

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.  
MODALIDAD PARTICULAR.**

**PROYECTO:**

**“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN HOTEL  
EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CANCUN,  
QUINTANA ROO”**

**ELABORADO PARA:**

**AEROPUERTO DE CANCUN S.A. DE C.V.**

**CANCUN, QUINTANA ROO.**

**DICIEMBRE/2014**

## CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b> | <b>4</b>  |
| I.1 Proyecto.....   | 4         |
| <i>I.1.1. Nombre del proyecto.....</i>  | <i>4</i>  |
| <i>I.1.2 Ubicación del proyecto.....</i>  | <i>4</i>  |
| <i>I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto .....</i>   | <i>4</i>  |
| <i>I.1.4 Presentación de la documentación legal.....</i>  | <i>4</i>  |
| I.2 Promovente.....   | 5         |
| <i>I.2.1 Nombre o razón social .....</i>  | <i>5</i>  |
| <i>I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente .....</i>  | <i>5</i>  |
| <i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....</i>   | <i>5</i>  |
| <i>I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oir notificaciones.....</i>        | <i>5</i>  |
| I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....   | 5         |
| <i>I.3.1 Nombre o razón social .....</i>  | <i>5</i>  |
| <i>I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP .....</i>  | <i>5</i>  |
| <i>I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....</i>   | <i>5</i>  |
| <i>I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....</i>  | <i>5</i>  |
| <b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>  | <b>7</b>  |
| II.1 Información general del proyecto.....  | 7         |
| <i>II.1.1 Naturaleza del proyecto .....</i>   | <i>7</i>  |
| <i>II.1.2 Selección del sitio .....</i>   | <i>9</i>  |
| <i>II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....</i>                                       | <i>11</i> |
| <i>II.1.4 Inversión requerida .....</i>   | <i>13</i> |
| <i>II.1.5 Dimensiones del proyecto.....</i>   | <i>13</i> |
| <i>II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....</i>       | <i>14</i> |
| <i>II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....</i>                                  | <i>15</i> |
| II.2 Características particulares del proyecto .....  | 16        |
| <i>II.2.1 Programa general de trabajo .....</i>   | <i>18</i> |
| <i>II.2.2. Preparación del sitio .....</i>  | <i>19</i> |
| <i>II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....</i>                               | <i>20</i> |
| <i>II.2.4 Etapa de construcción .....</i>   | <i>20</i> |
| <i>II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....</i>   | <i>21</i> |
| <i>II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....</i>   | <i>22</i> |

|  |            |
|--|------------|
| <i>II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....</i>   | <i>22</i>  |
| <i>II.2.8 Utilización de explosivos.....</i>   | <i>22</i>  |
| <i>II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. ....</i>  | <i>22</i>  |
| <i>II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. ....</i>  | <i>24</i>  |
| <b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO. ....</b>                    | <b>25</b>  |
| NIVEL FEDERAL.....   | 25         |
| NIVEL ESTATAL.....   | 32         |
| NIVEL MUNICIPAL.....   | 35         |
| <b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL .....</b> | <b>63</b>  |
| IV.1 Delimitación del área de estudio.....   | 63         |
| IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental. ....  | 73         |
| <i>IV.2.1 Aspectos Abióticos. ....</i>   | <i>73</i>  |
| <i>IV.2.2 Aspectos bióticos.....</i>   | <i>77</i>  |
| <i>IV.2.3 Paisaje.....</i>   | <i>78</i>  |
| <i>V.2.4 Medio Socioeconómico .....</i>  | <i>85</i>  |
| <i>IV.2.5 Diagnóstico Ambiental.....</i>   | <i>90</i>  |
| <b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>  | <b>93</b>  |
| V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....   | 93         |
| <i>V.1.1 Indicadores de Impacto .....</i>  | <i>93</i>  |
| <i>V.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto.....</i>   | <i>93</i>  |
| <i>V.1.3 Criterios y metodología de evaluación.....</i>  | <i>94</i>  |
| <b>VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN.....</b>   | <b>106</b> |
| VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. ....  | 106        |
| VI.2. Impactos residuales.....   | 109        |
| <b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>  | <b>110</b> |
| VII.1 Pronósticos del Escenario. ....  | 110        |
| VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....   | 110        |
| VII.3 Conclusiones.....  | 111        |
| <b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>           | <b>114</b> |
| VIII.1 Formatos de presentación.....   | 114        |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| VIII.1.1 Planos definitivos.....      | 114        |
| VIII.1.2 Fotografías .....            | 114        |
| VIII.1.3 Videos.....                  | 114        |
| VIII.1.4 Listas de flora y fauna..... | 114        |
| VIII.2 Otros anexos .....             | 114        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>              | <b>118</b> |

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

### I.1 Proyecto

#### *I.1.1. Nombre del proyecto*

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN HOTEL EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CANCÚN, QUINTANA ROO".

#### *I.1.2 Ubicación del proyecto*

El proyecto se localiza en el km 22 de la Carretera Cancún-Chetumal, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo, a 15.5 kilómetros al sur de la ciudad de Cancún; dentro del área concesionada al Aeropuerto Internacional de Cancún.

#### *I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto*

Se estima que el tiempo de vida útil del proyecto es de 50 años, considerando que se le dará mantenimiento continuo a todas las construcciones para garantizar el buen estado de las mismas en todo momento.

#### *I.1.4 Presentación de la documentación legal*

- Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes de Aeropuerto de Cancún S.A DE C.V.
- Copia simple de la credencial de elector del apoderado legal.

## I.2 Promovente

### *I.2.1 Nombre o razón social*

AEROPUERTO DE CANCÚN S.A. DE C.V.

### *I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente*

**DATOS PROTEGIGOS POR LA LFTAIPG**

### *I.2.3 Nombre y cargo del representante legal*

C. Ing. Carlos Trueba Coll, Administrador Único de la empresa Aeropuerto de Cancún S.A. de C.V.

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

**DATOS PROTEGIGOS POR LA LFTAIPG**

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

### *I.3.1 Nombre o razón social*

M.I.A. Pedro Alberto López Garrido, con nombre comercial "Consultoría Ambiental Integral de Oaxaca".

### *I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP*

**DATOS PROTEGIGOS POR LA LFTAIPG**

### *I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio*

**DATOS PROTEGIGOS POR LA LFTAIPG**

### *I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio*

**DATOS PROTEGIGOS POR LA LFTAIPG**

# DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### *II.1.1 Naturaleza del proyecto*

El proyecto consiste en la construcción y operación de un hotel dentro del área concesionada para el Aeropuerto Internacional de Cancún, como parte del equipamiento requerido para el correcto funcionamiento del Aeropuerto.

En algunos aeropuertos da nivel nacional e internacional se ubican hoteles, lo cuales forman parte o aeropuerto o en sus proximidades, especialmente cuando están alejados de los centros urbanos a los que sirven; como es el caso del que nos ocupa.

Sus clientes son, por lo general, pasajeros de tránsito y tripulaciones de las líneas aéreas, personal del aeropuerto, clientes de negocios, pasajeros de aerolíneas con pérdidas de conexiones o por cancelación de vuelos para tripulaciones. Una característica de este tipo de hotel es que sus estancias por lo regular son lo mínimo indispensable.

La aviación comercial moderna, ha originado este tipo de establecimientos, que se hicieron necesarios por la demanda de alojamiento, cerca de los aeropuertos. Como se ha mencionado, su principal mercado son: pasajeros de tránsito y tripulaciones de las líneas aéreas, personal del aeropuerto, clientes de negocios, pasajeros de aerolíneas con pérdidas de conexiones o por cancelación de vuelos para tripulaciones.

Por lo anterior se considera que **el proyecto de construcción y operación de un Hotel en el Aeropuerto Internacional de Cancún no implica un proyecto turístico; sino más bien, parte del equipamiento requerido para una mejora y operación del servicio aeroportuario**; ya que Cancún, para uso turístico, cuenta con una zona hotelera donde confluyen todas aquellas personas que hacen turismo.

Cancún cuenta con hoteles y condominios que dan al mar cubren las playas y sirven de telón de fondo a lo largo de la increíble línea costera; por lo que un hotel en un Aeropuerto no sería una opción para los turistas; si no una necesidad para el personal relacionado con la actividad de negocios y aeroportuaria.

Dado que el proyecto se ejecutará en una zona federal, cae en el supuesto establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) comprendido dentro del apartado X del artículo 28 y establecido de forma específica en el artículo 5, inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASI COMO EN SUS LITORALES O **ZONAS FEDERALES** del reglamento de la LGEEPA, por lo que este proyecto requiere de una evaluación de impacto ambiental.



El hotel se construirá en una superficie de 3,926 m<sup>2</sup> localizados en un predio actualmente usado como estacionamiento o corralón de vehículos de transporte concesionado (taxis), localizado junto a las oficinas de Aeropuertos del Sureste, por lo que cuenta con servicios como agua potable, drenaje, saneamiento, electrificación y vialidades. Estas conformadas por el circuito principal de entrada y salida de la Terminal Aérea.

El hotel contará con 126 habitaciones alojadas en un edificio de tres niveles que incluye áreas como: lobby, servicios sanitarios para clientes y empleados, administración, dos elevadores, escaleras de emergencia, áreas de servicios, recreativas, estacionamiento con capacidad para 64 autos, jardines, circulaciones vehiculares y peatonales; haciendo un total de 5,492 m<sup>2</sup> construidos, distribuidos como se presenta en la tabla II.1.1.a.

**Tabla II.1.1.a.** Distribución de las áreas que contempla la construcción del hotel.

| ÁREAS                   | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) | PORCENTAJE (%) STPB |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|
| Planta Baja             |                              |                     |
| Área de servicios       | 302.00                       | 7.70                |
| Estacionamiento         | 1,283.00                     | 32.70               |
| Área de suministros     | 203.00                       | 5.10                |
| Habitaciones            | 483.00                       | 12.30               |
| Áreas verdes            | 1,655.00                     | 42.20               |
| <b>Total</b>            | <b>3,926.00</b>              | <b>100.00</b>       |
| Primer nivel            |                              |                     |
| Área de servicios       | 230.00                       |                     |
| Habitaciones            | 553.00                       |                     |
| <b>Total</b>            | <b>783.00</b>                |                     |
| Segundo nivel           |                              |                     |
| Área de servicios       | 230.00                       |                     |
| Habitaciones            | 553.00                       |                     |
| <b>Total</b>            | <b>783.00</b>                |                     |
| <b>Total construido</b> | <b>5,492.00</b>              |                     |

STPB: superficie total en planta baja

Así mismo, el hotel contará con servicios como suministro de agua potable, drenaje, electrificación y telefonía. Los principales atributos del proyecto se presentan en la tabla II.1.1.b.

**Tabla II.1.1.b** Atributos considerados para el proyecto

| ATRIBUTOS |  |
|-----------|--|
| Técnicos  | Disponibilidad de área   |
|           | Demanda del servicio de hospedaje por personal técnico y profesional en el Aeropuerto Internacional de Cancún. |
|           | Fácil acceso al sitio.   |
|           | Disponibilidad de servicios necesarios   |

| <b>ATRIBUTOS</b> |   |
|------------------|---|
|                  | Forma parte de las instalaciones para desarrollar las actividades económicas del Aeropuerto de Cancún.  |
| Ambientales      | Ubicación en un predio sin vegetación.  |
|                  | No se afectará flora y fauna con régimen de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.   |
|                  | Se conformarán nuevas áreas verdes con especies nativas   |
|                  | Se incrementará el área de recarga del acuífero   |
|                  | No se afectarán escurrimientos pluviales.   |
|                  | Los materiales resultantes de las actividades del proyecto serán enviados a disposición adecuada de acuerdo con los lineamientos municipales.                               |
|                  | El material pétreo utilizado en el proyecto vendrá de bancos de material autorizados.   |
|                  | No habrá aprovechamiento de ningún recurso natural adicional.   |
|                  | Las aguas residuales generadas serán enviadas al drenaje sanitario del Aeropuerto Internacional de Cancún, a la planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Terminal 2. |
|                  | No dispondrán desechos de construcción en el sitio.   |
| Sociales         | Creación de empleos temporales y permanentes.   |
|                  | Disponibilidad de hospedaje para los visitantes, usuarios y personal del Aeropuerto Internacional de Cancún.  |

Como puede observarse, el principal elemento ambiental que será aprovechado es el suelo sobre el cual se realizaran las actividades.

### **II.1.2 Selección del sitio**

Los criterios tomados en cuenta en la selección del sitio, son los siguientes (tabla II.1.2):

**Tabla II.1.2.a.** Criterios para la selección del sitio

| <b>ASPECTO</b> | <b>CRITERIO</b>  |
|----------------|--|
| Ambiental      | No se presenta vegetación dentro del predio donde se pretende la construcción del hotel. |
|                | No se encuentran especies de flora y fauna bajo régimen de protección dentro del área.   |
|                | No hay afectación a escurrimientos de agua.  |
|                | El área se ubica alrededor de instalaciones aeroportuarias.                              |
|                | Aprovechamiento del suelo.   |

| ASPECTO | CRITERIO  |
|---------|---|
| Técnico | Requerimiento de hospedaje para los visitantes y personal del Aeropuerto Internacional de Cancún. |
|         | Uso de zona federal concesionada al aeropuerto.   |
|         | Disponibilidad de acceso al área  |
|         | Se cuenta con todos los servicios requeridos para la construcción del hotel.                      |
| Social  | Disposición del predio para la realización del proyecto.  |
|         | Generación de fuentes de empleo directas e indirectas.  |
|         | Generación de ingresos por la demanda económica en la zona.                                       |

**Ambientales.** Uno de los principales criterios ambientales considerados para la selección del sitio es el cumplimiento del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

El predio donde se pretende ubicar el hotel se encuentra desprovisto de vegetación, ya que actualmente es utilizado como estacionamiento o corralón de vehículos de transporte concesionado (taxis). Por tanto, no se presentan especies de flora y fauna en algún estatus de protección bajo la normatividad oficial (NOM-059-SEMARNAT-2010). Asimismo, se destinará parte del área del proyecto para el establecimiento de nuevas áreas verdes y con ello se promoverá la recarga del acuífero.

Otro de los aspectos importantes es que no se tienen cuerpos de agua o escurrimientos pluviales cercanos al predio donde se pretende la construcción del hotel. El más cercano es la laguna "Nichupte" localizada a 5 km aproximadamente hacia el este del predio y en el mismo sentido pero a 6 km se localiza el mar Caribe.

Debido a su ubicación el predio ha estado sometido a constantes presiones ambientales fuertes como es el caso de las tormentas tropicales y huracanes que llegan a las costas del estado de Quintana Roo.

El proyecto cumplirá con cada uno de los criterios aplicables para la UGA 21 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo al que pertenece el Aeropuerto Internacional de Cancún.

**Técnicos:** de acuerdo con las características del proyecto se tomaron en cuenta los siguientes aspectos para la selección del sitio.

El principal criterio técnico que se consideró para la selección del sitio es que el área se localiza dentro de las instalaciones del Aeropuerto Internacional de Cancún, en el cual existe el requerimiento de hospedaje, ya que al estar las oficinas de ASUR dentro del Aeropuerto se llevan reuniones de trabajo de

diferente índole que implica el desplazamiento de personal técnico y profesional de otros aeropuertos y otros puntos de la República hacia Cancún para tal fin.

Se cuenta con un predio con las características necesarias para la construcción y operación del hotel, dentro del área concesionada para las actividades del aeropuerto, la cual funcionara como equipamiento del mismo, ya cubrirá el requerimiento de hospedaje por parte de los visitantes del aeropuerto.

Se tiene acceso al sitio donde se pretende la construcción del hotel por medio de la carretera pavimentada de acceso al aeropuerto.

Al estar localizado dentro de la zona concesionada para las actividades del Aeropuerto Internacional de Cancún, el predio cuenta con los servicios necesarios para la operación de la estación.

**Socioeconómicos:** Finalmente, los criterios socioeconómicos están basados en la generación de empleos directos e indirectos por la construcción y operación del proyecto, lo cual generara ingresos económicos para las familias de las personas que laboren en el hotel.

### **II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El proyecto se localiza en el km. 22 de la Carretera Cancún-Chetumal, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo, a 15.5 kilómetros al sur de la ciudad de Cancún; dentro del área concesionada al Aeropuerto Internacional de Cancún, en un área de 3,926 m<sup>2</sup>.

Las coordenadas UTM obtenidas con DATUM WGS84 de los vértices del polígono correspondiente al predio que conforman el área del proyecto, se presentan en la tabla II.1.3.a.

**Tabla II.1.3.a.**Coordenadas de los vértices del polígono del predio donde se ubicará el hotel.

| <b>Vértice</b> | <b>X</b> | <b>Y</b> |
|----------------|----------|----------|
| 1              | 2326560  | 513497   |
| 2              | 2326610  | 513422   |
| 3              | 2326597  | 513522   |
| 4              | 2326647  | 513446   |

En las figuras II.1.3.a y b se presenta la macro y micro ubicación del predio referido.



Figura II.1.3.a. Macrolocalización del Aeropuerto de Cancún.





**Figura II.1.3.b.** Microlocalización del Hotel se muestra en color amarillo el área concesionada del Aeropuerto Internacional de Cancún; en la segunda, se observa la ubicación del proyecto dentro del Aeropuerto.

En el anexo "Planos del Proyecto", plano topográfico CLT, se presenta la ubicación del polígono que conforma el área de proyecto, sus coordenadas UTM obtenidas con DATUM WGS84, las colindancias, poblados e infraestructura vial cercanos.

#### **II.1.4 Inversión requerida**

La inversión requerida para llevar a cabo la construcción del Hotel se estima en:

|   |               |
|---|---------------|
| Inversión:                              | 70,500,000.00 |
| Costo mensual de medidas de mitigación: | 100,000.00    |

La inversión está considerada en función de las actividades a realizar y los costos del material requerido para la construcción del hotel.

El costo mensual de las medidas de mitigación, está integrado básicamente por las actividades para la compensación de los impactos residuales al suelo.

#### **II.1.5 Dimensiones del proyecto**

El área total concesionada al Aeropuerto Internacional de Cancún es de 1,075-55-07.81 Ha, de los cuales 3,926 m<sup>2</sup>, serán destinados para la construcción del hotel, representando el 0.0365% del total, el cual contará con 126 habitaciones alojadas en un edificio de tres niveles que incluyen áreas como: lobby, servicios sanitarios para clientes y empleados, administración, dos elevadores, escalera de emergencia,

áreas de servicios, recreativas, estacionamiento con capacidad para 64 autos, áreas jardinadas, circulaciones vehiculares y peatonales distribuidos como se presenta en la tabla II.1.5.a.

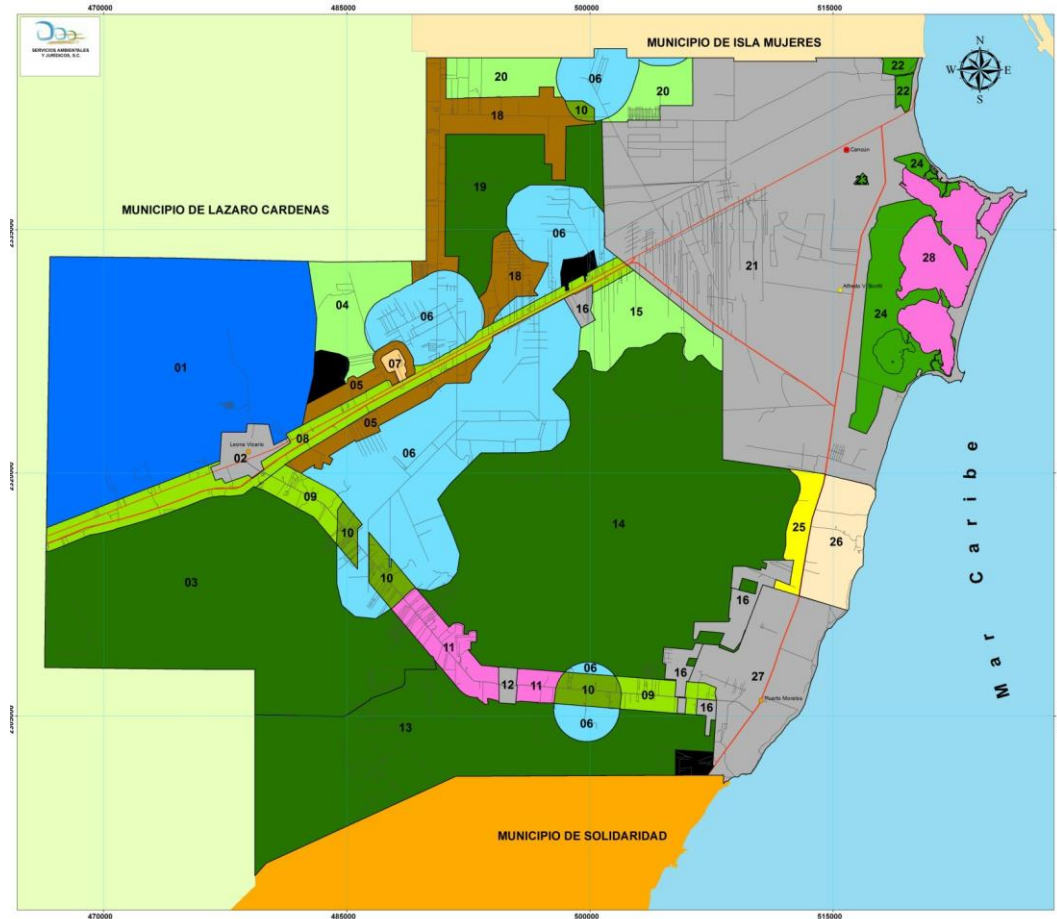
**Tabla II.1.5.a.** Distribución de las áreas que contempla la construcción del hotel.

| ÁREAS                   | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) | PORCENTAJE (%)<br>STPB |
|-------------------------|------------------------------|------------------------|
| Planta Baja             |                              |                        |
| Área de servicios       | 302.00                       | 7.70                   |
| Estacionamiento         | 1,283.00                     | 32.70                  |
| Área de suministros     | 203.00                       | 5.10                   |
| Habitaciones            | 483.00                       | 12.30                  |
| Áreas verdes            | 1,655.00                     | 42.20                  |
| <b>Total</b>            | <b>3,926.00</b>              | <b>100.00</b>          |
| Primer nivel            |                              |                        |
| Área de servicios       | 230.00                       |                        |
| Habitaciones            | 553.00                       |                        |
| <b>Total</b>            | <b>783.00</b>                |                        |
| Segundo nivel           |                              |                        |
| Área de servicios       | 230.00                       |                        |
| Habitaciones            | 553.00                       |                        |
| <b>Total</b>            | <b>783.00</b>                |                        |
| <b>Total construido</b> | <b>5,492.00</b>              |                        |

STPB: superficie total en planta baja

### **II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias**

El Aeropuerto Internacional de Cancún se localiza dentro del predio de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No 21 denominado "Zona Urbana de Cancún" del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de febrero del 2014 tomo I número 19 extraordinario, octava época; en donde se establece que el uso de suelo predominante es Desarrollo Urbano tal como se observa en la figura II.1.6.a. El uso de suelo en donde se pretende ubicar el hotel actualmente está siendo utilizado como estacionamiento o corralón de vehículos de transporte concesionado (taxis), por tanto, en el sitio no existe vegetación de ningún tipo.



**Figura II.1.6-a.-** Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez modificado.

Respecto a cuerpos de agua, no se localizan cuerpos de agua en las colindancias del predio donde se pretende la realización del proyecto.

### ***II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos***

El Aeropuerto Internacional de Cancún cuenta con vías de comunicación, servicio de suministro de energía eléctrica, telefonía, agua potable, drenaje y recolección de residuos sólidos urbanos.

De igual manera, cuenta con caminos de acceso pavimentados para llegar al sitio donde se realizará el proyecto.





**Figura II.1.6.b.** Camino de acceso al Aeropuerto.

De acuerdo con lo anterior no se requerirán servicios adicionales a los existentes, para llevar a cabo el proyecto en cuestión.

## **II.2 Características particulares del proyecto**

El proyecto se desarrollara dentro del área concesionada al Aeropuerto Internacional de Cancún, ubicado aproximadamente a 15.5 Km al sur de la Ciudad de Cancún. Actualmente el aeropuerto está conformado por dos áreas principales denominadas Lado Aire y Lado tierra.

El lado tierra incluye las terminales de pasajeros 1, 2 y 3 y las vialidades de acceso, circulación y áreas de estacionamiento vehicular. La superficie total de esta área es de 118,168 m<sup>2</sup>

El Aeropuerto Internacional de Cancún es el segundo en importancia a nivel nacional después del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y el primero en el movimiento de pasajeros internacionales. Para el Grupo Aeroportuario del Sureste, S. A de C. V., el Aeropuerto Internacional de Cancún es el principal de los nueve Aeropuertos que opera y administra en el Sureste de México.

El *Lado Aire* dispone de una pista denominada 12R-30L con una longitud de 3,500 metros, ancho de 60 metros y construida con pavimento asfáltico flexible PCN78/F/A/X/T.

Por otra parte, recientemente se construyó una segunda pista paralela a la existente con 1,420 metros de separación entre ejes, cuya denominación es 12L-30R, de 2,800 metros de longitud, 45 metros de ancho y márgenes de pista de 7.5 metros.

Complementan estas instalaciones las calles de rodaje, plataforma comercial (tres plataformas de estacionamiento de aeronaves), torre de control de tráfico aéreo (equipado con radar primario y secundario, equipo meteorológico y faro de aeródromo) y ayudas de navegación.

