístico y agropecuario con un incipiente uso industrial, existiendo una veda rígida para la protección del acuífero con la finalidad de asegurar el abastecimiento de agua potable a las zonas turística y urbana de Cancún.

Hidrología superficial

En la zona de manglar a profundidades entre 0 y 3 m. se observa una unidad geoelectrica con un alto grado de desarrollo carstico y con presencia de agua salada producto de la intrusión directa del agua de mar hacia el continente aprovechando la porosidad secundaria de la formación. (Figura 10) De 3 m hasta los 10 m aproximadamente se observa una disminución en el desarrollo carstico de la formación, sin embargo los valores resistivos (4 a 10 ohm-m) evidencian la presencia de agua salobre o de mezcla lo que a su vez indican aportes subterráneos de agua continental.

Con la finalidad de conocer la interacción entre el cuerpo de agua superficial y el agua subterránea en el predio se llevó a cabo un censo de calidad del agua en el manglar. Se midieron 33 sitios en sitios aledaños a los caminos construidos en ambos hombros a la vera de los mismos. Se midieron la temperatura, la conductividad eléctrica, los sólidos totales disueltos, el oxígeno disuelto, el potencial de hidrógeno y el potencial redox, cómo parámetros fisicoquímicos principales. El recorrido se llevó a cabo en 2 ocasiones con una diferencia de 12 horas los días 21 y 22 de febrero de 2006.

Los gráficos de los valores medidos en los sitios del censo se encuentran en el anexo del documento del estudio geohidrológico correspondiente. En el Anexo de Figuras se presentan las fichas técnicas con la fotografía de cada una de las muestras de agua de los 33 sitios de muestreo y la tabla resumen con los valores obtenidos en los 2 monitoreos.

Hidrología subterránea

La prospección geofísica se llevó a cabo con la finalidad de encontrar rasgos estructurales en el subsuelo que definieran la presencia de flujos importantes del flujo del agua subterránea. Con esta finalidad se realizaron estudios de resistividad aplicando las técnicas de Sondeos Eléctricos Verticales (SEV's) y la de Sondeos por Transitorio Electromagnético (TEM). El objetivo de la prospección es zonificar resistivamente los materiales del subsuelo, determinar su homogeneidad lateral y a profundidad, para poder identificar la posible existencia de cavidades o heterogeneidades en los materiales del subsuelo. El parámetro físico que se mide en la superficie es la resistividad eléctrica. El estudio se enfoca en la obtención de datos que ayuden a la generación del modelo conceptual del acuífero del predio.

Se exploraron 1400 metros en la zona de playa aplicando la técnica TEM y 950 m en el camino del manglar paralelo a la línea de costa. Los resultados de los sondeos TEM y SEV, permitieron conocer la forma y distribución de las unidades geoelectricas en el subsuelo, hasta una profundidad que vario entre 20 y 50 m respectivamente. La geomorfología del área de estudio muestra un aspecto de una zona plana, con una elevación promedio de 1 msnm, compuesta por sedimentos marinos. Las características físicas de estas rocas, las hace muy susceptibles de ser atacadas por los fenómenos de disolución, desarrollando estructuras carsticas tanto en superficie como en el subsuelo.

Las condiciones resistivas prevalecientes bajo la superficie del terreno, refleja de manera indirecta tanto las características litológicas, como las relacionadas con la calidad del agua subterránea que se mueve a través de las rocas. Las zonas altamente conductoras se asocian con la intrusión del agua marina hacia el continente, con valores de resistividad menores de 4 ohm-m y por consiguiente la roca caliza presenta un alto grado de carsticidad o disolución, ya que permite un flujo sin resistencias.

La presencia de agua continental prevalece en el subsuelo específicamente al sur de la sección. Tal ocurrencia o anomalía puede tener relación con la identificación de una zona de cavernas localizadas durante la perforación del barreno 2 y registradas a los 16 y 28 m. de profundidad. En el perfil de resistividades de la zona de playa se observan dos estructuras someras aproximadamente a 5 m, con posibilidades de contener agua continental o de mezcla, ambas relacionadas con la presencia de fracturamiento del cual algunos rasgos se pueden observar directamente en el campo o por fotografías aéreas. En el perfil de sondeos geofísicos (TEM) de la zona de playa muestra las posibles descargas de agua subterránea hacia el mar en donde se verificó la estructura somera relacionada directamente con un fracturamiento alineado posiblemente influenciadas por estructuras más grandes correspondientes a los sistemas de fracturas orientadas NO-SE y de NESO.

Así mismo, a profundidades mayores de 20 m se observa una franja que abarca la totalidad de la sección en donde se observan las posibles descargas de agua continental hacia el mar.

Posteriormente se realizaron recorridos en el predio para identificar posibles fuentes de aguas subterráneas principalmente cenotes, cavernas, norias, y pozos, lo anterior con el fin de establecer los puntos de control que se emplearon durante el estudio geohidrológico. A dichos puntos se les registraron sus coordenadas UTM con un GPS topográfico marca Astech, para su ubicación en el plano base. El censo de accesos al agua subterránea se llevó a cabo dentro y fuera del predio. Se censaron 15 puntos de los cuales 13 son pozos y 2 son norias.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El municipio de Puerto Morelos cuenta con dos tipos de vegetación predominante: Selva mediana subperenifolia y vegetación de manglar.

