



**CAPÍTULO**

**CONTENIDO**

**Capítulo 3. Análisis General de la región**

- 3.1. INTRODUCCIÓN
  - 3.1.1. EL LITORAL DE QUINTANA ROO
- 3.2. CLIMA
  - 3.2.1. ASOLEAMIENTO
  - 3.2.2. PRECIPITACIÓN PLUVIAL
  - 3.2.3. VIENTOS
  - 3.2.4. FENÓMENOS METEOROLÓGICOS
- 3.3. GEOLOGÍA
- 3.4. TOPOGRAFÍA
- 3.5. HIDROGRAFÍA
- 3.6. VEGETACIÓN Y FAUNA
  - 3.6.1. VEGETACIÓN
  - 3.6.2. FAUNA

3.7. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

3.8. ASPECTOS URBANOS

3.9. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

3.10. CONCLUSIONES

GLOSARIO DE SIGLAS



## CAPÍTULO

### **ANÁLISIS GENERAL DE LA REGIÓN, Contexto natural y ambiental.**

#### 3.1. Introducción

En este capítulo se describen las características geográficas, políticas, ambientales y económicas del Caribe Mexicano. El conocimiento de las condiciones de la región permite en primer término, comprender su importancia tanto económica como ambiental, así como la identificación de las zonas que cuentan con la infraestructura y las condiciones para impulsar su desarrollo turístico, y de aquellas zonas que por su valor ambiental y fragilidad demandan su preservación y un manejo adecuado. Estas consideraciones son prioritarias para continuar con el desarrollo turístico económico de esta región de una manera sustentable.

La relevancia del Caribe Mexicano como centro de interés para la inversión turística radica principalmente en el hecho de ser un litoral conformado por espacios naturales de gran atractivo donde destacan humedales, cavernas subterráneas, cenotes y el segundo arrecife coralino más grande del mundo después del australiano. También se encuentra una densa selva cuyas características fisiográficas favorecen la existencia de una gran variedad de ecosistemas.

El estado de Quintana Roo se ubica en la península de Yucatán, donde se comparte territorio con el Estado de Yucatán al noroeste y con Campeche al oeste (Figura 02), hacia el sur el Río Hondo delimita la frontera con Belice y Guatemala.

El Caribe Mexicano abarca la mayor parte del Estado de Quintana Roo (Figura 04), geográficamente abarca desde Cabo Catoche en el norte, hasta Xcalak (Bacalar Chico).

Los principales centros de población del Estado de Quintana Roo son: Cancún, Chetumal, Playa del Carmen, Cozumel, Felipe Carrillo Puerto, Tulum e Isla Mujeres. La tabla a continuación muestra los datos básicos del estado:

Capital	Mayor ciudad	Superficie	Población	Altura máxima	Densidad demográfica:	Latitud	Longitud
Chetumal	Cancún	50.212 km <sup>2</sup>	1'325.578 Habitantes. (2010)	Cerro El Charro, 230 m	26.39 Hab/m <sup>2</sup>	21° 35' - 17° 49'	86° 42' - 89° 25'

Figura 01: Datos básicos del estado de Quintana Roo.

Elaboró: ASK.



Figura 02: Mapa de ubicación geográfica. Información de carácter público.

Elaboró: ASK.

Desde el punto de vista geológico, el Caribe Mexicano se define como una plataforma de rocas calcáreas que ha emergido periódicamente del fondo marino desde hace millones de años, mientras que la zona norte de la península se considera resultado de un periodo más reciente.

La península cuenta con una pequeña cadena de lomeríos bajos que se extiende desde Maxcanú hasta Peto, Yucatán, y que se conoce regionalmente como Sierrita de Ticul.

Otra de las características de la península es una extensa red cavernosa de ríos subterráneos de gran importancia a nivel regional por ser una zona de carga y descarga de agua que abastece a la península. Como parte de este sistema se destaca la profusión de cenotes y úvalas que muestran en la superficie la red de drenaje subterráneo.



*Figura 03:- Cenote Samula, península de Yucatán.  
Por: JD ILCP - ASK.*

### 3.1.1. El litoral de Quintana Roo

La parte norte del litoral de Quintana Roo, conocida como Caribe Mexicano, comienza en Cabo Catoche (en el extremo norte de la península de Yucatán) y termina al sur en la frontera con Belice. Esta área será subdividida en tres zonas para su descripción:

La primera es la *Zona Norte* que abarca los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Solidaridad y Cozumel. La segunda es la *Zona Centro*, que abarca los municipios de Tulum y Felipe Carrillo Puerto, incluyendo la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Y la tercera está localizada en la Costa Maya será denominada *Zona Sur*.

*Zona Norte.* Esta zona incluye la porción continental donde se encuentran dos de las más importantes ciudades (Cancún y Playa del Carmen), grandes extensiones de manglar, playas de blanca arena, así como 3 islas:

- Isla Contoy: Es un Parque Nacional, administrado por la *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas* (CONANP). La punta sur de Isla Contoy marca el comienzo del Arrecife Mesoamericano, el segundo más grande del mundo.
- Isla Mujeres: que forma parte del Parque Nacional Costa Occidental Isla Mujeres donde habita gran cantidad de especies de flora y fauna.
- Cozumel: La tercera isla de la zona norte con uno de los vestigios arqueológicos más importantes del Estado de Quintana Roo, que es también la isla más grande de México. Al sur de esta isla se ubica el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel.

En esta zona no existen grandes barreras arrecifales, pero si manchones de gran importancia por su biodiversidad, como por ejemplo, en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel donde hay grandes formaciones a poca profundidad y estructuras coralinas más complejas en la zona del cantil. En el área de la Riviera Maya existen arrecifes poco desarrollados a excepción de Punta Maroma, Punta Venado, Akumal y Paamul. Los manchones de arrecife coralino permiten la navegación de embarcaciones lo que favorece la actividad turística.

*Zona Centro:* Se desarrolla desde el municipio de Tulum hasta la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. La población principal dentro de esta zona es Tulum, una ciudad en desarrollo con una densidad hotelera baja enfocada al ecoturismo, al turismo de naturaleza y al de aventura. Comprende el área de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, declarada también Patrimonio de la Humanidad por la *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura* (UNESCO) debido a la importancia de sus ecosistemas.

Las playas son de arena blanca y al igual que en el resto del litoral de Quintana Roo, existe una franja importante de manglar. La Reserva es hábitat de miles de especies, muchas de ellas en peligro de extinción como la palma Chit, el manatí o el caracol rosado. Asimismo, los arrecifes presentan gran desarrollo tanto en zonas someras como en profundas; en estas últimas se ubican formaciones de macizos y canales mientras que en las someras se encuentra una laguna arrecifal, entre la rompiente y la costa, donde habitan colonias coralinas y extensas áreas de pastos marinos. También existen canales libres para la navegación debido a la discontinuidad de la barrera arrecifal.

*Zona Sur.* Abarca la región llamada Costa Maya, desde Punta Pulticub hasta Xcalak en la parte sur del Estado de Quintana Roo. Se ubica en el municipio de Othón P. Blanco, cuya ciudad principal es Chetumal, capital del Estado de Quintana Roo. El arrecife presenta condiciones similares a las de la zona centro con manchones y porciones de desarrollo de arrecife de barrera así como un escalón que va de los 20 a los 50 m. de profundidad, en el cual se forman oquedades que sirven de refugio para cientos de especies de peces, algunas con alto valor comercial como el mero o el pargo.

En esta zona también se encuentra la Reserva Banco Chinchorro, que es el único atolón dentro del Caribe Mexicano. Este espacio alberga numerosas comunidades arrecifales en muy buenas condiciones. Dentro de esta formación están Cayo Norte y Cayo Centro, donde se ubican una base militar y la estación de la CONANP, respectivamente.

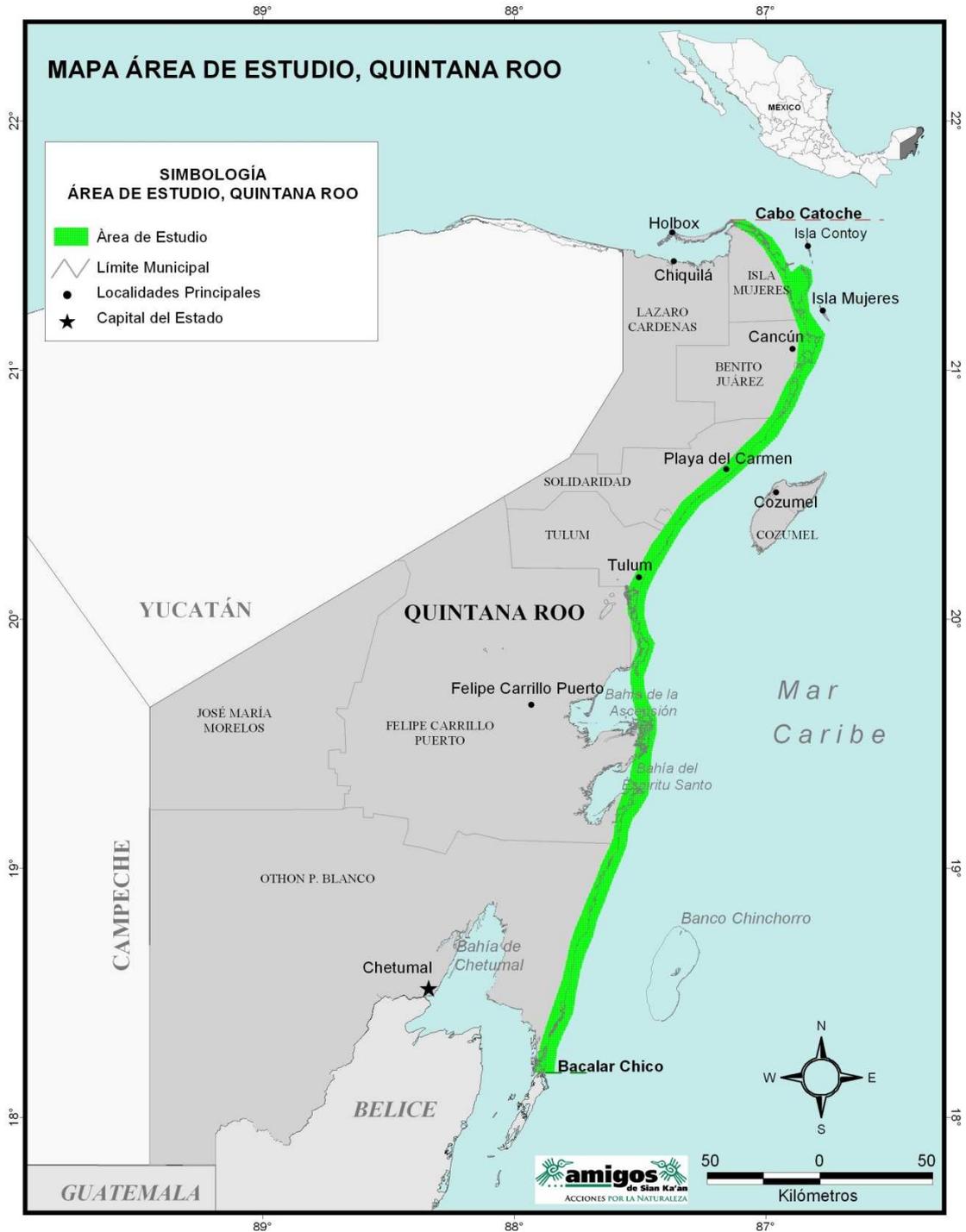


Figura 04: Área de estudio.  
Fuente: ASK. Digitalizó: ASK.

