

Cardozo Miss, B., Ortiz Ordoñez, D., Pérez Pérez, A., Escobar Mex, G., Bustamante, Ramírez, D., Ek Leon, J., Peña-Puch, A.C., Rivera-Arriaga, E. 2025. Progreso, Yucatán: Retos y Oportunidades en la Conservación y Desarrollo de su Zona Costera. JAINA Costas y Mares ante el Cambio Climático 7(2): 5-24. doi 10.26359/52462.0706



# Progreso, Yucatán: Retos y Oportunidades en la Conservación y Desarrollo de su Zona Costera

## Progreso, Yucatán: Challenges and Opportunities in the Conservation and Development of its Coastal Zone

*Brenda Cardozo Miss<sup>1</sup>, Danitza Ortiz Ordoñez<sup>1</sup>, Ana Pérez Pérez<sup>1</sup>, Guadalupe Escobar Mex<sup>1</sup>, Daniel Bustamante Ramírez<sup>2</sup>, Jorge Ek Leon<sup>2</sup>, Angelina del Carmen Peña-Puch<sup>3,\*</sup> y Evelia Rivera-Arriaga<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche

<sup>3</sup> Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX), Universidad Autónoma de Campeche

*\* autor de correspondencia: angcpena@uacam.mx*

---

doi 10.26359/52462.0706

Recibido 01/enero/2025. Aceptado 20/mayo/2025

*JAINA Costas y Mares ante el Cambio Climático*

Coordinación editorial de este número: Yassir E. Torres Rojas

Este es un artículo bajo licencia Creative Commons CC BY-NC-ND.



## Resumen

La Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) es una franja costera de 20 metros de ancho que se extiende tierra adentro a partir de la marea más alta registrada y que es considerada propiedad de la nación en México. En la península de Yucatán, que abarca los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, la ZOFEMAT es particularmente relevante debido a la extensión y diversidad de su costa, que incluye playas de arena blanca, manglares, y dunas. En Yucatán, un caso notable es Progreso, cuyo puerto y zona costera han experimentado cambios significativos por el crecimiento poblacional y el turismo. Las autoridades han implementado medidas para la protección de la ZOFEMAT, como la creación de planes de manejo costero y esquemas de concesiones reguladas. A largo plazo, la gestión sostenible de la ZOFEMAT en la península de Yucatán es fundamental para conservar su biodiversidad, proteger a las comunidades costeras y asegurar un equilibrio entre el desarrollo económico y la preservación ambiental. En este artículo se hablará de los usos que la ciudad de Progreso le ha dado a este espacio, así como también los problemas que enfrenta esta zona en la gestión de los sistemas socio-ecológicos costeros (SSE), en este apartado también se incluyen los riesgos (desastres naturales y ecológicos) que pueden enfrentar los habitantes de Progreso.

**.Palabras clave:** MIZC, ZOFEMAT, Progreso, turismo, pesca, economía y Cambio Climático.

## Abstract

The Federal Maritime Terrestrial Zone (ZOFEMAT) is a coastal strip 20 meters wide that extends inland from the highest recorded tide and is considered national property in Mexico. In the Yucatán Peninsula, which includes the states of Campeche, Yucatán, and Quintana Roo, the ZOFEMAT is particularly relevant due to the extensive and diverse coastline, featuring white sand beaches, mangroves, dunes, and coral reefs. In Yucatán, a notable case is Progreso, where the port and coastal zone have undergone significant changes due to population growth and tourism. Authorities have implemented measures to protect the ZOFEMAT, such as creating coastal management plans and regulated concession schemes. In the long term, sustainable management of the ZOFEMAT in the Yucatán Peninsula is essential to conserve its biodiversity, protect coastal communities, and ensure a balance between economic development and environmental preservation. This article will discuss the uses that the city of Progreso has given to this space as well as the challenges this zone faces. It will also address the issues involved in managing coastal social-ecological systems (SES), including risks such as natural and ecological disasters that Progreso's residents may encounter.

**Keywords:** ICZM, ZOFEMAT, Tourism, Fishing, Economy, Climate Change.



## Introducción

El municipio de Progreso se encuentra en la costa norte del estado de Yucatán, en la denominada Región 6 Influencia Metropolitana debido a su cercanía con la capital del estado Mérida, sus coordenadas extremas son 21° 10' - 21° 19' de latitud norte y 89° 34' - 89° 57' de longitud oeste, limita con los municipios de Chicxulub Pueblo, Hunucmá, Ixil, Mérida y Ucú (Gobierno de Yucatán, 2024). El municipio de Progreso ocupa una superficie de 270.10 km<sup>2</sup>. Tiene una extensión costera aproximada de 30 kilómetros, que abarca no solo la ciudad y puerto de Progreso, sino también otras localidades costeras como Chuburná, Chelem y Chicxulub Puerto. Este municipio es conocido por su desarrollo turístico, la actividad pesquera y el importante puerto de altura que conecta con rutas comerciales y de cruceros (Gobierno de Yucatán, 2024).

En el municipio de Progreso la base de la economía se debe a la construcción del Puerto de Altura, singular instalación marítima consistente en un viaducto que se interna en el mar 6.5 km., para ganar profundidad y permitir el atracado de naves hasta de un calado de 34 pies, como un centro estratégico para la logística de exportación e importación de bienes de la península de Yucatán, (Gobierno de Yucatán, 2024). En esta zona destaca el importante y consolidado sector pesquero, sin embargo, la zona costera se enfrenta a grandes problemas socioambientales como la erosión costera, ascenso del nivel del mar, eventos meteorológicos extremos e inundaciones, marejadas ciclónicas, y contaminación, entre otros. El objetivo es describir el manejo integrado de la zona costera del municipio de Progreso, considerando el uso y la delimitación de la ZOFEMAT. Además, se plantea un plan de MIZC para mejorar la calidad de vida de los habitantes y ecosistemas de la región.

## Características de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT)

La ZOFEMAT en México corre a lo largo de las costas del país, ríos, lagos y lagunas sujetas a influjo de mareas. En el reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar se define la ZOFEMAT (Zona Federal Marítimo Terrestre) como una franja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a la playa (DOF, 1991; PROFEPA, 2016). Sin embargo, cuando la costa no posee playas, pero si tiene formaciones rocosas o acantilados, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) determinará la zona federal marítimo terrestre en una franja de 20 metros adyacente al mar, únicamente cuando la inclinación sea de 30 grados o menor en forma continua (art. 4° del Reglamento para el uso y aprovechamiento de la ZOFEMAT) (PROFEPA, 2016). Cabe señalar que la playa son las partes de tierra que por efecto de la marea cubre y descubre el agua (art. 7° fracción IV de la Ley General de Bienes Nacionales). La verificación del uso, aprovechamiento y explotación de la ZOFEMAT, playas marítimas y terrenos ganados al mar, administrados por la SEMARNAT, es atribución de la PROFEPA y resulta estratégica por la gran extensión de litorales con que cuenta el país, así como por la riqueza de sus recursos naturales y la importancia de los ecosistemas que alberga.

En el caso de Progreso, Yucatán, el puerto y sus áreas costeras han tenido un importante desarrollo turístico y comercial, lo que hace que la ZOFEMAT juegue un papel crucial en la gestión y planificación del territorio costero.



### **Características ambientales**

Los sistemas costeros de la península de Yucatán cuentan con gran riqueza tanto biológica como escénica, lo cual se relaciona con la dinámica hidrológica existente en ellos, así como a la diversidad ecológica (Herrera-Silveira *et al.*, 2019). En el norte de Yucatán se tiene selva baja caducifolia con cactáceas columnares (SBCCC), con una vegetación sobre un suelo somero y con la roca aflorada. Cerca de la costa se desarrolla la vegetación halófila típica en la línea de costa, la duna costera y el matorral de duna costera. También son frecuentes varios tipos de manglar y marismas incluyendo a los Petenes y sabanas húmedas (Gobierno de Yucatán, 2024).