- **Selva mediana subperenifolia.-** La selva mediana subperenifolia es la comunidad vegetal más extensa en la península de Yucatán. Crece en sitios con suelos profundos y con altos contenidos de materia orgánica. En esta comunidad encontramos la mayor complejidad y diversidad de especies; los árboles alcanzan una altura de 15 a 20 metros y el 25% de las especies deja caer sus hojas en la temporada de secas. Crece en sitios con suelos profundos (2m de grosor en promedio o menos) y con altos contenidos de materia orgánica. Las especies arbóreas dominantes en la región, son: *Ceiba pentandra* (Ceiba), *Enterolobium cyclocarpum* (Huanacastle), *Manilkara zapota* (Zapote), *Piscidia piscipula* (Jabín), *Lysiloma latisiliquum* (Dzalam), *Cedrela odorata* (Cedro), *Swietenia macrophylla* (Caoba), *Brosimum alicastrum* (Ramón), *Bursera simaruba* (Chaká), *Leucaena leucocephala* (Waxim), *Metopium brownei* (Chechén) y *Cordia dodecandra* (Ciricote), entre otras.
- **Manglar.-** Se desarrolla en climas del tipo BS y Aw₀. Los suelos donde se asientan los manglares son de origen calcáreo y contienen mucha materia orgánica. Son suelos que permanecen casi siempre inundados, pero muchos de ellos se secan durante la época de sequía, formando los llamados blanquiales que presentan suelos Hipersalinos. Generalmente se caracteriza por presentar ciertas especies características como *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco), *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo), *Avicennia germinans* (Mangle negro), *Coccoloba uvífera* (Uva de mar) y *Ficus máxima* (Ficus), entre otras.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

El predio donde se encuentra ya construido el inmueble está inmerso en un sistema estuarino intermareal con vegetación de manglar de acuerdo a la clasificación de Cowardin-Carrera, al este de la carretera Federal número 307 Tulum-Cancún, además de encontrarse dentro de un sitio de importancia internacional para la Convención Ramsar, con especies representativas de este ecosistema como lo son *Ipomoea pescaprae*, *Conocarpus erectus*, *Scaevola taccada* y *Rhizophora mangle* que se encuentran cumpliendo su función dentro del subsistema al que se le conoce como corredor hidráulico debido a que se encuentra dentro de las zonas de disolución asociadas a caletas en el corredor Tulum-Cancún.

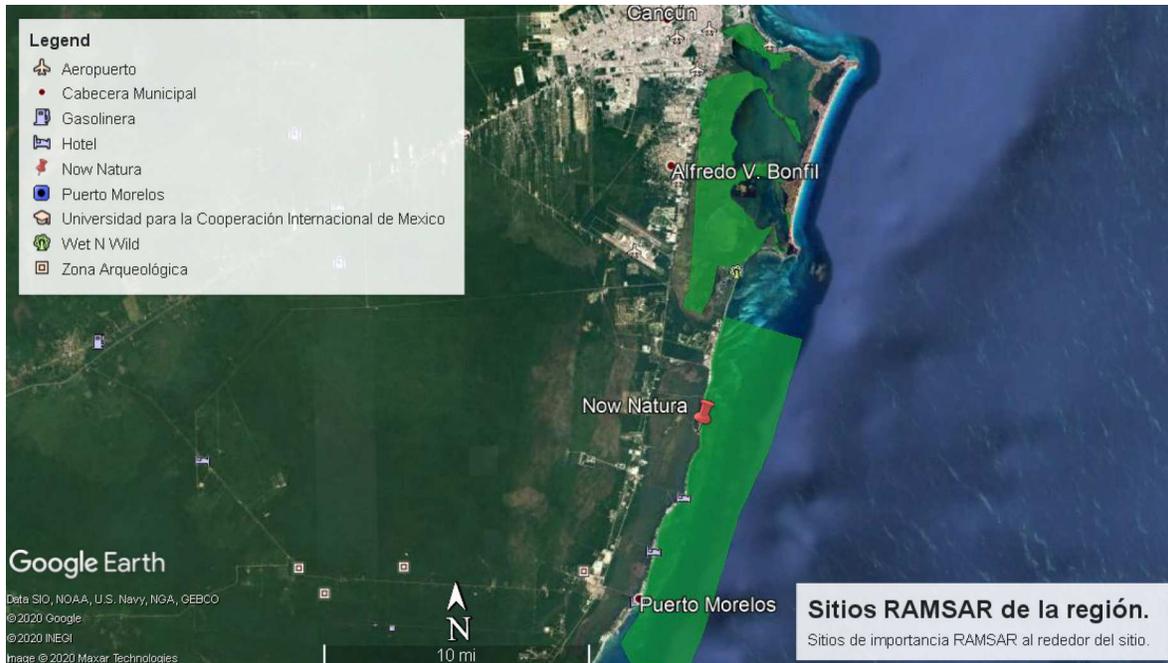


Imagen 6.- Ubicación de sitios Ramsar. (Elaboración propia)

En donde se pretende instalar la planta de osmosis inversa y la perforación de los pozos, se encuentra dentro de las instalaciones del hotel y para ser más específico en el área de máquinas una zona evidentemente impactada por infraestructuras y actividades antropogénicas, por lo que en el área no se encuentra flora ornamental, únicamente a los alrededores del inmueble se pueden encontrar flora nativa. De acuerdo a su posición en el mapa de vegetación y usos de suelo de INEGI (Serie VI, 2016), el predio se ubica en una zona urbanizada, rodeada de vegetación de manglar, como se puede apreciar en la siguiente imagen.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”



Imagen 7.- Mapa de vegetación del Sistema Ambiental. (Elaboración propia)

b) Fauna

Dentro del área del área de interés, la selva se constituye como la franja más alejada del mar y se ubica en la zona de terreno firme donde la topografía se eleva hasta los 5 – 10 msnm, dando fin a la ciénega que forma al manglar. La selva es el hogar y refugio de gran cantidad de mamíferos, algunos de ellos de hábitos arborícolas como *Ateles geoffroyi* (mono araña) y *Alouatta palliata* (mono aullador), *Nasua narica* (Coatí), *Tamandua mexicana* (Oso hormiguero), *Procyon lotor* (mapache), y otros terrestres como *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Dasyus novemcinctus* (armadillo), *Pecari tajacu* (jabalí), *Lontra longicaudis* (nutria), *Tapirus bairdii* (tapir), *Agouti paca* (Tepezcuintle) y *Panthera onca* (jaguar). Entre las aves más vistosas destacan el *Crax rubra* (hocofaisán), *Ramphastos sulfuratus* (Tucán real) y *Pteroglossus torquatus* (Tucán de collar). También la habitan reptiles como *Iguana iguana* (Iguana verde), *Boa constrictor* (Boa), *Crotalus durissus* (víbora de cascabel) y varias especies de ranas como el género *Agalychnis*, sapos y salamandras.