El Plan Maestro de desarrollo del Aeropuerto contempla el crecimiento de la infraestructura aeroportuaria que garantice seguridad tanto a los usuarios como a sus trabajadores, tomando siempre en cuenta criterios de desarrollo sustentable.

El área donde se pretende la realización del proyecto se localiza en el lado tierra del Aeropuerto Internacional de Cancún y la principal actividad consiste en la construcción y operación de un hotel para visitantes del aeropuerto, con el fin de disminuir los costos de hospedaje y tiempos de traslado de personal técnico y profesional de otros aeropuertos y otros puntos de la República hacia Cancún para la realización de reuniones de trabajo de diferente índole, o en su caso de pasajeros que pierden vuelos de conexión o cancelación de vuelos.

El hotel se construirá en una superficie de 3,926 m<sup>2</sup> localizados en un predio actualmente usado como estacionamiento o corralón de vehículos de transporte concesionado (taxis), localizado junto a las oficinas de ASUR; por lo que cuenta con servicios como agua potable, drenaje, saneamiento, electrificación y vialidades conformadas por el circuito principal de entrada y salida de la terminal aérea.

Dicho hotel contará con 126 habitaciones alojadas en un edificio de tres niveles que incluye aéreas como: lobby, servicios sanitarios para clientes y empleados, administración, dos elevadores, escaleras de emergencia, áreas de servicios, recreativas, estacionamiento con capacidad para 64 autos, áreas jardinadas, circulaciones vehiculares y peatonales; haciendo un total de 5,492 m<sup>2</sup> construidos, distribuidos como se presenta en la tabla II.2.a.

**Tabla II.2.a.** Distribución de las áreas que conforman el hotel.

| AREAS                | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) | % STPB        |
|----------------------|------------------------------|---------------|
| <i>Planta Baja</i>   |                              |               |
| Área de servicios    | 302.00                       | 7.70          |
| Estacionamiento      | 1,283.00                     | 32.70         |
| Área de suministros  | 203.00                       | 5.10          |
| Habitaciones         | 483.00                       | 12.30         |
| Aéreas Verdes        | 1,655.00                     | 42.20         |
| <b>Total</b>         | <b>3,926.00</b>              | <b>100.00</b> |
| <i>Primer Nivel</i>  |                              |               |
| Área de servicios    | 230.00                       |               |
| Habitaciones         | 553.00                       |               |
| <b>Total</b>         | <b>783.00</b>                |               |
| <i>Segundo Nivel</i> |                              |               |

| AREAS                   | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) | % STPB |
|-------------------------|------------------------------|--------|
| Área de servicios       | 230.00                       |        |
| Habitaciones            | 553.00                       |        |
| <b>Total</b>            | <b>783.00</b>                |        |
| <b>Total construido</b> | <b>5,492.00</b>              |        |

STPB: superficie total en planta baja

Así mismo, el hotel contará con servicios como suministro de agua potable, drenaje, electrificación y telefonía.

### II.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto contempla la construcción y operación de un hotel dentro del área concesionada del Aeropuerto Internacional de Cancún en una superficie de 3,926 m<sup>2</sup>. La creación del hotel se realizará en dos etapas: preparación del sitio y construcción, y está planeada a efectuarse en cuatro años y las etapas de operación y mantenimiento se realizaran desde que se comience a operar el hotel hasta el final de la vida útil del proyecto, el cual está planeado para 50 años.

El programa de trabajo comprenderá actividades de demolición de estructuras, nivelación y compactación, construcción de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, edificación, vialidades y áreas de estacionamiento, áreas de circulación, áreas ajardinadas, uso del hotel, mantenimiento de infraestructura y mantenimiento de áreas verdes.

En la tabla II.2.1.a se presentan las actividades que se realizaran en las etapas de preparación del sitio y construcción que prevé el proyecto.

Las etapas de operación y mantenimiento se realizaran en un periodo de 50 años a partir de la culminación de las actividades de construcción, correspondientes a la vida útil del proyecto, en la tabla II.2.1.b se presenta el programa de trabajo correspondiente a la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla II.2.1.a Programa de trabajo

| ETAPAS/ACTIVIDADES                | PERIODO    |
|-----------------------------------|------------|
|                                   | 50 AÑOS    |
| Uso del hotel                     | Permanente |
| Mantenimiento de infraestructuras | Permanente |
| Mantenimiento de áreas verdes     | Permanente |

**Tabla II.2.1.b** Programa de trabajo de las actividades a realizarse en las etapas de preparación del sitio y construcción del hotel.

| Etapas/Actividades                                 | Año 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Año 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Año 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|--|--|--|--|
|  | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |  |  |  |  |
| <b>Preparación del sitio</b>                       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Demolición de estructuras existentes               | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Nivelación y compactación del terreno.             |       |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |
| <b>Construcción</b>                                |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Vialidades y áreas de estacionamiento              |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Edificación  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Áreas de circulación                               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |
| Áreas jardinadas                                   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |  |  |

**II.2.2. Preparación del sitio**

En la etapa de preparación del sitio se realizaran las siguientes actividades:

Demolición de estructuras existentes. Esta actividad se realizará con apoyo de maquinaria pesada como tractor de orugas con hoja topadora y retroexcavadoras apoyadas con camiones de volteo. El material producto de la demolición será puesto en bancos de tiro autorizados para tal fin por la autoridad local.

Nivelación y compactación del terreno: Con base en los datos del proyecto, se realizará el levantamiento topográfico correspondiente a fin de nivelar y compactar el terreno, previo trazo de las instalaciones; en caso necesario se utilizará material de banco autorizado a fin de lograr el mejoramiento del suelo.

### **II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

Las obras provisionales corresponden a la habilitación de una cerca como elemento de protección a áreas contiguas a la construcción, la habilitación de una bodega de madera y lámina de cartón para el almacenamiento de materiales y herramienta de construcción; la instalación de sanitarios móviles provisionales para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

### **II.2.4 Etapa de construcción**

Esta etapa consistirá en la construcción e instalación de las siguientes áreas: edificación; instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas; vialidades y áreas de estacionamiento; áreas de circulación y áreas jardinadas.

Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas: Se trazarán y realizarán las excavaciones necesarias para alojar la infraestructura a base de tuberías de PVC, cemento y poliducto; así como los registros y pozos de visita necesarios a base de tabicón y bases de postes de concreto armado.

Estas actividades se realizarán con maquinaria pesada como retroexcavadoras y equipo como compactadoras de bailarina apoyados con camiones de volteo.

Vialidades y áreas de estacionamiento: Una vez conformadas las vialidades y recibidas las instalaciones se pavimentarán con concreto hidráulico premezclado.

Edificación: La estructura del hotel será convencional, a base de concreto armado constituida por cimentación a base de zapatas aisladas, trabes, muros de contención, columnas y castillos, muros de tabicón, losas macizas de entrepiso y techo.

Los acabados serán de vidrio, aluminio y madera para ventanas y puertas; aplanados de cemento arena tiroleado y pintado en muros.

Los muebles de las habitaciones serán de madera comercial y en los baños de cerámica convencional, con dispositivos ahorradores de agua.

Áreas de circulación: Se construirán a base de adoquín en áreas jardinadas.

Áreas jardinadas: Se construirán a base de materiales permeables como tierra y pasto y algunas especies de arbustos nativos.

El mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada correrá por cuenta del contratista, fuera de las instalaciones del Aeropuerto.

Durante la etapa de preparación del predio y la construcción del hotel, el personal que intervendrá en las obras será de aproximadamente 200 personas entre profesionistas, técnicos y obreros.

### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

La etapa de operación y mantenimiento, se refiere propiamente al uso del hotel. En esta etapa se realizarán actividades que demandarán agua potable y aguas residuales. En la tabla II.2.5.a se presenta la lista de actividades que se realizaran en la etapa de operación y mantenimiento del hotel. El periodo durante el cual se realizaran las actividades corresponde a la vida útil del proyecto es decir 50 años, pero como se menciona anteriormente puede extenderse indefinidamente de acuerdo con las actividades que se realicen para su correcto funcionamiento.

**Tabla II.2.5.a Programa de Operación y Mantenimiento**

| <b>ACTIVIDADES</b>                | <b>EJECUCIÓN (50 años)</b> |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Uso del hotel                     | Permanente                 |
| Mantenimiento de infraestructuras | Permanente                 |
| Mantenimiento de áreas verdes     | Permanente                 |

Se estima que la demanda de agua potable será de 1.25 lps y se generarán 0.88 lps de aguas residuales y aproximadamente 100 kg diarios de residuos sólidos.

En todos los casos, en el Aeropuerto existe la infraestructura necesaria para hacerse cargo de estas demandas y emisiones: sistema de abastecimiento de agua, sistema de drenaje, planta de tratamiento de aguas residuales y sistema de manejo de residuos sólidos.

La etapa de mantenimiento contempla dos actividades, el de la infraestructura y el de las áreas verdes:

Mantenimiento de infraestructuras. El mantenimiento en todas sus formas, es un elemento vital en la extensión de la vida útil del proyecto. El hotel aplicará un plan de mantenimiento preventivo y correctivo, con el objetivo de mantener la infraestructura en óptimo estado, elevando así la calidad de los servicios y la satisfacción de los usuarios. El mantenimiento preventivo será una actividad planificada y se realizará en los horarios que menos interfiera con las actividades de los usuarios. El mantenimiento correctivo se realizará cuando existan roturas o fallas, y las actividades a realizar serán la sustitución de componentes y/o reparación de los mismos e igualmente se realizaran en los horarios que menos afectación provoquen a los usuarios del hotel.

Mantenimiento de las áreas verdes. En la actividad de mantenimiento de las áreas verdes se favorecerá como primera alternativa el control biológico de plagas y el uso de insumos orgánicos ó en su

caso será realizado con equipos y herramientas propias de las actividades de jardinería, esto de forma continua, garantizando así áreas verdes de alta calidad paisajística.

Por seguridad y para evitar riesgos, toda reparación será realizada por personal capacitado; ya sea el personal que trabajara en el hotel o por medio de empresas especializadas, utilizando las herramientas y material adecuado que garanticen los trabajos de reparación, y atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad.

**II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto**

De acuerdo con las características del proyecto se requerirá de la habilitación de una cerca como elemento de protección a áreas contiguas a la construcción, la habilitación de una bodega de madera y lámina de cartón para el almacenamiento de materiales y herramienta de construcción; la instalación de sanitarios móviles provisionales para las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

Tanto la bodega como los sanitarios móviles serán retirados una vez que se termine la construcción del hotel.

**II.2.7 Etapa de abandono del sitio**

De acuerdo con las características del proyecto no se tiene contemplado el abandono del sitio, únicamente al término de la etapa de construcción se realizará el retiro de la maquinaria y equipo utilizado, así como una limpieza general.

**II.2.8 Utilización de explosivos**

No se tiene contemplado el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

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

En la tabla II.2.9.a se presentan los principales residuos que serán generados en el sitio donde se desarrollara el proyecto por etapa, indicando el tipo de residuo, la actividad en que se generara y la descripción de su manejo o disposición final.

**Tabla II.2.9.a.- Residuos a generarse.**

| Residuo   | Actividad en la que se generará   | Tipo de residuo | Manejo y/o sitio de disposición final. |
|---|---|-----------------|--|
| <b>CONSTRUCCIÓN , OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b> |   |                 |  |
| Hydrocarburos, NOx, Sox, CO.                    | En la demolición de las estructuras así como en la nivelación y compactación del terreno y la edificación, debido al funcionamiento de la maquinaria pesada y vehículos de volteo usados. | Gaseoso         | Atmósfera.                             |
| Partículas de                                   | En la demolición de las estructuras,  | Sólido          |  |

| Residuo  | Actividad en la que se generará   | Tipo de residuo           | Manejo y/o sitio de disposición final.  |
|--|---|---------------------------|---|
| polvo  | nivelación y compactación del terreno, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas y la edificación, por el movimiento de tierra, y por la carga de material a los camiones volteo y durante el funcionamiento de los tractores.   |                           | A la atmósfera  |
| Ruido  | En la demolición de estructuras existentes, nivelación y compactación del terreno y en la edificación, por el funcionamiento de la maquinaria pesada, y vehículos de volteo. Se producirán niveles de ruido por arriba de los 90 dB (A).  | Emisión                   | A la atmósfera  |
| De Manejo Especial.                                | La demolición de la construcción existente generará residuos clasificados como de manejo especial, que será en su mayoría pedacería de concreto.  | Sólido.                   | Relleno sanitario municipal.  |
| Papel, plástico, y residuos orgánicos              | En las actividades de demolición de estructuras existentes, nivelación y compactación del terreno, en todas las actividades de construcción, se espera la generación de residuos domésticos, producto del consumo de alimentos por parte de los trabajadores.<br>Durante la etapa de operación también se generaran residuos domésticos producto de los trabajadores y huéspedes. | Residuos sólidos urbanos. | Se estima una generación de 2.5 kg/día durante la etapa de construcción del hotel y 100kg/día en la etapa de operación, que serán recolectados y almacenados en contenedores para ser posteriormente trasladados a una estación de transferencia y ser enviados al relleno sanitario. |
| <b>ABANDONO</b>                                    |   |                           |   |
| Hidrocarburos, NOx, SOx, CO y partículas de polvo. | Por el funcionamiento de la maquinaria pesada utilizada para su retiro del sitio  | Gaseoso                   | Directamente a la atmósfera   |
| Ruido  | Funcionamiento de la maquinaria que realizara los trabajos correspondientes a esta etapa y su retiro del sitio.   | Emisión                   | Se producirán niveles de ruido por arriba de los 90 dB (A). Se emitirán directamente hacia el ambiente.   |

En el caso del ruido, en la tabla II.2.8-b se presentan las características de las emisiones esperadas por etapa, actividad y fuente.



| <b>Tabla II.2.8-b.- Características del Ruido</b>  |                   |                 |                   |                |
|--|-------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| <b>ETAPA/ACTIVIDAD</b>                             | <b>INTENSIDAD</b> | <b>DURACION</b> | <b>FUENTES</b>    | <b>EMISION</b> |
|  | (dB)              |                 |                   | (dB)           |
| <b>Construcción.</b>                               |                   |                 |                   |                |
| Demolición de estructuras                          | 90                | 4 hrs/día       | Camión de volteo  | 81             |
| Demolición de estructuras                          | 90                | 8hrs/día        | Tractor de orugas | 84             |
| Demolición de estructuras                          | 90                | 8hrs/día        | Retroexcavadoras  | 84             |
| Nivelación y compactación                          | 90                | 4hrs/día        | Camión de volteo  | 81             |
| Nivelación y compactación                          | 90                | 8hrs/día        | Compactadoras     | 84             |
| Instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias | 90                | 8hrs/día        | Retroexcavadoras  | 84             |
|  | 90                | 8hrs/día        | Compactadoras     | 84             |
| <b>Operación y Mantenimiento</b>                   |                   |                 |                   |                |
| Control de la maleza                               | 90                | 8hrs/día        | Retroexcavadora   | 84             |
| <b>Abandono</b>                                    |                   |                 |                   |                |
| Retiro de maquinaria.                              | 90                | 2 días          | Camión de volteo  | 81             |

Los residuos líquidos (aguas residuales) que serán generados en el proyecto durante la etapa de operación serán tratados en la planta de tratamiento de aguas residuales de la terminal 2 con que cuenta el Aeropuerto Internacional de Cancún. Se estima que se generarán 0.88 lps de aguas residuales.

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

Los residuos sólidos urbanos que se generen en el sitio del proyecto, serán recolectados en el área de almacenamiento en contenedores para ser trasladados posteriormente a una estación de transferencia al sitio de disposición final.

En cuanto a los residuos sólidos peligrosos, como estopas impregnadas de aceite y aceite lubricante gastado, propios de la utilización de este tipo de maquinaria, cabe señalar que se prevé que no haya generación in-situ de estos residuos, esto al realizarse el mantenimiento preventivo y de corrección de las unidades en los talleres de las empresas contratadas para realizar esta actividad. No obstante en caso de que se llegaran a generar serán almacenados en contenedores especiales para ser dispuestos por empresas autorizadas.

En lo que respecta a las emisiones a la atmósfera y el ruido, se dispondrán directamente al medio ambiente, por lo que no es necesario contar con infraestructura alguna.

Cabe agregar que no se utilizarán tecnologías para la prevención de la generación de los residuos ya mencionados, sino que se buscare minimizar la generación y maximizar el reciclaje. Con lo anterior se busca cumplir con las actividades del proyecto y al mismo tiempo ser amigables con el medio ambiente que rodea el área de estudio.

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

**NIVEL FEDERAL**

PLANES.

| PLANES  | ARTICULO   | VINCULACIÓN  | CUMPLIMIENTO   |
|---|--|--|--|
| <b>Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.</b> | El proyecto se localiza en la Región Ecológica 17.33 de Restauración, protección y aprovechamiento sustentable; a la Unidad Ambiental Biogeofísica denominada 62 Karst de Yucatán y Guatemala con rectores de desarrollo para la prevención de flora y fauna   | La construcción del proyecto se realizará en un predio sin vegetación nativa, ni es catalogada como zona forestal.   | Considerando que el proyecto se realizará dentro del predio concesionado al Aeropuerto Internacional de Cancún, no se generará daño a los ecosistemas ya que la construcción del hotel se realizará en un área que es utilizada como estacionamiento de vehículos de transporte concesionado, en donde no se presenta vegetación alguna. |
| <b>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.</b>                     | <b>VI.2. México Incluyente</b><br><b>Objetivo 2.5</b> Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.<br><b>Estrategia 2.5.3</b><br>Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes del gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda. | El proyecto contempla la construcción de un hotel como parte de la infraestructura que requiere el Aeropuerto Internacional de Cancún el cual forma parte del Desarrollo Urbano de Cancún. | La construcción del hotel permitirá disminuir los costos de hospedaje y tiempos de traslado de visitantes que asisten a reuniones a las oficinas centrales de ASUR las cuales se ubican dentro del Aeropuerto Internacional de Cancún, por lo que cumplirá con el objetivo del Plan  |

| PLANES | ARTICULO   | VINCULACIÓN | CUMPLIMIENTO            |
|--------|--|-------------|-------------------------|
|        | <p><b>VI.4. México Próspero</b><br/> <b>Objetivo 4.2</b> Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.<br/> <b>Estrategia 4.2.5</b><br/>                     Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de gobiernos estatales y municipales para impulsar proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para elevar la productividad de la economía.</p> |             | Nacional de Desarrollo. |

LEYES.

| LEY   | ARTICULO  | VINCULACIÓN  | CUMPLIMIENTO  |
|---|---|--|---|
| <p><b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</b></p> | <p><b>Artículo 5,</b> fracción X.- Es facultad de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley y, en su caso la expedición de las autorizaciones correspondientes.</p> | <p>El proyecto a realizar deberá sujetarse a la elaboración de una manifestación de impacto ambiental y obtener la autorización por parte de la SEMARNAT de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 de la LGEEPA.</p> | <p>Se ingresará a la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental correspondiente para su evaluación.</p>                               |
|   | <p><b>Artículo 28.-</b> La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a que se sujetará</p>  | <p>El proyecto está contemplado dentro de este artículo, específicamente lo referido a la fracción: X. Obras y actividades en humedales,</p>   | <p>El proyecto se localiza en una zona federal concesionada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes al Aeropuerto de Cancún</p> |

| LEY | ARTICULO  | VINCULACIÓN  | CUMPLIMIENTO   |
|-----|---|--|--|
|     | <p>la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo, algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental</p>   | <p>manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>               | <p>S. A. DE C. V, por lo que se presenta a la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental correspondiente para su evaluación.</p> |
|     | <p><b>Artículo 30.-</b> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate</p> | <p>La manifestación de impacto ambiental a presentar es modalidad particular, por lo que cuenta con el contenido especificado.</p> | <p>Se presenta la información correspondiente a los capítulos descritos en el artículo.</p>  |

| LEY                                    | ARTICULO   | VINCULACIÓN  | CUMPLIMIENTO   |
|--|--|--|--|
| <p><b>Ley de Aguas Nacionales.</b></p> | <p><b>Artículo 20.-</b> De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</p> <p><b>Artículo 29 BIS.</b> Además de lo previsto en el Artículo anterior, los asignatarios tendrán las siguientes obligaciones:</p> <p><b>I.</b> Garantizar la calidad de agua conforme a los parámetros referidos en las Normas Oficiales Mexicanas;</p> <p><b>II.</b> Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar su reúso, y</p> <p><b>III.</b> Asumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.</p> | <p>Se requerirá de agua para las etapas de construcción y operación del proyecto.</p> <p>Será necesario el suministro de agua potable para la operación del proyecto.</p> <p>Actualmente se tienen descargas de aguas residuales de las instalaciones con las que ya cuenta el Aeropuerto Internacional de Cancún, y una vez que se construya el hotel las aguas residuales a descargarse aumentarán en volumen.</p> | <p>Para la etapa de construcción el agua a utilizar será suministrada mediante autotanques, mientras que para la operación será mediante la red hidráulica de la terminal 2.</p> <p>Se le dará tratamiento a través de la planta de tratamiento de la terminal 2.</p> <p>Se garantizará la calidad del agua mediante el tratamiento que se le dará a la descarga en la planta de tratamiento de aguas residuales de la terminal 2, la cual tiene capacidad suficiente para recibir el agua residual a generarse.</p> |
| <p><b>Ley General de</b></p>           | <p><b>Artículo 26.</b> En la formulación</p>   |  |  |

| LEY                            | ARTICULO   | VINCULACIÓN  | CUMPLIMIENTO   |
|--------------------------------|--|--|--|
| <p><b>Cambio Climático</b></p> | <p>de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:<br/>V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;<br/><b>VIII.-Responsabilidad ambiental</b>, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</p>  | <p>Las actividades a desarrollar generarán emisiones a la atmósfera que aumentan los gases de efecto invernadero.<br/>La obra a efectuarse podría afectar al medio ambiente por las emisiones generadas.</p> | <p>Se implementará un programa de mantenimiento de la maquinaria a utilizar para disminuir las emisiones generadas por la maquinaria.<br/>Se establecerán medidas de mitigación de acuerdo a los impactos identificados en capítulos posteriores del presente estudio.</p>   |
|                                | <p><b>Artículo 34.</b> Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:<br/><b>IV.</b> Reducción de emisiones en el sector residuos:<br/>a) Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para</p> | <p>Se generarán residuos sólidos durante la operación del hotel, lo que contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero.</p>  | <p>Se elaborará un programa de manejo de residuos sólidos en donde se contemplará la reducción en la generación para permitir la reducción de gases de efecto invernadero.<br/><br/>Dado que el Municipio ya cuenta con un relleno sanitario, se utilizará este sitio para la disposición final de los residuos generados durante la operación</p> |

| LEY   | ARTICULO  | VINCULACIÓN  | CUMPLIMIENTO   |
|---|---|--|--|
|   | reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbanos   |  | del hotel.   |
| Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos | <p><b>Artículo 19.-</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p><b>IV.</b> Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;</p>                 | El proyecto consiste en la construcción de un hotel en el Aeropuerto de Cancún que por la cantidad estimada de residuos a generarse cae en la categoría de generador de Residuos de Manejo Especial. | El Aeropuerto de Cancún ya cuenta con un plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial, en el cual se incluirá el manejo de los residuos que serán generados por el Hotel. |
|   | <p><b>Artículo 28.-</b> Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:</p> <p><b>III.</b> Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p> | El proyecto consiste en la construcción de un hotel en el Aeropuerto de Cancún que por la cantidad estimada de residuos a generarse cae en la categoría de generador de Residuos de Manejo Especial. | El Aeropuerto de Cancún ya cuenta con un plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial, en el cual se incluirá el manejo de los residuos que serán generados por el Hotel. |
| <b>Reglamento de la Ley General del</b>                           | <b>Artículo 4.-</b> Compete a la Secretaría de Medio Ambiente   | El proyecto a realizar deberá sujetarse a la   | Se presentará a la Secretaría de Medio   |

| LEY   | ARTICULO  | VINCULACIÓN   | CUMPLIMIENTO  |
|---|---|---|---|
| <p><b>Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</b><br/><b>Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.</b></p> | <p>y Recursos Naturales evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.</p> <p><b>Artículo 5.-</b>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.</p> <p>R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:</p> <p>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del artículo 20 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p> | <p>elaboración de una manifestación de impacto ambiental y obtener la autorización por parte de la SEMARNAT.</p> <p>La construcción del hotel se realizará dentro del área concesionada del Aeropuerto Internacional de Cancún, que corresponde a una Zona Federal.</p> | <p>Ambiente y Recursos Naturales la manifestación de impacto ambiental correspondiente para su evaluación.</p> <p>Se presenta la manifestación de impacto ambiental para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental.</p> |