La vegetación de Progreso ha sido alterada por las zonas urbanizadas. No obstante, aún se pueden observar manchones de vegetación de la duna costera, palmas de diversas especies, vegetación rastrera, etc. A lo largo de la playa se forman cordones de algas que son depositadas por la marea en temporada invernal (Gobierno de Yucatán, 2024). Esta zona se caracteriza por su riqueza en productos naturales relacionados con los ecosistemas costeros que incluyen el mar, la ciénaga, los manglares y manantiales, los cuales tienen un gran valor desde el punto de vista económico, pesquero, turístico ecológico y social (Herrera-Silveira *et al.*, 2019).

### **Características sociales**

Según los datos presentados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en 2020, la población en el estado Yucatán cuenta con 2 320 898 habitantes, mientras que, en el municipio de Progreso, habitan 66 008 personas, alrededor del 49.97 % son hombres, lo que equivale aproximadamente a 32 979 personas, y el 50.03 % restante corresponde a mujeres, es decir, cerca de 33 029. Esto refleja un equilibrio casi perfecto entre hombres y mujeres, lo cual es una tendencia particular de esta población, en lugar de una mayoría marcada de uno de los géneros (INEGI 2020).

Además, en virtud del Panorama Sociodemográfico de Yucatán (2020), se presentan datos genera-

les sobre las características e indicadores sociales, que permiten una comprensión más profunda de la composición socioeconómica y desarrollo de la población.

En el sector educación destacan tres puntos clave que son el nivel de escolaridad, la asistencia escolar y la tasa de alfabetización. En cuanto al nivel de escolaridad, el 3.4 % de la población no tiene escolaridad, el 55.4 % cuenta con escolaridad básica, el 23.5 % con media superior, el 17.4 % con nivel superior y el 0.4 % no especifica su nivel educativo. Respecto a la asistencia escolar, el 67.2 % de los niños de 3 a 5 años asisten a la escuela, mientras que, en los rangos de 6 a 11 años, la asistencia alcanza el 95.6 %, en 12 a 14 años es del 93.1 %, y en 15 a 24 años, solo el 44.4 % asiste. Finalmente, la tasa de alfabetización muestra que el 98.9 % de los jóvenes de 15 a 24 años son alfabetizados, y el 95.6 % de las personas de 25 años en adelante también lo son.

El sector vivienda puede analizarse a través de varios aspectos clave que proporcionan información sobre las condiciones de vida en la región. En cuanto a la ocupación de viviendas, se observa que el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.6, mientras que el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.2. Además, un 1.4 % de las viviendas todavía cuenta con piso de tierra, lo que refleja una posible carencia de infraestructura básica en algunas áreas.

En términos de disponibilidad de bienes, los datos muestran que la mayoría de los hogares tiene acceso a ciertos electrodomésticos y vehículos. Un 90.9 % de los hogares cuenta con refrigerador, 82.0 % con lavadora, y un 36.8 % tiene automóvil o camioneta. También se observa que un 29.2 % de los hogares posee motocicleta o motoneta, y el 35.1 % tiene bicicleta, lo que sugiere que, aunque hay acceso a vehículos motorizados, las bicicletas siguen siendo una opción importante para la movilidad local.

Por último, la disponibilidad de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los hogares también es relevante, ya que un 34.2 % de los



hogares tiene computadora, un 36.5 % tiene línea telefónica fija, el 93.2 % posee teléfono celular, y 62.6 % tiene acceso a internet, lo que muestra una alta penetración de tecnologías móviles e internet. Sin embargo, el acceso a servicios de televisión de paga es más limitado, ya que solo el 56.5 % de los hogares lo tiene.

En el sector salud los datos de afiliación a servicios de salud en 2020 muestran que las opciones más utilizadas fueron las siguientes: el IMSS con un 48.0 % de la población afiliada, el INSABI con un 38.9 %, y el ISSSTE o ISSSTE estatal con un 6.1 %, también se registraron menores porcentajes de afiliación a otros servicios, como el IMSS Bienestar con 0.3 %, PEMEX, Defensa o Marina con 6.0 %, y 1.6 % en instituciones privadas. Mientras que un 0.7 % de la población se encuentra afiliada a otras instituciones de salud.

Por otro lado, se presenta la información sobre la población con alguna discapacidad, el que las más comunes fueron la discapacidad física, discapacidad visual y discapacidad auditiva. En ese sentido, su distribución por grupos de edad, se observa que el 2.6 % de la población de 0 a 17 años presenta alguna discapacidad, lo mismo ocurre en el grupo de 18 a 29 años. En los rangos de edad de 30 a 59 años, la prevalencia es del 5.5 %, y en el grupo de 60 años y más, se observa un porcentaje más alto, con un 25.1 %.

Respecto a los indicadores de pobreza multidimensional, en Progreso, Yucatán, un total de 26 203 personas se encuentran en condición de pobreza, lo que representa el 42.1 % de la población total

(CONEVAL, 2020). Este porcentaje se divide en dos categorías: pobreza moderada y pobreza extrema. En la categoría de pobreza moderada, se registran 22 282 personas, lo que equivale al 35.8 % de la población. Por otro lado, en la pobreza extrema se encuentran 3 921 personas, lo que representa el 6.3 % de la población (CONEVAL, 2020).

### **Características económicas**

Respecto al comercio exterior, las compras internacionales totales de Progreso fueron US \$ 2.1 millones en Julio del 2024. El principal producto importado son los muebles y piezas relacionadas al mismo tipo de material (10.7 % de todos los productos importados), con un total de US \$ 1.21 millones. Las compras se hacen principalmente a China con un 37.2 % y a Estados Unidos con un 35.4 % del total. Por otra parte, las ventas internacionales totales fueron de US \$ 5.33 millones. El principal producto exportado es el pescado fresco o refrigerado, excepto los filetes y demás carne de pescado de la Partida 03.04, el cual corresponde al 47.5 % del total de las exportaciones, esto generando un total de US \$ 26.2 millones. Cabe señalar que el principal cliente al que se le vende es Estados Unidos con un 97.6 % (tabla 1) (Gobierno de México, 2024).

Durante el periodo enero-junio de 2024, Yucatán registró una inversión extranjera directa (IED) acumulada de 98.8 millones de dólares (Gobierno de México, 2024). En el segundo trimestre del mismo año, la población económicamente activa alcanzó el 65.9 % de la población total, de la cual

**Tabla 1.** Comercio exterior de Progreso.

Categoría	Valor Total (USD)	Producto Principal	% del Total	Valor del Producto Principal (USD)	Países Relevantes / Clientes	% por País
Importaciones	2.1 Millones	Muebles y piezas relacionadas	10.70%	1.21 Millones	China / Estados Unidos	37.2% / 35.4%
Exportaciones	5.33 Millones	Pescado fresco o refrigerado (excepto filetes y carne de la Partida 03.04)	47.50%	26.2 Millones	Estados Unidos	97.60%

Elaboración propia a partir de los datos de Gobierno de México, 2024.



1.21 millones de personas se encontraban ocupadas. De este grupo, el 40 % corresponde al empleo formal y el 60 % al informal. La tasa de desocupación se ubicó en 1.75 % (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, 2024). El salario promedio mensual en esta región es de \$ 7 220 pesos mexicanos, aunque este monto varía significativamente según el sector laboral. En el sector informal, el ingreso promedio es de \$ 5 510 pesos, mientras que en el sector formal asciende a \$ 9 790 pesos. La mayoría de los trabajadores se desempeñan en el sector de ventas, principalmente como despachadores y dependientes en comercios, lo que representa el 6.18 % de la población ocupada, equivalente a aproximadamente 74 100 personas (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, 2024).

En las actividades económicas de Progreso, se tiene cuatro actividades principales, las cuales son turismo, pesca, industria y comercio nacional e internacional.