Elizondo (2012)¹ menciona, que la extensión, tipo y características del manglar en Puerto Morelos, no se encuentra en otra localidad de la zona que se le conoce como “Riviera Maya”, por lo que este tipo de ecosistemas cuenta con fauna muy particular. Algunas de las especies que podemos encontrar en los manglares regionales son: *Dipsas brevifacies* (culebra caacolera), *Thamnophis marcianus* (culebra de agua), *Thamnophis proximus* (culebra de agua), *Crocodylus moreletii* (cocodrilo de río), *Bolitoglossa yucatanica* (salamandra yucateca o

¹ Elizondo, Cecilia & Protegidas, Comisión & Morelos, Miembros. (2012). *Estudio Previo Justificativo, propuesta de creación del Área de Protección de Flora y Fauna "Humedales de Puerto Morelos"*.. 10.13140/RG.2.1.3639.0006.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

salamanquesa), *Rana berlandieri* (rana de río), *Poecilia velífera* (moli de vela), *Leptodon cayanensis* (gavilán cabeza gris pantanero), *Egretta rufescens* (garceta rojiza), *Tachybaptus dominicus* (zambullidor menor), *Vireo pallens* (viero manglero) y *Aratinga nana* (periquito pechisucio).

En la zona que corresponde a la duna costera, podemos encontrar especies como *Sphaerodactylus glaucus* (escorpión), *Ctenosaura similis* (iguana espinosa rayada), *Sceloporus cozumelae* (lagartija escamosa de Cozumel) y *Rhinophrynus dorsalis* (sapo excavador mexicano)

Debido a que la vegetación del predio y sus alrededores han sufrido modificaciones derivadas de las actividades antropogénicas, como la construcción de infraestructura turística y vialidades, ésta se encuentra fragmentada y los hábitats disponibles para la fauna se han reducido a las áreas no perturbadas del mismo. Dentro del predio donde se ubica el proyecto no existe ningún tipo de fauna nativa. Los módulos de potabilización y los pozos se encuentran aislados dentro de las instalaciones, por lo que no interactúan con la fauna silvestre del área. Actualmente se puede observar la presencia de las especies previamente descritas, pero principalmente las aves que transitan por el área, estas especies se han adaptado a la presencia humana.

IV.2.3 Paisaje

De acuerdo con Elizondo (2012): *"En Puerto Morelos, las comunidades vegetales presentan características ambientales semejantes a las registradas para comunidades que se distribuyen en la cercanía al litoral, zonas que son influenciadas por la elevada salinidad, áreas inundables y zonas topográficamente más elevadas. Con base en estos factores la vegetación de Puerto Morelos se clasifica de la siguiente manera: en las zonas altas y no sujetas a inundación corresponde a una vegetación de selva y/o Duna Costera, mientras que en las zonas bajas e inundables se distribuye el Manglar en sus diferentes variantes, el saibal-tasistal y/o los petenes. Para efectuar la subdivisión entre Selvas-Dunas costeras se emplea como criterio la tolerancia a la elevada salinidad, propia de las áreas cercanas al litoral. Al final de esta categorización se presentan los resultados del diagnóstico y caracterización de los Humedales en particular."*²

El sitio del proyecto es una región impactada por una construcción, la cual se encuentra inmersa en un sistema de vegetación de manglar y duna costera, hacia el este de la carretera federal número 307 Tulum-Cancún, quedando el sitio dentro de lo que pareciera una llanura dominada por manglar (Imagen 8).

² Elizondo, Cecilia & Protegidas, Comisión & Morelos, Miembros. (2012). *Estudio Previo Justificativo, propuesta de creación del Área de Protección de Flora y Fauna "Humedales de Puerto Morelos"*.. 10.13140/RG.2.1.3639.0006.

+

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"



Imagen 8.- Paisaje rumbo al Hotel Now Natura

El sistema de potabilización se inserta dentro de la construcción del Hotel, por lo que no altera visualmente el paisaje en general y se inserta dentro del conjunto del inmueble (Imagen 9 y 10).



Imagen 9.- Ubicación de los módulos de potabilización y pozo de rechazo en el conjunto del Hotel.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

El Hotel Now Natura donde se ubicará el proyecto, se localiza dentro del municipio de Puerto Morelos, al norte de la Ciudad de Puerto Morelos que es cabecera del municipio y un centro poblacional de alta importancia en el Estado. Adicionalmente a su importancia geográfica, Puerto Morelos resalta socioeconómicamente como una ciudad de alta importancia turística en el corredor turístico Riviera Maya y como punto de referencia en el ámbito turístico en la Región para la promoción del turismo de aventura, cultural e histórico. Puerto Morelos cuenta con las siguientes características en cuanto a población:

Tabla 3.- Datos de población, según INEGI

Municipio/Población	Población total	Población Económicamente Activa
Mpio. Puerto Morelos	1,505,785	1,211,178
Cd. Puerto Morelos	37,099	800,847

En cuanto al ingreso per cápita, los datos con los que se cuentan son del Estado de Quintana Roo, encontrándose:

Tabla 4.- Ingreso per cápita

Salarios mínimos mensuales percibidos per cápita en Q. Roo	Porcentaje
No recibe ingresos (autoempleo)	13.7
Hasta 2 Salarios mínimos	21.4
Más de 2 a 5 salarios	16.2
Más de 5 salarios	33.1
Nivel de ingreso no especificado	15.6

CEFP 2017-2018, Caracterización del mercado laboral en México (ENOE).

b) Vivienda

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

El ayuntamiento administra los servicios de parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos y fuentes, entre otros. El municipio de Puerto Morelos cuenta con un total de 441,200 viviendas habitadas.

c) Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

Radio y televisión.