**NIVEL ESTATAL.**

| LEY   | DESCRIPCIÓN  | VINCULACIÓN   | CUMPLIMIENTO DE LA LEY   |
|---|--|---|--|
| <p><b>Ley del equilibrio y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo</b></p> | <p><b>Artículo 2º</b> indica que las normas de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto fijar las bases para establecer:</p> <p>La conservación y restauración de los ecosistemas a su forma natural.</p> <p>El cuidado y protección de los mares, costas, lagunas, manglares, cenotes, ríos, selvas y fauna silvestre y marina.</p> <p>El ordenamiento ecológico local.</p> <p>La protección de las áreas naturales de la entidad y el aprovechamiento racional de sus elementos naturales, de manera que la obtención de los beneficios económicos, sean congruentes con el equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>La prevención y control de la contaminación del aire, del agua y del ambiente urbano.</p> <p>Los principios de la Política Ecológica Estatal y la regulación de la forma y términos de su aplicación.</p> <p>La concurrencia del Estado y de los</p> | <p>La construcción y operación del hotel en el Aeropuerto Internacional de Cancún deberá observar las leyes locales para su cumplimiento.</p> | <p>Se consideran las siguientes medidas de mitigación:</p> <p><u>Aire:</u> Se establecerán medidas para evitar en lo máximo posible la generación de partículas, circular a baja velocidad, darle el mantenimiento adecuado a los vehículos y maquinaria.</p> <p><u>Suelo:</u> ubicar contenedores para la disposición de residuos sólidos.</p> <p><u>Agua:</u> Construcción de un sistema eficiente de drenaje para desalojar el agua producto de las lluvias de manera que el patrón de escurrimientos en las zonas adyacentes, no se vea alterado, retirar lo antes posible el material suelto para evitar su arrastre.</p> |

| LEY | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN  | CUMPLIMIENTO DE LA LEY |
|-----|---|--|------------------------|
|     | <p>Municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en zonas y bienes de jurisdicción estatal.</p> <p>La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de los Gobiernos Municipales y estatal, así como la participación de la Sociedad Civil en las materias que regula este ordenamiento.</p> <p>Todas las demás normas Estatales o Municipales relativas a la materia de esta Ley se aplicarán de manera supletoria."</p>  |  |                        |
|     | <p><b>Artículo 5º</b> establece asuntos de competencia estatal entre los cuales se encuentran los siguientes:<br/>La preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas del territorio del estado;<br/>La prevención y control de la contaminación de la atmósfera generada en zonas o por fuentes emisoras de jurisdicción estatal o municipal;<br/>Establecimiento de las medidas para hacer efectiva la prohibición de emisiones contaminantes que rebasen los niveles máximos permisibles en</p> | <p>El proyecto construcción y operación del hotel emitirá aguas residuales y emisiones a la atmósfera, por lo que deberá observar la reglamentación estatal a fin de evitar la contaminación del ambiente.</p> |                        |

| LEY  | DESCRIPCIÓN  | VINCULACIÓN  | CUMPLIMIENTO DE LA LEY  |
|--|--|--|---|
|  | <p>el Estado y Municipios por ruido, vibraciones, energía térmica y radiante, perjudiciales al equilibrio ecológico o al ambiente salvo en las zonas o en los casos de jurisdicción federal; y La regulación del aprovechamiento racional y la prevención y el control de la contaminación de aguas de jurisdicción estatal.</p>   |  |   |
| <p><b>Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 del Estado de Quintana Roo.</b></p> | <p>II.2.- Fomento a la Productividad y la Competitividad.<br/><i>Objetivo Estratégico</i><br/>Promover una política de impulso a las condiciones óptimas para potenciar la productividad y competitividad en los sectores estratégicos estatales.<br/><i>II.2.3.- Estrategia 3 Infraestructura Estratégica para la Competitividad.</i><br/>Fortalecer la infraestructura del estado para consolidar la actividad económica de sus regiones, a través de acciones estratégicas que efficienten el transporte de personas y mercancías, consoliden una plataforma logística para ampliar la cobertura e incrementar la calidad de los servicios y la capacidad de generación</p> | <p>El proyecto forma parte de la infraestructura de apoyo del Aeropuerto Internacional de Cancún para consolidar la actividad económica y social de la región.</p> | <p>Forma parte de las actividades encaminadas al cumplimiento de las estrategias y metas del plan. Permitirá el requerimiento de hospedaje a los visitantes del Aeropuerto Internacional de Cancún.</p> |

| LEY | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN | CUMPLIMIENTO DE LA LEY |
|-----|---|-------------|------------------------|
|     | <p>de oportunidades para la mejora de los niveles de competitividad.</p> <p>II.2.3.1.- Promover el desarrollo de infraestructura de apoyo a las actividades económicas mediante la modernización, ampliación y conservación de la red carretera, portuaria y aeroportuaria, que garanticen el desarrollo económico-social de cada región del estado y su integración a los mercados regionales, nacionales e internacionales con altos niveles de confiabilidad, oportunidad, eficiencia y sustentabilidad.</p> |             |                        |

### NIVEL MUNICIPAL

| PLAN  | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|---|---|---|---|
| <b>Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.</b> | <p>Políticas de ordenamiento: El programa consta de 28 Unidades de Gestión Ambiental terrestres así como Lagunares propuestas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales considerando las actividades sectoriales;</p> <p>1) Desarrollo Urbano,<br/>2) Desarrollo</p> | <p>El Aeropuerto Internacional de Cancún se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental No. 21 denominada Zona Urbana de Cancún, con política de ordenamiento ecológico de aprovechamiento sustentable, con un uso del suelo urbano.</p> | <p>El área concesionada a la Zona Urbana de Cancún es de 50,411.37 Ha, el área del proyecto es de 0.3926 Ha; no obstante, en el área del proyecto no existe vegetación de ningún tipo, por tanto, no se presentará la</p> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN  | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|--|--|---|
|      | suburbano,<br>3) Turismo Convencional,<br>4) Turismo Alternativo,<br>5) Agropecuario,<br>6) Forestal,<br>7) Aprovechamiento de Material Pétreo,<br>8) Industria Ligera,<br>9) Aprovechamiento del agua,<br>10) Conservación del agua y<br>11) Conservación de Biodiversidad; a las que se les asignó las políticas ambientales de Protección, Preservación, Restauración, Conservación, Aprovechamiento Sustentable. |  | actividad de desmonte.  |
|      | Usos de suelo.- En total se determinaron y asignaron 40 distintos usos de suelo agrupados en 5 categorías que emanan de las diferentes actividades y modos de aprovechamiento del territorio municipal así como las diferentes leyes que regulan tales modalidades.<br>Agropecuario y Forestal:<br>Agroforestal.<br>Agrícola.<br>Agricultura intensiva.<br>Agricultura temporal.                                     | La Unidad de Gestión Ambiental No. 21 denominada Zona Urbana de Cancún donde se pretende ubicar el proyecto tiene un uso de suelo para desarrollo urbano: que se describe como aprovechamiento sustentable del territorio para la construcción y operación de obra que incluye el conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas, según lo establece la Ley de Asentamientos Urbanos del Estado de Quintana Roo. | Como se comentó en la naturaleza del proyecto, la construcción de un Hotel en el Aeropuerto de Cancún <b>no implica un uso de suelo turístico; sino más bien, parte del desarrollo urbano con el equipamiento requerido para el mejoramiento del servicio</b> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|---|-------------|---|
|      | <p>Producción orgánica.<br/>Acuacultura.<br/>Porcicultura y<br/>Avicultura.<br/>Pecuario.<br/>Agroindustrial.<br/>Apicultura.<br/>Aprovechamiento forestal maderable<br/>Plantación forestal comercial<br/>Aprovechamiento de recursos forestales no maderables.<br/>Silvicultura.<br/>UMA Manejo intensivo o PIMVS<br/>UMA Manejo en vida Libre.<br/><i>Desarrollo Urbano:</i><br/>Desarrollo urbano.<br/>Fraccionamiento residencial<br/>Campestre.<br/>Fraccionamiento rural.<br/>Comercial.<br/>Equipamiento de Desarrollo Suburbano.<br/><i>Transformación:</i><br/>Bancos de material pétreo.<br/>Rehabilitación de bancos abandonados.<br/>Pozos de extracción uso público.<br/>Líneas de conducción y distribución.</p> |             | <p><b>aeroportuario</b>; ya que Cancún, para uso turístico, cuenta con una zona hotelera que es el área donde el uso de suelo está autorizado para tal fin y ahí confluyen todas aquellas personas que hacen turismo. Los hoteles y condominios que dan al mar cubren las playas y sirven de telón de fondo a lo largo de la increíble línea costera; por lo que un hotel en un Aeropuerto no sería una opción para los turistas; si no una necesidad para pasajeros de tránsito y tripulaciones de las líneas aéreas, personal del aeropuerto, clientes de negocios, pasajeros de aerolíneas con pérdidas de conexiones o por cancelación de</p> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN  | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|--|--|--|
|      | <p>Pozos de extracción privados.<br/>                     Concreteras y trituradoras.<br/>                     Almacenaje y exposición.<br/>                     Infraestructura de Seguridad.<br/>                     Infraestructura general.</p> <p><i>Turismo:</i><br/>                     Desarrollos turísticos (obras e instalaciones).<br/>                     Equipamiento turístico (campos deportivos, centros de convenciones, museos, autódromos).<br/>                     Ecoturismo.<br/>                     Hospedaje.<br/>                     Parque temático<br/>                     Equipamiento turismo alternativo.</p> <p><i>Conservación:</i><br/>                     Área protegida.<br/>                     Conservación de la biodiversidad.<br/>                     Protección del agua.<br/>                     Recarga del acuífero.</p> |  | <p>vuelos para tripulaciones</p>   |
|      | <p>Para la UGA 21 Zona Urbana de Cancún la política aplicada es de aprovechamiento sustentable, con</p>  | <p>La construcción de un hotel en el Aeropuerto de Cancún <b>no implica un uso de suelo turístico; sino más bien, parte del desarrollo urbano con el equipamiento requerido para</b></p> | <p>El hotel forma parte del desarrollo y equipamiento requerido para el Aeropuerto</p> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|---|--|--|
|      | <p>vocación del uso de suelo desarrollo urbano y suburbano siendo compatible con los siguientes usos: fraccionamiento residencial campestre, fraccionamiento rural, comercial y equipamiento. Para las actividades incompatibles se encuentran los siguientes usos: turístico, industrial, centro recreativo, agropecuario, agroforestal, acuacultura. Silvicultura, apicultura, Forestal, Minerías, UMA`s, pecuario, agroindustrial, actividades de Ecoturismo y Área natural.</p> | <p><b>el mejoramiento del servicio aeroportuario;</b> ya que Cancún, para uso turístico, cuenta con una zona hotelera que es el área donde el uso de suelo está autorizado para tal fin y ahí confluyen todas aquellas personas que hacen turismo. Los hoteles y condominios que dan al mar cubren las playas y sirven de telón de fondo a lo largo de la increíble línea costera; por lo que un hotel en un Aeropuerto no sería una opción para los turistas; si no una necesidad para pasajeros de tránsito y tripulaciones de las líneas aéreas, personal del aeropuerto, clientes de negocios, pasajeros de aerolíneas con pérdidas de conexiones o por cancelación de vuelos para tripulaciones</p> | <p>Internacional de Cancún que dará servicio a pasajeros de tránsito y tripulaciones de las líneas aéreas, personal del aeropuerto, clientes de negocios, pasajeros de aerolíneas con pérdidas de conexiones o por cancelación de vuelos para tripulaciones</p> <p>También se establece un aprovechamiento urbano para la UGA 21, donde se ubica el aeropuerto.</p> <p>Por tal razón <b>se considera que parte de los servicios urbanos que el Aeropuerto de Cancún prevé otorgar, está el alojamiento de personal técnico y profesional, pasajeros en tránsito o de entrada por salida y tripulaciones de</b></p> |



| PLAN | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|---|---|---|
|      |   |   | <p>las aerolíneas, sin tiempo suficiente para su desplazamiento hacia la ciudad de Cancún; por ello el Hotel forma parte de las obras de equipamiento requeridas para su operación.</p> |
|      | <p>Los Criterios Ecológicos de aplicación general, son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad. Para lo cual aplican los siguientes criterios:</p> <p>CG-01 – CG-39</p> | <p>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 catalogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p> | <p>Para el mantenimiento de las áreas verdes no se empleara el uso de pesticidas o plaguicidas, por lo que se dará cumplimiento con este criterio ecológico</p>                         |
|      |   | <p>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 incorporaran a la bitácora ambiental.</p>   | <p>El proyecto no contempla afectaciones al subsuelo, dado que no habrá uso de agroquímicos para el mantenimiento de las áreas verdes.</p>  |
|      |   | <p>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</p>   | <p>El predio donde se pretende construir el proyecto no cuenta con</p>  |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|--|--|
|      |             | <p>sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.</p>   | <p>cobertura arbórea, por lo que no habrá desmonte en el sitio.<br/><b>No obstante para el predio que tiene un área de 3,926 m<sup>2</sup>, 1,655 m<sup>2</sup> serán destinadas para áreas verdes, por lo que se promoverá la plantación de especies nativas en el área verde, la continuidad del sistema y, servicios ambientales con mayor beneficio que las áreas verdes permeables.</b></p> |
|      |             | <p>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</p> | <p>El proyecto contempla la separación del drenaje pluvial del sanitario, lo cual permitirá que el agua pluvial proveniente de techos y pisos sean canalizados a los pozos de absorción cercanos al Aeropuerto Internacional de Cancún.</p>  |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|-------------|---|---|
|      |             | retención de grasas y aceites.  |   |
|      |             | 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 contempla un área de 1655 m2 que representa el 42.20 % del total del predio, cumpliendo así con este artículo.  |
|      |             | CG-06.- Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente 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. | En el predio no se requiere de ningún estudio ecológico especial, debido a que en el área donde se pretende ubicar el proyecto no presenta vegetación y la fauna corresponde a organismos generalistas adaptados a la presencia humana. |
|      |             | 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.   | Para este caso en el predio donde se ubicará el proyecto no hay ecosistema a fragmentar debido a la existencia de construcciones con anterioridad, por lo que no hace necesaria la implementación de pasos para la fauna.               |
|      |             | CG-08.- Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los   | El proyecto no se encuentra localizado cerca de   |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|-------------|---|---|
|      |             | predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.   | algún cuerpo de agua, cenote u otro almacenamiento de agua que resulte afectado.  |
|      |             | CG-09.- Salvo en las UGA´s urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones. | El proyecto se ubica en la UGA 21 Zona Urbana de Cancún por lo que el criterio no aplica.   |
|      |             | CG-10.- Solo 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.   | En el predio donde se ubicara el proyecto no será necesaria la apertura de caminos debido a que ya se cuenta con caminos de acceso. |
|      |             | CG-11.- El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.  | El proyecto se desarrollará en un predio que NO cuenta con vegetación, por lo que este criterio no 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.  | El proyecto se desarrollará en un predio que NO cuenta con vegetación, por lo que este criterio no aplica.                          |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|---|--|
|      |             | 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.   | Este criterio no aplica en el proyecto porque no se presenta vegetación.   |
|      |             | 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 área donde se ubicará el proyecto corresponde a la UGA 21 de nominada Zona Urbana de Cancún, en donde no se estable un porcentaje de desmonte, por lo que este criterio no aplica, no obstante el proyecto contempla la conformación de 1,655.00 m <sup>2</sup> . |
|      |             | 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 propagación. | En el predio no hay presencia de ecosistemas forestales por las actividades que actualmente se realizan en el sitio, por lo que este criterio no aplica.   |
|      |             | CG-16.- La introducción y el manejo de la palma de coco ( <i>Cocus nucifera</i> ) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".  | No aplica, en el predio no habrá introducción de esta especie.   |
|      |             | CG-17.- Se permite especies exóticas,   | El proyecto  |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|-------------|---|---|
|      |             | <p>cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua</li> <li>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 materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento</li> <li>4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.</li> <li>5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.</li> </ol> | <p>contempla especies nativas para la conformación de las áreas verdes, por lo que este criterio no aplica.</p> |
|      |             | <p>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.</p>  | <p>El proyecto no contempla esta actividad por lo que el criterio no aplica.</p>                                |
|      |             | <p>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.</p>  | <p>El Aeropuerto Internacional de Cancún cuenta con caminos de acceso públicos.</p>                             |
|      |             | <p>CG-20.- Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</p>   | <p>Este criterio no aplica debido a que el proyecto no se ubica en cenotes ni cuerpos de agua.</p>              |
|      |             | <p>CG-21.- Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá</p>  | <p>El área donde se localiza el</p>   |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|-------------|--|---|
|      |             | 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.  | Aeropuerto Internacional de Cancún no tiene registro de vestigios arqueológicos.  |
|      |             | CG-22.- El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión solo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.   | El proyecto no se ubica en derechos de vías del tendido de energía eléctrica de alta tensión por lo que este criterio no aplica.          |
|      |             | CG-23.- La instalación de infraestructura de conducción de energía 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. | La energía eléctrica para el Hotel será colocado dentro de las paredes, por lo que no habrá afectación visual.                            |
|      |             | 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 este criterio para el proyecto.   |
|      |             | CG-25.- En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.  | La construcción del hotel será bajo criterios establecidos con respecto a la cimentación, cabe aclarar que no causara alteración natural. |
|      |             | CG-26.-De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:   | El proyecto contempla la ejecución de un programa de manejo de  |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|---|--|
|      |             | <p>A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</p> <p>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)</p> <p>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados</p> <p>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p> | <p>residuos sólidos durante todas las etapas del proyecto, así como la contratación de sanitarios móviles, el personal a utilizar será de la región por lo que no se requerirá de área para pernoctar ni para la preparación de alimentos.</p> |
|      |             | <p>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.</p>  | <p>Este criterio no aplica para el proyecto.</p>   |
|      |             | <p>CG-28.- La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados solo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.</p>  | <p>Dentro de las medidas de mitigación se contempla un programa de manejo de residuos.</p>   |
|      |             | <p>CG-29.- La disposición final de</p>  | <p>La disposición final</p>  |



| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|-------------|--|---|
|      |             | residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.   | de residuos será mediante el sistema de recolección Municipal que actualmente dan servicio al Aeropuerto Internacional de Cancún.                     |
|      |             | CG-30.- Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.  | No aplica este criterio para el proyecto.   |
|      |             | CG-31.- Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura. | Este criterio no aplica para el proyecto.   |
|      |             | CG-32.- Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.   | Se contará con un Programa de Manejo Ambiental en donde se contemplarán subprogramas para el manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos |
|      |             | CG-33.- Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.                                | El proyecto contemplará áreas específicas para el almacenamiento de residuos.   |
|      |             | CG-34.- El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice  | El material a usar para la construcción del Hotel proviene de   |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|--|--|
|      |             | en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.  | empresas autorizadas para su venta.  |
|      |             | 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.                                     | En el predio donde se pretende la ubicación del proyecto se tienen firmes de concreto, por lo que este criterio no aplica. |
|      |             | CG-36.-Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícola, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.  | No aplica, debido a que en el predio no se realizaran estas actividades.   |
|      |             | 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. | En el predio no se cuenta con vegetación ni tierra vegetal por lo que este criterio no aplica.                             |
|      |             | 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.  | Este criterio no aplica para el proyecto.  |

| PLAN | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|---|---|--|
|      |   | <p>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.</p>  | <p>Para el proyecto no habrá desmonte por lo que este criterio no aplica.</p>  |
|      | <p>Para la UGA 21 Zona Urbana de Cancún aplican los siguientes criterios ecológicos de acuerdo a los recursos ambientales;<br/>Agua: URB 01 – 17;<br/>Suelo y subsuelo: URB 19 – 29;<br/>Flora y Fauna: URB 30 – 41;<br/>Paisaje: URB 43 - 59</p> | <p>De acuerdo con la clasificación de los criterios ecológicos, por el tipo de proyecto aplican los siguientes;<br/><i>Recurso Agua:</i><br/>URB-03. En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrían utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por CONAGUA.<br/><br/>URB-08. En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.<br/><br/>URB-11. Para el ahorro del recurso de agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso suficiente del agua.<br/><br/>URB-16. Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA's urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o</p> | <p>El Hotel se conectará al sistema de drenaje sanitario existente que conducirá las aguas residuales a la PTAR de la terminal 2</p> <p><b>Se destinarán 1,655 m<sup>2</sup> para áreas verdes, por lo que se cumple con este criterio ecológico.</b></p> <p>Se instalarán equipos ahorradores en lavabos, sanitarios y regaderas.</p> <p>El proyecto no se ubica en la franja costera por lo que este criterio no aplica.</p> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|--|--|
|      |             | <p>eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben realizar obras de ingeniería permanente que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el despegue.</p> <p>URB 17.- Serán susceptibles de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semillas, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.</p>   | <p>No se contempla el aprovechamiento de los recursos biológicos forestales.</p>   |
|      |             | <p><i>Recurso Suelo y Subsuelo:</i><br/>URB-19.- la autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento de acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto , incluyendo las actividades de la etapa de abandono.</p> <p>URB-20.- con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y</p> | <p>El proyecto no contempla la explotación de bancos por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no se ubica en áreas con cenotes, rejolladas, cuevas o cavernas por lo</p> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|-------------|--|---|
|      |             | <p>arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.</p> <p>URB 21.- Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el decreto 36, del Gobierno del Estado: y/o la disposición jurídica que la sustituya.</p> <p>URB 22.- Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generadas, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.</p> <p>URB-23.- Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del Municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.</p> <p>URB-24. Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.</p> <p>URB-25.- Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el</p> | <p>que este criterio no aplica.</p> <p>Por el tipo de proyecto que se pretende ejecutar este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto que se pretende ejecutar es la construcción de un Hotel, por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto que se pretende ejecutar es la construcción de un Hotel, por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto contemplará un Plan de manejo de residuos durante la operación.</p> <p>El proyecto que se pretende ejecutar</p> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|--|--|
|      |             | <p>fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 m<sup>2</sup>, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas</p> <p>URB-26.- En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas , mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.</p> <p>URB-27.La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.</p> | <p>es la construcción de un Hotel, por lo que este criterio no aplica.</p> <p>No obstante que el proyecto que se pretende ejecutar es un Hotel, contempla la conformación de áreas verdes en 1,655 m<sup>2</sup>, que permitirá mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas , mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido</p> |
|      |             | <p><i>Recurso Flora y Fauna:</i></p> <p>URB-30.- En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas</p>   | <p>El proyecto no se ubica en zonas inundables, por lo que este criterio no aplica.</p>  |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN   |
|------|-------------|--|---|
|      |             | <p>de contemplación deber ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.</p> <p>URB-31.- Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.</p> <p>URB-32. Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los arboles nativos que cuentan con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.</p> <p>URB-33.- Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.</p> <p>URB-34.- En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.</p> | <p>El área donde se pretende la ubicación del proyecto está destinada para el aprovechamiento sustentable, por lo que es este criterio no aplica.</p> <p>Se contara con un programa de mantenimiento a las áreas verdes.</p> <p>El proyecto que se pretende ejecutar es la construcción de un Hotel, por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no cuenta con vegetación por lo que no habrá fauna silvestre que rescatar.</p> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|--|--|
|      |             | <p>URB-35.- No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.</p> <p>URB-36.- Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuente previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.</p> <p>URB-37.-. Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.</p> <p>URB-38. Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.</p> <p>URB-39.- Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de</p> | <p>El proyecto no contempla la introducción o liberación de fauna exótica.</p> <p>El proyecto no se ubica en un área de manglar por lo que este criterio no aplica.</p> <p>No se harán camellones para el estacionamiento, por lo que el criterio no aplica, sin embargo, se colocara un árbol cada dos cajones.</p> <p>El proyecto no colinda con humedales por lo que este criterio no</p> |



| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|---|--|
|      |             | <p>vegetación.</p> <p>URB-40.- En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.</p> <p>URB-41.- Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara Zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), Ficus spp entre otros.</p>   | <p>aplica.</p> <p>El proyecto no colinda con ANPs por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no colinda con ANPs por lo que este criterio no aplica.</p>   |
|      |             | <p><i>Recurso paisaje:</i></p> <p>URB-43. Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.</p> <p>URB-44.-Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.</p> <p>URB-45.-Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades</p> | <p>Se contara con la aplicación de programa de manejo de residuos sólidos y urbanos, así como en las medidas de mitigación se establecen criterios para reducir la emisión de ruido por los diferentes factores.</p> <p>El proyecto no colinda con zona federal marítimo terrestre por lo que el criterio no aplica.</p> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|---|--|
|      |             | <p>de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.</p> <p>URB-46.-el establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 m del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.</p> <p>URB-47.-se establecerán servidumbres de paso y acceso a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 m entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar territorial, Vías Navegables, playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.</p> <p>URB-48.-En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.</p> <p>URB-49.-Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y</p> | <p>Este criterio no aplica, debido a que el predio no se localiza cerca de una duna.</p> <p>El proyecto que se pretende ejecutar es la construcción de un hotel, por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no colinda con zonas federales por lo que este criterio no aplica.</p> <p>En el área del proyecto no se tiene vegetación arbórea por lo que este criterio no aplica, no obstante se contempla la conformación de áreas verdes.</p> <p>El proyecto no colinda con playas,</p> |

| PLAN | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|------|-------------|--|--|
|      |             | <p>anidación de hembras como durante el periodo de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</p> <p>URB-50.-Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: Plantas rastreras <i>Ipomea pes-caprae</i>, <i>Sesuvium portulacastrum</i>, herbáceas <i>Ageratum littorale</i>, <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i>, <i>Suriana marítima</i> y <i>Cocoloba uvifera</i> y Palmas <i>Trinax radiata</i>, <i>Cocotrinax readi</i>.</p> <p>URB-51.-La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta estos criterios.</p> <p>URB-52.-En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias...</p> <p>URB-53.-Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrollas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>URB-54.-En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</p> | <p>por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no se ubica en dunas por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no contempla la rehabilitación de dunas dado que no se ubica en ellos, por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no se ubica en playas de anidación de tortugas por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no se ubica en dunas por lo que este criterio no aplica.</p> |

| PLAN            | DESCRIPCIÓN    | VINCULACIÓN  | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|-----------------|----------------|--|--|
|                 |                | <p>URB-55. La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</p> <p>URB-56.- En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.</p> <p>URB-57.-La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar.</p> <p>URB-58.-Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.</p> <p>URB-59. En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbe deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y la vegetación.</p> | <p>El proyecto no se ubica en dunas por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no se ubica en dunas por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no se ubica en dunas por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no contempla la restauración de playas por lo que este criterio no aplica.</p> <p>El proyecto no contempla la extracción de arena.</p> <p>En las medidas de mitigación propuestas para el paisaje se toman en cuenta estas actividades.</p> |
| <b>Programa</b> | El Programa de | De acuerdo a la zonificación realizada   | El equipamiento e  |

| PLAN   | DESCRIPCIÓN  | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DEL PLAN  |
|--|--|---|--|
| <p><b>de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030)</b></p> | <p>Desarrollo Urbano (PDU), realizo la declaratoria de uso de suelo con base en la zonificación del Municipio Benito Juárez, quedando de la siguiente manera:</p> <p>Zonas de Crecimiento<br/>Zonas Habitacionales<br/>Zonas Comerciales<br/>Zonas Industriales<br/>Zona Turístico Hotelera<br/>Zona Turístico Residencial<br/>Zona de Servicios Turísticos y Recreativos<br/>Destinos<br/>Zonas de Transformación o Reciclamiento</p> | <p>en el Municipio Benito Juárez, el Aeropuerto Internacional de Cancún se encuentra dentro de "Destinos" que se determina con los fines públicos a que se prevea dedicar determinadas zonas, áreas y predios de un centro de población; así de tal manera, se clasifica el predio como área de Equipamiento.</p> | <p>infraestructura se definen como los espacios acondicionados y edificios de utilización pública, general o restringida, en los que propician a la población servicios de bienestar social como planteles de educación, tiendas, clínicas, etc.</p> <p>Sin embargo, al realizarse la zonificación del municipio <b>no se asigno un uso de suelo específico al área del Aeropuerto Internacional de Cancún, por lo que no se contrapone a los usos establecidos, más aun considerando que la construcción del Hotel proporcionará servicios de bienestar social, por lo que el proyecto no se contrapone a los usos de suelo establecidos en el PDU.</b></p> |