### 3.2. Clima

El clima predominante en el Estado de Quintana Roo es cálido subhúmedo con lluvias en verano, presentándose la mayor humedad en la costa este y la menor humedad en la costa norte.

Quintana Roo experimenta una temperatura media anual de 26°C; durante los meses de abril a agosto la temperatura máxima promedio anual es de 33°C, mientras que la temperatura mínima promedio anual se presenta durante el mes de enero con 17°C.

En el estado se presentan lluvias durante todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre con una precipitación media estatal de 1,300mm anuales.

El *Instituto Nacional de Estadística y Geografía* (INEGI) a través de su informe del 5 de junio del 2009, con motivo del Día Mundial del Medio Ambiente, destaca que debido a su ubicación geográfica, Quintana Roo es el tercer estado con mayor grado de vulnerabilidad y propensión a desastres naturales derivados de huracanes. La temporada en que se presentan estos fenómenos meteorológicos es durante los meses de mayo a noviembre, meses que coinciden con la mayor cantidad de lluvias registradas para el estado.

El clima presenta variaciones que dependen de la cercanía con el litoral; así los lugares ubicados sobre el cordón del litoral o en sus proximidades, muestran por lo general temperaturas máximas diarias más bajas que el resto de la entidad, mientras que las mínimas son ligeramente más elevadas; en consecuencia, la franja costera se distingue por una menor variedad térmica en el transcurso del año.

El mapa de características climáticas generales de la zona (Figura 05) muestra que el clima cálido subhúmedo se presenta en la mayor parte del estado mientras que el cálido húmedo solo ocupa una mínima parte.

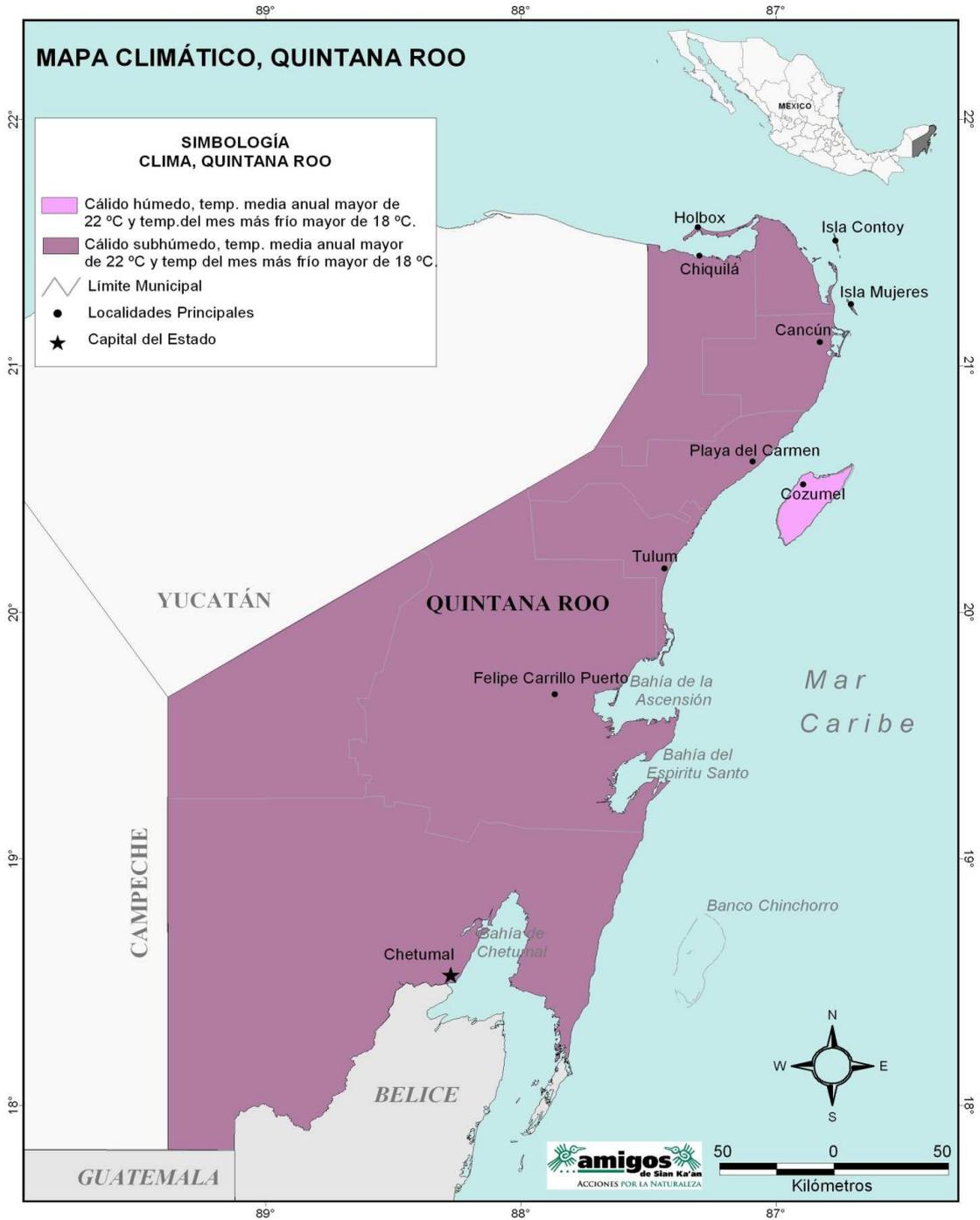


Figura 05: Mapa climático de Quintana Roo. Fuente: basado en mapa de Climas de Koppen modificado por Enriqueta García disponible en el sitio Web de CONABIO, información de carácter público.

Elaboró: ASK.

### 3.2.1. Asoleamiento

La posición latitudinal del Estado de Quintana Roo lo somete a una intensa radiación solar durante todo el año, originando altas temperaturas diurnas y elevados niveles de evaporación y/o humedad. Sin embargo, se recibe menor radiación durante el invierno ya que el ángulo de incidencia de los rayos solares acusa una mayor inclinación, dando como resultado menor intensidad de radiación térmica que durante la primavera y el invierno.

En el contexto del diseño arquitectónico, el cual se desarrolla más a detalle en el capítulo 7, el factor térmico es uno de los aspectos principales que intervienen en su definición. Por ello, es necesario tomar en cuenta la relación entre el entorno físico y el aspecto climático y para ello los principales factores, son:

- **Altitud:** condiciona la temperatura atmosférica. En el caso del Caribe Mexicano se presentan condiciones similares en todo el territorio.
- **Distancia sobre el nivel del mar:** el mar funciona como regulador térmico; eleva el nivel de humedad, y crea regímenes especiales de vientos, denominados brisas marinas y de tierra.
- **Orografía:** los sitios más elevados están más ventilados; reciben más radiación solar, y tienen menos humedad que los valles y depresiones.
- **Proximidad a la vegetación:** por la acción del viento, la vegetación actúa como regulador térmico, filtrando además polvo, ruido y contaminantes.
- **Emplazamientos urbanos:** presencia de microclimas, con aumento de temperatura y contaminación, posibles obstrucciones de la insolación entre las diferentes construcciones vecinas y posible barrera para los vientos.

### 3.2.2. Precipitación pluvial

La combinación de distintos niveles de asoleamiento y pluviosidad en una zona determinará la humedad del ambiente. En el Estado de Quintana Roo se registra un promedio anual de humedad relativa de 79%, con un mínimo de 74% en el mes de abril y un máximo de 82% para los meses de noviembre y diciembre, originado en gran medida por la cantidad de agua de lluvia.

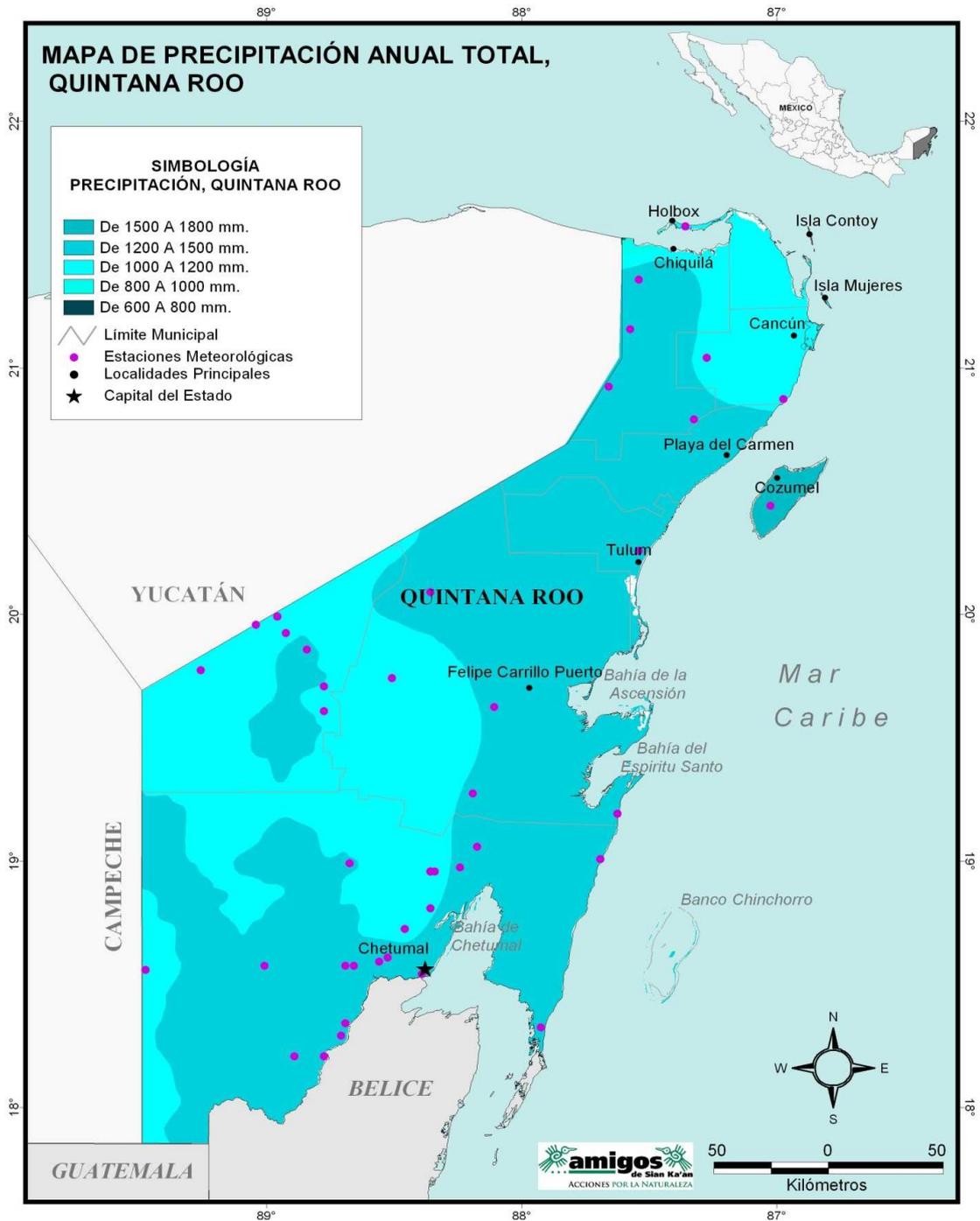


Figura 06: Mapa precipitación anual total de Quintana Roo. Fuente: CONABIO, información de carácter público.  
Elaboró: ASK.

