

SEMARNAT

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE TULUM

¡BIENVENIDOS!

Mayo 2024

ENFRENTAMOS
CON PASIÓN Y RESPONSABILIDAD
LOS NUEVOS PARADIGMAS
DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

**RC
MA**
ESTUDIOS · PROYECTOS
CONSTRUCCIÓN

Consultores
Gppa.
www.gppa.com.mx

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE TULUM



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



Consultores
Gppa.

ORDEN DEL DÍA

Programa	Hora
Registro de asistencia	10:45 – 11:00
Bienvenida a cargo de la Arq. Libertad Vázquez Burgos, Directora de Sustentabilidad Ambiental del municipio de Tulum	11:00 – 11:10
Presentación de la agenda a cargo del consultor	11:10 – 11:25
Exposición y validación del modelo conceptual del sistema socioambiental	11:25 – 11:55
Exposición de la imagen objetivo: Ejes estratégicos y objetivos	11:55 – 12:10
Exposición de datos históricos y tendencias del sistema	12:10 – 12:40
Desarrollo del taller: Validación de ejes estratégicos y objetivos	12.:40 – 13:20
Lectura de minuta	13:20 – 13:30
Cierre del taller a cargo de la Arq. Libertad Vázquez Burgos, Directora de Sustentabilidad Ambiental del municipio de Tulum	13:30 – 13:40



MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA SOCIOAMBIENTAL





Acuífero:
Vulnerabilidad / integridad

Agua:
Demanda / disponibilidad /
calidad

Suelo:
Demanda / disponibilidad /
calidad

Elemento Cultural:
Conservación

Ecosistemas, Hábitat,
Biodiversidad, Paisaje, Captura
de Carbono, Temperatura:
Mantenimiento / conservación

IMAGEN OBJETIVO

EJES ESTRATÉGICOS Y OBJETIVOS



Eje estratégico 1: Gestión integral del recurso hídrico y conservación del sistema kárstico

Objetivos

Identificar otras zonas de importancia de recarga de acuíferos y áreas vulnerables de sistema kárstico.

Proteger y regular las actividades de las zonas identificadas como vulnerables y de importancia geohidrológica del municipio.

Promover el uso de tecnologías y prácticas de conservación, reutilización y reciclaje del agua en actividades agropecuarias, turísticas, industriales y urbanas que reduzcan la demanda de agua, minimicen la contaminación de fuentes hídricas y maximicen su aprovechamiento.

Promover la adopción de medidas de mitigación y remediación para restaurar ecosistemas acuáticos continentales degradados y garantizar su salud y biodiversidad.

Fomentar la utilización de soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua, aguas grises y aguas residuales.

Establecer sistemas de monitoreo y vigilancia de la calidad del agua, así como programas de educación ambiental para promover el uso responsable y protección del recurso hídrico.



Eje estratégico 2: Gestión sostenible del recurso forestal

Objetivos

Establecer y fortalecer mecanismos de protección y vigilancia para prevenir la deforestación, la tala ilegal y otras actividades que amenacen la integridad de los bosques.

Implementar programas de restauración y reforestación en áreas degradadas, siniestradas o afectadas por actividades humanas o naturales, con el objetivo de incrementar la cobertura forestal y mejorar la conectividad de los ecosistemas.

Incentivar el desarrollo económico de la actividad forestal, bajo criterios de sostenibilidad, para contribuir al bienestar socioeconómico de las comunidades locales, sin comprometer la integridad de los recursos forestales, ni su capacidad para proporcionar servicios ecosistémicos.

Generar los mecanismos para implementar sistemas de certificación forestal y etiquetado para productos maderables, promoviendo la trazabilidad y la comercialización responsable de productos provenientes de un manejo forestal sostenible y consecuentemente la conservación del recurso.

Incentivar el desarrollo de programas de manejo forestal y ecoturístico, para el municipio, involucrando a las comunidades locales.

Desarrollar programas de educación ambiental y capacitación dirigidos a la comunidad, con el fin de sensibilizar sobre la importancia del recurso forestal y promover prácticas de uso responsable de los recursos naturales.



Eje estratégico 3: Conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad

Objetivos

Identificar y restaurar hábitats/ecosistemas clave y críticos, incorporando el conocimiento tradicional de las comunidades y el enfoque de adaptación basado en ecosistemas, para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, así como para mejorar y mantener la conectividad ecológica.

Evitar la ocupación y regular las actividades en los ecosistemas identificados como frágiles y únicos, así como en zonas de alto riesgo; ejemplo dunas costeras y zonas inundables y vegetación asociada, para su protección y reducción de la vulnerabilidad al desarrollo esperado.

Incrementar la superficie protegida, incentivando el establecimiento de áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

Promover la participación de los sectores productivos en el monitoreo de especies prioritarias y en la generación de información sobre su estado de conservación.