NORMAS DE CORTE AMBIENTAL APLICABLES.

| NORMA OFICIAL MEXICANA | VINCULACIÓN   | ACCIONES PARA SU ATENCIÓN   |
|------------------------|---|---|
| NOM-001-SEMARNAT-1996  | Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.   | El agua residual generada por la construcción del hotel será enviada a la planta de tratamiento de aguas residuales de la terminal 2 que cumple con esta normatividad.      |
| NOM-004-SEMARNAT-2002. | NOM-004-SEMARNAT -2002 Protección ambiental - lodos y biosólidos- ~ Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.                  | Se generan lodos provenientes de los biodigestores a los cuales se les hace el análisis correspondiente antes de su disposición final.                                      |
| NOM-041-SEMARNAT-2006  | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible            | En caso de no existir Centros de Verificación vehicular en la región donde se ubica el proyecto, se implementará un programa de mantenimiento periódico para los vehículos. |
| NOM-045-SEMARNAT-2006  | Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. | En caso de no existir Centros de Verificación vehicular en la región donde se ubica el proyecto, se implementará un programa de mantenimiento periódico para los vehículos. |
| NOM-052-SEMARNAT-2005  | Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.   | Se manejarán los residuos peligrosos de acuerdo a las especificaciones, como se manejan actualmente en las demás instalaciones.   |
| NOM-080-SEMARNAT-1994  | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos   | En caso de no existir Centros de Verificación vehicular en la región donde se ubica el proyecto, se implementará un programa de mantenimiento                               |

| NORMA OFICIAL MEXICANA | VINCULACIÓN  | ACCIONES PARA SU ATENCIÓN   |
|------------------------|--|---|
|                        | motorizados en circulación y su método de medición.  | periódico para los vehículos.   |
| NOM-081-SEMARNAT-1994  | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.  | Los trabajos constructivos se realizarán de manera diurna.  |
| NOM-161-SEMARNAT-2011, | Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. | De acuerdo con el listado de la norma, el Hotel de Cancún generará residuos que por la cantidad se clasifican como residuos de manejo especial y que deben someterse a un Plan de Manejo; no obstante el Aeropuerto de Cancún ya cuenta con un Plan de Manejo que aplicará también para el Hotel. |

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

El objetivo de este capítulo se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de sus principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

#### **a) Dimensiones del proyecto**

El proyecto propuesto es la construcción y operación de un hotel dentro de la zona federal concesionada al Aeropuerto de Cancún, con una superficie total del proyecto de 3,926m<sup>2</sup>, de los cuales 2,271m<sup>2</sup> serán destinados para la infraestructura y 1,655 m<sup>2</sup> corresponderán a áreas verdes representando el 42 % del total.

#### **b) Factores Sociales**

El proyecto se ubica en el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, siendo la localidad más cercana, se localiza en los paralelos 20°44' y 21°14' de latitud norte; los meridianos 86°44' y 87°20' de longitud oeste; altitud entre 0 y 100 m. Colinda al norte con los municipios de Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres y el Mar Caribe (Mar de las Antillas); al este con el Mar Caribe (Mar de las Antillas); al sur con el Mar Caribe (Mar de las Antillas) y los municipios de Solidaridad y Lázaro Cárdenas y al oeste con el municipio de Lázaro Cárdenas. Tiene una extensión total de 1,664 km<sup>2</sup> lo que representa el 3.27% del territorio del estado.

El municipio cuenta con una población total de 661,176 habitantes de los cuales 334,945 son de género masculino y 326,231 son de género femenino.

El turismo es la actividad más importante del municipio, ya que con el tiempo Cancún se ha convertido en el más importante destino turístico de México y junto con la Riviera Maya, es el más importante de la Cuenca del Caribe. El Municipio Benito Juárez aloja alrededor de 570,000 personas, que es casi la mitad de la población del Estado de Quintana Roo; tiene una oferta hotelera cercana a los 28,000 cuartos de hotel y recibe unos 3 millones de turistas al año, manteniendo porcentajes medios de ocupación superiores a 70% anual.

La ejecución del proyecto incidirá directamente sobre la superficie concesionada al Aeropuerto de Cancún localizado a 19 km al noreste del centro del municipio, no obstante, la realización del proyecto influirá de forma positiva en la localidad, ya que se generarán fuentes empleo para los habitantes de la misma.



### **c) Rasgos Ambientales.**

#### Rasgos Geomorfoedafológicos

Con base en el mapa fisiográfico y geomorfológico del Estado de Quintana Roo (INEGI, 2010), el sitio del proyecto corresponde a la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años. Corresponde a la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco que abarca el centro y norte de la entidad (ver figura IV.1.a y figura IV.1.b).

Esta provincia limita al norte con el golfo de México, al este con el mar Caribe, al sur con Belice y Guatemala y al oeste con la provincia Llanura Costera del golfo Sur. Abarca parte de los estados de Veracruz y Campeche y todo el estado de Yucatán y Quintana Roo.

La roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario como del Cuaternario, ambos periodos pertenecientes a la era del Cenozoico (63 millones de años). La geología presente en el Municipio de Benito Juárez se encuentra integrada por unidades litológicas de tipo lacustre (5.58%), eólico (0.39%) y litoral (0.34%).

Debido a que la formación del suelo es prácticamente reciente, ya que data del terciario y del cuaternario, los suelos se caracterizan por su escaso desarrollo. Son delgados, pedregosos y con poca materia orgánica, por ello no son aptos para la agricultura aunque se pueden dedicar a la explotación forestal, asimismo, se utilizan para el turismo, urbanismo y recreación. Se trata de suelos jóvenes y la mayoría de poca profundidad; los grupos predominantes en el Municipio de Benito Juárez son los leptosoles (85.40%), siguiéndole el solonchak (7.07%), gleysol (0.80%) y arenosol (0.65%) (ver figura IV.1.c).

En Quintana Roo existen doce de los treinta grupos de suelos principales, reconocidos por la Base Referencial Mundial para el Recurso del Suelo (WRB, 2000). Los cuatro grupos mencionados anteriormente abarcan 85.58% de la superficie estatal.

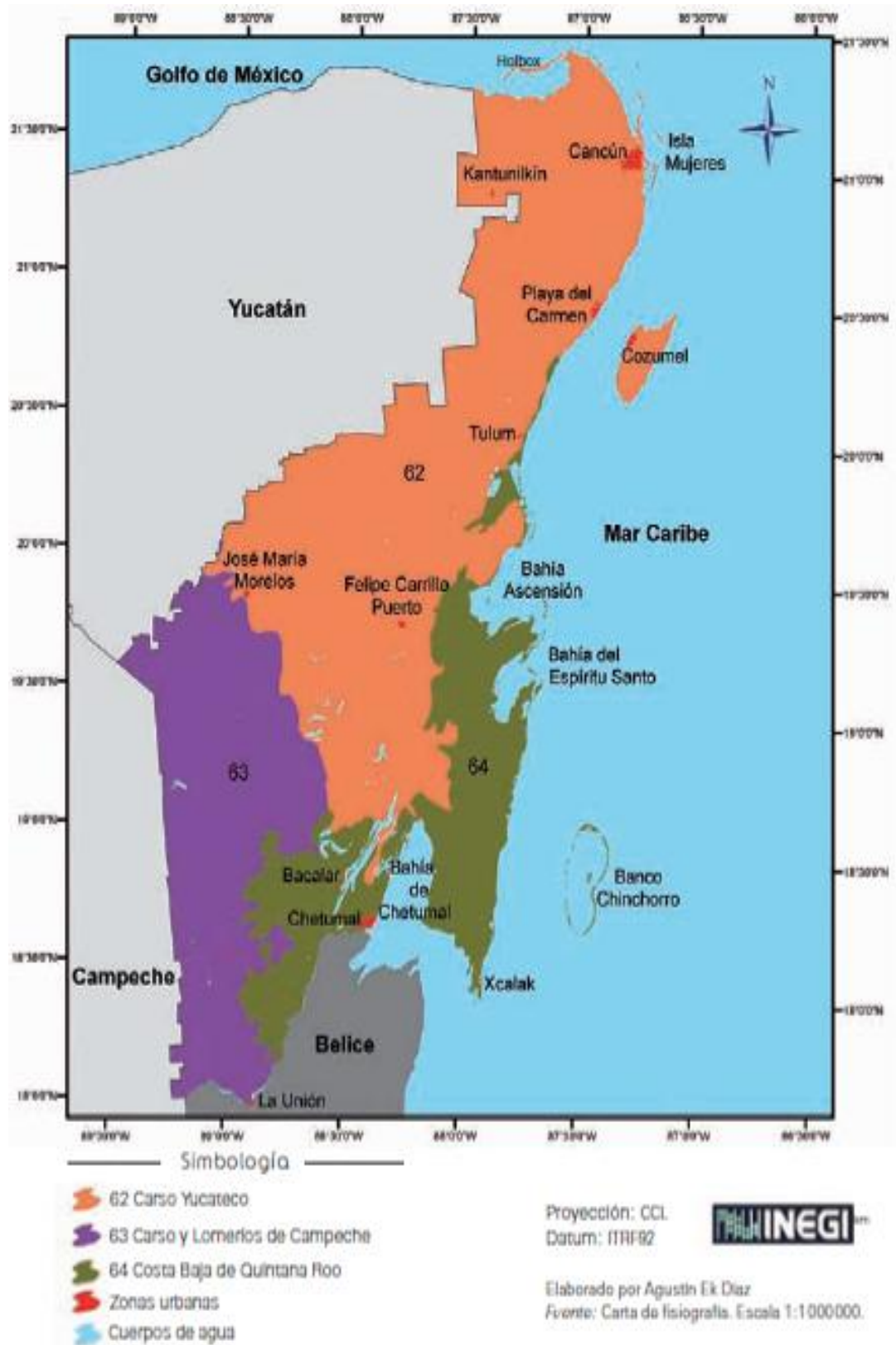


Figura IV.1.a. Fisiografía del Estado de Quintana Roo

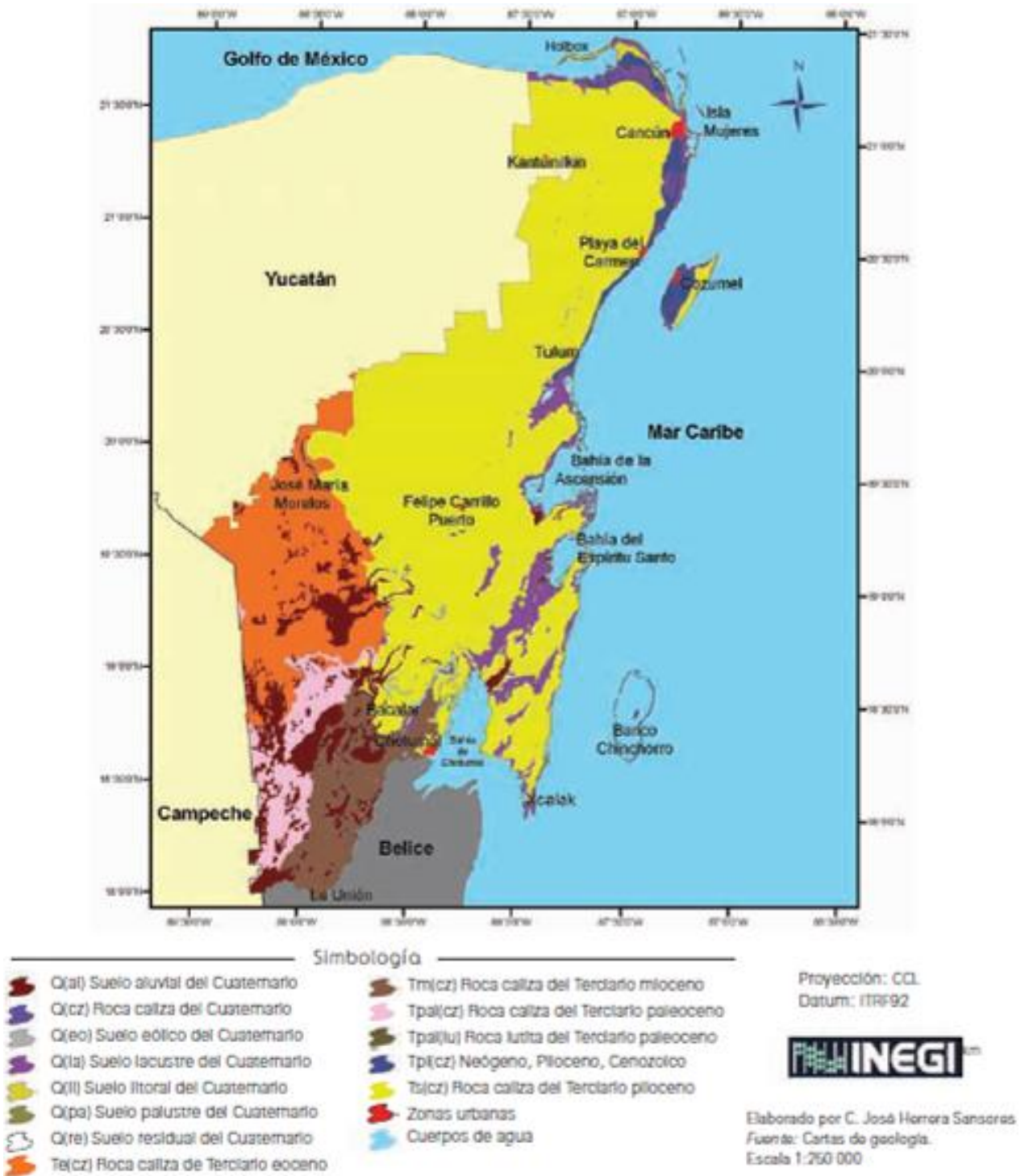


Figura IV.1.b. Geología del Estado de Quintana Roo

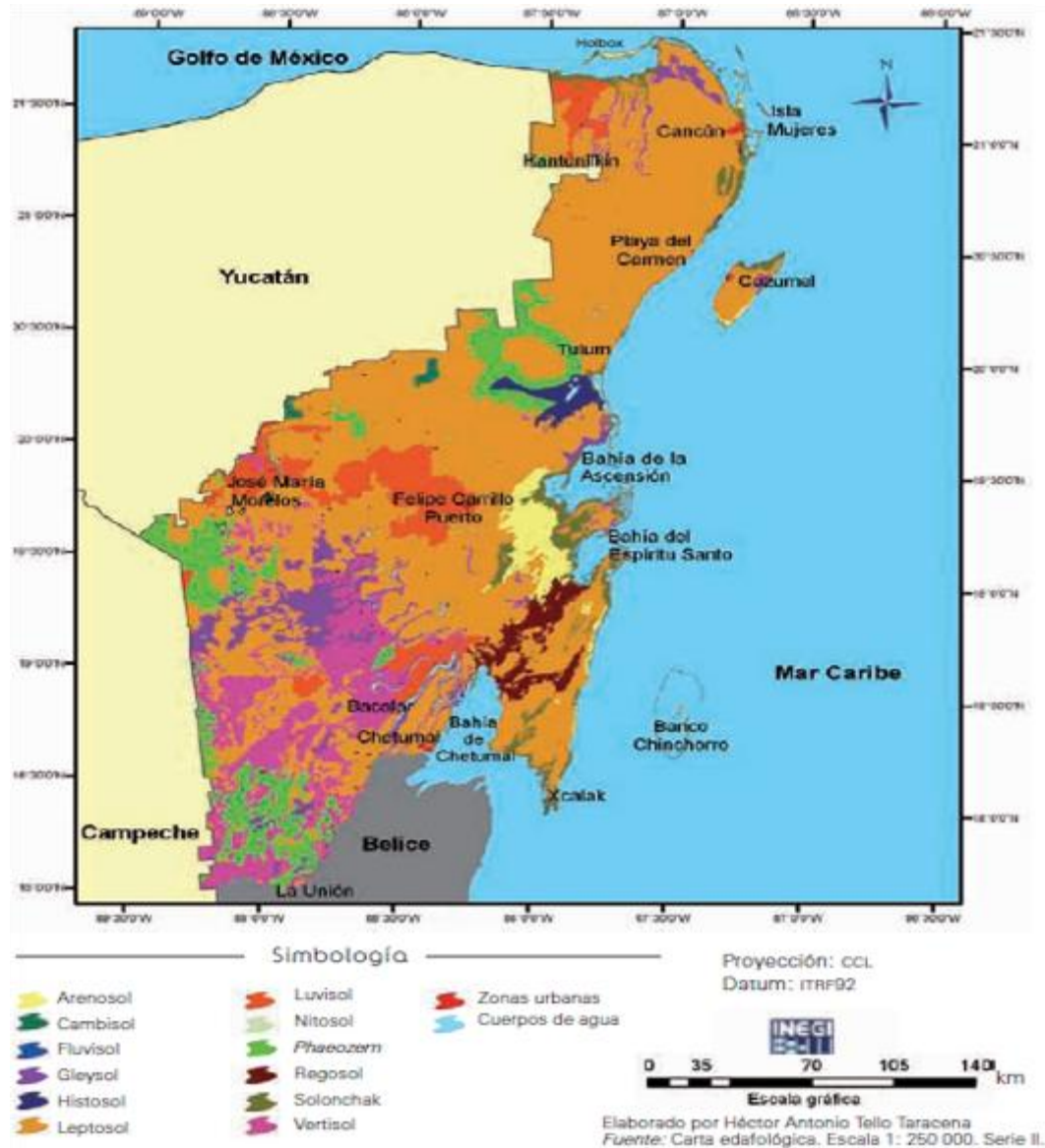


Figura IV.1.c. Tipos de suelos del Estado de Quintana Roo.

### Rasgos Hidrográficos

De acuerdo a los datos recabados de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales escala 1:250,000 Cancún F16-8 (INEGI, sin fecha) y en el mapa digital de México V5.0 (INEGI, 2011), el municipio de Benito Juárez se encuentra en la Región Hidrológica RH32 Yucatán Norte, Cuenca Quintana Roo (ver figura IV.1.d).

Es una zona con precipitaciones importantes respecto al resto de la Península. La precipitación media anual es de 1,211.6mm y varía desde 1,020.8mm a 1,492.8mm, con tendencias crecientes hacia la costa. La lluvia se distribuye en mayor porcentaje en los meses de mayo a octubre (en estos meses llueve

el 75% de la lamina anual), con una prolongación de esta temporada hasta noviembre, observándose una precipitación más abundante en los meses de junio a septiembre.

Los vientos dominantes son los alisios y se presentan de febrero a julio, provenientes del sureste con velocidades de 10km/hr en promedio y hasta 30km/hr durante perturbaciones tropicales. Durante los meses de invierno se presentan vientos del norte, los cuales pueden alcanzar velocidades entre 80 a 90km/hr lo que hace descender la temperatura local considerablemente, provocando lluvias, grandes oleajes y marejadas.

A su vez, las costas de Quintana Roo presentan un alto grado de incidencia de fenómenos meteorológicos de distintos tipos de intensidad. Debido a su ubicación geográfica esta zona es la de mayor concurrencia de huracanes del país. Estos meteoros se generan de junio a noviembre, siendo agosto y septiembre los meses con más alta presencia. Los huracanes se desarrollan a partir de tormentas tropicales y afectan las costas de Quintana Roo en dos matrices: la primera se sitúa en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, mientras que la segunda se localiza en las Antillas Menores, en el Caribe Oriental, abarcando hasta el Atlántico tropical.

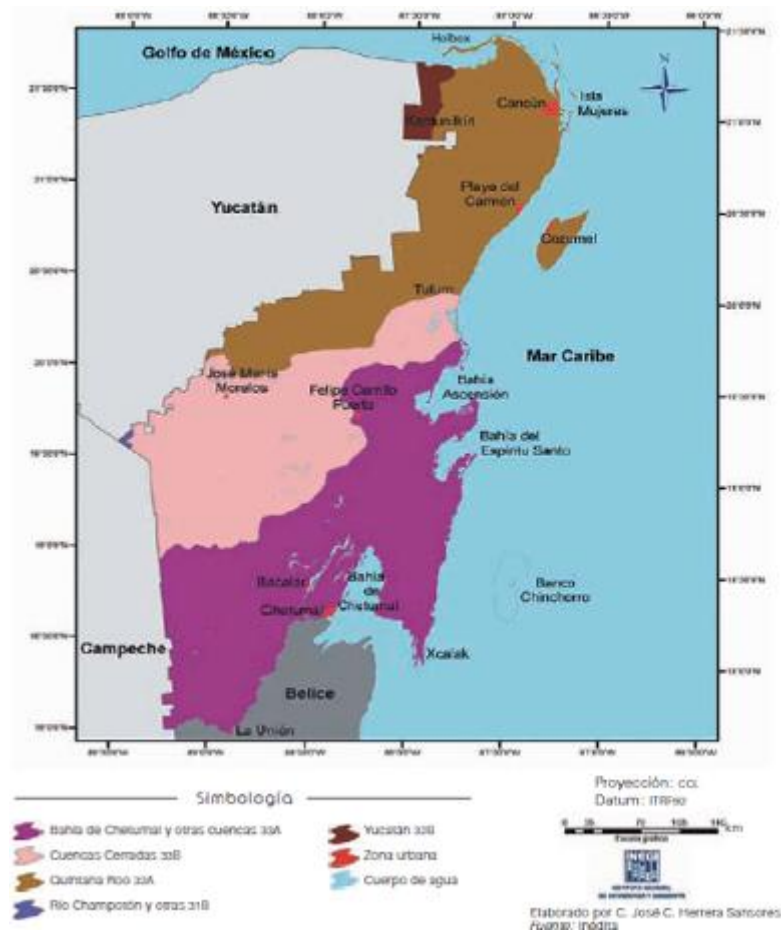


Figura IV.1.d. Cuencas Hidrológicas del Estado de Quintana Roo.

El principal recurso hidrológico es el río Balsas, que nace en el estado de Puebla y que en este municipio tiene un caudal máximo de 3,881 m<sup>3</sup>/s y un mínimo de 38.6 m<sup>3</sup>/s, además tiene el río Palos Altos o Poliutla y los arroyos de Santo Niño, San Juan y Tiringueo, con caudal temporal.

De acuerdo a los datos recabados de la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas escala 1:250,000 Cancún F16-8 (INEGI, sin fecha), en el municipio de Benito Juárez se encuentra la unidad hidrológica consolidada con posibilidades altas, formada por rocas calcáreas y arrecifes que manifiestan disolución originada por permeabilidad alta (ver figura IV.1.e).