El punto de rocío promedio registrado es de 22.7°C, con un mínimo de 20.5°C para los meses de Enero y Febrero, y una máxima de 24.6°C en Junio. En cuanto a la precipitación pluvial se tiene un acumulado promedio de 1308.6mm anuales, con máximas de hasta 552 mm para el mes de septiembre y mínimas de 0.3 mm para el mes de mayo. La distribución geográfica de la precipitación pluvial en el estado muestra que prácticamente toda la franja litoral tiene la mayor precipitación pluvial, mientras que la zona interior mantiene un régimen ligeramente inferior, tal como se muestra en la Figura 06.

Las características climatológicas principales que definen al Estado de Quintana Roo, para las ciudades más importantes son las siguientes:

QUINTANA ROO	TEMP.MEDIA ANUAL °C	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL mm	EVAPORACIÓN MEDIA ANUAL mm
CANCÚN	26.9	1333.0	1508.0
PLAYA DEL CARMEN	25.3	1752.3	1796.2
CHETUMAL	27.0	1295.1	1760.4
TULÚM	25.0	1025.2	1462.1
COBA	24.2	1180.4	1455.5
LEONA VICARIO	25.2	968.1	1183.0

*Figura 07: Tabla Climática del Estado de Quintana Roo, promedio de temperatura anual, precipitación media anual y evaporación.  
 Elaboró: ASK<sup>1</sup>.*

### 3.2.3. Vientos

Los vientos son la principal forma de climatización y juegan un papel sumamente importante dentro del equilibrio de los ecosistemas. En el diseño de edificaciones, su uso adecuado acondiciona ambientes más eficaces para el hábitat, sean de trabajo o de vivienda.

Los vientos dominantes en la zona de Quintana Roo provienen de la dirección este con un promedio de velocidad de 2.8 m/s. Debe considerarse también la influencia de las brisas marinas sobre el comportamiento del régimen pluvial, pues suelen ser responsables del desplazamiento horizontal de las formaciones nubosas hacia el suroeste antes de agotar su carga de humedad. Esta modificación en la trayectoria normal de la circulación de masas de aire favorece la formación de tormentas y huracanes.

Otro fenómeno influenciado por los vientos son los denominados *nortes* o *frentes fríos*, que ocurren durante la temporada seca del año que engloba desde noviembre a abril. Esta época a su vez se divide en dos sub-períodos, uno que abarca de noviembre a febrero caracterizada por masas de aire

---

<sup>1</sup> INEGI. S/D. **Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo.** INEGI. S/D. 2005.

y nubes con vientos polares de esa dirección con rachas violentas y temperaturas bajas, y otra franca de sequía que comprende de febrero a abril.<sup>2</sup>

El comportamiento de los vientos de manera local está influenciado también por factores relacionados con las actividades humanas, las que modifican la dirección y cantidad de viento así como la temperatura y calidad del aire.

### 3.2.4. Fenómenos meteorológicos

La combinación de precipitación y temperatura generan la humedad relativa que junto con la variación de presión y otros factores ambientales, determinan el escenario para que se produzcan los fenómenos meteorológicos: tormentas tropicales y eléctricas, huracanes, nortes y vientos. Estos fenómenos de gran alcance deben ser tomados en cuenta para definir sistemas de prevención en distintos niveles.

En el *Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo* se señala que la vulnerabilidad que el Estado de Quintana Roo presenta ante las depresiones tropicales y ciclones se debe a que se encuentra ubicado cerca de las 4 regiones matriarcales de huracanes: el Golfo de Tehuantepec, la Sonda de Campeche, el Caribe Oriental y la región Atlántica.

Estos fenómenos meteorológicos entran al estado por la costa oriental y salen por las costas yucatecas y campechanas<sup>3</sup>. Las imágenes de la Figura 08 muestran las secuelas de dos de los huracanes más fuertes y desastrosos que han llegado a la península de Yucatán.

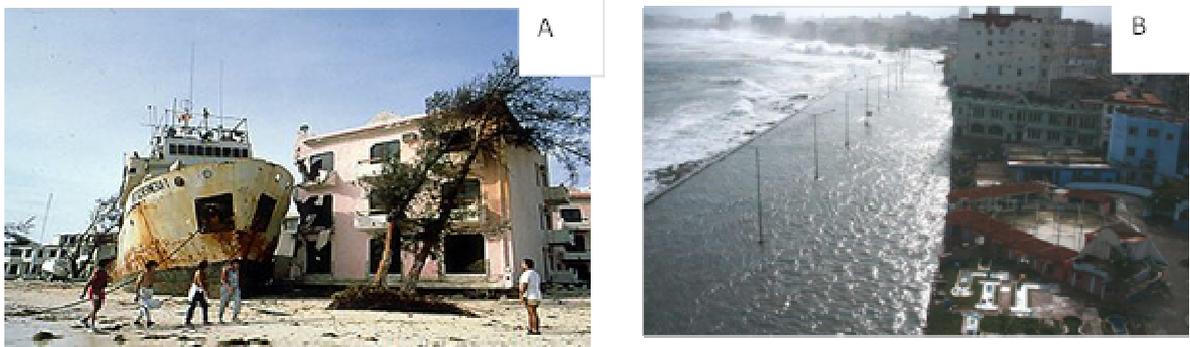


Figura 08: Huracanes: A.-HURACÁN GILBERTO, 1986. B.- HURACÁN WILMA, 2005.  
Por: ASK.

Los incendios forestales son otros de los fenómenos naturales no meteorológicos, característicos de esta región en las épocas de sequía que se dan en la región de la selva tropical. Si bien éste no es un

---

<sup>2</sup> Op. Cit.

<sup>3</sup> *Ibidem*.

fenómeno que impacte tan considerablemente como los huracanes, es también necesario conocerlo para comprender el comportamiento de los sistemas naturales existentes en Quintana Roo y prevenir las afectaciones que pudieran traer como consecuencia.

### 3.3. Geología

El suelo de Quintana Roo se compone por rocas calizas y una delgada capa de tierra fértil que permite la existencia de la selva y la pronta filtración del agua de las lluvias que abundan en la región. Los tipos de suelo del estado se caracterizan por ser poco profundos y de alta pedregosidad, por lo que en general, no son adecuados para la agricultura con un espesor menor a los 20 cm. Los cinco tipos de suelos de la entidad son:

TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS
1. Tzequel	Delgada capa sobre la caliza; su color varía de café claro a rojo oscuro.
2. Tzequel-Kankab	Su color varía de gris-café a rojo oscuro. Se encuentran en el Centro, Norte y Este del Estado.
3. Kankab	De color rojo por la presencia del hierro en su composición. Se encuentra al Sur.
4. A'kal y Ek-lum	De color gris-negro y de textura arcillosa. Se encuentran al Sur.
5. Calizas pospliocénicas arenosas	Son arenosos, profundos, pobres y permeables. Se ubican en la zona costera.

*Figura 09: Tipos de suelo por tipo de roca.  
 Elaboró: ASK.*

Las características morfológicas de la zona son resultado de un proceso de intemperización intenso producido bajo un clima con grandes precipitaciones pluviales, temperaturas elevadas y condiciones de fácil drenaje. Este proceso da lugar a dos grandes grupos de suelos característicos del Estado de Quintana Roo:

- **Lateríticos:** desarrollados a partir de rocas básicas, de drenaje fácil, suelo delgado con espesor menor de 10 cm. Descansan sobre un estrato duro y continuo, como roca madre, tepetate o caliche; por el clima en el estado soportan selvas bajas debido a que la capa vegetal es mínima.
- **Rendezinas:** son suelos oscuros, poco profundos (10 cm a 50 cm) que sobreyacen directamente al material carbonatado, por ejemplo, calizas.

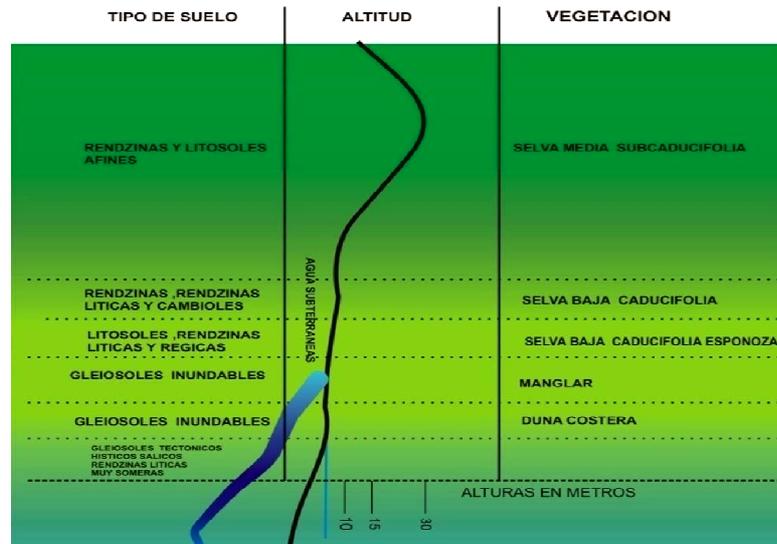


Figura 10: Diagrama esquemático que muestra tipo de suelo, altitud y tipo de vegetación asociada.  
Elaboró: ASK.

El mapa geológico de Quintana Roo identifica períodos geológicos en el territorio, muestra la ubicación del terciario superior hacia el interior del estado y el cuaternario y paleoceno en la zona litoral (Figura 11).