En Puerto Morelos se cuenta con 4 radiodifusoras de frecuencia modulada con cobertura en todo el municipio, además que se escuchan las estaciones de la ciudad de Cancún. Opera el servicio de televisión por cable en la cabecera municipal, así como las cadenas nacionales de televisión y circulan los periódicos estatales y nacionales.

Telégrafo y Correos.

El servicio de telégrafos se presta en Puerto Morelos, cabecera municipal. El municipio cuenta con un total de 1 oficina de correos y 26 oficinas de la red telegráfica beneficiando a la población municipal.

Teléfono

El servicio de telefonía fija y telefonía celular opera en Puerto Morelos y en casi todo el municipio. También se tiene el servicio telefónico particular en las comunidades urbanas y algunas rurales, existen casetas públicas y, cobertura con localizadores y telefonía celular.

d) Medios de Transporte

Terrestre

Se tiene acceso al municipio por vía terrestre a través de la autopista de cuota Mérida - Cancún, existe también carretera libre. Al interior se tienen carreteras y caminos que permiten la comunicación con el total de las comunidades. La carretera federal 307 llega a la Ciudad de Cancún, y la carretera federal 180 comunica al norte del Estado con Yucatán. Todas las localidades mayores de 50 habitantes están comunicadas por vía terrestre.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, se tenía que en el municipio de Benito Juárez (del cual formaba parte Puerto Morelos), se contaba ese año con alrededor de 178,990 automóviles, con 1689 camiones de pasajeros, 40,099 camiones de carga y 40.864 motocicletas. Aún no se cuenta con datos precisos del nuevo municipio de Puerto Morelos.

Aéreo

El municipio de Puerto Morelos no cuenta con aeropuerto, sin embargo, la ciudad de Cancún cuenta con 1 aeropuerto internacional de 3,500 metros de longitud en pista y 10 aeródromos, el cual queda a unos minutos del sitio. En el 2008 se registraron un total de 85,460 vuelos que llegaron al aeropuerto, dando un total de 9 millones 303 mil pasajeros. Los aeródromos se encuentran divididos 2 hidroaeropuertos para Laguna Nichupté, 6 helipuertos para la zona hotelera y dos aeródromos terrestres de propiedad privada.

Marítimo

En el municipio de existen un puerto de altura y algunas marinas para embarcaciones privadas. Puerto Morelos cuenta con 1,297 metros lineales de obras portuarias de atraque.

e) Servicios públicos

Agua Potable.

El municipio cuenta con el sistema de agua potable con 4 pozos para captación de agua, con 30 metros de profundidad, equipados con bombas eléctricas sumergibles, con capacidad para proporcionar un caudal de 25 LPS cada una y la instalación de 9,866 metros de línea de conducción de agua con tuberías PRFV, clase A-10 de las que 7,769 m serán de 45 cm de diámetro (18"), 1,451m de 35cm de diámetro (14") y 646m de 30cm de diámetro (12").

Drenaje

En el Municipio de Puerto Morelos únicamente 35 predios cuentan con el servicio de drenaje conectado a la red pública o fosa séptica. En la cabecera municipal opera una sola planta de tratamiento de aguas residuales para abastecer el servicio a las casas conectadas a la red.

Electricidad

La energía que llega a través de la red distribuidora de CFE, es usada en los sectores industrial, residencial, comercial, agrícola y para los servicios municipales. El municipio cuenta con un total de 441,200 viviendas con el servicio de energía eléctrica que corresponde al 100% del total de viviendas según datos de INEGI en 2015.

Residuos Sólidos

En Puerto Morelos se cuenta con un sitio de disposición final. Adicionalmente se cuenta con el servicio especializado de diferentes recuperadoras de reciclables y residuos de manejo especial o peligrosos.

f) Educación

Este municipio tiene una oferta educativa desde preescolar hasta educación superior. En general cuenta con 13 escuelas de educación básica y media superior, 4 escuelas de preescolar, 2 escuelas de primaria, 3 escuelas secundarias, 1 escuelas en profesional técnico, 2 escuelas de bachillerato, 2 escuelas de formación para el trabajo y 3 de nivel superior y centros de investigación.

g) Economía

De acuerdo a la información socioeconómica del municipio se observa que se han atendido parcialmente los servicios que el desarrollo turístico ha generado, dando esto lugar a una economía polarizada donde se tiene una zona con impacto industrializado que cuenta con coberturas completas de infraestructura básica, servicios de primera y una calidad de vida de excelencia, para la población relacionada directamente con la actividad turística y por otro lado se tiene una mancha urbana cada vez mayor, donde el rezago de la infraestructura y los servicios es evidente debido a que la ciudad aún es joven.

Los indicadores socioeconómicos del municipio de Benito Juárez así como las características de sus recursos naturales, orientan las posibilidades del desarrollo y estas señalan principalmente, hacia la promoción del turismo, la Industria de la construcción y el comercio que generan las dos primeras actividades.

El desarrollo de una región, cuando este se da de manera preponderante basándose en una sola actividad económica de producción, conlleva un alto riesgo que en el caso del desarrollo turístico se convierte en una situación extremadamente delicada, dada la fragilidad e inestabilidad que propician las condiciones naturales como las climáticas, y las económicas considerando que se compite internamente y con otros destinos turísticos dentro de la Zona del Caribe.