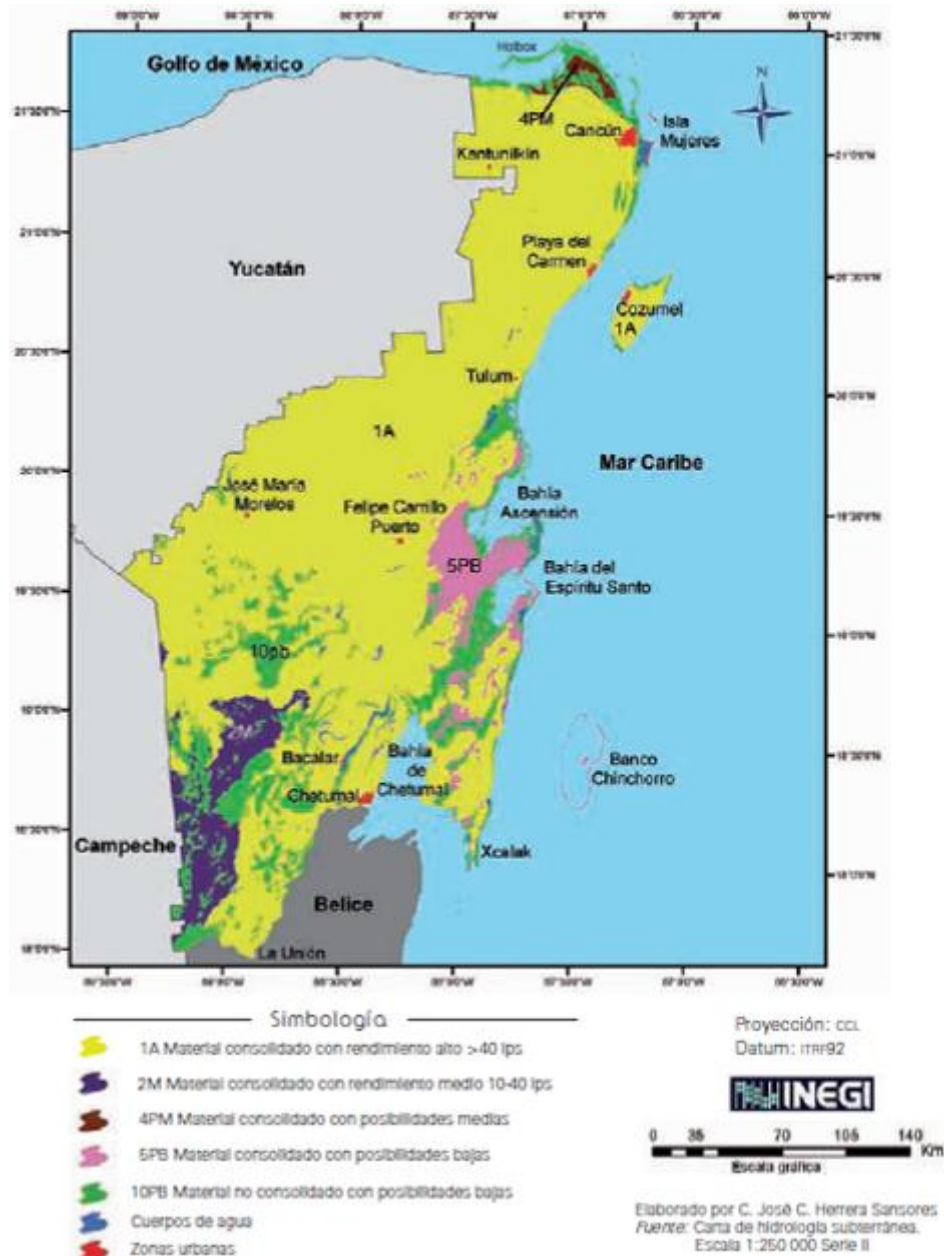


Figura IV.1.e. Unidades Geohidrológicas del Estado de Quintana Roo.

Tipos de Vegetación.

De acuerdo a la carta de vegetación escala 1:250,000 Cancún F16-8 (INEGI, sin fecha), el municipio de Benito Juárez por sus características fitosociológicas y a sus rangos altitudinales, presenta vegetación de tipo Selva Mediana Subperennifolia y Manglar (ver figura IV.1.f).

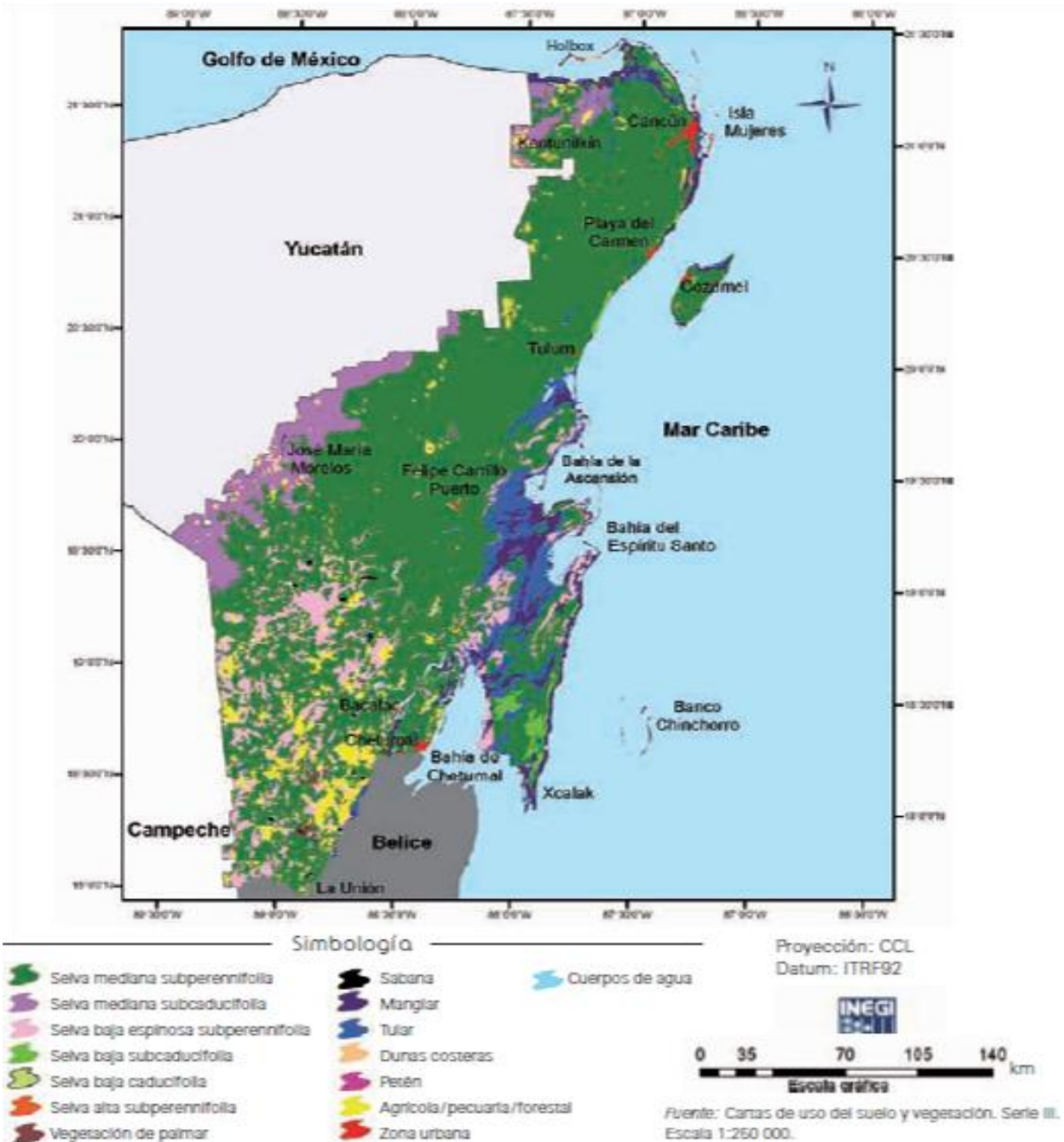


Figura IV.1.f. Tipo de vegetación del Estado de Quintana Roo.

#### d) Unidades Ambientales.

El Municipio de Benito Juárez Cancún tiene un Programa de Ordenamiento Ecológico Local publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de julio de 2005, actualmente se encuentra en modificación, consta de 43 Unidades de Gestión Ambiental terrestres, así como cuatro unidades de gestión ambiental lagunares propuestas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El Aeropuerto de Cancún se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No 17 denominado "Aeropuerto Internacional de Cancún", en donde se establece que el uso del suelo predominante es Equipamiento tal como se observa en la figura IV.1.g. Actualmente el uso del suelo de acuerdo con la cartografía del INEGI se reporta como forestal, con vegetación correspondiente a selva mediana subperennifolia, no obstante, en el área donde se pretende la autorización para la construcción del hotel se encuentra el estacionamiento de las arrendadoras de vehículos, por lo que el predio se encuentra sin vegetación.

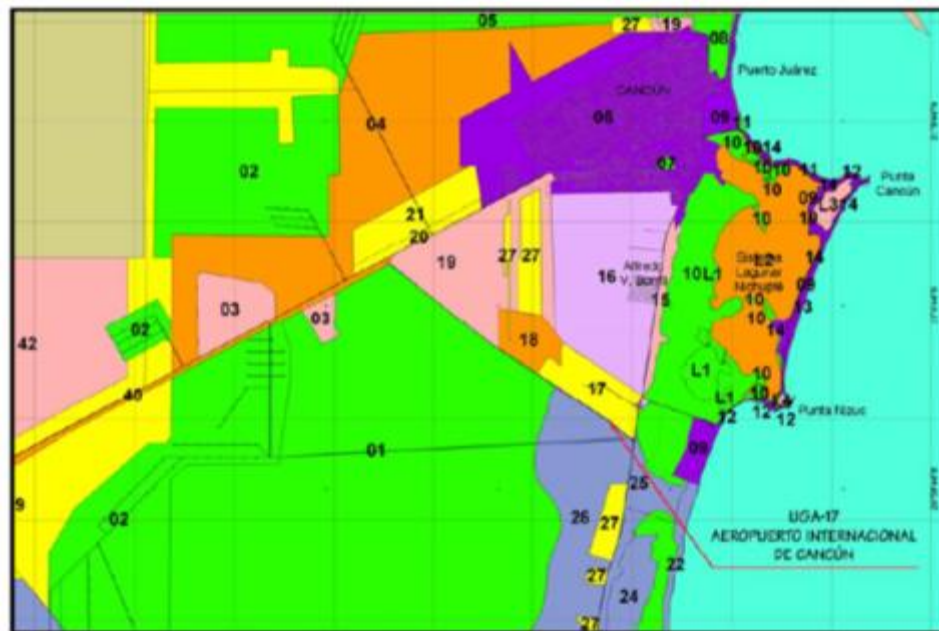


Figura IV.1.g Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez.

#### c) Delimitación del Sistema Ambiental

Una vez analizadas las diferentes características ambientales se procede a la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto "Construcción y operación de un hotel en el Aeropuerto Internacional de Cancún, Quintana Roo" tomando en cuenta además de lo ya mencionado el siguiente aspecto:

- El área concesionada para el Aeropuerto Internacional de Cancún.



Dado que el Municipio de Benito Juárez tiene un Programa de Ordenamiento Ecológico Local, el cual es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos, y el Aeropuerto Internacional de Cancún está ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental No. 17 de su programa de ordenamiento, se delimitó como Sistema Ambiental principalmente esta UGA, por las características antes mencionadas.

En el aspecto social se consideró la localidad que será afectada por la realización del proyecto, la cual es la cabecera municipal de Benito Juárez ya que es la más cercana al sitio.

Por lo tanto, el Sistema Ambiental queda delimitado de la siguiente manera: del lado norte por la colindancia con la UGA 16 que corresponde al Corredor Cancún Aeropuerto y casco urbano del Ejido Alfredo V. Bonfil, del lado este por la carretera federal No. 307, del lado oeste se delimitó por la UGA 18 que corresponde al cono de aproximación al Aeropuerto Internacional de Cancún y finalmente, por el lado sur quedó delimitado por la UGA 02 y 26, que se refieren a una Zona de extracción de agua potable y a la zona poniente del corredor Aeropuerto Puerto Morelos.



Figura IV.1.8. Sistema Ambiental para la construcción del Hotel.

## **IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.**

En este apartado se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el sitio de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales se apoyan en fotografías tomadas en el sitio de ubicación del proyecto.

### **IV.2.1 Aspectos Abióticos.**

#### **a. Clima**

De acuerdo con el sistema de Köppen, modificado por García (1997) y la carta climática Cancún F16-8 escala 1:250,000 (INEGI, sin fecha), el clima presente en el Sistema Ambiental es cálido subhúmedo Aw0, que es el más seco de los cálidos subhúmedos, presenta un régimen de lluvias en verano y una precipitación media anual de 1012.87mm, una evaporación potencial de 1600mm y una evapotranspiración de 805mm. La temperatura media anual de 26.6°C, una variación de la temperatura media mensual entre el mes más frío y el mes más caliente menor a 5°C, por lo que se considera isotermal, con vientos dominantes en invierno provienen del noreste y del este (18 km/h), y en verano del sureste y del este (12 km/h), ver figura IV.2.1.a.

#### **b. Geología y geomorfología**

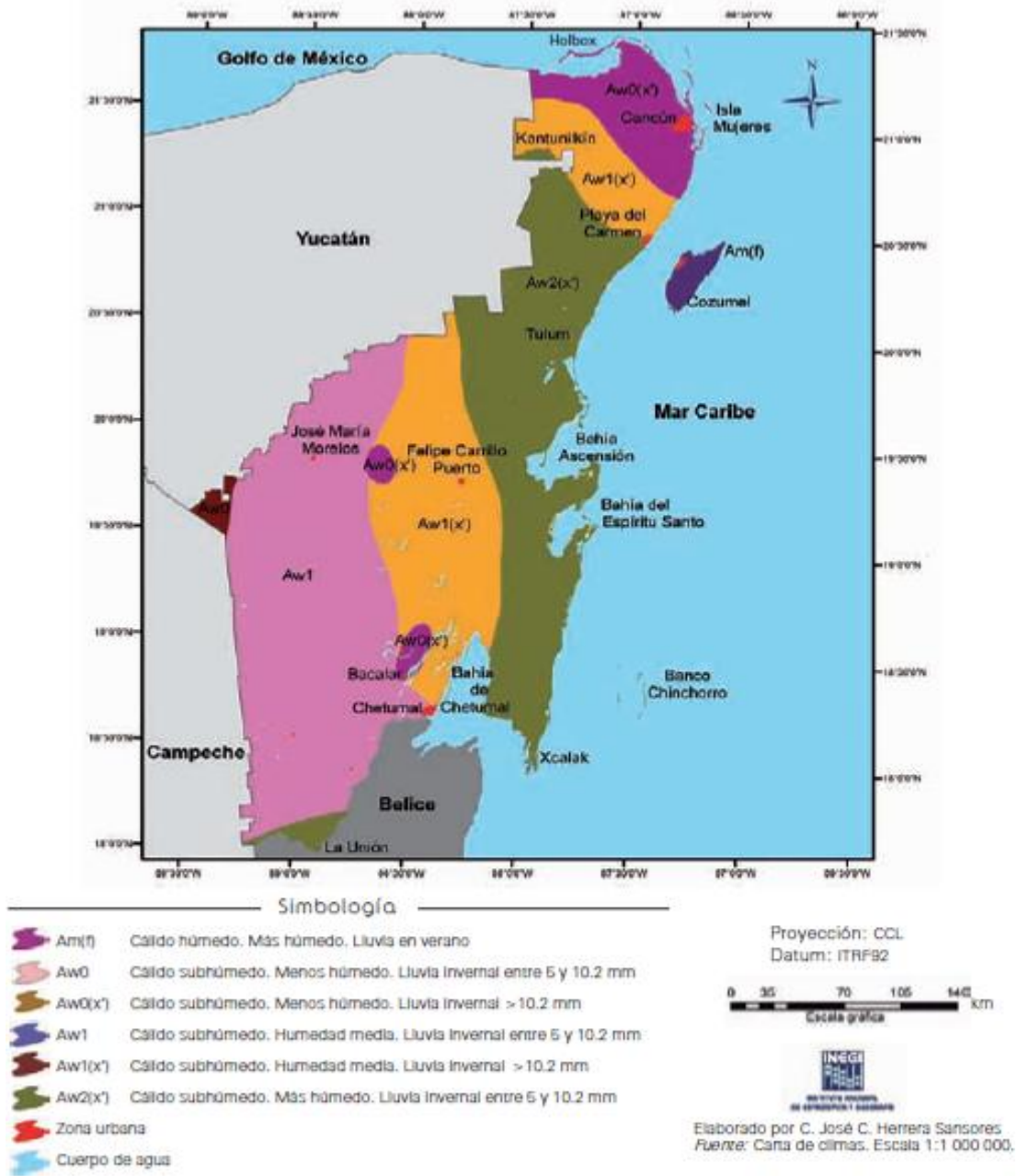
El sistema ambiental por sus características geológicas se define como una estructura relativamente joven, se origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Con base en el mapa fisiográfico y geomorfológico del Estado de Quintana Roo (INEGI, 2010), el sistema ambiental corresponde a la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años. Corresponde a la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco que abarca el centro y norte de la entidad.

De acuerdo con las cartas geológicas del INEGI, las unidades litológicas superficiales en el sistema ambiental están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (Ts) o Sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso.

El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno), con las porciones norte debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua rápidamente formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo

característico del ambiente kárstico, compuesto por grutas, corrientes subterráneas y cenotes (Weidie 1985).



**Figura IV.2.1.a.** Climas del Estado de Quintana Roo de acuerdo con el sistema de Köppen, modificado por García (1973).

Su geología se encuentra integrada por unidades litológicas de tipo lacustre (5.58%). A continuación se describen las unidades geológicas presentes en el sistema ambiental.

Roca sedimentaria caliza: Tpl (cz).- esta unidad se presenta en forma de franjas cercanas al litoral, por lo que presenta gran cantidad de fragmentos de conchas, corales y esponjas. Estas rocas calizas están formadas por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, denominado localmente como "sascab" que se encuentra cubierto por calizas laminares dispuestas en capas delgadas y medianas con un echado horizontal. Su ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas y su relieve es de lomeríos de poca elevación paralelos a la línea de costa.

Suelo Lacustre: Q (la).- esta unidad se presenta en forma de franjas paralelas al litoral, está formada por lodos calcáreos, arcillas y arenas acumuladas en lagunas someras que se comunican con el mar a través de canales de marea y se encuentran separadas por un cordón litoral. Por su relieve corresponde a planicies inundables.

### Características del relieve

El relieve presente en el sistema ambiental queda comprendido por planicies ligeramente onduladas, con numerosas cavidades de disolución, lo que favorece el drenaje subterráneo.

En el anexo "Planos del Proyecto" se presenta el plano Geológico clave CLG, escala 1:50000 del Sistema Ambiental y el sitio del proyecto, mostrando la cronoestratigrafía y litología que presentan cada uno.

### **c. Suelo**

La cartografía edáfica (INEGI, 2000), registra para el Sistema Ambiental suelos dominantes de tipo leptosoles y solonchak. A continuación se describen los tipos de suelo dominantes de acuerdo con la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB):

**Leptosol (LP):** Son suelos jóvenes, cuya característica principal es la presencia de residuos de carbonatos mezclados con material mineral. Su coloración va del castaño oscuro al negro, bastante arcillosos, con profundidades no mayores a 25cm desde la superficie, soportan vegetación de selva alta y mediana subperennifolia. La capa superficial es de color negro cuando esta húmeda, y muchas veces tiene por encima una capa de hojarasca, por lo que sus contenidos de materia orgánica van de pobres a extremadamente ricos. La textura dominante es arcillosa. Se estructura en bloques subangulares, granulares y migajosos, que permiten un buen drenaje interno. Regularmente son muy fértiles, pero limita el uso su baja profundidad, principalmente aquellos de tipo lítico y con presencia de fragmentos de roca, acompañados de afloramientos rocosos.

**Solonchaks (SC):** Son suelos coluviales derivados de materiales acarreados que son depositados en los bajos, generalmente a manera de manchones distribuidos entre los litosoles y en las zonas de pantanos en donde hay depósitos de materia orgánica logrando una concentración muy rica, se inundan durante los meses de junio a noviembre. Su color representativo es el negro parduzco en los horizontes superficiales y

con una gama de gris a gris olivo en los inferiores, estos tipos de suelos un drenaje interno y superficial lento. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunos horizontes, o toda su superficie, son poco susceptibles a la erosión, no presentan carbonatos y tienen un pH ligeramente ácido.

En el anexo "Planos del Proyecto" se presenta el plano Edafológico clave CLE, escala 1:50000 del Sistema Ambiental y del sitio donde se ubicara el proyecto, en el cual se puede observar los tipos de suelo que lo caracterizan.

#### **d. Hidrología superficial**

El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo.

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales Cancún F16-8 escala 1:250,000 (INEGI, sin fecha), el sistema ambiental pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte y corresponde a una porción de la cuenca 32A Quintana Roo. En esta cuenca el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta, los cuerpos de agua de mayor tamaño corresponden a lagunas costeras como Nichupté, Conil y Chacmochuch; en la porción continental existen numerosos cenotes, aguadas y algunas lagunas pequeñas como Punta Laguna.

Al sur de la región hidrológica existe una zona de veda denominada Benito Juárez y Cozumel que afecta a los municipios del mismo nombre. Por otro lado, se localizan dos zonas de concentración de pozos, que se utilizan para el abastecimiento de agua potable de Cancún e Isla Mujeres.

El sistema Lagunar Nichupté, es el cuerpo de agua superficial más importante del municipio de Benito Juárez y del norte de Quintana Roo, debido a su valor escénico como complemento del paisaje de la zona hotelera y por el papel que juega para el desarrollo de actividades turísticas, tanto recreativas como náuticas, así como la localidad y tipo de vegetación y vida silvestre que sustenta.

De acuerdo con la carta hidrológica mencionada anteriormente, el sistema ambiental presenta un coeficiente de escurrimiento del 10 al 20%.

En el anexo "Planos del Proyecto" se presenta el plano de Aguas Superficiales clave CLHSUP que muestra el coeficiente de escurrimiento, la cuenca y subcuenca identificadas para el Sistema Ambiental y el sitio del proyecto.

### **e. Hidrología subterránea.**

Por las diferencias altitudinales y las características cársticas del sustrato, se considera que el agua subterránea se mueve se las zonas de mayor precipitación hacia la costa. En los estratos consolidados la porosidad primaria puede alcanzar valores hasta del 10%, siendo el principal almacenamiento del agua en el karst y las facturas el principal conducto para su desplazamiento. En función de las diferencias estructurales de los estratos inferiores al nivel freático, éstos se clasifican como: cavernas, de fracturas y de matriz; y de acuerdo a su comportamiento hidráulico funcionan según los tres tipos de medios siguientes: medio de almacenamiento, que corresponde a la matriz porosa; medio de transporte constituido por fracturas, que se comparan a los pasajes a través de los cuales se establece la circulación del agua subterránea y como medio de control, el cual conecta cavernas desarrolladas total o parcialmente a través de la roca cárstica dando lugar a una superficie freática estable.

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas subterráneas Cancún F16-8 escala 1:250,000 (INEGI, sin fecha), el sistema ambiental presenta la unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades altas.

*Material consolidado con posibilidades altas.* Está constituido por calizas de textura variable en estratos intercalados y cruzados, en posición casi siempre horizontal, con fracturamiento moderado, presenta cavernas formadas por disolución, por lo que presenta una permeabilidad alta. Es un acuífero libre con recarga pluvial y subterránea, la calidad del agua extraída es aceptable para el consumo humano.

Se presenta el plano Hidrológico de Aguas Subterráneas con clave CLHSUB, escala 1:50 000 en el anexo "Planos del Proyecto", donde se observa el Sistema Ambiental con Material consolidado con posibilidades Altas.

#### **IV.2.2 Aspectos bióticos**

##### **a) Vegetación Terrestre**

De acuerdo a la carta de vegetación escala 1:250,000 Cancún F16-8 (INEGI, sin fecha), el sistema ambiental por sus características fitosociológicas y a sus rangos altitudinales, presenta vegetación de tipo Selva Mediana Subperennifolia.

*Selva Mediana Subperennifolia.* Este tipo de vegetación se desarrolla sobre suelos de tipo litosol y luvisol, presenta una amplia distribución formando extensos macizos con distintos estados de desarrollo y conservación. Predominan los rodales con vegetación secundaria arbórea, en menor proporción se presentan parches con dominancia de plantas arbustivas y herbáceas. En el sotobosque de esta comunidad son comunes las especies de palmas, trepadoras y epifitas. Este tipo de vegetación ha sido severamente afectado y de manera recurrente por huracanes, incendios forestales y actividades antropogénicas.

Según Miranda y Hernández X. (1963), en la selva mediana subperennifolia entre el 25% y el 50% de los árboles dominantes pierden sus hojas durante la época de sequía.

De acuerdo con la clasificación de alturas de INEGI, este tipo de vegetación presenta una altura de más de 15m y menor que 30m. En este tipo de selva se distinguen tres estratos arbóreos de 4 a 12m, de 12 a 20m y de 22 a 25m de altura total. En condiciones de vegetación madura, entre las especies dominantes de dosel destacan el chicozapote (*Manilkarazapota*), ramón (*Bromimumalicastrum*), huaya (*Talisiaolivaeformis*), zapotillo (*Pouteriareticulata*) y yaité (*Gymnanthes lucida*). Mientras que entre las especies más abundantes en la vegetación secundaria, destacan el chaca (*Bursera simaruba*), chechén (*Metopiumbrowni*), tsalan (*Lysilomalatisiliquum*) y sacchaca (*Dendropanaxarboreus*). En el sotobosque son comunes las palmas xiat (*Chamaedoreaseifrizii*), chit (*Thrinax radiata*) y huano (*Sabaljapa*).

**Área de estudio.**

De acuerdo a la visita de campo realizada al área de estudio se observó que no presenta vegetación, ya que el sitio actualmente está siendo utilizado por una empresa arrendadora, ocupando el área para estacionamiento o corralón de vehículos de transporte concesionado (taxis).

**b) Fauna**

**Área de estudio.**

Durante el recorrido realizado al área donde se pretende la autorización para la construcción del hotel se observaron especies de fauna silvestre consideradas como especies generalistas las cuales no requieren de hábitos específicos para su sobrevivencia ya que toleran la presencia humana, tal es el caso de las aves que utilizan el sitio como tránsito o como percheo. Algunas especies que se avistaron en el área de estudio se presentan en el siguiente cuadro.