La actividad turística, ha tenido un buen crecimiento en los últimos años esto se desarrolló por el trabajo conjunto del sector público y los inversionistas privados, un factor importante que ayudó a este crecimiento fue la atracción de los cruceros turísticos. Por otra parte, el 35.8 % de los turistas están totalmente de acuerdo con los precios de las artesanías, 49.3 % de los turistas están de acuerdo con los precios pagados por los alimentos y bebidas que consumieron. Además, el 7.8 % de los turistas perciben mensualmente un sueldo de \$5k a \$10k pesos, y el 53.7 % de los turistas viajó por motivos de descanso y recreación, esto según una encuesta realizada en 2021 (Ricalde *et al.*, 2021).

Por otra parte, en esta región se obtienen importantes volúmenes de captura de diversas especies. En el 2021, la producción pesquera fue de 47 630 toneladas, por otra parte, también se tiene que la participación porcentual de Progreso respecto a la producción nacional fue de 2.47 % y que el valor de la producción en 2021 fue de \$ 3 252 141 pesos (Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, 2021). Todas estas especies, se distribuyen y comercializan en el mercado local y nacional. Las

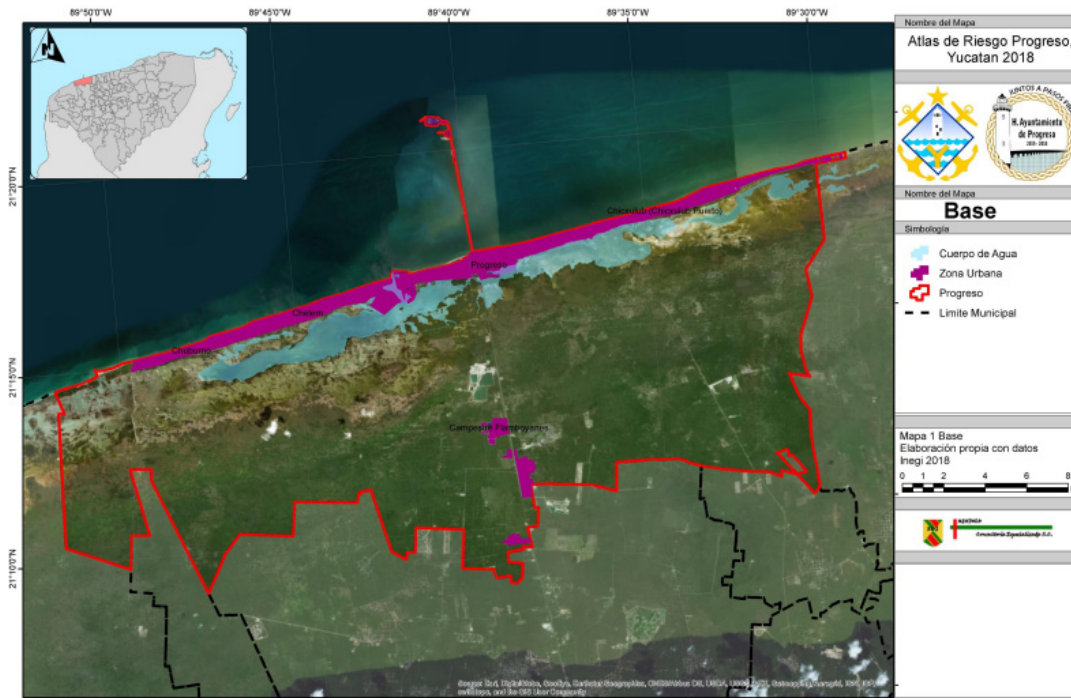
principales especies capturadas en cuanto a mayor número de toneladas son: pulpo (*Octopus Maya*), mero (Epinephelinae), xlavita (*Lagodon rhomboides*), rubia (*Ocyurus chrysurus*), camarón de cultivo (*Litopenaeus*), tiburón (Selachimorpha), sardina vivita (*Opisthonema oglinum*), armado (*Platydoras armatulus*), huachinango (*Lutjanus campechanus*) y langosta (*Palinurus elephas*) (Gobierno de México, 2024).

Respecto al sector industrial, en el Plan Estatal de Desarrollo (2018-2024) se consideró la mejora de la infraestructura turística de acuerdo a las demandas del mercado que permita un mayor aprovechamiento de los recursos, modernización y fortalecimiento del puerto de Progreso (Gobierno del Estado de Yucatán, 2018). Por otro lado, el sector industrial de Yucatán en 2017 fue de 67 mil 912 millones de pesos en términos reales, de los cuales la industria manufacturera 40.1 %, la construcción 39.9 %, y con un menor porcentaje la minería con 1.4% (*Ibid*).

Por último, el municipio de Progreso es base de una importante industria pesquera y se ha consolidado a partir de la construcción del puerto de Altura, está singular instalación marítima consistente en un viaducto que se interna en el mar 6.5 Km., para ganar profundidad y permitir el atracado de naves hasta de un calado de 34 pies, como un centro estratégico para la logística de exportadores e importadores de la península de Yucatán. Los contenedores cargados de mercancías salen de Progreso hacia el mundo y llegan del exterior para ser distribuidos a la península de Yucatán.

### **Características Geológicas**

Se localiza en el golfo de México al noroeste del estado de Yucatán con Lat. 21° 16' 58" N y Long. 89° 39' 49" W, limitando con los municipios de Chicxulub Pueblo, Hunucmá, Ixil, Ucu y a 36 km al norte de Mérida, la capital del estado tiene una altura promedio de 2 m sobre el nivel del mar, ocupa el 1.15% de la superficie del Estado, con una superficie de 270,1 km<sup>2</sup> (figura 1).



**Figura 1.** Mapa base del Atlas de Riesgo Naturales 2015 – 2018. Fuente: Ayuntamiento de Progreso (2018).

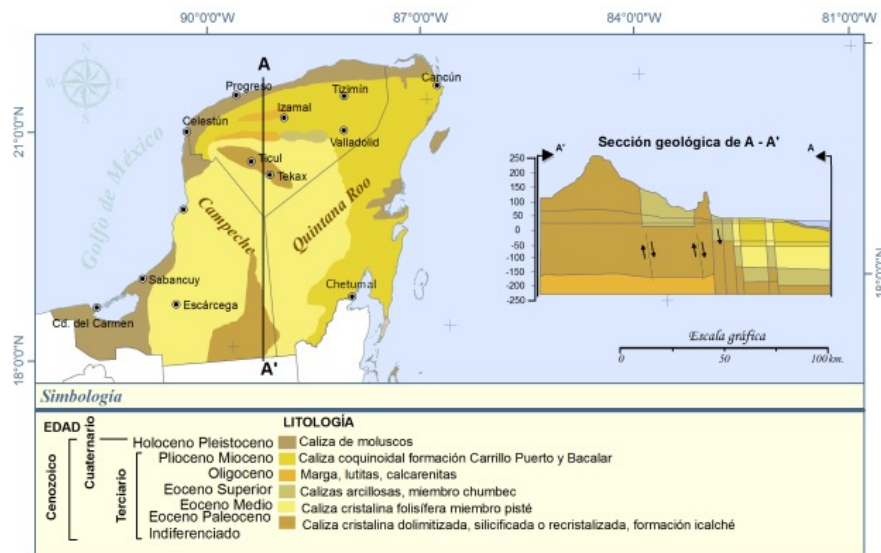
El origen geológico del municipio corresponde al periodo Neógeno en 48.51 % y al periodo cuaternario en un 33.37 %, con un tipo de suelo lacustre en un 26.28 % y litoral en un 0.80 %, el subsuelo del estado de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos, los sedimentos terciarios se hallan en posición horizontal o con acabados muy suaves, con una aproximación de 120 m corresponden a las calizas masivas recristalizadas, cavernosas de buena permeabilidad (Ayuntamiento de Progreso, 2018).

Según la geomorfología, la superficie del territorio de Progreso es plana, cuenta con playa (extendida a lo largo de todo el municipio) o barra de laderas tendidas, inundables y salinas con lomerío. El terreno donde se asienta progreso es en su mayor parte arenoso y de tierra negra, piedra y pantanosa. El subsuelo está formado por una capa de piedra o laja en cuanto a la orografía se distinguen dos zonas: la región costera, cuyo territorio presenta una

pendiente leve que se convierte en lecho marino; y la región del interior está formada por una llanura de barrera con piso rocoso (que ocupa la mayor extensión del territorio), al sur, aparece sobre calizas que dan origen a un relieve cárstico y numerosas corrientes de agua subterráneas. (Atlas de Riesgos Naturales Progreso, Yucatán 2018).