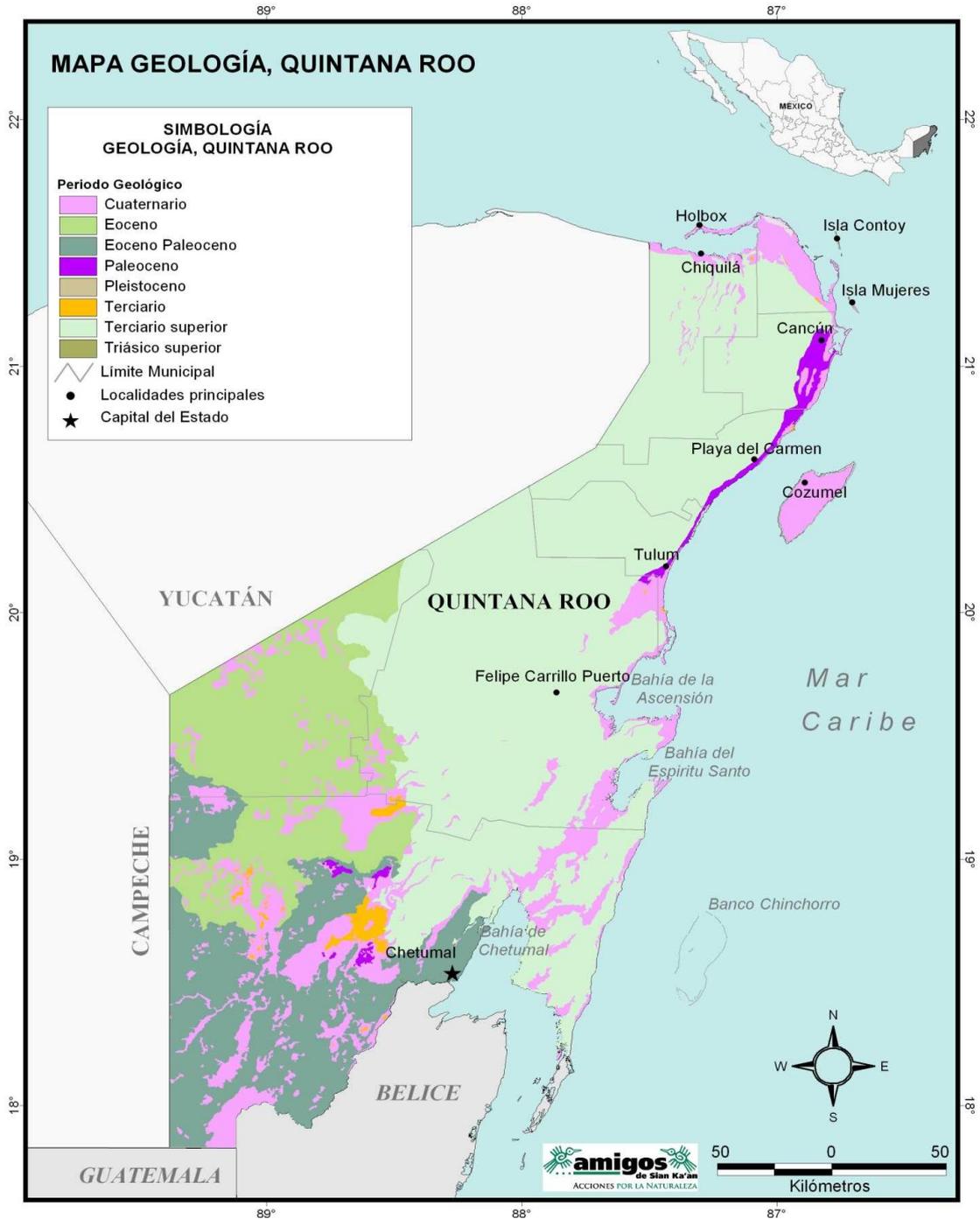


Figura 11: Mapa Geología de Quintana Roo. Fuente: INEGI, carta de geología 1984, información de carácter público. Elaboró: ASK.

### 3.4. Topografía

El perfil topográfico a pesar de ser relativamente plano, presenta dunas, áreas finas rocosas, cenotes y relieve de arena. Es así como la mayor parte del Caribe Mexicano está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 m. sobre el nivel del mar.

La cualidad cárstica del suelo es destacable, ya que por su porosidad permite la recarga del manto freático, por lo que es un factor determinante de las características naturales del Estado.

Es importante mencionar que las condiciones del relieve de la entidad y las características del comportamiento hidrológico superficial y subterráneo muestran relaciones recíprocas, de tal manera que resulta prácticamente imposible hablar de uno sin hacer referencia del otro. El siguiente gráfico ilustra el comportamiento del relieve en el litoral del Caribe Mexicano.

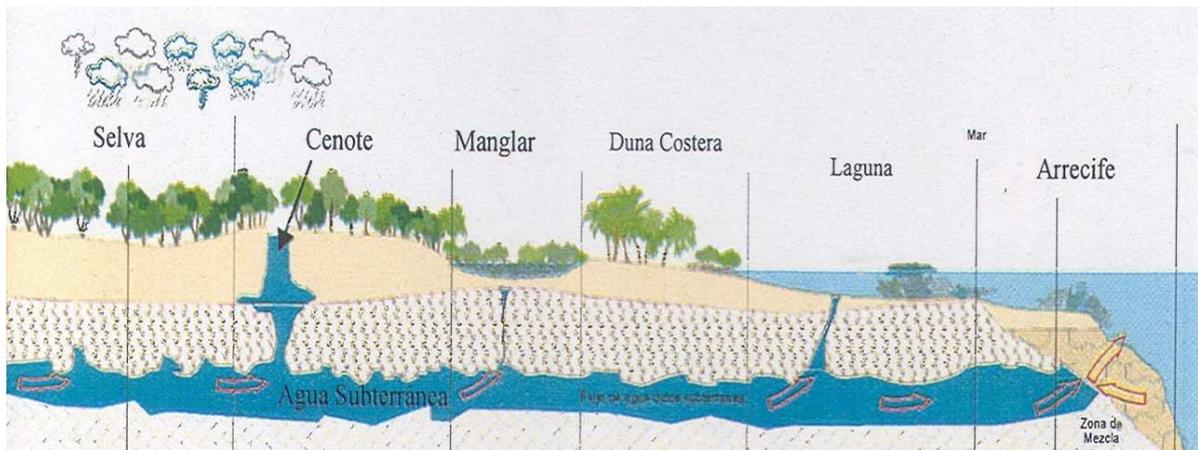


Figura 12: Imagen ejemplo del relieve y vegetación tipo en el litoral del Caribe Mexicano. Fuente: Estudios de Manejo de Saneamiento Ambiental en la costa del Estado de Quintana Roo, 2004. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Por otra parte, el siguiente mapa presenta la clasificación del relieve en el Estado de Quintana Roo donde se muestra que el sistema cárstico y el sistema costero son los que se encuentran en la mayor parte del territorio. Asimismo, resulta evidente que el sistema fluvial superficial se encuentra concentrado al sur del Estado, lo que señala la relevancia del sistema hidrológico subterráneo.

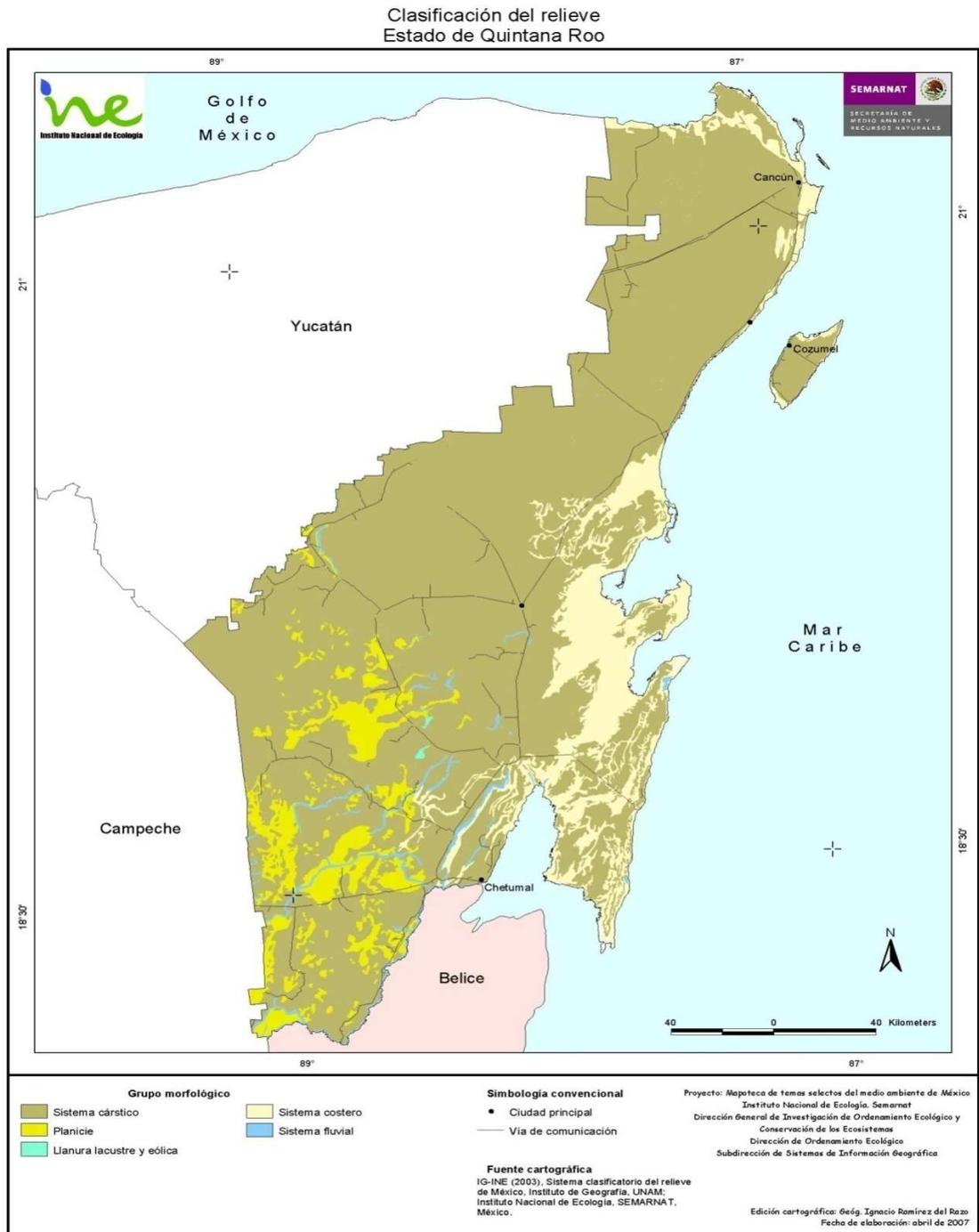


Figura 13: Mapa de clasificación de relieve del estado de Quintana Roo.  
 Elaboró: SEMARNAT.