**IV.2.2.a. Fauna avistada en el predio.**

| <b>Especies</b>           | <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> |
|---------------------------|------------------------------|
| <b>Herpetofauna</b>       |                              |
| <i>Noropssericeus</i>     | Sin categoría                |
| <b>Avifauna</b>           |                              |
| <i>Mimusgilvus</i>        | Sin categoría                |
| <i>Polioptilacaerulea</i> | Sin categoría                |
| <i>Icteruschrysater</i>   | Sin categoría                |

**IV.2.3 Paisaje**

Para determinar la calidad paisajista se tomaran en cuenta tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajista y la fragilidad visual de la zona.

### a) Visibilidad

Para determinar la visibilidad de la zona de estudio se utilizó el método de aproximación de cuencas visuales propuesta por STEINITZ (1979). Este método contempla dos criterios para la selección de puntos de observación, el primero es el criterio de distancia, ya que a medida que aumenta la calidad de la percepción visual disminuye, en la tabla IV.2.3.a. Se observan las áreas establecidas por el método.

**Tabla IV.2.3.a.-Áreas de Observación.**

| Áreas    | Distancia. |
|----------|------------|
| Próximas | 0-200 m    |
| Mediana  | 200m-800m  |
| Lejana   | 800m-2600m |

Método STEINITZ, 1979

El segundo criterio para la selección de puntos de observación es la existencia de áreas de concentración visual determinados por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron 2 cuencas visuales cuyos resultados son los siguientes:

**Cuenca Visual 1.** Esta cuenca se encuentra a una distancia de 50m hacia el sureste del sitio del proyecto, en las coordenadas UTM 513482 E y 2326549 N. Ubicados desde este punto la visibilidad es media, debido a que se presenta infraestructura alrededor del área donde se pretende ejecutar el proyecto, por lo tanto, la calidad visual no es clara.



**FiguralV.2.3.a.** Cuenca Visual 1.

**Cuenca Visual 2.** Esta cuenca se localiza al noroeste del sitio del proyecto. Ubicados desde este punto la visibilidad es alta, debido a que no existe vegetación en el predio, por tanto, se puede apreciar completamente el área donde incidirá el proyecto.





**Figura IV.2.3.b.**Cuenca Visual 2.

El análisis de las cuencas visuales, refleja una visibilidad media hacia el sitio del proyecto, debido que viendo el sitio desde una distancia larga (mayor que 100m) se pierde visibilidad por las infraestructuras que se encuentran alrededor del sitio, tal es el caso de la malla ciclónica que se encuentra bordeando el área, en caso contrario, se presenta una alta visibilidad cercana al área, debido que no se presenta vegetación dentro del sitio ya que actualmente está siendo utilizado como estacionamiento de vehículos de transporte concesionado (taxis).

**b) La calidad paisajística:**

|   |  |
|---|--|
| <b>Características intrínsecas del sitio.</b>   | Las características intrínsecas del sitio, están definidas por un uso de suelo aeroportuario, destinado para el equipamiento del Aeropuerto, actualmente es utilizado para estacionamiento de vehículos de transporte concesionado.  |
| <b>La calidad visual del entorno inmediato.</b> | En el entorno inmediato, se observan desarrollos propios del Aeropuerto, tales como las oficinas de ASUR o empresas arrendadoras, por tanto, alrededor del área donde se pretende ubicar el proyecto atraviesan carreteras pavimentadas que conducen a las diferentes terminales del Aeropuerto Internacional de Cancún. |
| <b>La Calidad del fondo escénico.</b>           | El fondo escénico está determinado por la presencia de vehículos de transporte concesionado (taxis).   |



Figura IV.2.3.c. Características intrínsecas del área del proyecto.



Figura IV.2.3.d. Calidad visual del entorno inmediato del proyecto.

- Valoración directa subjetiva:

Para poder representar el valor relativo del paisaje, se tomó en cuenta la población potencial de observadores que son; el tránsito de personas que pasan por el lugar y la ciudad de Cancún. La accesibilidad a los puntos de observación y la cuenca visual, se determinará utilizando el método de *Fines*:

Tabla IV.2.3-b.- Escala Universal de Valores Absolutos.

| PAISAJE      | Va      |
|--------------|---------|
| Espectacular | 16 a 25 |
| Soberbio     | 8 a 16  |
| Distinguido  | 4 a 8   |
| Agradable    | 2 a 4   |

| PAISAJE | Va    |
|---------|-------|
| Vulgar  | 1 a 2 |
| Feo     | 0 a 1 |

Se establecen 2 líneas de observación, desde donde se evalúan las vistas, obteniendo el valor de la unidad paisajística.

Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de éstas, la población potencial de observadores y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo.

| <i>N.º habitantes</i> | <i>P</i> | <i>Distancia (km)</i> | <i>d</i> |
|-----------------------|----------|-----------------------|----------|
| 1-1000                | 1        | 0-1                   | 1        |
| 1000-2000             | 2        | 1-2                   | 2        |
| 2000-4000             | 3        | 2-4                   | 3        |
| 4000-8000             | 4        | 4-6                   | 4        |
| 8000-16000            | 5        | 6-8                   | 5        |
| 16000-50000           | 6        | 8-10                  | 6        |
| 50000-100000          | 7        | 10-15                 | 7        |
| 100000-500000         | 8        | 15-25                 | 8        |
| 500000-1000000        | 9        | 25-50                 | 9        |
| > 1000000             | 10       | > 50                  | 10       |

$$V_R = K \cdot V_a$$

Siendo:

$$K = 1.125 [P/d \cdot A_c \cdot S]^{1/4}$$

De donde:

P = Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas.

d = Ratio, función de la distancia media en Km., a las poblaciones próximas.

A<sub>c</sub> = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).

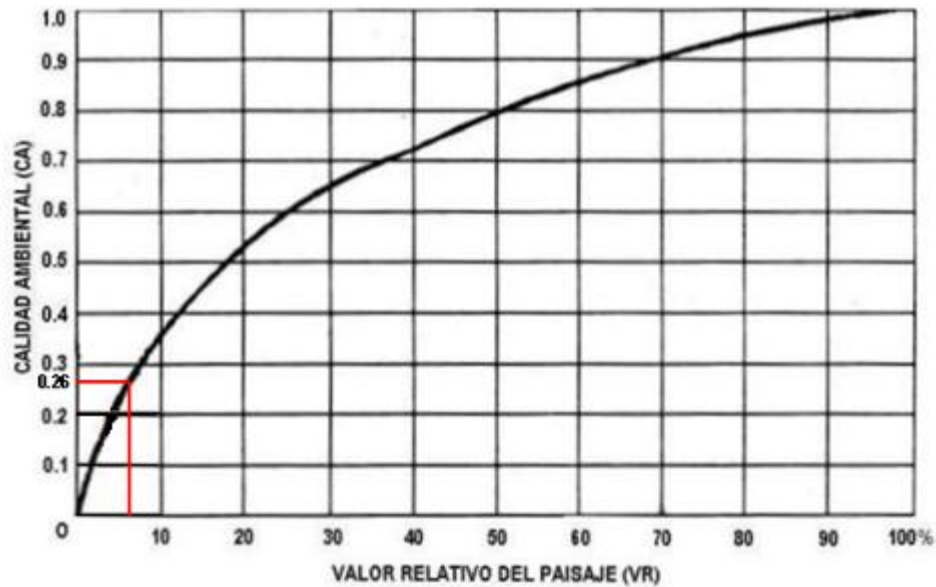
S = Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1).

Se toma como indicador del impacto, el valor relativo del paisaje, V<sub>a</sub>, acorde con la tabla descrita, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.

|                |       |           |
|----------------|-------|-----------|
| Escala<br>(CA) | BAJO  | < 0.3     |
|                | MEDIO | 0.31-0.65 |
|                | ALTO  | > 0.66    |

**Tabla IV.2.3-c.-** Cantidades del valor relativo de la calidad ambiental

| Línea de observación | Paisaje [Va] (Subjetivo) | Ratio Tamaño de población [P] | Ratio Distancia a población [d] | Accesibilidad [Ac] | Cuenca Visual [S] | Valor Relativo [Vr](Subjetiva) |
|----------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1                    | 3                        | 6                             | 8                               | 3                  | 2                 | 3.797                          |
| 2                    | 3                        | 6                             | 8                               | 2                  | 2                 | 2.531                          |
| <b>TOTAL</b>         |                          |                               |                                 |                    |                   | <b>6.328</b>                   |



**Figura IV.2.3.e.** Calidad ambiental del paisaje vs. Valor relativo del paisaje.

Usando la función de transformación de la calidad ambiental contra el valor relativo del paisaje (Vr), la calidad ambiental del paisaje en el rango de 0 a 1 es de aproximadamente 0.26, por lo que se concluye que es una calidad ambiental paisajística baja, debido a la perturbación que ya se tiene en la zona por las obras del Aeropuerto y la poca accesibilidad de los pobladores hacia las cuencas visuales, no obstante que el número de observadores potenciales es alto, la perturbación de la zona disminuye la calidad ambiental del paisaje.

**c) Fragilidad del Paisaje y Capacidad de Absorción del Paisaje.**

Para determinar la Fragilidad y la Capacidad de Absorción Visual del paisaje se desarrolló una técnica basada en la metodología de YEOMANS (1986), teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio; las características calificadas se presentan en la tabla IV.2.3 e.

Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada.

**Tabla IV.2.3.d.- Valores de la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V) (Yeomans 1986).**

| FACTOR   | CARACTERÍSTICAS  | VALORES DE (C.A.V) |           |
|--|--|--------------------|-----------|
|  |  | NOMINAL            | NUMÉRICO. |
| PENDIENTE<br>P                                     | Inclinado (pendiente >55%).  | Bajo               | 1         |
|  | Inclinación suave (25-55% pendiente).  | Moderado           | 2         |
|  | Poco inclinado (0-25% de pendiente).   | Alto               | 3         |
| DIVERSIDAD DE<br>VEGETACIÓN<br>D                   | Eriales, prados y matorrales.  | Bajo               | 1         |
|  | Coníferas, repoblaciones.  | Moderado           | 2         |
|  | Diversificada (mezcla de claros y bosques).  | Alto               | 3         |
| ESTABILIDAD DEL<br>SUELO Y<br>EROSIONABILIDAD<br>E | Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. | Bajo               | 1         |
|  | Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.   | Moderado           | 2         |
|  | Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.        | Alto               | 3         |
| CONTRASTES DE<br>COLOR<br>V                        | Elementos de bajo contraste.   | Bajo               | 1         |
|  | Contraste visual moderado.   | Moderado           | 2         |
|  | Contraste visual alto.   | Alto               | 3         |
| POTENCIAL<br>ESTETICO<br>R                         | Potencial bajo.  | Bajo               | 1         |
|  | Potencial moderado.  | Moderado           | 2         |
|  | Potencial alto.  | Alto               | 3         |
| ACTUACIÓN<br>HUMANA<br>C                           | Fuerte presencia antrópica.  | Alto               | 3         |
|  | Presencia moderada.  | Moderado           | 2         |
|  | Casi imperceptible.  | Bajo               | 1         |

**Análisis y Cálculo de la C.A.V.**

Para el cálculo de la C. A. V. se aplica la siguiente fórmula:

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = actuación humana

V = contraste de color.

|               |          |       |
|---------------|----------|-------|
| <b>Escala</b> | BAJO     | ≤ 15  |
|               | MODERADO | 15-30 |
|               | ALTO     | ≥30   |

Resultados de la Capacidad de Absorción Visual en la zona de ubicación del Proyecto donde se pretende la construcción de una hotel para el personal que labora en el Aeropuerto Internacional de Cancún.

De acuerdo con la tabla IV.2.3.f, para la Capacidad de Absorción Visual se tienen los siguientes valores:

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| P = 3 | E = 3 | R = 2 |
| D = 1 | V = 2 | C = 2 |

Sustituyendo en la fórmula anterior se tiene:

$$C.A.V = 3 \times (2 + 2 + 1 + 2 + 1)$$

**C.A.V = 30**

El valor obtenido responde a una Capacidad de Absorción Visual moderada, debido a que se encuentra en una zona poco inclinada con una pendiente entre 0 > 25%, no presenta vegetación, con riesgos moderados sin erosión, un potencial estético moderado y una moderada presencia antropogénica, lo cual indica que el sitio de estudio es altamente sensible a los cambios que se le realicen.

#### **IV.2.4 Medio Socioeconómico**

##### **a) Demografía**

Dentro del sistema Ambiental se localiza la población de Cancún Agencia municipal de Benito Juárez, Quintana Roo, debido a que será beneficiada con la Construcción y Operación de un hotel, y en base a los datos obtenidos por el INEGI, el II Censo de Población y Vivienda 2005 y el Censo de Población y Vivienda 2010, presenta las siguientes características:

##### **I) Análisis comparativo**

Se presenta la dinámica de la población directa o indirectamente afectada con el proyecto, mostrando el análisis comparativo de crecimiento de población en los años de 1990 al 2005, de la localidad Cancún (ver Tabla IV.2.4.a.).

**Tabla IV.2.4.a.** Análisis comparativo de población 205-2010.

| Año  | Hombres | Mujeres | Total  |
|------|---------|---------|--------|
| 2005 | 265547  | 261154  | 526701 |
| 2010 | 317990  | 310316  | 628306 |

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda, 2005, 2010.

## II) Distribución de población por sexo y edad

La distribución por sexo y edad reportada por el Censo de Población y Vivienda 2010, se describe en la tabla IV.2.4.b.

**Tabla IV.2.4.b** Población por sexo y edad.

| Edad (años) | Hombres | Mujeres |
|-------------|---------|---------|
| 0 a 2       | 18523   | 17752   |
| 3 a 5       | 18759   | 18058   |
| 6 a 11      | 39545   | 38279   |
| 12 a 14     | 16451   | 16099   |
| 15 a 17     | 17516   | 17288   |
| 18 a 24     | 44435   | 43155   |
| 60          | 11391   | 12836   |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

## III) Natalidad

De acuerdo al censo realizado en el 2010, el total de hijos nacidos vivos para la localidad de Cancún fue de 208,373; de los cuales 105,580 fueron hombres y 102,793 mujeres.

## IV) Migración

La población de 5 años y más y su residencia en Junio del 2005, se mencionan a continuación en la tabla IV.2.4.c.

**Tabla IV.2.4.c** Migración en el mes de Junio del 2005.

| Residente en la entidad | Residente en otra entidad | Total  |
|-------------------------|---------------------------|--------|
| 208373                  | 390208                    | 598581 |

Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005.

## V) Población económicamente activa

De acuerdo con la situación económica de la población reportada por el censo general de población y vivienda 2010, se esquematiza en la siguiente tabla.

**Tabla IV.2.4.d.** Situación económica de la población.

| Nombre de la localidad | Población económicamente activa | Población no económicamente activa | Población ocupada | Población desocupada |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Cancún                 | 293994                          | 172071                             | 283425            | 10569                |

FUENTE: Censo General de Población y Vivienda 2010

## VI) Servicios de Salud.

La derechohabiencia de servicios de salud de la localidad Cancún se muestra en la tabla IV.2.4.e.

**Tabla IV.2.4.e** Condición de derechohabiencia

| Condición   | Total  |
|---|--------|
| Población sin derechohabiencia a servicios de salud | 199283 |
| Población con derechohabiencia a servicios de salud | 407038 |
| Población derechohabiente del IMSS                  | 315956 |
| Población derechohabiente del ISSSTE                | 20520  |
| Población derechohabiente del Seguro Popular        | 157661 |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

## VII) Educación

El grado de educación para localidad de Cancún se describe en la tabla IV.2.4.f.

**Tabla IV.2.4.f** Educación

| Población de:                           | Total |
|---|-------|
| Grado promedio de escolaridad           | 9.66  |
| Grado promedio de escolaridad masculina | 9.88  |
| Grado promedio de escolaridad femenina  | 9.43  |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

## VIII) Lengua Indígena

La población que habla alguna lengua indígena se muestra en la tabla IV.2.4.g.

**Tabla IV.2.4.g** Lengua indígena

| Población de:   | Total |
|---|-------|
| 5 años y más que habla alguna lengua indígena                                 | 58045 |
| Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español | 177   |
| Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español    | 54638 |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

## IX) Vivienda

De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda 2010, la localidad de Cancún cuenta con un total de 233,071 viviendas habitadas, con un promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas de 3.50.

## X) Servicios Públicos

La localidad de Cancún cuenta con 179,470 viviendas particulares habitadas, con los siguientes servicios (Tabla IV.2.4.h):

**Tabla IV.2.4.h** Servicios

| Viviendas particulares habitadas con: | No. Habitantes |
|---------------------------------------|----------------|
| Piso de material diferente de tierra  | 165462         |



| <b>Viviendas particulares habitadas con:</b> | <b>No. Habitantes</b> |
|--|-----------------------|
| Con agua de la red pública                   | 154696                |
| Que disponen de drenaje                      | 168505                |
| Que disponen de energía eléctrica            | 168505                |
| Que disponen de televisión                   | 162721                |
| Que disponen de refrigerador                 | 151396                |
| Que disponen de lavadora                     | 127188                |
| Que disponen de computadora                  | 65110                 |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

## **Medios de Comunicación**

### **Periódicos**

Cancún tiene diferentes tipos de empresas que se dedican al periodismo, a continuación se mencionan las principales:

- Novedades de Quintana Roo
- La Verdad de Quintana Roo
- Por Esto de Quintana Roo
- Que Quintana Roo se entere ("El Que Qui")
- El Periódico
- EL DIARIO
- Diario de Quintana Roo
- De Peso

### **Estaciones FM**

- Radio Fórmula Quintana Roo
- Mix FM
- Radio Turquesa
- Caribe FM
- Cancún Radio

### **Directorios**

- Directorio Local
- Guía Plus
- Sección Amarilla
- In YourHands

## Revistas

Las revistas de publicación local son: *Cancuníssimo* que aborda temas de actualidad entre la sociedad canconense; *Latitud 21'* es una revista de negocios, *D'Casa* es de decoración, *Nec* es una revista de sociales y *Tu Boda en Cancún* para la organización de bodas y eventos. *Pioneros*, *Pasado y Presente de Quintana Roo* es la edición especializada en historia regional.

## Televisoras locales

Las cadenas informativas más importantes son:

- La cadena SIPSE a través de TVCUN XHCCU (canal 13 local)
- El Sistema Quintanarroense de Comunicación Social (SQCS), actualmente conocida como Televisión Mundo Maya, que emite señales mediante el canal 5 local.
- El Canal 10 a través del sistema de Cablevisión.
- Tv Azteca Quintana Roo. (canal 11 local)

## XI) Vías de Comunicación

Las principales vías de comunicación de la localidad de Cancún son dos carreteras federales, la Carretera Federal 180 que lo comunica con el oeste, hacia el estado de Yucatán y la Carretera Federal 307 que lo une con el sur del estado de Quintana Roo.

La carretera 307, conocida como Chetumal-Puerto Juárez, ingresa al municipio proveniente del sur desde el municipio de Solidaridad, y terminar en la ciudad de Cancún, con mayor exactitud en la zona de Puerto Juárez al unirse a la Carretera 180, en toda la extensión del municipio es una autopista de cuatro carriles, dos por sentido y su recorrido es siempre en sentido norte-sur, une a Cancún con Alfredo V. Bonfil y Joaquín Zetina Gasca en el mismo municipio, y hacia el sur con el resto del estado de Quintana Roo, principalmente con la Riviera Maya y con la capital del estado, Chetumal.

La carretera 180 en el municipio es el último tramo de la carretera costera del Golfo de México que comienza en Matamoros, Tamaulipas y que culmina en Cancún; ingresa al municipio en sentido oeste-este proveniente del vecino municipio de Lázaro Cárdenas, y termina en la ciudad de Cancún, está formada por dos carretera diferentes pero que corren paralelas una de la otra, la autopista de cuatro carriles, dos por sentido, de cuota, y la carretera libre, formada por un solo cuerpo de un carril por cada sentido, fusionándose ambos en las inmediaciones de Cancún. La carretera comunica con las comunidades del oeste del municipio siendo la principal Leona Vicario, posteriormente continúa hacia Lázaro Cárdenas, y el estado de Yucatán, es la principal vía de comunicación de Cancún con Chichén Itzá, ambos destinos de gran importancia turística. Una extensión de esta carretera la une con la Carretera 307 por las afueras de Cancún, funcionando como principal acceso para el Aeropuerto Internacional de Cancún.

Además de estas dos principales carreteras existen en Benito Juárez otras menores, entre ellas las que como una prolongación hacia el norte de la carretera 307, unen Cancún con Punta Sam y con la Zona arqueológica de El Meco en el vecino municipio de Isla Mujeres.

#### ***IV.2.5 Diagnóstico Ambiental***

A partir de la información recabada, se presenta a continuación un diagnóstico ambiental previo a la realización del proyecto donde se identifican, analizan las tendencias de los procesos de deterioro natural, el grado de conservación del área de estudio y las condiciones actuales que presenta.

De acuerdo con el sistema de Köppen, modificado por García (1997) y la carta climática Cancún F16-8 escala 1:250,000 (INEGI, sin fecha), el clima presente en el Sistema Ambiental es cálido subhúmedo Aw0, que es el más seco de los cálidos subhúmedos, presenta un régimen de lluvias en verano y una precipitación media anual de 1012.87mm. La temperatura media anual de 26.6°C, con vientos dominantes en invierno provienen del noreste y del este (18 km/h), y en verano del sureste y del este (12 km/h).

Con base en el mapa fisiográfico y geomorfológico del Estado de Quintana Roo (INEGI, 2010), el sistema ambiental corresponde a la provincia fisiográfica Península de Yucatán y a la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco que abarca el centro y norte de la entidad.

Las cartas geológicas del INEGI, reportan para el sistema ambiental las unidades litológicas superficiales compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (Ts) o Sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso.

El relieve queda comprendido por planicies ligeramente onduladas, con numerosas cavidades de disolución, lo que favorece el drenaje subterráneo.

La cartografía edáfica (INEGI, 2000), registra suelos dominantes de tipo leptosoles y solonchak. Los primeros tienen la característica de ser suelos jóvenes, cuya característica principal es la presencia de residuos de carbonatos mezclados con material mineral, regularmente son muy fértiles, pero limita el uso su baja profundidad, principalmente aquellos de tipo lítico y con presencia de fragmentos de roca, acompañados de afloramientos rocosos. Los segundos son suelos coluviales derivados de materiales acarreados que son depositados en los bajos, generalmente a manera de manchones distribuidos entre los litosoles y en las zonas de pantanos en donde hay depósitos de materia orgánica logrando una concentración muy rica, se inundan durante los meses de junio a noviembre.

El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se

infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. La carta hidrológica de aguas superficiales refiere que el SA pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte y corresponde a una porción de la cuenca 32A Quintana Roo. En esta cuenca el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta, los cuerpos de agua de mayor tamaño corresponden a lagunas costeras como Nichupté, Conil y Chacmochuch; en la porción continental existen numerosos cenotes, aguadas y algunas lagunas pequeñas como Punta Laguna.

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas subterráneas Cancún F16-8 escala 1:250,000 (INEGI, sin fecha), el sistema ambiental presenta la unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades altas. Es un acuífero libre con recarga pluvial y subterránea, la calidad del agua extraída es aceptable para el consumo humano.

En el sistema ambiental de acuerdo con las cartas de uso de suelo y vegetación (INEGI, Sin Fecha) se reporta vegetación de tipo selva baja subperrenifolia, no obstante, en el área de estudio no se registró ninguna especie de flora, ya que actualmente el uso de suelo está siendo ocupado por una arrendadora.

Durante el recorrido realizado al área donde se pretende la autorización para la construcción del hotel se observaron especies de fauna silvestre consideradas como especies generalistas las cuales no requieren de hábitos específicos para su sobrevivencia ya que toleran la presencia humana, tal es el caso de las aves que utilizan el sitio como tránsito o como percheo.

El sitio donde se pretende la construcción del Hotel es una planicie, que colinda con sitios intervenidos por actividades y desarrollos propios del aeropuerto.

De acuerdo con la evaluación realizada, el paisaje presenta una calidad ambiental paisajística baja, debido a la perturbación que ya se tiene en la zona por las obras del Aeropuerto y la poca accesibilidad de los pobladores hacia las cuencas visuales, no obstante que el número de observadores potenciales es alto, la perturbación de la zona disminuye la calidad ambiental del paisaje.

La calidad del aire en el área de estudio y en sus colindancias es aceptable, ya que el tránsito vehicular es medio, aunado a que no existen fuentes fijas de contaminación y el ruido es medio.

De acuerdo a lo anterior, la valoración ambiental se hace en forma cuantitativa utilizando diferentes criterios los cuales se indican en la tabla IV.2.5.