Respecto a la edafología, los suelos son diversos (material parental, relieve, clima, vegetación y microorganismos), por lo que la composición del suelo (Gobierno del Estado de Yucatán. 2018) (figura 2)):

- Leptosoles con un 56.93 %: Suelo somero de escasa profundidad, escasa cantidad de tierra fina y gran cantidad de piedras o afloramientos de rocas. (CONABIO, La biodiversidad en Yucatán: Estudio de Estado 2023)
- Solonchak con un 24.11 %: Pegados a las costas, contienen tejido vegetales reconocibles, sobre yacen a materiales calcáreos, cuando se



**Figura 2.** Clasificación geológica de la península de Yucatán (DIGA0HM). Fuente: Gobierno de México. (2013).

interrumpen los flujos de agua, los histosoles se degradan y se convierten en este tipo de suelo.

- Regesol con un 1.20 %: Cuenta con una capa de material suelto sobre puesto a la capa material que da origen al suelo, son suelos débilmente minerales, su textura arenosa hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja. (Durán R. & Méndez, 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY)

En el municipio de Progreso se localiza en la región hidrológica Yucatán Norte, en la cuenca de Yucatán no existen corrientes superficiales de agua, aunque hay presencia de corrientes subterráneas, que forman un tipo de depósitos “cenotes”, en progreso solo hay presencia de uno, ubicado en el área conocida como el Chorchito dentro de la ciénaga, además en la costa existe una franja arenosa que separa la ciénaga del mar, posee humedales con vegetación de manglar que facilita la retención de agua en períodos de lluvia y crecientes hasta una distancia de 2 km tierra adentro, Atlas de Riesgos Naturales Progreso, Yucatán. 2018).

### Clasificación de la ZOFEMAT

Progreso está situado en el litoral norte del estado de Yucatán, a unos 35 kilómetros de la capital estatal, Mérida. Se trata de un municipio con vocación pesquera y que destaca por su puerto comercial y de transporte marítimo. Este puerto fue fundado en 1871 en sustitución del puesto de Sisal, beneficiándose de la cercanía de la capital (Babinger, 2015).

A continuación, la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) de la ciudad de Progreso será clasificada según el tipo de uso que se le asigna a esta franja costera. En este caso, se identifican tres categorías principales: uso vial rústico, uso pesquero y uso turístico.

### Uso vial rústico

En la zona norte de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), predomina el uso vial rústico. No obstante, existe un área donde este uso converge con actividades turísticas (figura 3), específicamente con la práctica del deporte recreativo conocido como “kitesurf”.



### *Uso pesquero*

En esta zona del norte se encuentran dos muelles (figura 4) uno que tiene un uso turístico el cual es el muelle “Nuevo Muelle de Pescadores” y el “Muelle de Pescadores de Progreso”. Este último es el que tiene un verdadero uso pesquero.

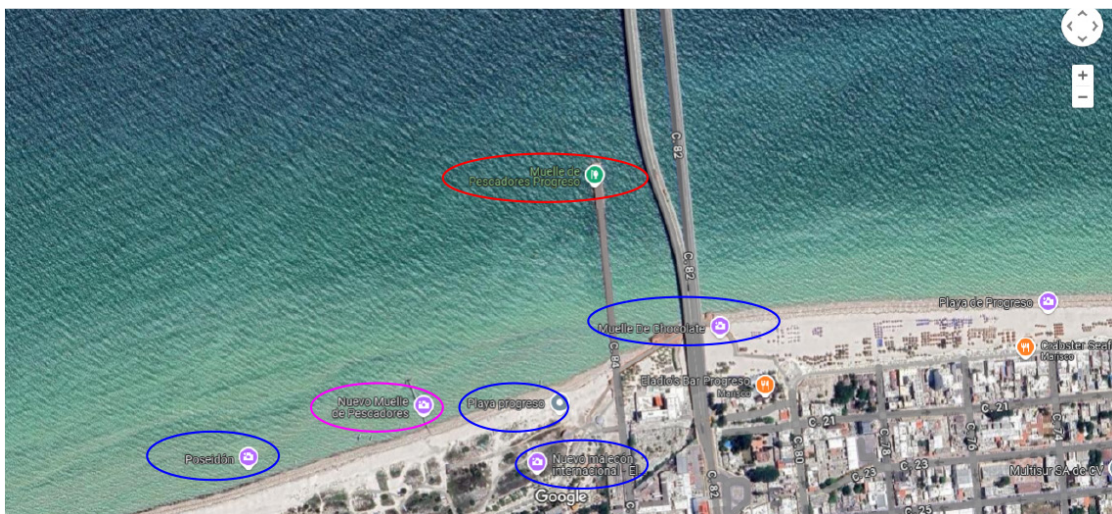
Otro uso pesquero que se puede mencionar es que se usa como un lugar para dejar pequeñas embarcaciones.

### *Uso turístico*

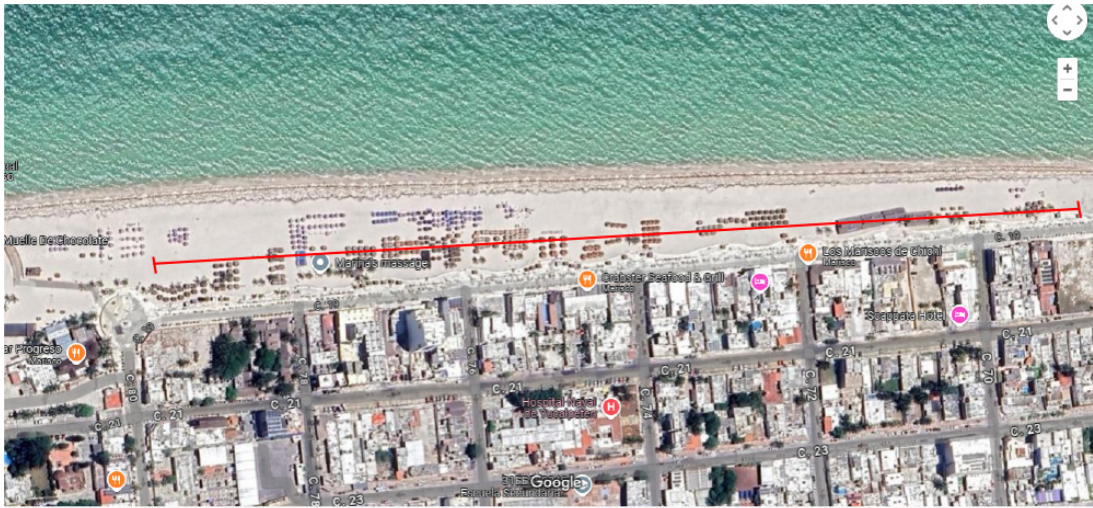
Esta área se encuentra en la parte sur y es de las más transcurridas (figura 5), en ella se encuentra la playa de progreso (el apartado anterior también es considerado zona de playa, sin embargo, esta se llama así debido a su estética de turismo familiar. Asimismo, en la parte norte de la ZOFEMAT (véase figura 3) se localiza una pequeña playa que, pese a su potencial, no recibe la atención adecuada. En



**Figura 3.** Mapa a escala 1:20,000. Zona norte en donde convergencia de uso turístico (Zona en rojo) y vial rústico (Zonas en azul) además de una vista panorámica del ZOFEMAT.



**Figura 4.** Mapa a escala 1:20,000. Mapa de la zona norte enfocado en zonas de pescadores (Zona en rojo). (Google, 2024).



**Figura 5.** Mapa a escala 1:20,000. Mapa de la zona sur de la ciudad, en ella se observa un uso turístico más playero (línea roja), además de una vista panorámica del ZOFEMAT. (Google, 2024).

esta misma área se encuentran otros elementos de interés turístico y cultural, como el monumento a Poseidón, el nuevo malecón y un sitio conocido como el Callejón del Beso.