### 3.5. Hidrografía

Los cenotes, sartenejas, aguadas, ciénagas y pozas en el Caribe Mexicano son el producto del particular sistema hidrológico existente en la Península de Yucatán. La importancia, aprovechamiento y cuidado del agua radica precisamente en que casi la totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, y es la única fuente permanente que abastece el consumo humano y sustenta los demás sectores productivos.

Dentro de este contexto los ríos más importantes en el Estado de Quintana Roo son:

- El **Río Hondo** al sur de la entidad que además es frontera natural con Belice y posee una diversidad de lagunas.
- El **Río Azul** posee 136 km de corriente navegable y de igual forma se ubica al sur limitando a Guatemala y Belice de Quintana Roo.

Existen también lagunas así como innumerables corrientes subterráneas, que en ocasiones son visibles en la superficie y reciben el nombre de *aguadas*, y tienen usos agrícolas y ganaderos. En ocasiones se presentan cubiertas por capas de roca en forma de pozos abiertos o encuevados que se llaman simplemente *cenotes*. Existen por último algunos arroyos, afluentes del Río Hondo que desembocan en la Laguna de Bacalar, cerca de Chetumal (Figura 17).



Figura 14: Vista panorámica de la red cavernosa (cenotes) en el Estado de Quintana Roo.  
Por: JD, ILCP- ASK.



*Figura 15: Vista aérea de la unión de río con el mar en el Caribe Mexicano.  
Por: GL, ILCP- ASK.*



*Figura 16: Vista aérea de humedales en el litoral del Caribe Mexicano.  
Por: RT, ILCP- ASK.*



Figura 17: Mapa cuerpos de agua en Quintana Roo. Fuente: INEGI, cartas topográficas 1984, información de carácter público. Elaboró: ASK.

### 3.6. Vegetación y fauna

La selva maya se desarrolla entre los países de Guatemala, Belice y México; este último participa con los estados de Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Es un área de gran riqueza natural y la segunda en extensión territorial en América, después del Amazonas.

En el litoral del Caribe Mexicano se ubican las selvas costeras y de playa, que presentan árboles más bajos y retorcidos que los de tierra adentro debido al efecto del viento y el aire salino, alternando con palmas, matorrales y rastreras de las dunas arenosas costeras. En el área cercana al mar se generan los petenes que son islas de árboles en medio de la vegetación de hierbas y de arbustos de los pantanos. Por todas estas características, los ecosistemas en el Estado de Quintana Roo cuentan con una gran variedad de especies de flora y fauna de gran importancia para el equilibrio del entorno.

#### 3.6.1. Vegetación

La mayor parte de la superficie de Quintana Roo está cubierta por selva media subperennifolia y selva baja subcaducifolia, mientras que el resto corresponde a manglar, tular, agricultura y pastizal.

Los tipos de selva presentes en el área de estudio son:

*Selva mediana subperennifolia*: esta selva cuenta en el estrato arbóreo de los 12 a 30m., con especies como el árbol de Chicozapote, Ramón, Amapola, Caoba y la Huaya. En el estrato de los 7 m. a los 12 m podemos encontrar el Box Catsim, Chaka, y en los estratos menores destacan el Cordoncillo, Huano y K'askat.

Dentro de esta selva se encuentran los llamados petenes, un tipo de vegetación compuesta por especies de manglar y de selvas (baja inundable y mediana perennifolia) en formas arbóreas, arbustillos y herbáceas cuya estructura y distribución le dan la fisonomía de isla rodeadas por las comunidades herbáceas o de manglar chaparro. Las diferentes poblaciones vegetales se distribuyen en círculos concéntricos de tal modo que el tular, manglar o zacate de marisma quedan en la periferia y en el centro una mezcla de elementos selváticos con manglares, convergiendo sobre un cuerpo de agua. La altura de los árboles varía de los 15 a los 20 m.

Actualmente son escasas las áreas de selva que poseen vegetación primaria o sin alteración. Las más afectadas se concentran al poniente del estado donde se practica agricultura nómada. Para realizarla se acostumbra desmontar y quemar la vegetación para sembrar durante unas cuantas temporadas, hasta que los rendimientos lleguen a ser demasiado bajos; en ese momento el terreno se abandona por muchos años para después reanudar el ciclo. Esto tiene una afectación fuerte en el ecosistema ya que altera la composición del suelo por erosión.



*Figura 18: Selva baja inundable, Quintana Roo.  
Por: XL, ASK.*

*Selva baja subcaducifolia*: es conocida también como bosque tropical subcadocifolio. Se caracteriza principalmente por estar conformada por elementos tropicales, dominada por árboles de copas extendidas, con altura promedio de 7 a 8 m, aunque ocasionalmente se pueden encontrar especies de más de 15 m. El estrato arbustivo es muy denso y aparecen lianas en las áreas más húmedas y en las cercanías de las costas.



*Figura 19: Selva de Quintana Roo, estrato arbústico denso.  
Por: XL, ASK*

Este tipo de selva refleja en sus comportamientos los cambios estacionales del clima a lo largo del año; durante la época húmeda el paisaje presenta un verdor impactante y en época de sequía las plantas pierden prácticamente todo su follaje. Este ecosistema actualmente se encuentra seriamente amenazado por la tasa de destrucción<sup>4</sup>.

Los humedales son otros de los ecosistemas de gran importancia; son extensiones de terreno que prácticamente todo el año se encuentran cubiertos por una capa de agua no muy profunda o saturada de humedad, con suelo fangoso y la vegetación hidrófita, como los mangles, tules y carrizos. El agua donde se desarrollan puede ser dulce, salobre, salada o hipersalada.

Los humedales de mangle son de la vegetación más representativa en el litoral, siendo ecosistemas formados por vegetación tolerante a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de agua dulce. Entre sus cualidades están el mantener el equilibrio del ecosistema contribuyendo con la filtración de agua, también son refugio y zona de reproducción de distintas especies de peces y sirven de amortiguadores naturales frente a los fenómenos meteorológicos, entre otras cualidades.

El manglar se distribuye bordeando esteros y lagunas costeras salobres, forma densas poblaciones arboladas y arbustivas. Al sur del estado se ubica una angosta franja de manglar rojo (*Rhizophora mangle*) y al norte se observan franjas paralelas a la costa de mangle botoncillo (*Conocarpuserectus* L.). En el estrato vegetal de los 7 m. de altura se encuentran las especies de mangle más comunes: Botoncillo, mangle negro<sup>5</sup> (*Avicenniagerminans* L.), mangle rojo y el uvero; en los estratos más bajos se puede hallar Chabxa'am, boxcatsim y zacate borreguero.



*Figura 20: Imágenes de manglar.  
Por: ASK.*

---

<sup>4</sup> ASK. **Estudios del programa de Sistemas de Información Geográfica de Amigos de Sian Ka'an A.C.** ASK. Cancún Quintana Roo, 2010.

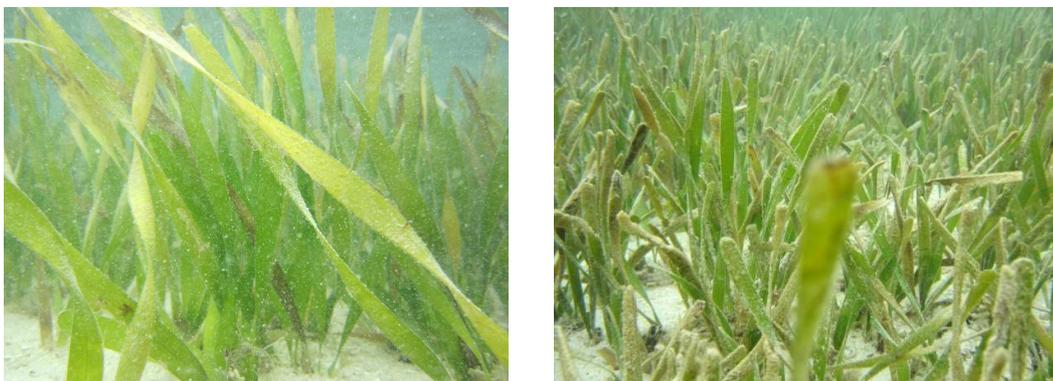
<sup>5</sup> Consultar en [www.biodiversidad.gob.mx](http://www.biodiversidad.gob.mx).



*Figura 21: Manglar del Caribe Mexicano.  
Por: TP, ILCP-ASK.*

*Tular.* Es vegetación acuática dominada por plantas de 1 a 3 m. de alto que se desarrolla en lugares pantanosos y en lagunas con agua dulce o salada de escasa profundidad, formando agrupaciones que cubren grandes extensiones, sobre todo hacia la costa centro y sur del estado.

*Pastos marinos.* Son un componente determinante en la conformación de los arrecifes ya que proveen sustancias para muchos organismos. De igual manera en él se reproducen y crían peces arrecifales y pelágicos, moluscos, langostas y otras criaturas. Este tipo de vegetación es común en los fondos arenosos o lodosos de lagunas arrecifales y bahías en el Caribe. Cabe destacar su importancia para mantener el equilibrio en ecosistemas costeros tropicales ya que estos pastos incrementan la transparencia del agua atenuando su movimiento y ayudando al depósito de partículas finas. Además de su sistema de raíces y rizomas estabiliza y retiene la arena, ayudando a prevenir la erosión costera durante tormentas y huracanes, funcionando como reservorio para las playas, y evitando la abrasión sobre organismos sésiles como corales. Entender la importancia del cuidado del mismo es prevenir la erosión de playas, mantener pesquerías viables y proteger a la comunidad arrecifal coralina.