IV.3 Diagnostico ambiental

A partir del análisis de Sistema Ambiental en el que se enmarca el Proyecto y el cual es objeto de esta manifestación de impacto ambiental, se concluye lo siguiente:

El Área de establecimiento del Proyecto (sistema de potabilización por osmosis inversa del hotel Now Natura), es una zona con un alto grado de conservación en general. En los alrededores se puede observar un moderado grado de conservación en el ecosistema de manglar, en el que se ha insertado la presencia de un complejo hotelero de gran amplitud. Es para éste complejo hotelero que se ocupa un sistema de potabilización mediante ósmosis inversa, debido a que la zona carece de éste servicio. En éste sentido al ubicarse como parte de un conjunto ya construido, sus impactos son menores y muy localizados en lo que se refiere al recurso agua, para lo que se realizaron los estudios geohidrológicos correspondientes y se determinó que las cantidades a extraer y el tipo de tratamiento no tienen impactos significativos en el sistema.

En lo referente a la hidrogeología local, que es en su momento el aspecto ambiental que podría resultar con cierto grado de afectación, es de suma relevancia hacer notar dos aspectos: el primero es que en la zona se presenta de forma natural el fenómeno de intrusión salina, por su cercanía a la costa y por las características del propias de sistema geológico en el que también se ha detectado la presencia de un acuífero de agua salada después de los 50 metros de profundidad. La presencia de agua con esta salinidad se manifiesta como una opción favorable para la inyección profunda del agua de rechazo del sistema de potabilización por osmosis inversa, ya que el diseño de los pozos para rechazo de agua de la planta ósmosis se realizará a una profundidad total de 70 a 100 m; y el segundo es que la disponibilidad media anual de las aguas subterráneas permite obtener la concesión para su aprovechamiento en los volúmenes planteados sin alterar de forma significativa el balance hídrico de la región.

V
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE
LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.1.1 Indicadores de impacto.....	1
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	1
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	2
V.1.3.1 Criterios	2
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	3
V.1.3.3 Descripción y valoración de los impactos.....	4
V.2.4.- Conclusiones.....	8

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

En primera instancia para poder identificar los impactos, se identificaron las acciones de cada etapa que pueden generar desequilibrios ecológicos en algún factor ambiental y se organizaron en el siguiente listado (Tabla 1).

Tabla 1.-Listado de componentes y acciones en el desarrollo del proyecto.

ETAPA	ACCIONES
OPERACIÓN	Extracción del agua subterránea
Actividades necesarias para el funcionamiento óptimo del sistema durante su vida útil.	Proceso de potabilización
	Disposición de agua de rechazo en pozos de inyección
MANTENIMIENTO	Mantenimiento preventivo y correctivo

A partir de la identificación de las acciones del proyecto que pueden generar desequilibrios ecológicos en algún factor ambiental de cada etapa, se identificaron los factores ambientales que pueden resultar alterados por dichas actividades y se relacionaron en una tabla de acuerdo al medio (abiótico, biótico, perceptual, social o económico) y a cada medio se le asignaron diferentes componentes (Tabla 2).

Para la selección de los factores indicadores de impacto ambiental de cada componente, se aplicaron los siguientes criterios:

- **Relevancia:** orientado a seleccionar los factores que potencialmente pudieran recibir efectos tangibles y notables, debido las características del proyecto y el medio.
- **Exclusión:** considerado para evitar la superposición que pudieran propiciar la duplicidad de impactos, sobre todo en las etapas subsecuentes cuando los impactos fueron considerados en las etapas anteriores.
- **Identificación:** bajo la premisa de que los factores ambientales sean fácilmente identificables para lograr su seguimiento durante las diferentes etapas del proyecto.
- **Localización:** para identificar la posibilidad de que cada factor pudiera ser acotada a un espacio físico.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación se presenta la relación de indicadores de impacto seleccionados, desglosada según el medio, el componente y los factores/indicadores específicos con potencial de afectación por las actividades del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Tabla 2.-Listado de componentes y factores ambientales que pueden recibir los impactos del proyecto.

Medio	Componente	Factor / indicador
Abiótico	Suelo	Estructura
		Composición
	Agua	Disponibilidad
		Calidad
Socioeconómico	PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de los posibles impactos ambientales tanto directos como indirectos se consideró su duración, extensión, intensidad, sinergia, certidumbre, reversibilidad y viabilidad de mitigación; lo que permitió aplicar las siguientes consideraciones para asignar el grado de significancia (Alta, Media o Baja magnitud), en concordancia con la siguiente escala:

Tabla 3.-Escala de asignación de significancia de los impactos ambientales.

GRADO DE SIGNIFICANCIA	CRITERIOS ESPECÍFICOS
(A) Altamente significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente, directo o indirecto, extensivo, de alta y media probabilidad de ocurrencia, irreversible, existan o no medidas para mitigarlo. • Permanente, directo, puntual, con alta probabilidad de ocurrencia.
(B) Moderadamente significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente, indirecto, puntual, con alta probabilidad de ocurrencia. • Temporal, indirecto, puntual con alta probabilidad de ocurrencia. • Temporal, directo o indirecto, extensivo, con media y alta probabilidad de ocurrencia
(C) Poco significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia • Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia • Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia.

Adicionalmente se considera una valoración positiva, negativa o neutra de los impactos en función de los beneficios o perjuicios que pudiera representar para los distintos factores ambientales individualmente y en conjunto.