### Caracterización de la ZOFEMAT

El municipio de Progreso, Yucatán, tiene una extensión costera aproximada de 30 kilómetros, que abarca no solo la ciudad y puerto de Progreso, sino también otras localidades costeras como Chuburná, Chelem y Chicxulub Puerto. Este municipio es conocido por su desarrollo turístico, la actividad pesquera y el importante puerto de altura que conecta con rutas comerciales y de cruceros (Gobierno de Yucatán, 2024).

Áreas destacadas de la costa del municipio de Progreso (INAIP, 2022):

- **Progreso:** La ciudad y el puerto de Progreso son los más conocidos, con un malecón turístico y playas que se extienden a lo largo de unos 7 kilómetros.

- **Chicxulub Puerto:** Ubicado al este de Progreso, famoso por su proximidad al cráter de Chicxulub y su atractivo turístico.
- **Chelem y Chuburná Puerto:** Localidades al oeste de Progreso, con comunidades pesqueras y creciente desarrollo turístico. La costa de Progreso es clave para el turismo, la pesca, y el comercio, siendo una de las principales puertas de entrada al estado de Yucatán.

### Propuesta de delimitación de la ZOFEMAT del caso de estudio del municipio de Progreso, Yucatán

A continuación, se presenta una propuesta de delimitación de la ZOFEMAT del municipio de Progreso, Yucatán, como ejercicio académico de este caso de estudio (figura 6).



**Figura 6.** Mapa para caracterizar la zona ZOFEMAT del municipio de Progreso, Yucatán pescadores (Franja Amarilla). Fuente: (Google, 2024).

## Problemáticas socioecológicas en Progreso

El puerto de altura de Progreso, uno de los más importantes de la región, influye directamente en la ZOFEMAT debido a las actividades comerciales y la construcción de infraestructuras marítimas. Las instalaciones portuarias se ubican en terrenos ganados al mar, extendiéndose 7 km mar adentro. Están conectadas al continente por dos puentes de arco: uno vincula con la Terminal Intermedia (edificio Administrativo ASIPONA PROGRESO) y el otro permite el tránsito de unidades de carga y vehículos ligeros hacia la terminal remota. Ambos se enlazan con un viaducto de 4 carriles y 5 km de longitud, construido sobre relleno y protegido por escolleras de concreto (SEMAR, 2025a). Lo que permite el atraque de embarcaciones de gran calado. Desde allí se exportan e importan mercancías que se distribuyen por toda la península y regiones cercanas (SEMAR, S/F).

Por otro lado, durante el periodo 2015–2024, el puerto de Progreso mostró variaciones significativas en la composición de embarcaciones recibidas. En este periodo el promedio anual ha sido de 681 embarcaciones, destacando el año 2023 con 917 embarcaciones. Las embarcaciones de carga comercial representan el componente dominante, alcan-

zando su punto más alto en 2023 con 655 embarcaciones. Las embarcaciones con fines petroleros presentan una participación ha sido relativamente estable, con un pico en 2023 con 183 embarcaciones. Por otra parte, los cruceros tienen la menor participación, tienen una fuerte caída en 2020 y 2021 (con 44 y 22 embarcaciones respectivamente), probablemente por restricciones sanitarias. Sin embargo, en 2024 se observa una recuperación significativa (tabla 2).

El puerto cuenta con planes de contingencia ante peligros y riesgos por siniestros de origen natural y humano, como son: huracanes, norte violento (vientos huracanados), turbonada/tromba, sismo, tsunamis/maremoto, incendios y explosiones, derrames de petróleo u otro producto químico al mar, volcaduras con derrame de productos petrolíferos u otro producto químico, epidemias o pandemias, bloqueo al acceso terrestre del recinto portuario, obstrucción del canal de navegación, obstrucción de las vialidades por incidentes de tránsito vehicular o causas diversas, y fallas en el suministro de energía eléctrica (SEMAR, 2025a). Sin embargo, no se mencionan otros posibles impactos a la zona como la erosión costera.



**Tabla 2.** Evolución del tráfico marítimo de embarcaciones en puerto Progreso 2015-2024. Elaboración propia a partir de los datos de SEMAR 2025b.

Año	Carga comercial	Petroleros	Cruceros	Total
2015	336	119	115	570
2016	378	109	113	600
2017	394	138	136	668
2018	385	159	147	691
2019	373	179	146	698
2020	396	151	44	591
2021	443	166	22	631
2022	492	173	99	764
2023	655	187	75	917
2024	416	162	105	683

La zona costera de Progreso es un destino turístico muy popular, lo que ha incrementado la presión sobre sus playas y las infraestructuras cercanas. En el periodo 2015–2024, el puerto de Progreso recibió un total de 3 004 838 pasajeros en cruceros, cabe señalar que en el 2024 recibió a 317 579 pasajeros (SEMAR, 2025b). Esto ha generado la necesidad de concesiones específicas para las actividades dentro de la ZOFEMAT, como la instalación de mobiliario turístico, las cuales deben cumplir con regulaciones ambientales. Sin embargo, las playas de Progreso son especialmente vulnerables a la erosión costera debido al crecimiento de la infraestructura turística y las operaciones del puerto. Para mitigar estos impactos, la SEMARNAT y las autoridades locales deben implementar medidas de protección en la ZOFEMAT que garanticen la conservación ambiental.

En la costa de Yucatán se encuentra vegetación halófila, dunas costeras, matorrales, manglares, y sabanas húmedas. En el sistema de Ciénegas, el agua del acuífero aflora en varios puntos, destacando El Corchito, cerca de Progreso. Esta zona de cenotes tipo aguada está rodeada de vegetación diversa que alberga aves, crustáceos, moluscos y reptiles, ideal para la observación de flora y fauna (SEMAR, S/F). Las playas de Progreso son estrechas, con arena blanca y café claro, y pequeñas conchas.

Son escenario de turismo, paseos en lancha, pesca comercial y deportiva. A lo largo de la costa hay restaurantes y casas de playa. Esta la urbanización ha alterado significativamente el entorno de Progreso, persisten en las dunas fragmentos de vegetación como palmas y plantas rastreras. En invierno, la marea deposita cordones de algas a lo largo de la playa (SEMAR, S/F).

La participación de la comunidad juega un papel crucial en la gestión de la ZOFEMAT en Progreso. Involucrar a los residentes locales en las decisiones que afectan a la costa es fundamental para fomentar la sostenibilidad ambiental y garantizar que las políticas implementadas sean inclusivas y efectivas. La administración de la ZOFEMAT está a cargo del gobierno local y la SEMARNAT, quienes otorgan permisos y concesiones a empresas e individuos para el uso de la zona costera. Es esencial que estas concesiones sean monitoreadas cuidadosamente para que no afecten el equilibrio ambiental.

Las agrupaciones de la sociedad civil en Progreso, Yucatán, juegan un papel crucial en el desarrollo social, ambiental y cultural del municipio. Estas organizaciones tienen un impacto significativo en la economía, sostenibilidad y riqueza cultural. En este caso mencionamos algunas de ellas como pueden ser las cooperativas de pesca, y las agrupaciones turísticas.



Para esta región existen 296 unidades económicas pesqueras, de las cuales 42 son cooperativas pesqueras, y el resto son permisionarios y bodegas. Entre las cooperativas se encuentran: la Sociedad Cooperativa De Producción Pesquera Pescadores Del Golfo de México, que cuenta con un personal ocupado de 51 a 100 personas; la Cooperativa La Sierra Feliz donde laboran de 31 a 50 personas; la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera La Pobre De Dios, Pescadores Unidos De Chicxulub, Celestun, Xamaan Ha y Sociedad Cooperativa Frutos Del Mar con un personal ocupado de 11 a 30 personas respectivamente (INEGI, 2025).