*Figura 22: Pasto marino, Caribe Mexicano.  
Por: ASK - LMR.*

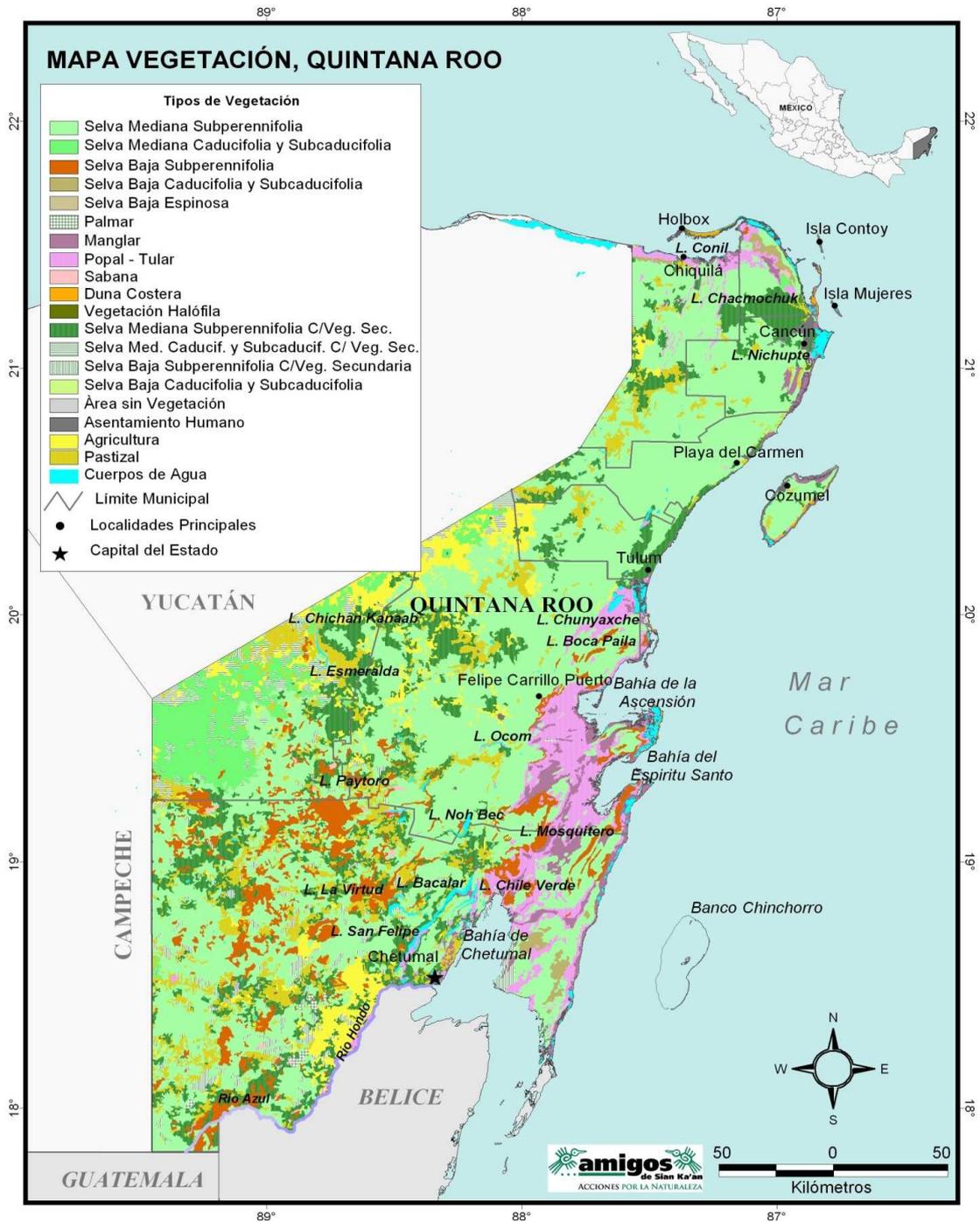


Figura 23: Mapa de tipos de vegetación de Quintana Roo. Fuente: Inventario Nacional Forestal 2000 (SEMARNAP 2000), información de carácter público. Elaboró: ASK.

### 3.6.2. Fauna

La selva del Caribe Mexicano es el hábitat de muchas aves, las cuales en su búsqueda de alimento y supervivencia cumplen importantes tareas de control de plagas, fecundación de flores y dispersión de semillas.

Algunas de las especies presentes son la gallina de monte, pavo de monte, pava cojolita, hocofaisán, chachalaca, tórtolas, palomas, loros, pericos, cotorras, y loritos. También se encuentran aves de presa como halcones, gavilanes, águilas, milanos, halconcillos, aguilillas, guacos, caracaras y cernícalos. En cuanto a mamíferos, existen pequeños insectívoros como las musarañas que son los responsables de regular la población de saltamontes, grillos, escarabajos etc. De igual forma, existen armadillos, ratas y ratones silvestres, ardillas, conejos, puercoespines, mapaches y osos meleros, así como zorros o tlacuaches y murciélagos que se alimentan de néctar y frutas, polinizan las flores y dispersan anualmente 90 kilos de semillas de cientos de especies de plantas. Y finalmente los insectos, una gran variedad de ellos se alimentan de otros insectos como mosquitos, mariposas nocturnas, escarabajos, etc.

Según algunos cálculos, la tercera parte del movimiento migratorio anual de aves son habitantes de la selva del Caribe. Esto significa que cada temporada invernal la avifauna de la región se enriquece por lo menos con 700 millones y tal vez con más de 1, 800, 000 ejemplares de más de 190 especies diferentes. Tan solo en los 1,500 kilómetros cuadrados de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an se instalan probablemente 1, 000, 000.

En cuanto a los reptiles podemos destacar la gran variedad de especies de serpientes que habitan estas tierras, aproximadamente 70 diferentes, de distintos tamaños que van desde 30 cm. hasta 6 m<sup>6</sup>.

Algunas de las especies de fauna más representativas del Caribe Mexicano son:

UBICACIÓN	ESPÉCIE
Tierra adentro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venado rojo o temazate (<i>Odocoileus virginianus</i>)</li> <li>• Tepezcuintle (<i>Agoutipaca</i>)</li> <li>• Nauyaca (<i>Bothriechis bicolor</i>)</li> <li>• Faisán (<i>Crax rubra</i>)</li> <li>• Mono (<i>Ateles geoffroyi</i>)</li> </ul>

---

<sup>6</sup> De la Parra Peniche, Georgina. **Fauna de la Gran Selva Maya**. Amigos de Sian Ka'an. Descargado en: [www.amigosdesiankaan.org/?p=700](http://www.amigosdesiankaan.org/?p=700).

UBICACIÓN	ESPÉCIE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iguana (Ctenosauruspp)</li> </ul>
En estuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagarto (Crocodylusmoreletti)</li> <li>• Tortuga ((Eretmochelysimbricata) en peligro de extinción)</li> <li>• Manatí (Trichechusmanatusmanatus) en peligro de extinción</li> <li>• Garza blanca (Egretta tula)</li> <li>• Gran variedad de anfibios e insectos</li> </ul>
En las costas y mar adentro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiburón (Carchahinuspp)</li> <li>• Mero (Epinephelusmorio)</li> <li>• Cangrejo (Callinectesspp)</li> <li>• Pargo (Lutjanusgriseus)</li> <li>• Manta raya (Eusynostomusargentus)</li> <li>• Cazón (Rhizoprionodon terranova)</li> <li>• Caracol (Turbillinaangulata)</li> <li>• Coral negro</li> </ul>

*Figura 24: Tabla de especies más representativas del Caribe Mexicano  
 Elaboró: ASK.*



*Figura 25: Venado rojo o temazate (Odocoileusvirginianus).  
 Por: ASK.*



*Figura 26: Nauyaca (Bothriechis bicolor).*  
*Por: JCG.*

*Arrecifes:* son ecosistemas marinos compuestos principalmente por corales, una variedad extensa de microorganismos, invertebrados, peces y algas. Además de ser ecosistemas base y muy diversos en especies, actúan como barrera natural ante fenómenos naturales (tormentas y huracanes), y son los responsables de la arena que compone las playas.

La porción de arrecife correspondiente al Estado de Quintana Roo va de Cabo Catoche hasta la zona de Xcalak (Bacalar Chico). En su trayectoria, hay tramos del arrecife que se ven interrumpidos, lo que deja vulnerable la zona de playas ya que como se mencionó anteriormente, sirven de barrera natural (Figura 04 y 30).



*Figura 27: Tortuga verde (Cheloniemydas)*  
*Por: PO, ILCP-ASK.*



*Figura 28: Arrecife de Coral.  
Por: MW, ILCP-ASK.*



*Figura 29: Anémona marina  
Por: BH, ILCP-ASK.*

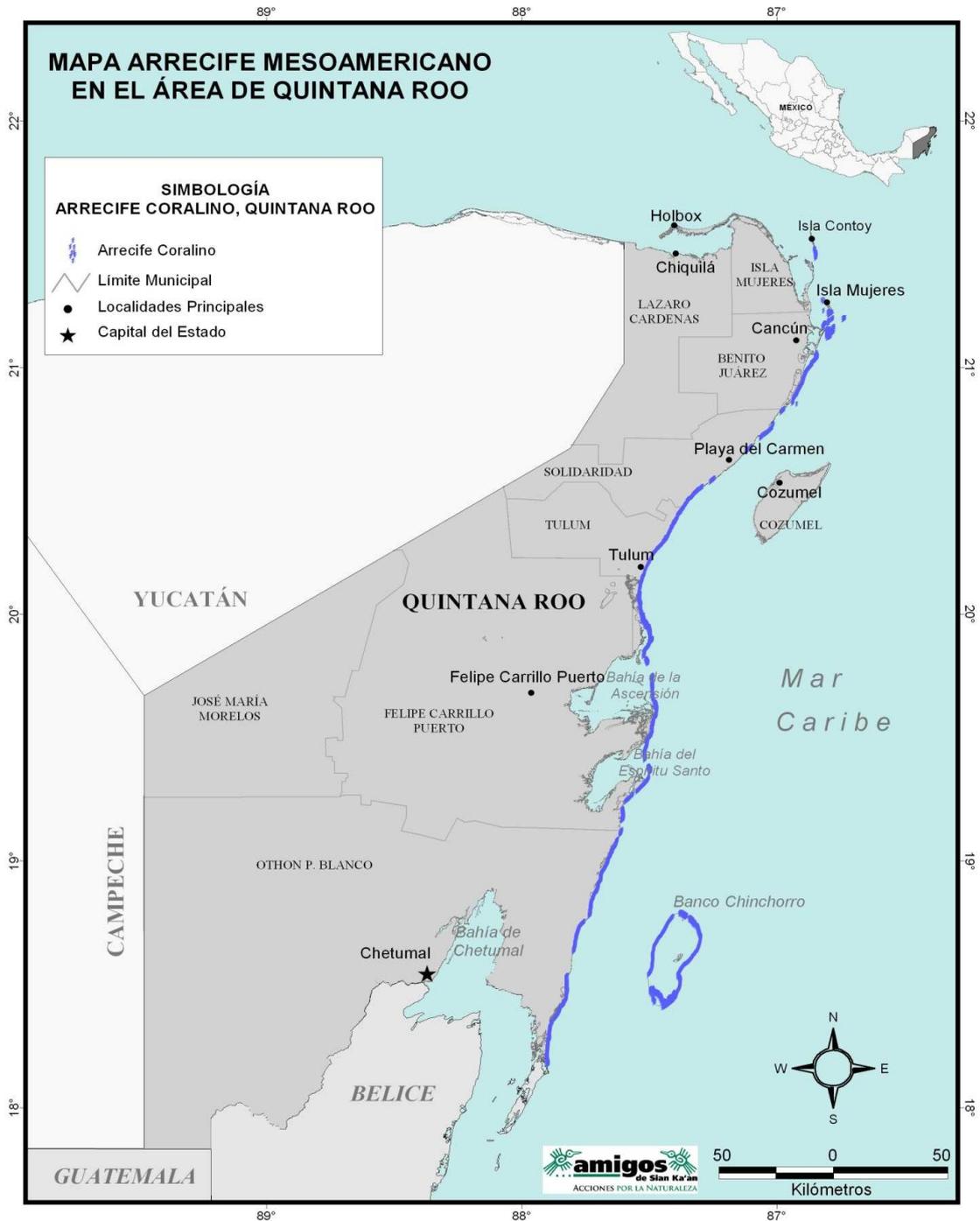


Figura 30: Arrecife Mesoamericano porción Caribe Mexicano.  
Elaboró: ASK.