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

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el Proyecto, se utilizaron las siguientes técnicas:

- Listados Simples de actividades del proyecto y factores ambientales
- Cribado de impactos
- Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente y evaluación de impactos (Modificada de Leopold)

Así mismo el trabajo se apoyó en la revisión de investigaciones, informes y estudios de impacto ambiental de este tipo de proyectos, así como la valoración del estudio geo-hidrológico (Anexo). La elección de esta metodología atiende a las características del proyecto, entre las que destaca el que se trata de un proyecto complementario a un proyecto mayor que ya se encuentra en operación. Por lo anterior, el enfoque de la valoración de los impactos está centrado sobre los efectos potenciales de la extracción de agua salobre subterránea y los posibles efectos de la descarga del agua de rechazo de la potabilización sobre el acuífero de la zona.

Con la información del listado de componentes y el listado de factores ambientales, se pudieron determinar los impactos ambientales con base en una Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente (Tabla 4). Para la construcción de esta matriz se incluyeron únicamente las actividades del hotel proyecto que pueden causar algún impacto apreciable; mientras que para el caso de los componentes ambientales solo se ocuparon aquellos que susceptibles a ser sujetos de algún impacto, considerando que el proyecto se ubica en una zona urbanizada al interior de un hotel completamente construido.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Tabla 4.-Descripción de las interacciones entre las acciones y los factores ambientales en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto

ETAPA	ACCIONES	Factor a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividades necesarias para el funcionamiento óptimo del sistema durante su vida útil.	Extracción del agua subterránea Proceso de potabilización Disposición de agua de rechazo	Agua	Afectación mínima en la disponibilidad del agua subterránea.
		Agua	Afectación de la calidad del agua, positiva en la potabilización y de rechazo.
		Agua	Afectación mínima en la calidad del agua subterránea por la irrupción de agua de rechazo del sistema de potabilización por ósmosis.
	Mantenimiento de módulos de potabilización	Agua	Afectación en la calidad del agua de rechazo. Los módulos de ósmosis requieren periodos de mantenimiento regulares para la limpieza.

V.1.3.3 Descripción y valoración de los impactos

Tomando como base la matriz anterior, se describen los impactos ambientales para su cribado en una matriz, donde las acciones generadoras como los factores ambientales que serían impactados. Dado que la significancia de los impactos identificados es baja, se realizó la labor de describir todos los impactos del proyecto por acción y componente.

En la siguiente matriz (Tabla 5), se enfatizan tanto las acciones generadoras como los factores ambientales que impactan para después describir los impactos que por sus características implican efectos importantes sobre los factores ambientales en el área del proyecto y que deben, en consecuencia, ser atendidos, prevenidos y/o mitigados de forma

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

Tabla 5.- Matriz de descripción y cribado de impactos ambientales por acción e indicador.

ETAPA	ACCIONES	Factor a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	Valoración del impacto
OPERACIÓN Extracción del agua subterránea y proceso de potabilización.	Extracción del agua subterránea Proceso de potabilización Disposición de agua de rechazo	Agua	Afectación mínima en la disponibilidad del agua subterránea.	Este impacto fue evaluado con un nivel de bajo de carácter adverso , esto es por que el agua, el acuífero tiene una alta capacidad de recuperación, por otro lado se reinyectará al sistema el volumen extraído. El impacto solo se afectará más allá de la superficie de los pozos y zonas colindantes a estas, la duración <u>permanente intermitente</u> en periodos en los que funcionará el sistema para surtir con la cantidad de agua requerida. Finalmente la <u>intensidad</u> es mínima por lo que existe la posibilidad de incrementar las características documentadas del agua a la que será inyectada el agua de rechazo.
		Agua	Afectación de la calidad del agua, positiva en la potabilización y negativa en el agua de rechazo.	Este impacto fue evaluado con un nivel de bajo de carácter adverso , ya que por medio de la recarga del acuífero se balanceando el equilibrio del sistema, por otro lado se considera de intensidad baja la calidad del agua, puesto que si bien el agua de rechazo es mayor al agua extraída, los elementos extraños ya que se tratan en la planta de potabilización y se extraída en mayor concentración y se inyecta a la concentración del agua subyacente. El impacto será parcial por medio de los pozos de inyección, la pluma de agua buscando su equilibrio homeostático en las zonas colindantes a esta, el impacto será permanente no acumulativa , ya que el flujo del agua hacia el mar. Se controla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

				existe la posibilidad de intrusión documentadas del acuífero.
		Agua	Afectación mínima en la calidad del agua subterránea por la inyección del agua de rechazo del sistema de potabilización por ósmosis.	Este impacto fue evaluado con un bajo de carácter adverso , ya que por la recarga del acuífero se balanceando el equilibrio del sistema. Por otro lado se considera de intensidad baja la calidad del agua, puesto que si bien el agua de rechazo es mayor al agua extraída, no se trajo elementos extraños ya que se trata de agua extraída en mayor concentración y se busca a la concentración del agua subyacente. El impacto será localizado en las zonas de los pozos de inyección, la pluma buscando su equilibrio homeostático. En las zonas colindantes a esta, el impacto será permanente no acumulativa , ya que el flujo del agua hacia el mar. Se considera que existe la posibilidad de intrusión documentadas del acuífero.
MANTENIMIENTO Actividades necesarias para el funcionamiento óptimo del sistema durante su vida útil.	Mantenimiento de módulos de potabilización	Agua	Afectación en la calidad del agua de rechazo. Los módulos de potabilización por ósmosis requieren periodos de mantenimiento regulares para la limpieza de los filtros.	Este impacto fue evaluado con un bajo de carácter adverso , esto es por la composición química del agua que se agregará sustancias adicionales. El impacto ya que no afectará más allá de la zona de los pozos y zonas colindantes. El impacto tendrá una duración temporal y no acumulativa de acuerdo a los periodos de mantenimiento del programa el mantenimiento de los módulos de potabilización.