En cuestión de las asociaciones turísticas la mayoría son de origen mexicano, pero no son originarios de progreso, estas agrupaciones tienden a la globalizarse esto debido a que sus páginas oficiales tienden a estar en el idioma inglés mostrando un mayor interés al público extranjero. Se tienen registradas 2 Unidades Económicas (UE) de Transporte turístico, 60 UE dedicadas al alojamiento temporal y 775 UE dedicadas a los Servicios de preparación de alimentos y bebidas (INEGI, 2025).

## Diagnóstico del Manejo Integrado de la Zona Costera

### Esquema PER (Presión, Estado y Respuesta)

Se realizó un esquema PER con el objetivo de evaluar y gestionar los problemas ambientales, sociales y económicos relacionados con las actividades humanas en este espacio costero. Este enfoque permite analizar las interacciones entre las presiones humanas, el estado del medio ambiente y las respuestas implementadas para mitigar los impactos (figura 7).

### Propósito, visión y objetivos del programa MIZC

El propósito es promover un desarrollo sostenible en la zona costera de Progreso, Yucatán, mediante la conservación y restauración de sus ecosistemas, el uso responsable de los recursos naturales, y la participación activa de las comunidades locales, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y garantizar el bienestar de las generaciones futuras.

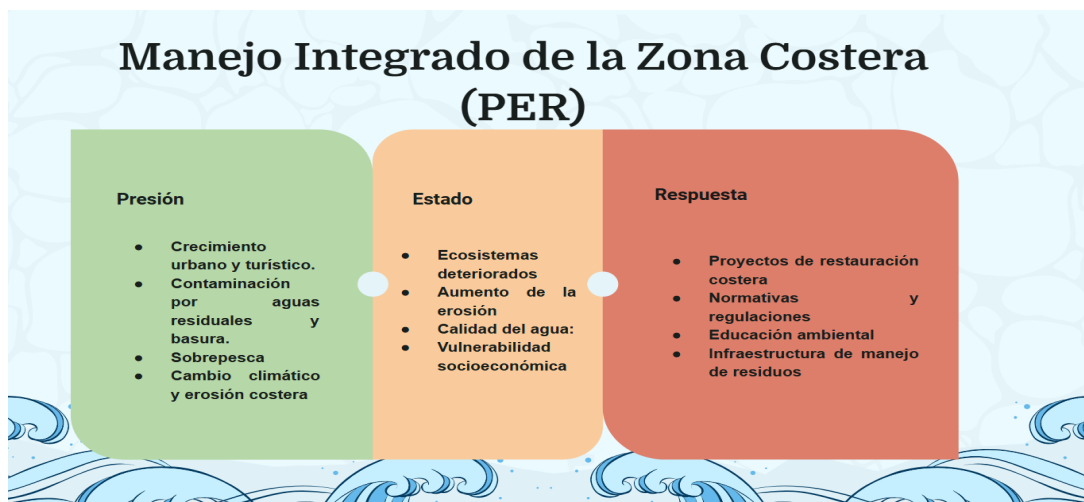


Figura 7. Esquema PER (Bobadilla et al., 2013)



La visión ser una zona costera ejemplar, reconocida por su equilibrio entre el desarrollo económico, la conservación ambiental y la cohesión social, donde la biodiversidad marina y terrestre esté protegida, y los recursos naturales sean aprovechados de manera sostenible, beneficiando tanto a las comunidades locales como a visitantes

Los objetivos de Conservación y Restauración del Ecosistema Costero son:

- Proteger los manglares, dunas, arrecifes y otros ecosistemas críticos que son esenciales para la biodiversidad y la protección contra fenómenos naturales.
- Implementar proyectos de restauración ecológica para áreas degradadas por la actividad humana.

Los objetivos de Desarrollo Sostenible y Económico son:

- Fomentar prácticas económicas sostenibles como el turismo ecológico, la pesca responsable y la acuicultura sustentable.
- Generar empleos verdes que estén alineados con la protección del medio ambiente y el desarrollo de la comunidad local.

Los objetivos de Conservación y Restauración del Ecosistema Costero son:

- Proteger los manglares, dunas, arrecifes y otros ecosistemas críticos que son esenciales para la biodiversidad y la protección contra fenómenos naturales.
- Implementar proyectos de restauración ecológica para áreas degradadas por la actividad humana.

Los objetivos de Desarrollo Sostenible y Económico son:

- Fomentar prácticas económicas sostenibles como el turismo ecológico, la pesca responsable y la acuicultura sustentable.
- Generar empleos verdes que estén alineados con la protección del medio ambiente y el desarrollo de la comunidad local.

Los objetivos de Gestión Responsable de los Recursos Naturales son:

- Regular y controlar el uso de los recursos hídricos, minerales y biológicos de la zona costera para evitar su sobreexplotación.
- Implementar medidas para la gestión adecuada de residuos sólidos y líquidos, evitando la contaminación del mar y las playas.

Los objetivos de Educación y Sensibilización Ambiental son:

- Crear programas educativos y de concienciación dirigidos a las comunidades locales, turistas y empresarios sobre la importancia de la conservación del medio ambiente.
- Fomentar la participación activa de la comunidad en proyectos de limpieza de playas, reforestación de manglares y otras iniciativas ambientales.

Los objetivos de Fortalecimiento de la Gobernanza y la Participación Comunitaria son:

- Involucrar a las comunidades locales, gobiernos, ONGs, académicos y el sector privado en la toma de decisiones para el manejo de la zona costera.
- Promover la creación de comités de vigilancia comunitaria para monitorear y proteger los recursos costeros.

Los objetivos de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático son:

- Desarrollar e implementar estrategias de adaptación al cambio climático, como la protección de infraestructuras clave frente a la erosión costera y el aumento del nivel del mar.
- Promover la resiliencia de los ecosistemas costeros frente a fenómenos climáticos extremos

### **Evaluación de los riesgos actuales y futuros**

El ascenso del nivel del mar en las zonas costeras es una de las principales amenazas para Progreso. Las áreas bajas y planas cercanas a la costa pueden



inundarse, afectando tanto a la infraestructura como a las comunidades locales. Dentro de las zonas vulnerables a un incremento del nivel medio del mar en la cuenca geológica del golfo de México se encuentra la península de Yucatán (Torres-Mota *et al.*, 2014). En el golfo de México la tasa de aumento del nivel medio del mar va desde 1.0 [-1.6 a 3.6] mm año<sup>-1</sup>, Progreso, cuenta con 3.7 [2.4 a 5.0] mm año<sup>-1</sup> (López Espinosa *et al.*, 2022).

Por otro lado, la frecuencia e intensidad de huracanes y tormentas tropicales se ha incrementado. Estas tormentas traen consigo fuertes vientos, lluvias torrenciales e inundaciones costeras, que pueden causar daños severos en infraestructura, viviendas y en la economía local. El atlas de progreso 2018 nos dice que el municipio de Progreso debido a su localización sobre la franja costera es fuertemente vulnerable ante este tipo de fenómenos, además, que en el *Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán de 2024* se menciona que de 2020 a 2024 progreso ha contado con afectaciones de al menos 3 ciclones tropicales (Ciclón Tropical Cristóbal, Ciclón Tropical Cristóbal Y Ciclón Tropical Beryl).

La acción constante del oleaje y las mareas, intensificada por el cambio climático, ha acelerado la erosión de las playas y las zonas costeras, afectando el turismo y las actividades económicas relaciona-

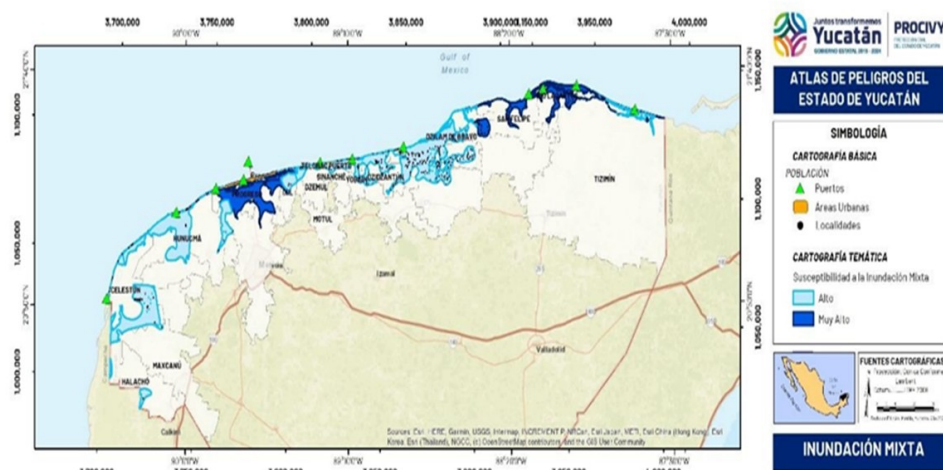
das. El atlas de riesgos de progreso 2018 lo marca como un desencadenante de otros fenómenos, como procesos de remoción en masa o bien el daño a infraestructura costera o viviendas colindantes a la línea de costa.