**Tabla IV.2.5.a-** Valoración de los elementos ambientales.

| Unidad/ Variable | Valoración | Criterio               |
|------------------|------------|------------------------|
| 1.- Aire         |            |                        |
| Calidad          | Media      | Normativo, calidad     |
| Ruido            | Media      | Normativo              |
| 2.- Suelo        |            |                        |
| Calidad          | Baja       | Naturalidad, normativo |

| Unidad/ Variable               | Valoración | Criterio           |
|--------------------------------|------------|--------------------|
| <b>3.- Vegetación</b>          |            |                    |
| Densidad                       | Nula       | Naturalidad        |
| Diversidad                     | Nula       | Diversidad         |
| <b>4.- Fauna</b>               |            |                    |
| Diversidad                     | Baja       | Diversidad         |
| Valor ecológico del biotopo    | Baja       | Normativo          |
| <b>5.- Paisaje</b>             |            |                    |
| Visibilidad                    | Media      |                    |
| Calidad ambiental Paisajística | Baja       | Naturalidad        |
| Fragilidad y absorción         | Media      | Naturalidad        |
| <b>6.- Agua</b>                |            |                    |
| Calidad                        | Media      | Normativo, calidad |

De acuerdo con la valoración hecha con la tabla IV.2.5.a se concluye que cualitativamente el ambiente en la zona correspondiente al proyecto tiende a un valor bajo con el 36% de las variables consideradas.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para identificar los impactos ambientales que se pudieran dar por la ejecución del proyecto en las distintas etapas que lo constituyen, se utilizará una matriz de identificación de Impactos ambientales y para evaluar el impacto que se producirá se ocupará la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vitora (1995), que se adaptará a las actividades y componentes que se identifiquen en el proyecto y en el área de estudio.

#### V.1.1 Indicadores de Impacto

Un indicador es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987), los indicadores son índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que pueden producirse a consecuencia del desarrollo del proyecto.

Los indicadores del impacto deben contemplar ciertas características:

- Ser representativos del entorno afectado y por lo tanto, del impacto total producido por la realización del proyecto sobre el ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyente, sin redundancias o duplicidad.
- De fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

#### V.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

Con base a lo anterior, para el proyecto se han determinado los siguientes indicadores de impacto por componente ambiental (Tabla V.1.2.a).

**Tabla V.1.2-a.-** Indicadores de Impacto para el proyecto.

| COMPONENTE AMBIENTAL | INDICADORES AMBIENTALES       | UNIDADES DE MEDICION DE INDICADORES AMBIENTALES    |
|----------------------|-------------------------------|--|
| Aire                 | Ruido                         | Nivel equivalente diurno (dB)                      |
|                      | Partículas suspendidas        | Partículas Suspendidas Totales (PST)               |
| Microclima           | Gases de efecto invernadero   | m <sup>3</sup> de gases de efecto invernadero.     |
| Suelo                | Parámetros físico-químicos    | m <sup>2</sup> afectados / m <sup>2</sup> en total |
| Agua                 | Coefficiente de escurrimiento | Coefficiente de escurrimiento                      |

| COMPONENTE AMBIENTAL | INDICADORES AMBIENTALES            | UNIDADES DE MEDICION DE INDICADORES AMBIENTALES |
|----------------------|------------------------------------|---|
|                      | Disponibilidad de agua subterránea | m <sup>3</sup> a utilizar                       |
| Paisaje              | Valor relativo del paisaje         | Calidad paisajística                            |
| Socioeconómico       | Salud y seguridad                  | Equipamiento protección personal por empleado   |
|                      | Generación de empleo               | Personas beneficiadas/Población Total           |
|                      | Calidad de vida                    | Índice de Desarrollo humano.                    |

### V.1.3 Criterios y metodología de evaluación.

Los criterios permitirán valorar el impacto ambiental del proyecto o actuación sobre el medio ambiente. Estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, los criterios permitirán evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

La importancia del impacto se mide en relación al grado de manifestación cualitativa del efecto, y a su vez está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida. La caracterización del impacto se realiza con base en la intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad.

Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación.

*Signo.* Se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción. En ciertos casos es difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es un extremo subjetiva.

*Intensidad (IN).* Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico donde actúa. Se le asignan valores entre 1 (destrucción mínima) y 12 (expresará una destrucción total).

*Extensión (EX).* Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto, si el efecto es muy localizado es puntual tomando el valor de (1), si es de influencia generalizada el impacto será total (8), extenso (4), y parcial (2).

*Momento (MO).* Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerando; si el tiempo es nulo o menor que a 1 año será inmediato (4), mediano plazo de 1 a 5 años (2), largo plazo si es mayor que a 5 años (1).

*Persistencia (PE).* Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción

por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de 1 año es fugaz (1), si dura 1 a 10 años es temporal (2) y si es mayor a 10 años el efecto es permanente (4).

*Reversibilidad (RV)*: Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales. Si es a corto plazo (1), mediano plazo (2) y si es irreversible (4).

*Sinergia (SI)*. Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total superior a la suma de los impactos parciales. Si no es sinérgica (1), sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

*Acumulación (AC)*. Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de manera continúa o reiterada, si la acumulación es simple (1) y si es acumulativo (4).

*Efecto (EF)*. Forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario (4) o indirecto o secundario (1).

*Periodicidad (PR)*. Regularidad de la manifestación del efecto, continuos (4), periódicos (2) y discontinuos (1).

*Recuperabilidad (MC)*. Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), si es recuperable parcialmente, el efecto será mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

Derivado de estas definiciones se resumen en el cuadro V.1.3.a los criterios y las escalas de evaluación; estos datos se fundamentan en la metodología de Conesa Fernández-Vitora (1995).

La importancia y el valor del impacto (I), considerada como el efecto de una acción sobre un factor ambiental, se deriva del siguiente algoritmo:

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

Resulta con esta operación aritmética, que el valor mínimo de impacto que pueda tener una acción es de 13 y el valor máximo es de 100.

No obstante, esta metodología de evaluación de impacto manifiesta debilidades por su carácter cualitativa, ya que muchas de las aseveraciones no dejan de ser subjetivas. Para este caso particular del proyecto, se ha intentado manejar escalas que puedan disminuir las subjetividades. Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:



- Impacto Insignificante
- Impacto Bajo
- Impacto Medio
- Impacto Alto
- Impacto Muy Alto
- Impacto Crítico

El intervalo de estas clases se calcula con la siguiente ecuación matemática:

$$I = \frac{I_{max} - I_{min}}{C}$$

Donde: I=Intervalo de clase

I<sub>max</sub>= Máxima importancia del impacto

I<sub>min</sub>= Mínima importancia

C= Número total de clases

**Cuadro V.1.3.a. Criterios de evaluación.**

| <b>NATURALEZA</b>  |      | <b>INTENSIDAD (IN)</b><br><b>Grado de destrucción</b>                      |      |
|--|------|--|------|
| Impacto benéfico   | +    | Baja   | 1    |
| impacto perjudicial  | -    | Media  | 2    |
|  |      | Alta   | 4    |
|  |      | Muy alta   | 8    |
|  |      | total  | 12   |
| <b>EXTENSION (EX)</b><br><b>(Área de influencia)</b>             |      | <b>MOMENTO (MO)</b><br><b>(Plazo de la Manifestación)</b>                  |      |
| Puntual  | 1    | Largo Plazo  | 1    |
| parcial  | 2    | Mediano Plazo  | 2    |
| Extenso  | 4    | Inmediato  | 4    |
| Total  | 8    | Critico  | (+4) |
| Critica  | (+4) |  |      |
| <b>PERSISTENCIA (PE)</b><br><b>(Permanencia del efecto)</b>      |      | <b>REVERSIBILIDAD (RV)</b><br><b>(Reconstrucción por medios naturales)</b> |      |
| Fugaz  | 1    | Corto plazo  | 1    |
| Temporal   | 2    | Mediano Plazo  | 2    |
| Permanente   | 4    | Irreversible   | 4    |
| <b>SINERGIA (SI)</b><br><b>(Regularidad de la manifestación)</b> |      | <b>ACUMULACION (AC)</b><br><b>(incremento progresivo)</b>                  |      |
| Sin sinergismo   | 1    | Simple   | 1    |
| Sinérgico  | 2    | Acumulativo  | 4    |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Muy sinérgico   | 4 |  |   |
| <b>EFECTO (EF)</b><br><b>Relación causa - efecto</b>                    |   | <b>PERIODICIDAD (PR)</b><br><b>(Regularidad de la manifestación)</b> |   |
| Indirecto   | 1 | Irregular  | 1 |
| Directo   | 4 | Periódico  | 2 |
|   |   | Continuo   | 4 |
| <b>RECUPERABILIDAD (MC)</b><br><b>(Reconstrucción por medio humano)</b> |   |  |   |
| Inmediata   | 1 | I=+/- {3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC+<br>EF+PR+MC}           |   |
| A mediano plazo   | 2 |  |   |
| Mitigable   | 4 |  |   |
| Irrecuperable   | 8 |  |   |

El valor máximo de importancia del impacto se obtiene cuando los atributos o criterios de evaluación adquieren los valores más altos, y viceversa en el valor mínimo de importancia.

Por lo tanto:  $I = \frac{100-13}{6} = 14.5$

Debido a que en la cuantificación de la importancia del impacto se manejan solo números enteros, se considera el intervalo de clase a 14.

De esta manera se determinan diferentes clases de impactos: Insignificante, bajo, medio, alto, muy alto y crítico. Cada clase tiene un rango de valor, por ejemplo, la de impacto insignificante tiene un valor mínimo de 13 y su valor máximo es de 27; así hasta la clase de impacto crítico con un rango de valor que va de 88 a 100. Asimismo, cada clase tiene un color propio, así el color verde oscuro significa el máximo impacto: A continuación se resume lo anteriormente expuesto:

**Cuadro V.1.3.b Clases de impacto**

| CLASES DE IMPACTO      | RANGO Y COLOR |
|------------------------|---------------|
| Impacto Insignificante | 13-27         |
| Impacto Bajo           | 28-42         |
| Impacto Medio          | 43-57         |
| Impacto Alto           | 58-72         |
| Impacto Muy Alto       | 73-87         |
| Impacto Crítico        | 88-100        |

**V.1.3.1 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología Seleccionada.**

Se utilizo la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vitora (1995), ya que comprende la valoración cualitativa y cuantitativa del impacto ambiental, a través de las generaciones de matrices de impacto (de tipo causa-efecto) y de importancia (incidencia ambiental).

A continuación se describe la metodología seleccionada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Primero. Se identificaron las actividades que comprende el proyecto y que pudieran causar impactos en los factores ambientales del entorno en el que se desarrollará el proyecto (Cuadro V.1.3.1.a).

**Tabla V.1.3.1.a.-Actividades del proyecto.**

| <b>ETAPAS</b>             | <b>ACTIVIDADES</b>                                 |
|---------------------------|--|
| Preparación del sitio     | Demolición de instalaciones                        |
|                           | Nivelación del terreno                             |
|                           | Conformación de plataformas                        |
| Construcción              | Muros de contención                                |
|                           | De redes de drenaje, agua potable, electrificación |
|                           | Introducción de redes de agua pluvial              |
|                           | Del edificio.                                      |
|                           | Acabados finales                                   |
|                           | Áreas verdes                                       |
| Operación y Mantenimiento | Hospedaje  |
|                           | Requerimiento de agua                              |
|                           | Generación de aguas residuales                     |
|                           | Generación de residuos sólidos                     |
|                           | Mantenimiento de infraestructura                   |
|                           | Mantenimiento de áreas verdes                      |

Segundo. Se identificaron los impactos que pudieran presentarse en el proyecto en sus diferentes etapas: preparación, construcción, operación y mantenimiento, para ello se elaboró una Matriz de Identificación de Impactos, de acuerdo a las características del sitio y condiciones de proyecto, señalando en color rojo los impactos negativos y en negro los impactos positivos (ver tabla V.1.3.1.b).

Tercero. Se realizó la evaluación de las interacciones identificadas (Se Anexan en el apartado de Tablas). Se establecieron criterios de intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, asimismo, se le asigna un valor positivo (+) a negativo, es decir, el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción.

Finalmente, se realizó un resumen de la matriz de valoración de las interacciones potenciales del proyecto, donde se presentan los resultados obtenidos de la evaluación (ver Tabla V.1.3.1.c).

Mediante el valor de importancia y la escala establecida se depuró la matriz, considerando únicamente los impactos con importancia baja y media; tabla V.1.3.1.d y en la figura V.1.3.1.a se presentan los resultados de la evaluación realizada.

**Tabla V.1.3.1.b.** Identificación de factores susceptibles a ser impactados.

| Matriz de identificación de impactos |                                    | Preparación del sitio       |                        |                             | Construcción        |   |                                       |             |                  |              | Operación y Mantenimiento |                       |                                |                                |                                  |                               |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|---|---------------------------------------|-------------|------------------|--------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Componente ambiental                 | Indicador impactado                | Demolición de instalaciones | Nivelación del terreno | Conformación de plataformas | Muros de contención | Construcción de redes de drenaje, agua potable, electrificación | Introducción de redes de agua pluvial | De edificio | Acabados finales | Áreas verdes | Hospedaje                 | Requerimiento de agua | Generación de aguas residuales | Generación de residuos sólidos | Mantenimiento de infraestructura | Mantenimiento de áreas verdes |
| Aire                                 | Ruido                              | X                           |                        | X                           |                     | X   | X                                     | X           |                  |              | X                         |                       |                                |                                | X                                | X                             |
|                                      | Partículas suspendidas             | X                           | X                      | X                           |                     | X   | X                                     | X           |                  |              |                           |                       |                                |                                | X                                | X                             |
| Microclima                           | Gases de efecto invernadero.       |                             |                        | X                           |                     |   |                                       | X           |                  | √            |                           |                       |                                | X                              |                                  |                               |
| Suelo                                | Parámetros físico-químicos         |                             | X                      | X                           |                     | X   | X                                     | X           |                  | √            |                           |                       |                                |                                |                                  | √                             |
| Agua                                 | Coefficiente de escurrimiento      |                             |                        | X                           |                     | X   | √                                     | X           |                  | √            |                           |                       |                                |                                |                                  | √                             |
|                                      | Disponibilidad de agua subterránea |                             |                        |                             |                     |   |                                       |             |                  |              |                           | X                     |                                |                                |                                  |                               |
| Paisaje                              | Valor relativo del paisaje         | X                           | X                      | X                           | X                   |   |                                       | X           |                  | √            |                           |                       |                                |                                |                                  |                               |
| Socioeconómico                       | Salud y seguridad                  | √                           | √                      | √                           | √                   | √   | √                                     | √           |                  |              | √                         |                       |                                |                                |                                  |                               |
|                                      | Generación de empleo               | √                           | √                      | √                           |                     | √   | √                                     | √           |                  | √            | √                         |                       |                                |                                | √                                | √                             |
|                                      | Calidad de vida                    |                             |                        |                             |                     |   |                                       | √           |                  |              | √                         |                       |                                |                                |                                  |                               |

√ Positivo  
X Negativo

**Tabla V.1.3.1.c.** Matriz de resumen de valoración de interacciones potenciales.

| Matriz de identificación de impactos |                                    | Preparación del sitio       |                        |                             | Construcción        |  |                               |             |                  | Operación y Mantenimiento |           |                       |                                |                                |                                  |                               |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|--|-------------------------------|-------------|------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Componente ambiental                 | Indicador impactado                | Demolición de instalaciones | Nivelación del terreno | Conformación de plataformas | Muros de contención | De redes de drenaje, agua potable, electrificación | Introducción de redes de agua | De edificio | Acabados finales | Áreas verdes              | Hospedaje | Requerimiento de agua | Generación de aguas residuales | Generación de residuos sólidos | Mantenimiento de infraestructura | Mantenimiento de áreas verdes |
| Aire                                 | Ruido                              | -20                         |                        | -23                         |                     | -23  | -23                           | -24         |                  |                           | -24       |                       |                                |                                | -21                              | -21                           |
|                                      | Partículas suspendidas             | -22                         | -24                    | -27                         |                     | -25  | -25                           | -24         |                  |                           |           |                       |                                |                                | -25                              | -25                           |
| Suelo                                | Parámetros físico-químicos         |                             | -33                    | -33                         |                     | -23  | -23                           | -33         |                  | 31                        |           |                       |                                |                                |                                  | 30                            |
| Microclima                           | Gases de efecto invernadero.       |                             |                        | -20                         |                     |  |                               | -18         |                  | 23                        |           |                       |                                | -28                            |                                  |                               |
| Agua                                 | Coefficiente de escurrimiento      |                             |                        | -34                         |                     | -24  | 28                            | -34         |                  | 28                        |           |                       |                                |                                |                                  | 28                            |
|                                      | Disponibilidad de agua subterránea |                             |                        |                             |                     |  |                               |             |                  |                           | -37       |                       |                                |                                |                                  |                               |
| Paisaje                              | Valor relativo del paisaje         | -24                         | -22                    | -26                         | -24                 |  |                               | -33         |                  | 29                        |           |                       |                                |                                |                                  |                               |
| Socioeconómico                       | Salud y seguridad                  | 32                          | 23                     | 23                          | 26                  | 26   | 26                            | 32          |                  |                           | 38        |                       |                                |                                |                                  |                               |
|                                      | Generación de empleo               | 27                          | 31                     | 29                          |                     | 24   | 30                            | 34          |                  | 24                        | 38        |                       |                                |                                | 24                               | 24                            |
|                                      | Calidad de vida                    |                             |                        |                             |                     |  |                               | 34          |                  |                           | 34        |                       |                                |                                |                                  |                               |

**Tabla V.1.3.1.d.** Matriz de resumen depurada de valoración de interacciones potenciales.

| Matriz de identificación de impactos |                                    | Preparación del sitio       |                        |                             | Construcción        |  |                                       |             |                  | Operación y Mantenimiento |           |                       |            |         |                 |        |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|--|---------------------------------------|-------------|------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|------------|---------|-----------------|--------|
| Componente ambiental                 | Indicador impactado                | Demolición de instalaciones | Nivelación del terreno | Conformación de plataformas | Muros de contención | De redes de drenaje, agua potable, electrificación | Introducción de redes de agua pluvial | De edificio | Acabados finales | Áreas verdes              | Hospedaje | Requerimiento de agua | residuales | sólidos | infraestructura | verdes |
| Aire                                 | Ruido                              |                             |                        |                             |                     |  |                                       |             |                  |                           |           |                       |            |         |                 |        |
|                                      | Partículas suspendidas             |                             |                        | -27                         |                     |  |                                       |             |                  |                           |           |                       |            |         |                 |        |
| Suelo                                | Parámetros físico-químicos         |                             | -33                    | -33                         |                     |  |                                       | -33         |                  | 31                        |           |                       |            |         |                 | 30     |
| Microclima                           | Gases de efecto invernadero.       |                             |                        |                             |                     |  |                                       |             |                  |                           |           |                       |            | -28     |                 |        |
| Agua                                 | Coefficiente de escurrimiento      |                             |                        | -34                         |                     |  | 28                                    | -34         |                  | 28                        |           |                       |            |         |                 | 28     |
|                                      | Disponibilidad de agua subterránea |                             |                        |                             |                     |  |                                       |             |                  |                           |           | -37                   |            |         |                 |        |
| Paisaje                              | Valor relativo del paisaje         |                             |                        |                             |                     |  |                                       | -33         |                  | 29                        |           |                       |            |         |                 |        |
| Socioeconómico                       | Salud y seguridad                  | 32                          |                        |                             |                     |  |                                       | 32          |                  |                           | 38        |                       |            |         |                 |        |
|                                      | Generación de empleo               |                             | 31                     | 29                          |                     |  | 30                                    | 34          |                  |                           | 38        |                       |            |         |                 |        |
|                                      | Calidad de vida                    |                             |                        |                             |                     |  |                                       | 34          |                  |                           | 34        |                       |            |         |                 |        |

## RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

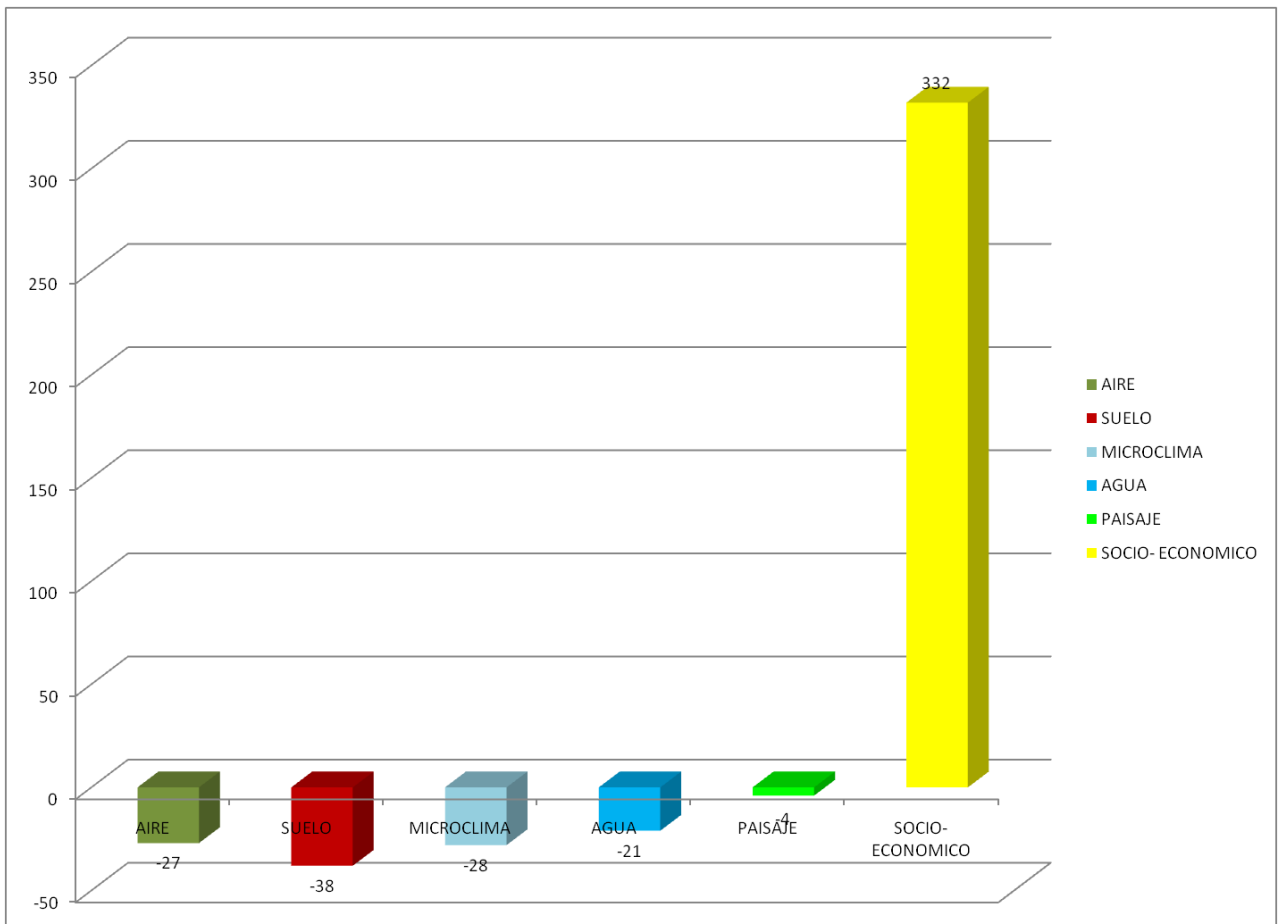
En la matriz de resumen de interacciones potenciales de impacto se observa que en las tres etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) existen en total 25 actividades potencialmente causantes de impactos. En las filas se muestran los elementos ambientales (aire, suelo, agua, paisaje y factor socioeconómico), con sus respectivos indicadores de impacto, que suman 10 en total.

De los resultados obtenidos en la matriz de resumen de interacciones potenciales de impacto, se obtienen 60 interacciones entre las acciones impactantes y los indicadores de impacto, que es el 100%, de

las cuales 33 interacciones son negativas (55.00 %) y 27 son interacciones positivas (45.00%) repartiéndose de la siguiente manera (tabla V.1.3.1.d.):

**Tabla V.1.3.1.e. Concentrado de impactos generados por clase.**

| Clases                 | Rango-Color | Total Impactos | Negativo   | Positivo | Porcentajes Totales (%) | Negativo        | Positivo |
|------------------------|-------------|----------------|------------|----------|-------------------------|-----------------|----------|
|                        |             |                | Cantidades |          |                         | Porcentajes (%) |          |
| Impacto Insignificante | 13-27       | 35             | 24         | 11       | 58.33                   | 72.73           | 40.74    |
| Impacto Bajo           | 28-42       | 25             | 9          | 16       | 41.67                   | 27.27           | 59.26    |
| Impacto medio          | 43-57       | 0              | 0          | 0        | 0.00                    | 0               | 0        |
| Impacto alto           | 58-72       | 0              | 0          | 0        | 0.00                    | 0               | 0        |
| Impacto Muy Alto       | 73-87       | 0              | 0          | 0        | 0.00                    | 0               | 0        |
| Impacto Critico        | 88-100      | 0              | 0          | 0        | 0.00                    | 0               | 0        |
| Totales                |             | 60             | 33         | 27       | 100.00%                 | 100%            | 100%     |
| Porcentajes            |             | 100%           | 55.00      | 45.00    |                         |                 |          |



**Figura V.1.3.1.a.- Factores ambientales afectados.**

**IMPACTO INSIGNIFICANTE:** Con 35 interacciones en total, de las cuales 24 interacciones son negativas y 11 positivas, el porcentaje que representan estas 35 interacciones es 58.33% en relación al total de interacciones generadas. Las interacciones negativas representan 72.73% del total de las interacciones negativas; por su parte las interacciones positivas son el 40.74% del total de las positivas

**IMPACTO BAJO:** Con 25 interacciones en total, de las cuales 9 son negativas y 16 son interacciones positivas. El porcentaje que representan estas 25 interacciones es 41.67% en relación al total de interacciones generadas. Las interacciones negativas representan 27.27% del total de estas interacciones y las interacciones positivas el 59.26% del total de las mismas.