La última etapa en la metodología de evaluación de impactos consistió en la elaboración de una matriz de modificación de los impactos ambientales, que sirvió para cuantificar y destacar los impactos ambientales de los impactos establecidos previamente para asignar el grado de significancia ((A) Altamente significativo, (B) Moderadamente significativo), así como su valoración en función de sus efectos sobre el indicador (Adverso (-) o Benéfico (+)). (Tabla 1)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

Tabla 6.-Matriz modificada de Leopold para la evaluación de impactos.

MATRIZ MODIFICADA DE LEOPOLD "SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"											
SIGNIFICANCIA (A) Altamente significativo (B) Moderadamente significativo (C) Poco significativo	VALORACIÓN Adverso (-) Benéfico(+)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				TOTAL					
		EXTRACCIÓN DE AGUA	PROCESO DE POTABILIZACIÓN	DISPOSICIÓN DE AGUA DE RECHAZO	MANTENIMIENTO	A	B	C	+	-	IMPACTOS POR COMPONENTE
COMPONENTE	INDICADOR										
Suelo	estructura	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0
	composición	/	/	/	/	0	0	0	0	0	
Hidrología	Disponibilidad	C-	/	/	/	0	0	1	0	1	4
	Calidad	/	C+	C-	C-	0	0	3	1	2	
PEA y nivel de ingresos	Fuentes de empleo	C+	C+	C+	C+	0	0	4	4	0	4
TOTAL	A	0	0	0	0	0					
	B	0	0	0	0		0				
	C	2	2	2	2			8			
	+	1	2	1	1				5		
	-	1	0	1	1					3	
	IMPACTOS POR ETAPA		8								

Como puede observarse en la matriz anterior, se identificaron un total de 8 impactos, de los cuales cinco se consideraron adversos, sin embargo, se consideran poco significativos.

De los 8 impactos son ocasionados en la etapa de operación y mantenimiento. Los impactos ocasionados por componente son: 4 impactos en hidrología (3 adversos) y 5 impactos positivos en PEA y nivel de ingresos. A continuación se hace un recuento detallado de la significancia y valoración de los impactos por actividad y por componente.

Operación y mantenimiento

En las etapas de operación y mantenimiento se producirán tres impactos adversos poco significativos en la disponibilidad del recurso agua al momento de la extracción y en la calidad del agua de rechazo, sin embargo, tal como se explicó en el capítulo 2, estos cambios no son significativos y son de bajo impacto considerando las características del sistema, del tratamiento y las profundidades a las cuales serán extraídos y reinyectados tanto el agua para potabilizar como el agua de rechazo.

V.2.4.- Conclusiones

En general se puede decir que dadas las condiciones ambientales del predio y las características del proyecto, los impactos más importantes se darán en la la extracción del agua. Los impactos permanentes se dan en la operación y mantenimiento por la demanda de recursos hídricos y la incorporación del agua de rechazo del sistema. El proyecto es indispensable para la provisión de agua potable con la calidad que establece la NOM-12 7-SSA 1 -1 994, que establece " *...los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional*"., puesto que en el área no se cuenta con dicho servicio.

Se considera que con el diseño del proyecto y las medidas de mitigación que se presentan en el siguiente Capítulo, el proyecto es altamente viable bajo la perspectiva de los tres ejes del desarrollo sostenible.

VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

*

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	1
VI.2 Impactos residuales.....	3

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

En este capítulo se abordan las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables a los impactos ambientales de carácter adverso ocasionadas por el proyecto. El propósito de las mismas es prevenir, mitigar o compensar los efectos ocasionados a los diferentes componentes del ambiente por el desarrollo del mismo. Es importante mencionar que estas medidas de prevención, mitigación y/o compensación serán aplicables al proyecto en función de las limitaciones ambientales, técnicas y económicas que se presenten. En la siguiente tabla se presentan las medidas de mitigación para cada impacto, organizados por etapa y acción, tomando como base el trabajo presentado en el Capítulo anterior.

Tabla 1.-Medidas de mitigación para los impactos generados por las acciones de la etapa de preparación del sitio.

ACCIONES	Factor a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	Mitigación
Extracción del agua subterránea	Agua	Afectación mínima en la disponibilidad del agua subterránea.	La mitigabilidad del impacto será alta , ya que la extracción del agua se hará por periodos intermitentes y se recargará al sistema el agua de rechazo que corresponde al más del 50% del volumen extraído y en cumplimiento de las normas correspondientes.
Proceso de potabilización	Agua	Afectación de la calidad del agua, positiva en la potabilización y negativa en el agua de rechazo.	La mitigabilidad del impacto será alta , ya que realizarán monitoreos periódicos en la calidad del agua de rechazo para asegurar el correcto funcionamiento del sistema así como controlar y evitar la presencia de elementos contaminantes.
Disposición de agua de rechazo	Agua	Afectación mínima en la calidad del agua subterránea por la inyección del agua de rechazo del sistema de potabilización por ósmosis.	La mitigabilidad del impacto será alta , ya que realizarán monitoreos periódicos en la calidad del agua de rechazo para asegurar el correcto funcionamiento del sistema así como controlar y evitar la presencia de elementos contaminantes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
"SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA"

ACCIONES	Factor a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	Mitigación
Mantenimiento de módulos de potabilización	Agua	Afectación en la calidad del agua de rechazo. Los módulos de potabilización por ósmosis requieren periodos de mantenimiento regulares para la limpieza de los filtros.	La mitigabilidad del impacto será alta , ya que realizarán monitoreos periódicos en la calidad del agua de rechazo para asegurar el correcto funcionamiento del sistema así como controlar y evitar la presencia de elementos contaminantes.