Progreso es propenso a inundaciones durante las temporadas de huracanes y tormentas tropicales (figura 8). Las marejadas ciclónicas pueden ser devastadoras para las comunidades costeras, ocasionando la pérdida de tierras e infraestructura. El atlas de riesgos de Yucatán 2024 clasifica a ambos con el potencial de causar daños devastadores a infraestructuras urbanas, ecosistemas sensibles y comunidades vulnerables.

### Estrategias y acciones para manejar el riesgo por elevación del nivel del mar

Mencionaremos solo algunas de las acciones que pueden mitigar o reducir los riesgos, elevación del nivel del mar. La restauración ecosistémica favorece la adaptación social hacia los embates del cambio climático, así como el mejoramiento de la calidad de vida y la posibilidad de desarrollar medios de vida alternativos que benefician a las comunidades locales (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2020).

Para manejar el riesgo por la elevación del nivel del mar en el municipio de Progreso, Yucatán, es



**Figura 8.** Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán.

Fuente: Gobierno del Estado de Yucatán (2018).



fundamental considerar sus condiciones y características locales, como la geomorfología costera, la infraestructura urbana y la actividad económica basada en el turismo y la pesca. Una de las estrategias clave es el monitoreo y la evaluación del riesgo, lo que implica la implementación de sistemas de alerta temprana para detectar cambios en el nivel del mar y eventos extremos, así como estudios de modelación hidrodinámica para prever escenarios de inundación y erosión costera (López Espinosa *et al.*, 2022). Otra acción importante es la adaptación basada en ecosistemas, que incluye la restauración y conservación de manglares y dunas costeras como barreras naturales contra el oleaje y la erosión, además de la protección de praderas de pastos marinos que estabilizan los sedimentos y mitigan la erosión (Silva-Casarin *et al.*, 2018).

Asimismo, es necesario mejorar la infraestructura y el ordenamiento territorial, regulando el crecimiento urbano en zonas vulnerables mediante planes de ordenamiento ecológico y territorial, además de la construcción de infraestructura resiliente, como rompeolas y diques naturales, para reducir el impacto de la subida del mar (Yáñez-Arancibia & Day, 2010). Finalmente, la educación y la participación comunitaria son esenciales, por lo que se deben desarrollar programas de capacitación para comunidades costeras sobre medidas de adaptación y respuesta ante inundaciones, así como fomentar prácticas sostenibles en el sector turístico y pesquero para reducir la vulnerabilidad socioeconómica. Estas acciones deben integrarse en políticas públicas a nivel municipal y estatal, promoviendo una gestión costera basada en la resiliencia y el desarrollo sostenible.

## Discusión

Los efectos ambientales que enfrentan las zonas costeras, como la erosión costera, el ascenso del nivel del mar, los eventos meteorológicos extremos y las inundaciones provocadas por marejadas ciclónicas, representan un desafío crítico para la sostenibilidad ambiental, el desarrollo económico y el bienestar social. La pregunta central es si estamos a tiempo para prevenirlos, considerando las tendencias actuales y las acciones implementadas.

La prevención completa de estos fenómenos no es posible, ya que muchos de ellos son consecuencias directas de cambios climáticos globales en curso. Sin embargo, sí es factible mitigar sus impactos a través de estrategias de manejo integrado. El uso de enfoques preventivos, como la restauración de ecosistemas clave (manglares y dunas costeras) y la implementación de infraestructura verde, puede reducir significativamente los daños asociados. Por ejemplo, los manglares no solo actúan como barreras naturales contra marejadas, sino que también contribuyen a la captura de carbono, lo que ayuda a desacelerar el cambio climático. No obstante, es

tas acciones requieren inversiones inmediatas y una coordinación multisectorial efectiva.

El tiempo para actuar es ahora, ya que el retraso solo agravará los problemas y aumentará los costos futuros. Las proyecciones sugieren que, sin intervención, el ascenso del nivel del mar y la pérdida de infraestructura costera podrían desplazar a comunidades enteras y generar impactos económicos irreversibles.

A pesar de los riesgos, existen oportunidades de crecimiento económico si se adopta un enfoque sostenible. El desarrollo de actividades como el ecoturismo, la pesca sostenible y la generación de empleos verdes puede no solo diversificar la economía local, sino también fortalecer la resiliencia comunitaria. Por ejemplo, invertir en la restauración de ecosistemas costeros genera empleo en el corto plazo y beneficios ecológicos y económicos a largo plazo.

Asimismo, la innovación tecnológica y la inversión en infraestructura resiliente pueden fomentar un desarrollo económico adaptado al cambio cli-



mático. Sin embargo, es crucial que este crecimiento no sea a expensas del medio ambiente, como ha ocurrido en algunas zonas costeras que priorizan el turismo masivo y la urbanización descontrolada.

Los beneficiados son para la sociedad, dichos beneficios se pueden clasificar en tres rubros. El primero es el transporte, El transporte marítimo está intrínsecamente vinculado con el comercio internacional y el desarrollo sostenible. Al respecto, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD. 2019) señala que el transporte marítimo representa el 80 % del volumen y el 70 % en valor del comercio internacional. También se tiene que 92.295 buques participaron en el comercio marítimo internacional durante 2018. El promedio de edad de los buques es de 21 años. Además, el transporte marítimo sobrepasó los 11 mil millones de toneladas transportadas en el año antes mencionado.

El segundo beneficio es la pesca como actividad del sector productivo primario, esta requiere de generación de conocimiento como soporte a la ad-

ministración del uso de los recursos pesqueros, y como política general, se define como objetivo el uso sustentable de los mismos. Respecto a las ganancias, se logró un total de 47 mil 239 millones de pesos generados por la producción acuícola y de pesca, cifras que se generaron al final del año 2021, si se comparan las utilidades con el año anterior se tiene una mejoría del 7.5 % (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022).

Respecto a las ganancias, se logró un total de 47 mil 239 millones de pesos generados por la producción acuícola y de pesca, cifras que se generaron al final del año 2021, si se comparan las utilidades con el año anterior se tiene una mejoría del 7.5 %. Por último, se tiene el turismo, en el caso particular de Yucatán, si hay empresas turísticas ejidales que brindan servicios turísticos, sin embargo, la economía se mueve más por familias que reunidos buscan alguna actividad turística para emprender y continuar con el flujo de la economía (Lemas & García, 2019).

## Conclusión

La gestión de los efectos ambientales en las zonas costeras, como la erosión, el ascenso del nivel del mar, los eventos meteorológicos extremos y las inundaciones, requiere una combinación urgente de prevención, adaptación y restauración. Aunque no es posible eliminar completamente estos impactos debido a su vínculo con procesos globales como el cambio climático, sí estamos a tiempo de implementar estrategias que reduzcan significativamente los riesgos y protejan tanto a las comunidades como a los ecosistemas. El desarrollo económico y el crecimiento son viables siempre que se enfoquen en actividades sostenibles, como el ecoturismo y la restauración de ecosistemas, las cuales no solo ge-

neran empleo, sino que también fortalecen la resiliencia frente a desastres naturales. Sin embargo, es fundamental garantizar que los beneficios se distribuyan de manera equitativa, priorizando a las comunidades más vulnerables que dependen directamente de los recursos costeros para su subsistencia.