### 3.7. Áreas Naturales Protegidas<sup>7</sup>

Debido al gran valor que tiene la biodiversidad del Estado de Quintana Roo, se han decretado Áreas Naturales Protegidas, destinadas a la conservación y con planes de manejo establecidos de manera particular según su ubicación y características tal como se muestra en la siguiente tabla<sup>8</sup>.

NOMBRE	ESTADO	SUPERFICIE TOTAL ha.	CATEGORÍA
<b>A.N.P. FEDERALES</b>			
Sian Ka'an	Quintana Roo	528,148	Reserva de la Biosfera
Banco Chinchorro	Quintana Roo	144,360	
Arrecifes de Sian Ka'an	Quintana Roo	34,927.15	
Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena	Quintana Roo	145,988.13	
Yum Balam	Quintana Roo	154,052.25	Área de protección de flora y fauna
Uaymil	Quintana Roo	89,118.15	
Otoch Ma'ax Yetel Kooh	Quintana Roo	5,367	
Bala'an K'aax	Quintana Roo	128,390.15	
Manglares de Nichupté	Quintana Roo	4,257.49	Parque Nacional
Xcalak	Quintana Roo	17,949.45	
Arrecifes de Cozumel	Quintana Roo	11,987.87	
Arrecife de Puerto Morelos	Quintana Roo	9,066.63	
C.O Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	Quintana Roo	8,673	
Isla Contoy	Quintana Roo	5,126.25	
Tulum	Quintana Roo	664.32	
San Felipe Bacalar	Quintana Roo	8,000	Centro de Estudios Faunísticos
<b>A.N.P. ESTATALES</b>			
Santuario del Manatí	Quintana Roo	281,320	Zona sujeta a conservación ecológica
Sistema Lagunar Chacmochuc	Quintana Roo	1,914.52	
Refugio Estatal de Flora y Fauna, Laguna Colombia	Quintana Roo	734.59	
Santuario de la Tortuga Marina, Xcacel-Xcacelito	Quintana Roo	362.10	
Laguna Manatí	Quintana Roo	202.99	
Laguna de Chankanaab	Quintana Roo	13.64	Parque Natural
Selvas y Humedales de Cozumel	Quintana Roo	19,846	
Alfredo Barrera Marín	Quintana Roo	65	Jardín botánico
Parque Kabah	Quintana Roo	41	Parque Urbano
Sistema lagunar ChichanKanab	Quintana Roo	11,609	
Laguna de Bacalar	Quintana Roo	5.36	Parque Ecológico

Figura 31: Tabla de Áreas naturales protegidas  
 Elaboró: ASK<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Para mayor información referente a aspectos legales, consultar el 4.3.3 del capítulo 4 de esta Guía.

<sup>8</sup> Para mayor información, consultar anexo IV del capítulo 4 de esta Guía.

### 3.8. Aspectos urbanos

El ordenamiento urbano permite proyectar nuevos espacios en función del crecimiento futuro y transforma los espacios existentes para adaptarlos a los usos demandados por la sociedad. De igual forma, el urbanismo define densidades, usos, alturas y características generales de las edificaciones en conjunto, así como el equipamiento y vialidades necesarias para el correcto funcionamiento. Todo esto en función del espacio natural que lo contiene.

Los municipios que integran el Estado de Quintana Roo son: Benito Juárez, Cozumel, Felipe Carrillo Puerto, Isla Mujeres, José María Morelos, Lázaro Cárdenas, Othón P. Blanco, Solidaridad, Tulum y el recientemente creado Municipio de Bacalar<sup>10</sup>. Dentro de estos municipios encontramos tres de las ciudades de mayor importancia, Chetumal, como capital del estado, ubicada al sur dentro del Municipio de Othón P. Blanco; Cancún como la ciudad con mayor población del estado, ubicada al norte dentro del municipio de Benito Juárez; y Playa del Carmen la cual presenta el índice más acelerado de crecimiento, y se ubica en el municipio de Solidaridad.

Estas ciudades ofrecen la infraestructura urbana necesaria para dotar de servicios a su población; sin embargo, debido al acelerado crecimiento se han rebasado las proyecciones, lo que ha representado una deficiencia en el suministro de servicios de infraestructura.

Dentro del marco de Ordenamiento Ecológico Territorial (OET), existen *Programas de Ordenamiento Ecológico de índole Territorial y Local, POET y POEL* respectivamente. Dichos instrumentos de ordenamiento representan las primeras herramientas a consultar para conocer las posibilidades y lineamientos de desarrollo<sup>11</sup>.

En el siguiente gráfico se presenta la ubicación geográfica de los centros de población más relevantes y los instrumentos de ordenamiento ecológico que aplican a lo largo de la costa del Caribe Mexicano (Figura 32).

---

<sup>9</sup> Extracción de la información en *Periódicos Oficiales del Estado (POE)* y del *Diarios Oficiales de la Federación (DOF)*, según fecha de publicación

<sup>10</sup> Al tiempo de cierre de la edición de ésta Guía el Municipio de Bacalar aún no ha sido decretado oficialmente, por lo tanto, se recomienda a lector que para información sobre la reciente creación y detalles específicos se dirijan al portal del Gobierno del Estado de Quintana Roo o bien al sitio web del Municipio de Bacalar (<http://www.bacalar.gob.mx/>)

<sup>11</sup> Para mayor información consultar los puntos 4.3.2 y 2.3.2.1 de los capítulos 2 y 4 de esta Guía.

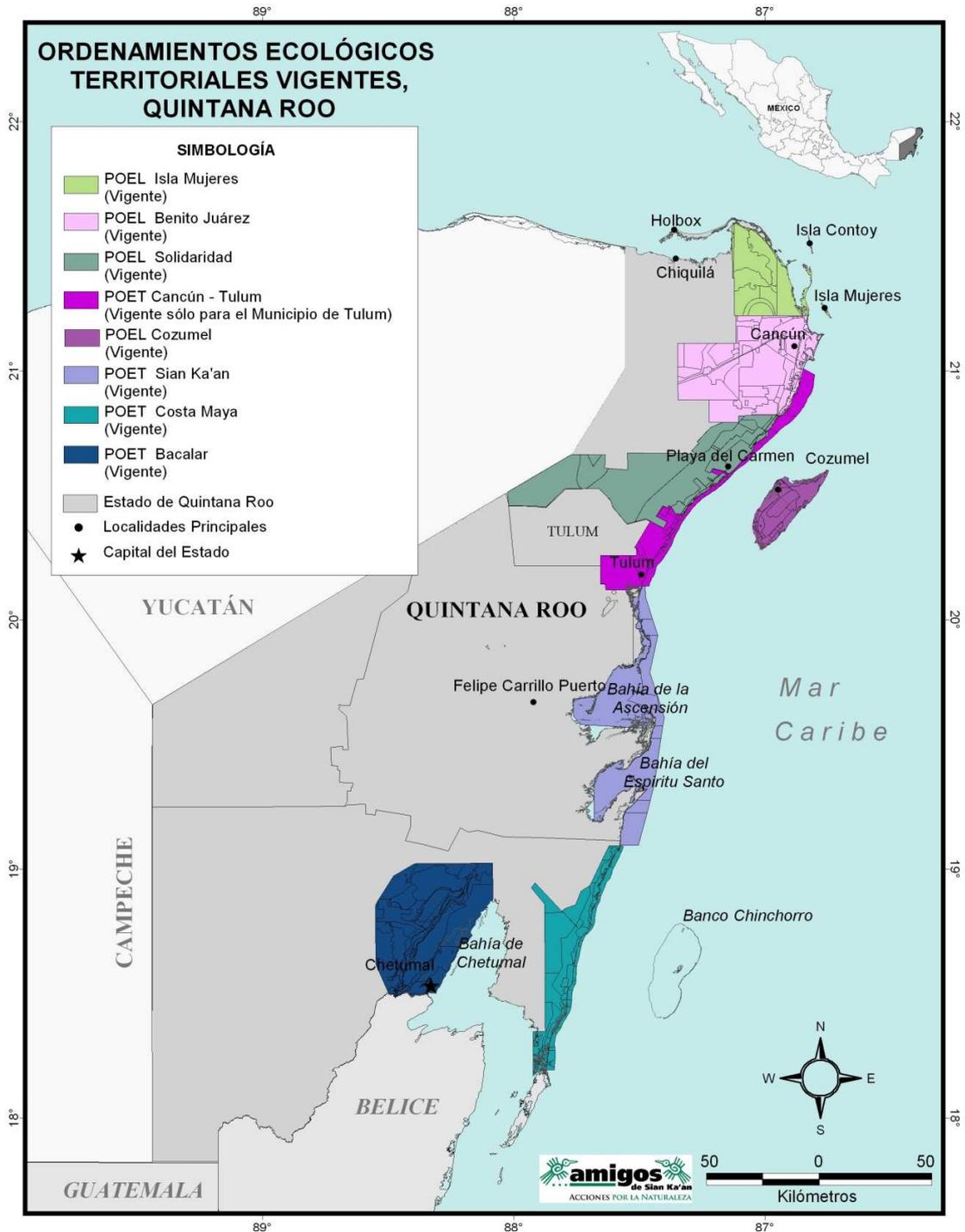


Figura 32: Ordenamientos Ecológicos vigentes en la franja del Caribe Mexicano. Fuente: Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. Elaboró: ASK.

El crecimiento de Quintana Roo es pujante, evidenciado por el gran número de edificios, conjuntos residenciales, fraccionamiento, habitaciones así como nuevos conjuntos recreativos temáticos y hoteleros que están en proyecto, en desarrollo u operación actualmente.

Las tipologías de perfil urbano en la zona no responden a un criterio específico autóctono de la región, así como tampoco a una estricta consideración de las alturas que pudieran favorecer o enriquecer el paisaje. Responden ante todo a la necesidad de aprovechar al máximo el suelo, favorecido por la tecnología disponible así como por el consecuente aumento de demanda habitacional para la población resultado de las derramas laborales generadas por los centros hoteleros y turísticos.

La infraestructura vial actualmente se encuentra optimizada para su correcto funcionamiento, permitiendo agilidad para las distintas conexiones entre las diferentes localidades que componen el Caribe. En la Figura 33, se observa que solo existe una carretera de cuota que conecta de Cancún con Mérida; pero la red de carretera libre si comunica las principales poblaciones. Se cuenta con una amplia red de vialidades en terracería conectando las localidades menores, además de rutas de navegación que comunican la parte continental con Isla Mujeres y Cozumel respectivamente.