Las medidas de mitigación aplicables al proyecto de instalación del sistema de potabilización por ósmosis inversa se definen según el momento de su aplicación de la siguiente manera:

- a) **Medidas Preventivas:** Se refieren al conjunto de disposiciones o actividades a realizarse de manera anticipadas, con la finalidad evitar el deterioro del ambiente.*

- b) **Medidas de remediación:** Son consideradas las acciones que buscan eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.*

- c) **Medidas de Compensación:** Son acciones consideradas de indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente ocasionado por la ejecución de una obra o actividad determinada; es decir, actividades que beneficiarán algún medio a cambio del impacto adverso causado.*

- d) **Medidas de Reducción:** Son consideradas las acciones encaminadas a disminuir emisiones contaminantes, residuos u otros impactos que afecten al ambiente.*

En particular se describen a continuación las medidas de mitigación en el factor fundamental, principalmente impactado por este proyecto, que es el agua (en la etapa de operación con la extracción de agua y la descarga de rechazo, así como en la etapa de mantenimiento).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO
 “SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NOW NATURA”

Tabla 2.-Medidas de mitigación para los impactos generados en el componente hidrológico.

COMPONENTE AMBIENTAL: HIDROLOGÍA						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
La extracción del agua se hará por periodos intermitentes y se recargará al sistema el agua de rechazo que corresponde al más del 50% del volumen extraído.		✓				x
Se realizarán monitoreos periódicos en la calidad del agua de rechazo para asegurar el correcto funcionamiento del sistema así como controlar y evitar la presencia de elementos contaminantes	✓					x
Se realizará el mantenimiento de los pozos en estricto apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-CNA-1996, “Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general”	✓					x
P: Prevención; R: Reducción; C: Compensación 1: Preparación del Sitio; 2: Construcción; 3: Operación y Mantenimiento						

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por lo que se considera que estos impactos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

En este sentido, se identificó un único impacto residual como resultado de la ejecución del proyecto para la implementación del “Sistema de potabilización por ósmosis inversa del Hotel Now Natura”, consiste en la extracción de agua salobre del subsuelo y la inyección de agua de rechazo en la fase salina. Sin embargo, en el momento que se deje de extraer agua, cesará el impacto.

VII
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO,
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

VII.1 Pronósticos del escenario	1
VII.2 Conclusiones	2

VII.1 Pronósticos del escenario

Partiendo del escenario actual en el que el sitio donde se pretende implementar el proyecto, se describe a continuación el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales detectados.

El proyecto del sistema de potabilización por ósmosis inversa, es parte complementaria e integral del Hotel Now Natura. Como se estableció en esta MIAP el área del proyecto NO cuenta con el servicio de provisión de agua potable, situación que afecta significativa y sustancialmente las funciones básicas y vitales para la prestación de los servicios del Hotel. De esto se desprende la necesidad de garantizar el suministro de agua potable para el funcionamiento del Hotel, mejorando además su calidad, por lo que contar con un sistema de desmineralización y potabilización mediante ósmosis resulta indispensable. Por otra parte, dadas además las características en la calidad del agua subterránea, que es la única fuente disponible de agua en la zona, es necesario desmineralizarla para su potabilización, lo que obliga a dar cumplimiento a la "*NOM-127-SSA1-1994 Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano.*"

La entrada en operación del sistema de potabilización tendrá como consecuencia la afectación del componente del agua subterránea. A partir del análisis realizado, se ha calculado que los impactos en el agua serán de baja intensidad porque el agua de rechazo no tendrá concentraciones superiores a las encontradas como límites más altos en el sistema. La velocidad de recarga, flujo, filtración y características fisicoquímicas del agua de extracción y de recarga, permite asegurar que los impactos serán menores.

Finalmente es de suma importancia resaltar que el proyecto se llevará a cabo en estricto cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, vinculadas en el capítulo 3.

Por todo lo anterior, se considera que no habrá cambios significativos en el estado actual del sistema ambiental asociado a este proyecto. Es importante mencionar también que la implementación de este tipo de sistemas está obligado a llevar a cabo a través del monitoreo y mantenimiento constante de los módulos de potabilización y sus componentes para garantizar las condiciones de funcionamiento óptimo y el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas aplicables.

VII.2 Conclusiones

El proyecto del sistema de potabilización por ósmosis inversa, es parte complementaria e integral del Hotel. El proyecto es necesario y justificado dados los problemas de irregularidad en el servicio de abastecimiento, mismo que afecta significativa y sustancialmente las funciones básicas y vitales para la prestación de los servicios del Hotel; por otra parte las características en la calidad del agua subterránea de la zona, que es la única fuente disponible de y que obliga a dar cumplimiento a la *"NOM-127-SSA1-1994 Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano."*

Por otra parte, el proyecto está sujeto al cumplimiento de los procedimientos en las diferentes normas oficiales mexicanas aplicables ya identificadas y cumple con los requerimientos técnicos y legales establecidos en los diferentes ordenamientos indicados en el Capítulo III.

El proyecto no ocasionará cambios significativos en el estado actual del sistema ambiental asociados al mismo. Es además interés del promovente vigilar la conservación de las condiciones naturales óptimas y deseables para mantener el atractivo del destino turístico. Por todo lo anterior se considera viable la ejecución del proyecto.

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

VIII.1 Formatos de presentación

Se presentan los archivos en formato digital PDF de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo se entregan los archivos correspondientes a los Anexos y el Resumen Ejecutivo.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se presenta en el Capítulo II el plano con la localización de los pozos, y en el Anexo II el plano del hotel y los croquis de los pozos.

VIII.1.2 Fotografías

Se presentan en el cuerpo general del documento.

VIII.2 Otros anexos

- ANEXO I.- Documentación legal
- ANEXO II.- Planos y croquis
- ANEXO III.- Información del sistema de ósmosis
- ANEXO IV.- Estudio geo-hidrológico
- ANEXO V.- Resolutivos antecedentes
- ANEXO VI.- Matriz de valoración de impactos