De lo anterior, se concluye que la mayor afectación en conjunto entre actividades positivas y negativas son consideradas de IMPACTO BAJO, presentando un total de 25 interacciones de 60 generadas, lo que representa el 41.67%.

En cuanto a las afectaciones negativas el mayor impacto se considera como IMPACTO INSIGNIFICANTE, ya que se presentan 24 interacciones de 35 generadas, representando un 58.33%.

Dentro del programa de trabajo que se presenta, se consideran actividades que generan un impacto positivo a los elementos ambientales y socioeconómicos analizados. La mayor cantidad de estos impactos se presentan como de IMPACTO BAJO; en este rango de impacto se presentan 10 interacciones positivas de 20 generadas en su totalidad en el proyecto.

Evaluadas las diferentes etapas del proyecto, de acuerdo con el grafico de los factores ambientales alterados (figura V.1.3.1.a), se observa que el impacto global es positivo, debido principalmente a que dentro del área donde se pretende establecer el proyecto no se presenta vegetación de ningún tipo, asimismo, la fauna que se presenta corresponde a especies generalistas, es decir, que no presentan requerimientos de hábitat específicos para su sobrevivencia, por lo anterior, en el área del proyecto no se presentará un cambio de uso de suelo ya que el sitio actualmente es utilizado como estacionamiento o corralón de vehículos de transporte concesionado (taxis), por lo tanto, el medio que rodea el área donde se establecerá el proyecto presenta actividades antropogénicas, no obstante, se implementarán acciones para el cuidado, conservación y recuperación del ambiente.

A continuación se describen los posibles factores ambientales y socioeconómicos impactados por la ejecución del proyecto, únicamente se describen los impactos bajos:

**1. Suelo.** Dentro de los factores a impactar en el componente ambiental "suelo" se considera el indicador parámetros físico-químicos.



Las características físico-químicas que hasta el momento posee el suelo se modificarán con un impacto bajo negativo en la etapa de construcción, debido al movimiento de tierras que existirán durante las actividades propias de esta etapa, por la instalación de la infraestructura que alterará su ciclo biológico y por la generación de residuos sólidos y líquidos que significan riesgos potenciales de contaminación al suelo sino se disponen de forma adecuada. Por tanto, se califico con una persistencia del efecto permanente e irreversible, con una regularidad de la manifestación continúa. Asimismo, en la etapa de construcción se considera un impacto bajo positivo en la actividad de áreas verdes ya que permitirán el mantenimiento de una capa fértil de suelo.

**2. Microclima.** Este componente ambiental se evaluó a través del indicador gases de efecto invernadero durante la etapa de operación del sitio en las actividades de generación de residuos sólidos urbanos con un impacto bajo negativo, debido a que el Hotel tendrá la generación de residuos que podrían clasificarse como de manejo especial con las mismas características que los sólidos urbanos de manera continúa durante el tiempo de vida útil del proyecto, la cual durante su descomposición generará gases de efecto invernadero, tales como metano y CO<sub>2</sub> que van directamente a la atmosfera causante de los cambios de clima en el medio ambiente.

**3. Aire.** Los impactos que se generarán son por el ruido y la emisión de partículas suspendidas.

Se considera que el ruido impactara en mayor proporción durante la etapa de construcción, con una valoración de impacto bajo negativo, ya que se utilizará maquinaria y equipo, no obstante, las actividades se realizaran a cielo abierto, lo que favorecerá la disgregación del ruido, el plazo de la manifestación se catalogo como inmediato, debido a que en cuanto comience a operar la maquinaria comenzara el ruido, la persistencia será fugaz y reversible a corto plazo, porque desaparecerá en cuanto terminen las actividades.

La emisión de partículas suspendidas se generará en la etapa de preparación del sitio, en la actividad de conformación de plataformas con una valoración del impacto bajo negativo, debido a que el impacto se formará cuando se utilice maquinaria pesada en la zona de trabajo, considerando que por el proceso de combustión interna de los motores se generan gases y partículas suspendidas. Aunado a lo anterior, en la zona de trabajo se generaran partículas de polvo por la circulación de vehículos y maquinaria pesada, las cuales se disiparan de forma inmediata, ya que las actividades del proyecto se realizaran a cielo abierto, no obstante, no se contempla que rebase los límites máximos permisibles estipulados por las normas ambientales mexicanas.

**4. Agua.** Este componente ambiental se evaluó a través del indicador ambiental coeficiente de escurrimiento y disponibilidad de agua subterránea.

En la etapa de construcción, en las actividades de introducción de redes de agua pluvial y áreas verdes se obtendrá un impacto positivo, ya que estas actividades coadyuvaran a que no se presente en el

área un mayor escurrimiento superficial, asimismo, el establecimiento de áreas verdes favorecerá la captación de agua y por tanto, se dará la filtración de agua hacia el subsuelo y con esto, la recarga de mantos acuíferos. El impacto se calificó con una intensidad media, parcial, manifestación a largo plazo, permanente e irreversible.

Durante la etapa de operación se calificó con un impacto bajo negativo a la actividad de requerimiento de agua, ya que las personas que se hospeden en el hotel, así como los servicios que necesita la misma infraestructura, requerirán de este líquido ocasionando la disminución del agua subterránea, no obstante, el promovente cuenta con las factibilidades para la dotación de servicios públicos municipales que garantizan la operación dentro del marco jurídico, aunado a que el agua que se genere de la planta de tratamiento de aguas residuales coadyuvará a la filtración de agua.

**5. Paisaje.** Este componente ambiental se evaluó a través del indicador valor relativo del paisaje en la etapa de construcción del hotel y se consideró con un impacto bajo negativo, debido a que se calificó una intensidad de la afectación media y una extensión puntual, ya que el área de influencia donde se establecerá el proyecto se encuentra alterada por actividades antropogénicas, como es el desarrollo aeroportuario. La persistencia del efecto se presentará como permanente debido a que la superficie donde se establecerá el proyecto será por un tiempo indeterminado, por consiguiente, será irreversible, acumulativo, con una periodicidad continua y una reconstrucción por medios humanos irre recuperable, no obstante, el sitio propuesto para la construcción del hotel tiene una calidad paisajística baja.

**6. Socioeconómico.** Se identificaron dos indicadores de impacto: Salud y seguridad, y generación de empleo.

Se dotará a los trabajadores de equipo de seguridad para evitar riesgos a la salud. Asimismo, el desarrollo del proyecto en todas las etapas requerirá de la contratación de personal, mano de obra, operadores de maquinaria por el tiempo que dure la construcción y operación del hotel, el número de trabajadores o personal contratado dependerá de las actividades desarrolladas en el momento, por lo que los impactos generados son *bajos*, en relación al número de pobladores que se presentan en la Agencia Municipal de Cancún, Municipio de Benito Juárez, por lo que el área de influencia se catalogó como puntual dirigida principalmente a los beneficios que de manera personal y familiar tendrá el personal empleado, no obstante, se calificó un impacto medio en la etapa de operación ya que en esta etapa se generarán fuentes de empleo permanentes por el tiempo de vida útil que tenga el proyecto.

## VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN.

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

Antes de describir las medidas de mitigación para el proyecto, deben considerarse que en ocasiones ocurren prácticas indebidas durante la etapa de operación, mismas que provocan impactos secundarios que no se toman en cuenta para su evaluación en la matriz de impactos, debido a que son acciones no programadas en el desarrollo de los trabajos, por tal razón se deben establecer medidas restrictivas, como las siguientes:

- Garantizar que las medidas de mitigación sean realizadas, por lo que se deberá elaborar una bitácora de obra durante la etapa de construcción y operación la cual deberá contener la descripción del seguimiento de aspectos ambientales.
- Prohibir la quema de cualquier tipo de residuo generado en las distintas etapas del proyecto.

A continuación se describen las medidas de prevención, mitigación o restauración necesarias para minimizar los impactos ambientales identificados para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

#### PREPARACIÓN DEL SITIO.

##### **Suelo.**

#### **1. Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo.**

Esta medida se tomará para evitar la remoción de suelo de manera innecesaria de superficies fuera del área de trabajo. Por lo anterior no se realizarán trabajos fuera del área señalada en los planos de construcción del proyecto auxiliándose para ello mediante el marcado con cintas fluorescentes o banderolas.

**2. Control de residuos sólidos sanitarios.** Para el control de residuos sólidos sanitarios se utilizarán sanitarios portátiles, cuyo mantenimiento correrá a cargo de la empresa prestadora del servicio.

**3. Elaboración de un programa integral de manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos.** Esta medida se efectuará con la finalidad de evitar la contaminación al ambiente durante la etapa de preparación del sitio del hotel.

## **Aire y microclima.**

**1. Operación con escapes silenciadores.** Los motores estacionarios y los vehículos terrestres contarán con escapes previstos de silenciador para evitar la contaminación por ruido.

**2. Mantenimiento periódico de vehículos pesados, ligeros y maquinaria.** Los vehículos pesados, ligeros y maquinaria que serán utilizados durante la ejecución de los trabajos para la construcción del hotel estarán en buenas condiciones, para ello la empresa encargada de la extracción les dará mantenimiento periódico en talleres especializados y autorizados. Esta medida tiene como propósito disminuir el ruido y evitar emisiones a la atmósfera por el mal funcionamiento de los vehículos.

**3. Elaboración de bitácoras.** Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo-correctivo de los vehículos se deberá contar con bitácora, la cual deberá incluir el registro del consumo de combustible y aceites.

## **Paisaje.**

**1. Retirar el material sobrante producto de la demolición de instalaciones.** Al término de la etapa de preparación del sitio, se debe retirar el material sobrante producto de la demolición de las instalaciones actuales para evitar la alteración del paisaje.

## **CONSTRUCCIÓN.**

### **Suelo.**

**1. Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo.** Esta medida se tomará para evitar la remoción de suelo innecesaria de superficies fuera del área de trabajo. Por lo anterior no se realizarán trabajos fuera del área señalada en los planos de construcción del proyecto auxiliándose para ello mediante el marcado con cintas fluorescentes o banderolas.

**2. Control de residuos sólidos sanitarios.** Para el control de residuos sólidos sanitarios se utilizarán sanitarios portátiles en una proporción de 1:10, cuyo mantenimiento correrá a cargo de la empresa prestadora del servicio.

**3. Elaboración de un programa integral de manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos.** Esta medida se efectuará con la finalidad de evitar la contaminación al ambiente durante la construcción del hotel.

## **Agua.**

**1. Cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.** La descarga de aguas residuales deberá contar con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

## **Aire y microclima.**

**1. Operación con escapes silenciadores.** Los motores estacionarios y los vehículos terrestres contarán con escapes previstos de silenciador para evitar la contaminación por ruido.

**2. Mantenimiento periódico de vehículos pesados, ligeros y maquinaria.** Los vehículos pesados, ligeros y maquinaria que serán utilizados durante la ejecución de los trabajos para la construcción de la estación de autoconsumo estarán en buenas condiciones, para ello la empresa encargada de la extracción les dará mantenimiento periódico en talleres especializados y autorizados. Esta medida tiene como propósito disminuir el ruido y evitar emisiones a la atmósfera por el mal funcionamiento de los vehículos.

**3. Realizar bitácoras.** Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo-correctivo y la verificación vehicular, se deberá contar con bitácora, la cual deberá incluir el registro del consumo de combustible y aceites.

## **Paisaje.**

**1. No alterar el paisaje.** La disposición de materiales no aprovechables para la construcción se efectuará en los sitios indicados por el supervisor de obra, a manera de no alterar el paisaje, ni obstaculizar el drenaje natural del agua, que pudiera generar encharcamientos o zonas de riesgo.

## **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

### **Microclima.**

**1. Elaboración de un programa integral de manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos.** Esta medida se efectuará con la finalidad de evitar la contaminación al ambiente durante la etapa de operación y mantenimiento del hotel.

### **Agua.**

**1. Cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996.** Se cumplirá con 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, esto con el fin de evitar algún tipo de contaminación a las personas que se hospeden en el hotel.

## **VI.2. Impactos residuales.**

De acuerdo con la evaluación de Impacto Ambiental realizada se identificaron 5 impactos irreversibles, que aun cuando se apliquen medidas de mitigación permanecerá el impacto por lo que serán residuales. La mayor parte de estos impactos se presentan en la etapa de preparación del sitio y construcción, y son para los elementos ambientales de suelo y paisaje.

Las características físico-químicas del suelo se verán afectadas en la etapa de construcción, debido al movimiento de tierras que existirán durante las actividades propias de estas etapas, por la instalación de la infraestructura que alterará el ciclo biológico de este componente ambiental.

El paisaje se verá afectado ya que la construcción del hotel lo modificará totalmente, lo que impactará las características intrínsecas del sitio, composición, contraste y dominancia visual del paisaje.

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

### VII.1 Pronósticos del Escenario.

Con base en el diagnóstico ambiental y a la identificación de los impactos ambientales se hace una proyección del escenario donde se ejecutará la construcción del hotel, una vez ejecutadas las acciones y aplicadas las medidas de mitigación establecidas, el escenario final del proyecto es el siguiente:

Se realizarán actividades sobre un área previamente afectada, no habrá afectación a la vegetación natural, porque el predio donde se pretende ubicar el hotel se encuentra perturbado antropogénicamente.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se observará la presencia de maquinaria pesada y vehículos en constante movimiento; lo que provocará la emisión de partículas suspendidas (polvos) y gases de combustión, pero será de forma temporal pues una vez que terminen las actividades se retirará la maquinaria y vehículos y la emisión de polvos cesará.

En la etapa de operación del proyecto se observará un cambio total en el paisaje ya que en lugar de la arrendadora se presentará la infraestructura de un hotel así como su funcionamiento, existirá constante movimiento de vehículos y personas que utilizaran este servicio, por tanto, se generaran empleos y aportación a la economía de manera directa e indirecta por el requerimiento de insumos y mano de obra. Asimismo, se observara el establecimiento de áreas verdes que coadyuvaran a la filtración de agua hacia los mantos acuíferos.

### VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

A continuación se presenta el programa de vigilancia ambiental cuyos objetivos son:

- Verificar la correcta aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.
- Establecer el grado de precisión en la predicción de los impactos identificados y analizar la efectividad de las medidas aplicadas, en base a la prevención, reducción y mitigación de los impactos adversos.
- Dinamizar el ajuste de las medidas requeridas y en caso necesario, determinar las modificaciones necesarias o las medidas de mitigación complementarias para alcanzar los resultados esperados.

Todos los objetivos se cumplirán a través de visitas "in situ" realizadas por el promovente, en las que se aplicará una hoja de chequeo que contenga el diagnóstico ambiental, la relación de los impactos y las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa a fin verificar su existencia y cumplimiento.

Se establece un programa de vigilancia considerando las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento.

A fin de cumplir con el segundo objetivo, el programa de vigilancia deberá contener los componentes ambientales cuyo impacto ha sido evaluado en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta a la predicción realizada.

En caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el promovente proponga durante las visitas de supervisión, las medidas de mitigación procedentes. Cumpliendo así con el tercer objetivo.

En el anexo Tablas, Tabla 2 se presenta el programa de vigilancia para el proyecto en cuestión.

### VII.3 Conclusiones

El Aeropuerto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 21 denominado "Zona Urbana de Cancún" del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, la política aplicada es de aprovechamiento sustentable, con vocación del uso de suelo desarrollo urbano y suburbano siendo compatible con el uso de equipamiento.

El proyecto consiste en la construcción y operación de un hotel dentro del área concesionada para el Aeropuerto Internacional de Cancún, como parte del equipamiento requerido para el correcto funcionamiento del Aeropuerto.

En muchos aeropuertos hay hoteles que están situados dentro del aeropuerto o en sus proximidades, especialmente cuando están alejados de los centros urbanos a los que sirven; como es el caso del que nos ocupa.

Sus clientes son, por lo general, pasajeros de tránsito y tripulaciones de las líneas aéreas, personal del aeropuerto, clientes de negocios, pasajeros de aerolíneas con pérdidas de conexiones o por cancelación de vuelos para tripulaciones. Una característica de este tipo de hotel es que sus estancias por lo regular son lo mínimo indispensable.

La aviación comercial moderna, ha originado este tipo de establecimientos, que se hicieron necesarios por la demanda de alojamiento, cerca de los aeropuertos. Como se ha mencionado, su principal mercado son: pasajeros de tránsito y tripulaciones de las líneas aéreas, personal del aeropuerto, clientes de negocios, pasajeros de aerolíneas con pérdidas de conexiones o por cancelación de vuelos para tripulaciones.

Por lo anterior se considera que **el proyecto de construcción y operación de un Hotel en el Aeropuerto Internacional de Cancún no implica un proyecto turístico; sino más bien, parte del**



**equipamiento requerido para el mejoramiento del servicio aeroportuario;** ya que Cancún, para uso turístico, cuenta con una zona hotelera donde confluyen todas aquellas personas que hacen turismo.

De acuerdo con la evaluación de impacto ambiental realizada al proyecto, se describen los posibles factores más impactados por la ejecución del mismo:

El factor mayormente impactado es el suelo, ya que las características físico-químicas que hasta el momento posee se modificarán con un impacto bajo negativo en la etapa de construcción, debido al movimiento de tierras que existirán durante las actividades propias de esta etapa, por la instalación de la infraestructura que alterará su ciclo biológico y por la generación de residuos sólidos y líquidos que significan riesgos potenciales de contaminación al suelo sino se disponen de forma adecuada. Por tanto, se califico con una persistencia del efecto permanente e irreversible, con una regularidad de la manifestación continúa. Asimismo, en la etapa de construcción se considera un impacto bajo positivo en la actividad de áreas verdes ya que permitirán el mantenimiento de una capa fértil de suelo.

El segundo factor es el microclima Este componente ambiental se evaluó a través del indicador gases de efecto invernadero durante la etapa de operación del sitio en las actividades de generación de residuos sólidos urbanos con un impacto bajo negativo, debido a que el Hotel tendrá la generación de residuos que podrían clasificarse como de manejo especial con las mismas características que los sólidos urbanos de manera continúa durante el tiempo de vida útil del proyecto, la cual durante su descomposición generará gases de efecto invernadero, tales como metano y CO<sub>2</sub> que van directamente a la atmosfera causante de los cambios de clima en el medio ambiente.

De acuerdo con la evaluación de Impacto Ambiental realizada se identificaron 5 impactos irreversibles, que aun cuando se apliquen medidas de mitigación permanecerá el impacto por lo que serán residuales. La mayor parte de estos impactos se presentan en la etapa de preparación del sitio y construcción, y son para los elementos ambientales de suelo y paisaje.

Las características físico-químicas del suelo se verán afectadas en la etapa de construcción, debido al movimiento de tierras que existirán durante las actividades propias de estas etapas y por la instalación de la infraestructura que alterará el ciclo biológico de este componente ambiental.

El proyecto en general, representa una obra que tendrá un efecto particular que modificará las condiciones ambientales del sitio. Sin embargo, sólo se reflejara de forma puntual, esto es que no se exlimentará más allá del área del sistema ambiental. El cual de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, es un área destinada al equipamiento de infraestructura del Aeropuerto Internacional de Cancún. Aunado a que el sitio donde se establecerá el proyecto se encuentra perturbado, ya que en él se presenta un estacionamiento de vehículos de transporte

concesionado (taxis), aunado a que con la realización del proyecto no se pone en riesgo ninguna especie fauna bajo algún estatus de protección.

La aplicación de las medidas de mitigación establecidas en el Capítulo VI y el adecuado seguimiento al programa de Vigilancia Ambiental por medio de supervisión constante y asentado en bitácora de obras y actividades, es posible lograr la disminución y en otros casos evitar los impactos ambientales y desarrollar un proyecto bajo el esquema de Desarrollo Sustentable.

Considerando los argumentos anteriores se concluye que **el proyecto no se contrapone con los usos establecidos en el POEL MBJ, ni el PDU y que ambientalmente es viable su ejecución** siempre y cuando en su realización se apliquen las medidas de mitigación propuestas y que la autoridad determine

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

### **VIII.1 Formatos de presentación**

A fin de cumplir con lo que establece el artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, uno será utilizado para consulta pública. El estudio se presenta grabado en 3 memorias magnéticas, incluyendo imágenes, planos e información que lo complementa. Se integra el resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental.

#### ***VIII.1.1 Planos definitivos***

Los planos se presentan en el anexo de "Planos del Proyecto", en estos se describe el uso del suelo, la topografía que predomina y las principales elevaciones, sitios de interés y poblaciones cercanas, así como los caminos de acceso. Los planos contienen: título, clave de identificación, nombre y firma de quien los elaboró, revisó y autorizó, la fecha de elaboración, la nomenclatura, simbología, coordenadas geográficas, escala gráfica y la orientación.

#### ***VIII.1.2 Fotografías***

Las fotografías se presentan en el "Anexo Fotográfico" del presente estudio, en las que se identifican los aspectos más importantes del sitio.

#### ***VIII.1.3 Videos***

Por las características del proyecto no se consideró necesario video grabar el sitio donde se pretende realizar el proyecto.

#### ***VIII.1.4 Listas de flora y fauna***

En el sitio del proyecto no se presenta vegetación de ningún tipo, no obstante se hace una descripción del medio biótico en el capítulo IV.2.2 Aspectos Bióticos, del presente proyecto.

### **VIII.2 Otros anexos**

No se presentan otros anexos.

### VIII.3 Glosario de Términos.

**Autoridades:** Los servidores públicos, cualesquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones en los puertos.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

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

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

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

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

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

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

## BIBLIOGRAFÍA.

- CECADESU-SEMARNAT 1995. **Curso Taller de Impacto Ambiental**. DIAAPROY, S.A. de C.V. Patzcuaro, Mich.
- Conesa Fernández, 1997. **Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental**. Tercera Edición revisada y amplificada. Ediciones Mundi-prensa, Madrid España.
- Delgadillo Maíz. 1997. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- García, E., 1964 **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen(para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana).***Inst. de Geografía*, UNAM, Méx. D.F.
- García-Mendoza, A., MJ Ordoñez y M Briones-Salas. 2004.**Biodiversidad de Oaxaca**. Instituto de Biología UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund. 1ª ed. México.
- Gómez Orea, D, "*Evaluación de Impacto Ambiental*" Ediciones Mundi-Prensa/ Editorial Agrícola Española, Madrid, 1999.
- Jiménez Cisneros Blanca. 2001. **La Contaminación Ambiental en México**. Causas, efectos y tecnología apropiada. México, D.F.
- Leopold, A.S. 1982. **Wildlife of Mexico**. University of California Press, Berkeley. 568p.
- López-Ramos E. 1977. **Geología de México**. Cuarta edición, editorial escolar Vol. 3, 454p.
- Mackenzle L. Davis. "**Environmental Engineering**".Editorial Mc Graww Hill.
- Ortiz Pérez, M.A., J.R. Hernández Santana y J.M. Mach-Eng.2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. En: A.J. García Mendoza, M-J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds), Biodiversidad de Oaxaca, Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueña para la conservación de la Naturaleza, WorldWildlifeFund. 1ª. Ed. México.
- SEDUE 1984. "**Evaluación rápida de Fuentes de contaminación del Aire, Agua y Suelo**".
- SEMARNAT 2002. "**Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental turística, Modalidad: particular**". Primera edición, diciembre de 2002. México, D.F.
- SEMARNAT. **Normas oficiales mexicanas en materia de protección ambiental**
- Carta Geológica**. Cancun F16-8. Escala 1:250,000. INEGI.
- Carta Hidrológica de Águas Subterrâneas**. Cancun F16-8. Escala 1:250,000. INEGI.

**Carta Hidrológica de Aguas Superficiales.** Cancun F16-8. Escala 1:250,000. INEGI.

**Carta de Uso de Suelo y Vegetación.** Cancun F16-8. Escala 1:250,000. INEGI.

**Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre - Abril.** Cancun F16-8. Escala 1:250,000. INEGI.

**Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo - Octubre.** Cancun F16-8. Escala 1:250,000. INEGI.

**Carta Edafológica.** Cancun F16-8. Escala 1:250,000. INEGI.

INEGI. **II Censo de Población y Vivienda 2005.**

INEGI. **Censo de Población y Vivienda 2010.**

INEGI, 2011. Mapa Virtual de México V5.0.



# **ANEXOS.**

- 1. DOCUMENTACIÓN LEGAL**
- 2. ANEXO FOTOGRÁFICO**
- 3. PLANOS DEL PROYECTO.**

## I.-DOCUMENTACION LEGAL.

- Copia certificada del Acta Constitutiva, escritura numero cuarenta y cuatro mil ciento veintisiete.
- Copia certificada del poder notarial del apoderado legal, instrumento notarial número veintiocho mil quinientos treinta y seis.
- Copia certificada de la MODIFICACION A LA CONCESION OTORGADA EL 29 DE JUNIO DE 1998 POR EL GOBIERNO FEDERAL A TRAVÉS DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.
- Copia certificada de la SEGUNDA MODIFICACION A LA CONCESIÓN OTORGADA EL 29 DE JUNIO DE 1998 POR EL GOBIERNO FEDERAL A TRAVES DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.
- Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes del Aeropuerto de Cancún S.A DE C.V.
- Copia simple de la credencial de elector del apoderado legal.

## 2.-ANEXO FOTOGRAFICO



**Figura 1.** Vista hacia el suroeste del predio donde se pretende establecer el hotel.



**Figura 2.** Vista del noreste hacia el suroeste del predio.



**Figura 3.** Vista hacia el sureste del predio, se observa que no existe vegetación en el área.



**Figura 4.** Vista hacia el noroeste del predio.



**Figura 5.** Vista de la entrada al predio donde se construirá el hotel.

## **3.-PLANOS DEL PROYECTO.**