Existen tres aeropuertos internacionales, uno ubicado en el norte del estado, otro en la isla de Cozumel y otro al sur, en el municipio de Othón P. Blanco cerca de la ciudad de Chetumal. Está en proyecto la construcción de un cuarto aeropuerto en el municipio de Tulum (Figura 33).



Figura 33: Vías de comunicación de Quintana Roo. Fuente: información proporcionada por la UQROO. Elaboró: ASK.

### 3.9. Aspectos socioeconómicos

Según datos tomados de la *Enciclopedia de los Municipios de México*<sup>12</sup>, el turismo es la actividad más importante del Estado debido a la gran riqueza en biodiversidad que albergan sus ecosistemas. Su participación en el PIB turístico nacional es del 11.3 %. Esto se resume en que la entidad participa con más de la tercera parte de las divisas que por concepto de turismo ingresan al país.

El Corredor Cancún-Tulum, es el sector donde se concentra actualmente la mayoría de las actividades relacionadas con el sector turístico. Dicho corredor cuenta con 708,502 habitantes de acuerdo al último conteo del INEGI (2005), el cual representa el 54% de población total del estado. De este porcentaje, solo son económicamente activos 237,000 que están concentrados en actividades turísticas principalmente.

Las poblaciones que se encuentran dentro de la Riviera Maya son Playa del Carmen, Puerto Aventuras, Akumal, Tulum y Chemuyil.



Figura 34: Vista aérea de Akumal.  
Por: ASK.

---

<sup>12</sup> Enciclopedia de los Municipios de México. INFDM y GEQROO. S/D. 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Quintana Roo, **Enciclopedia de los Municipios de México**. [www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx) 2005.



*Figura 35: Zona arqueológica de Tulum.*  
*Por: ASK.*

Las actividades productivas y económicas de la Riviera Maya se han basado principalmente en utilizar los recursos ambientales transformándolos en bienes y servicios<sup>13</sup>. Lo que representa un problema ya que el medio ambiente se convierte en un servicio para el desarrollo, viéndose afectado por la explotación desmedida. Es por ello que es de suma importancia considerar medidas de conservación en conjunto con el desarrollo socioeconómico.

La distribución de la población del Estado de Quintana Roo muestra que entre el 30 y el 50% se encuentra en el municipio Benito Juárez asentada en un área muy compacta; mientras que entre el 15 y 30% se encuentran en el municipio de Othón P. Blanco distribuida en una gran porción de territorio. Lo anterior muestra la disparidad de las densidades de población que se presentan en las diferentes zonas del estado, con los consecuentes problemas para la dotación de equipamiento y servicios (Figura 36).

---

<sup>13</sup> S/D. *Turismo, globalización y medio ambiente en el Caribe Mexicano*, en: **Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía**. UNAM. nº. 52 pp. 117-136. 2003. [www.igeograf.unam.mx/web/iggweb/index.html](http://www.igeograf.unam.mx/web/iggweb/index.html)

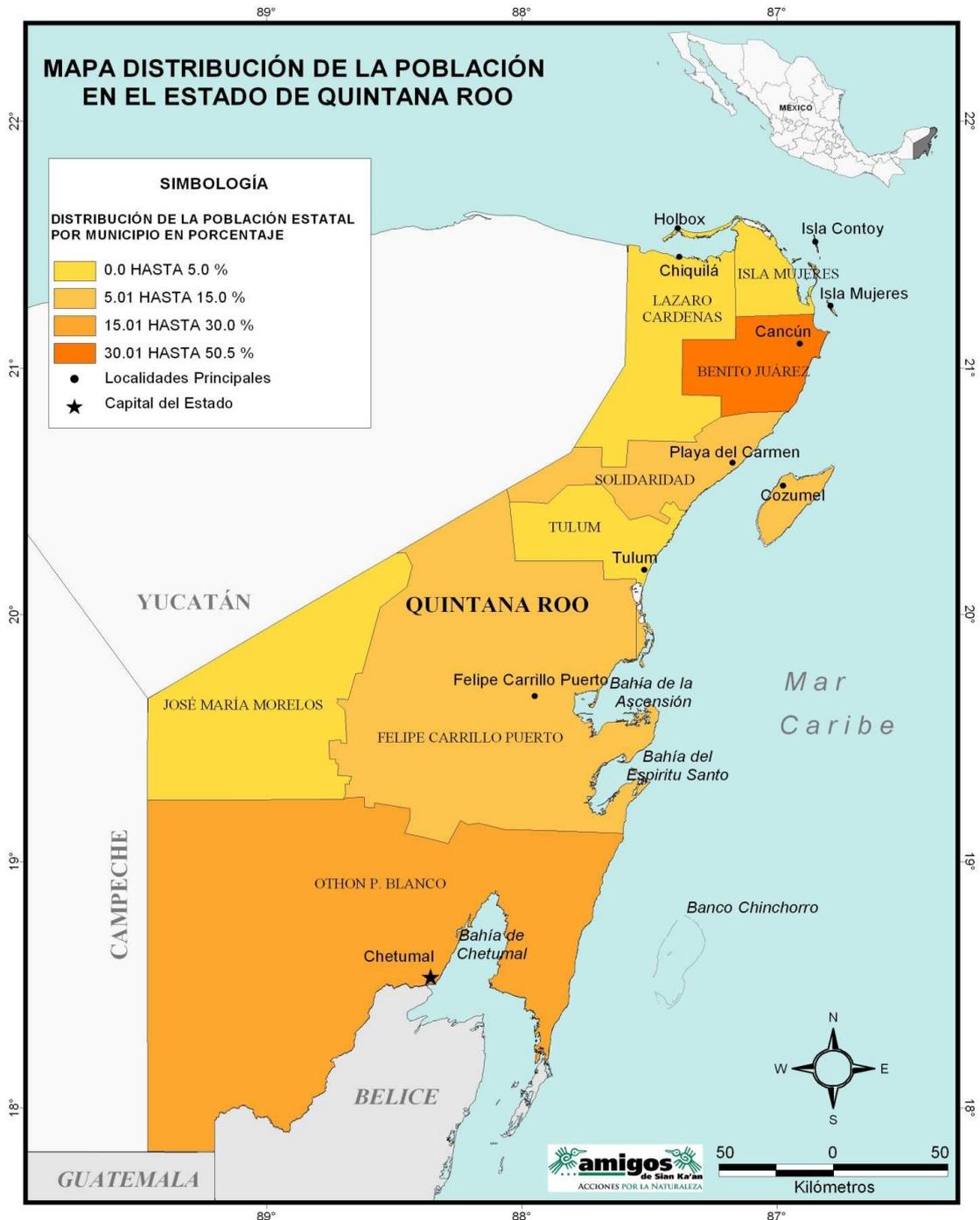


Figura 36: Distribución de la población de Quintana Roo. Información de carácter público.  
 Elaboró: ASK.

### 3.10. Conclusiones

El Caribe Mexicano tiene relevancia ambiental desde diferentes aspectos:

- Desde la perspectiva ambiental, posee una gran riqueza de ecosistemas marinos y terrestres que tienen flora y fauna con relevancia a nivel mundial. Estos ecosistemas representan el principal atractivo turístico de la región, pero a la vez son elementos vulnerables a las actividades humanas.
- Posee características geológicas, topográficas e hidrológicas interrelacionadas que se expresan en un sistema de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, de los que depende toda la dotación de agua para consumo humano.
- Flora variada de gran valor ambiental y gran atractivo pero vulnerable a las actividades turísticas y productivas.
- Integra el segundo arrecife más importante a nivel mundial a lo largo de la costa y es en esta zona donde se concentran los principales desarrollos turísticos.
- Fenómenos meteorológicos periódicos de gran impacto para el medio ambiente y las edificaciones.
- Debido a lo anterior, las condiciones climáticas demandan adecuaciones en el diseño arquitectónico y urbano en términos de seguridad estructural y confort térmico, con una reducción en los consumos energéticos como consecuencia de un diseño coherente con el entorno.
- En términos sociales, la zona presenta un desarrollo desequilibrado en relación a la distribución de la población en el territorio, así como en la distribución de las actividades económicas. La mayor concentración de población se da en pequeños sectores del territorio, donde a la vez se concentra también la actividad turística más relevante.
- Por su parte, la actividad turística en el Estado de Quintana Roo tiene relevancia a nivel nacional al ser uno de los principales destinos turísticos nacionales e internacionales más importante y como resultado es el primer polo generador de ingresos de divisas por turismo del país. Sin embargo, este éxito genera impactos relevantes sobre el medio natural y el desarrollo urbano, al ser polo atractivo de población y haberse rebasado las proyecciones de crecimiento.
- En respuesta a estas características se han elaborado instrumentos de ordenamiento ecológico y urbano que intentan controlar y revertir algunos de los problemas que se derivan de las actividades urbanas y turísticas en el territorio. Es por ello necesario tomarlos en cuenta no solo como una restricción normativa sino como expresión de un comportamiento ético comprometido con el medio ambiente y con el desarrollo sustentable del Estado.

- Finalmente, y derivado del conocimiento de las características ambientales y urbanas se deben desarrollar proyectos arquitectónicos y urbanos ambientalmente responsables, que se apeguen a la normativa y que respondan a las condiciones del sitio, logrando con ello mejoras en el diseño, planeación y operación de proyectos turísticos que repercuten en la optimización de la inversión y en la calidad de vida de los habitantes.

## Glosario de Siglas

A.F.- Albert Franquesa (Créditos)

ASK.- Amigos de Sian Ka'an (Créditos de elaboración)

BH.- Ben Horton (Créditos)

°C.- Grados centígrados

cm.- Centímetros

CONANP.- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

DOF.- Diario Oficial de la Federación.

GEQROO.- Gobierno del Estado de Quintana Roo.

GL.- Garth Lenz (Créditos)

GT.- Glosario de Términos.

Hab/Km<sup>2</sup>.- Habitantes por kilómetro cuadrado

ILCP.- International League of Conservation Photographers

INEGI.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INFDM.- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.

JCG.- Juan Carlos Gamborino (Créditos)

JD.- Jack Dykinga (Créditos)

JICA.- Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Km<sup>2</sup>.-Kilómetros cuadrados

LMR.- Loïs Moriel Robles

m.- Metros

M.W.- Michelle Westmorland (Créditos)

mm.- milímetros

m/s.- Metros por segundo

OET.- Ordenamiento Ecológico Territorial

PO.- Pete Oxford (Créditos)

POE.- Periódico Oficial del Estado

POEL.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

POET.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

RT.- Roy Toft (Créditos)

SEMARNAT.-Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

TP.- Thomas Peschak (Créditos)

UNESCO.- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

XL.- Ximena López (Créditos)