En este contexto, la inclusión de la población local en la toma de decisiones, la inversión en infraestructura resiliente y la aplicación de políticas integradas son claves para un desarrollo balanceado. Solo a través de una gobernanza efectiva y la cooperación entre sectores públicos, privados y comunitarios se podrá asegurar un futuro sostenible para las zonas costeras y sus habitantes.



## Referencias

- Ayuntamiento de Progreso (2018). Atlas de Riesgo Naturales, Progreso, Yucatán. <https://ayuntamientodeprogreso.gob.mx/proteccioncivil/wp-content/uploads/2020/09/Atlas-Progreso-15072018.pdf>
- Babinger, F. (2015). Impacto de los cruceros en la economía local y regional: El caso de Progreso, Yucatán, México. *Temas Pendientes y Nuevas Oportunidades en Turismo y Cooperación al Desarrollo*; Nel-lo Andreu, M., Campos Cámara, B.L., Sosa Ferreira, A.P., Eds, 268-278.
- Bobadilla, M., Espejel, M., Lara, F., Álvarez, S., Ávila, S., Ferman, J. (2013). Esquema de evaluación para instrumentos de política ambiental. *Política y cultura*, (40): 99-122.
- CONEVAL. (2020). Medición de la pobreza. Estimaciones de CONEVAL. [coneval.org.mx](http://coneval.org.mx)
- CTNC. (s.f.). Storm surge barriers and closure dams. <https://www.ctc-n.org/technologies/storm-surge-barriers-and-closure-dams>
- Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera. (2016). Listado de permisionarios adheridos al programa de buenas prácticas de manejo a bordo en embarcaciones menores. SENASICA. <http://publico.senasica.gob.mx/?doc=30175>
- DOF. (1991). Reglamento Para El Uso Y Aprovechamiento Del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre Y Terrenos Ganados Al Mar
- Durán R. y Méndez M. (2010). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 (5) pp. <https://www.cicy.mx/sitios/biodiversidad-y-desarrollo-humano-en-yucatan#Cap1>
- Gobierno de México. (2013). Puerto Progreso, Yucatán. DIGAOMH. <https://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioProgreso.pdf>
- Gobierno de México. (2022). Crece 7.5% valor de la producción pesquera de México en 2021. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/crece-7-5-valor-de-la-produccion-pesquera-de-mexico-en-2021>
- Gobierno de México. (2022). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2024. Secretaría de Bienestar. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/890493/31059Progreso2024.pdf>
- Gobierno de México. (n.d.). Progreso: Economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud y seguridad pública | Data México. Data México. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/progreso-31059?redirect=true#disability-section>
- Gobierno de Yucatán. (2024). Municipio de Progreso. <https://www.yucatan.gob.mx/?p=progreso>
- Gobierno del Estado de Yucatán. (2018). Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán. [https://www.yucatan.gob.mx/docs/prociv/archivos/atlas\\_de\\_riesgos\\_de\\_yucatan\\_2024.pdf](https://www.yucatan.gob.mx/docs/prociv/archivos/atlas_de_riesgos_de_yucatan_2024.pdf)
- Google. (2024). Google Earth. [www.google.com.mx/earth](https://www.google.com.mx/earth)
- INEGI. (2020). Panorama sociodemográfico de Yucatán 2020. Censo de población y vivienda 2020. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825198046.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198046.pdf)
- INEGI. (n.d.). *Progreso, Yucatán*. México en cifras. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?a-g=070000310059#collapse-Resumen>
- Instituto Estatal de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales (INAIP). (2022). ZOFEMAT de Progreso, Yucatán. Consultado el 16 de octubre de 2024: <https://www.inaipyucatan.org.mx/Transparencia/Portals/0/pdf/recursosrevision/RR2022/3382022.pdf>
- López Espinosa, E. D., Gómez Ramos, O., Zarza Alvarado, M. A., Zavala Hidalgo, J., & Osorio Tai, M. E. (2023). El cambio en el nivel medio del mar en las costas mexicanas. En: Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida. Reporte técnico, Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM
- Martínez-Rivera, W., Ordaz-Hernández, A., & Garatachia-Ramírez, J.C. (2020). Evolución de la línea de costa de la península de Yucatán entre 1980 y 2019: Potencial fuente de riesgo siconatural. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1993-80122020000400404&script=sci-art-text>
- PROFEPA. (2016). ¿Qué es la Zona Federal Marítimo Terrestre? gob.mx. <https://www.gob.mx/profepa/es/acciones-y-programas/que-es-la-zona-federal-maritimo-terrestre-56672>
- Pronatura Veracruz. (s.f.). Costos de la restauración ecológica. [https://pronaturaveracruz.org/manglares\\_bosque\\_niebla/ef\\_re\\_costos.php](https://pronaturaveracruz.org/manglares_bosque_niebla/ef_re_costos.php)
- RAMSAR. (2022). Ficha informativa FIR para el Sitio núm. 2468, Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, México. [https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX2468RIS\\_2211\\_es.pdf](https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX2468RIS_2211_es.pdf)
- RAMSAR. (2022). Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán. <https://rsis.ramsar.org/es/rsis/2468?language=es>
- Rey, W., Martínez-Amador, M., Salles, P., Mendoza, E.T., Trejo-Rangel, M.A., Franklin, G.L., Ruiz-Salcines, P., Appendini, C.M., & Quintero-Ibáñez, J. (2020). Assessing different flood risk and damage approaches: A case of study in Progreso, Yucatan, Mexico. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(2): 137. <https://doi.org/10.3390/jmse8020137>
- Reyes-Bonilla, H., Díaz-Castro, S.C., & González-Baheza, A. (2020). El incremento del nivel del mar: Afectación en costas mexicanas. Universidad Autónoma de Baja California Sur, 13.
- SEMAR. (2025a). Planes De Contingencia Del Puerto. <https://www.puertosityucatan.com/sp/files/2025/PLAN%20DE%20CONTINGENCIA%20DEL%20PUERTO.pdf>



- SEMAR. (2025b). Movimiento Portuario Anual, Administración Del Sistema Portuario Nacional Progreso, S.A. de C.V. <https://www.puertosyucatan.com/es/Historicas/Estad%C3%ADstica%20Historica%202015-2025.pdf>
- SEMAR. (S/F). Puerto Progreso, Yucatán I. Datos Generales Del Puerto. <https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioProgreso.pdf>
- Silva, A. T. (2018). Un marco para la evaluación multisectorial de los riesgos del cambio climático en zonas costeras (Doctoral dissertation, Universidad de Cantabria).
- Sosa Gómez, P., Bojórquez González, E., & Ricalde Franco, G. (2021). Descripción del perfil y percepción del grado de satisfacción del turista de Puerto Progreso, Yucatán. *COLPARMEX*, 7(18). <http://colpamex.com/wp-content/uploads/2022/06/18-IM.pdf#page=150>
- Stokstad, E. (2021, 29 de noviembre). Venice's barrier against rising seas could jeopardize city's ecosystem. Science. <https://www.science.org/content/article/venice-s-barrier-against-rising-seas-could-jeopardize-city-s-ecosystem>
- Torres-Mota, R., Salles, P., & López-González, J. (2014). Efectos del aumento del nivel del mar por cambio climático en la morfología de la ría de Celestún, Yucatán. *Tecnología y ciencias del agua*, 5(5), 5-20. Recuperado en 27 de noviembre de 2025, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-24222014000500001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222014000500001&lng=es&tlng=es).
- Yañez-Arancibia, A., & Day, J. W. (2010). La zona costera frente al cambio climático: vulnerabilidad de un sistema biocomplejo e implicaciones en el manejo costero. En E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual, & G. J. Villalobos-Zapata (eds.), *Cambio Climático en México un Enfoque Costero-Marino* (págs. 3-22). Campeche, Campeche: Universidad Autónoma de Campeche CE-TYS-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. 944 p.
- Yucatán Ahora. (2019, abril 16). Progreso, un dechado de problemas sociales. <https://yucatanahora.mx/progreso-un-dechado-de-problemas-sociales/>