Incentivar el establecimiento de unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA) extensivas, para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, contribuir al bienestar socioeconómico de las comunidades locales y apoyar la recuperación de poblaciones de especies.

Promover la diversificación de actividades económicas dentro de las UMA extensivas, como el ecoturismo, la artesanía y la producción sostenible de alimentos, para generar ingresos adicionales para las comunidades locales.



Eje estratégico 3: Conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad

Objetivos

Incentivar y apoyar la integración de soluciones basadas en la naturaleza, uso de ecotecnologías y prácticas sustentables de construcción, en los nuevos desarrollos, para reducir el impacto sobre ecosistemas y la biodiversidad.

Generar los mecanismos para que los sectores productivos y asentamientos humanos pueda acceder a créditos de biodiversidad.

Fomentar el conocimiento y difusión de la relevancia de la biodiversidad municipal, como proveedora de servicios ecosistémicos, en la calidad de vida de la población y en la contribución para la mitigación al cambio climático.



Eje estratégico 4: Gestión ambiental integral de los residuos

Objetivos

Mejorar la infraestructura y capacidades técnicas para la gestión integral de residuos, incluyendo la construcción y operación de centros de transferencia, rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales y la implementación de sistemas de recolección selectiva y gestión de residuos de manejo especial y peligrosos.

Promover el establecimiento de centros integrales de tratamiento y aprovechamiento de residuos o difundir entre la población local los ya establecidos, que operan acorde con la normatividad.

Promover en los sectores productivos y asentamientos humanos, la implementación de modelos de producción y consumo basados en la economía circular.

Fomentar la participación activa de la comunidad en la gestión de residuos a través de campañas de sensibilización, educación ambiental y programas de participación ciudadana, con el objetivo de generar conciencia sobre la importancia de reducir, reciclar y manejar adecuadamente los residuos.

Implementar, en colaboración con la comunidad local, un programa para combatir el depósito ilegal de residuos.



Eje estratégico 5: Desarrollo económico sostenible

Objetivos

Fomentar la diversificación de la base económica local, promoviendo la creación de sectores económicos resilientes y sostenibles, que reduzcan la dependencia de actividades extractivas o intensivas en recursos naturales.

Promover que las actividades productivas, incorporen prácticas sustentables para la conservación de las especies, ecosistemas y servicios ambientales.

Promover un crecimiento económico que beneficie a todos los sectores de la sociedad, incluidos los más desfavorecidos, para reducir las disparidades económicas y sociales.

Incentivar el uso de tecnologías limpias y eficientes, así como infraestructura sostenible que contribuya a la reducción de la huella ambiental de las actividades económicas, promoviendo la transición del municipio hacia una economía más verde y circular y resiliente ante el cambio climático.

Promover que en los programas de incentivos y subsidios dirigidos a las actividades productivas del municipio se integren criterios para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Promover prácticas empresariales responsables que respeten los derechos humanos, cumplan con normas laborales justas, promuevan la transparencia y rendición de cuentas y contribuyan al desarrollo sostenible del municipio.

Dar certeza jurídica al desarrollo de las actividades económicas.



Eje estratégico 6: Asentamientos humanos sostenibles y resilientes

Objetivos

Promover que los asentamientos humanos estén planificados de manera integral, considerando las interacciones entre los diferentes elementos del entorno natural, utilizando de manera eficiente los recursos naturales, energéticos y materiales, minimizando la generación de residuos y la emisión de contaminantes y considerando el uso de tecnologías limpias e infraestructura de bajo impacto ambiental.

Fomentar que los asentamientos humanos incorporen medidas de adaptación al cambio climático en su diseño y planificación, anticipando y mitigando los riesgos asociados al aumento de las temperaturas, los fenómenos meteorológicos extremos y el aumento del nivel del mar.

Limitar el crecimiento de asentamientos humanos fuera áreas definidas como urbanizables, para conservar y proteger los espacios naturales.

Garantizar que el desarrollo de los asentamientos humanos se realice de acuerdo con la normativa vigente, considerando la disponibilidad de servicios públicos básicos, y alineado con los ODS, para promover comunidades seguras, inclusivas y sostenibles.

Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en ecosistemas sensibles, zonas de riesgo y áreas críticas de recarga del acuífero, con el fin de preservar la integridad ambiental, reducir la vulnerabilidad ante desastres naturales y garantizar el suministro sostenible de recursos hídricos para las comunidades.



Eje estratégico 6: Asentamientos humanos sostenibles y resilientes

Objetivos

Evitar el cambio de uso de suelo en zonas ecológicamente frágiles y priorizar el uso de especies nativas, con el fin de proteger la biodiversidad, preservar los ecosistemas naturales y promover el desarrollo de asentamientos humanos más sostenibles y resilientes.

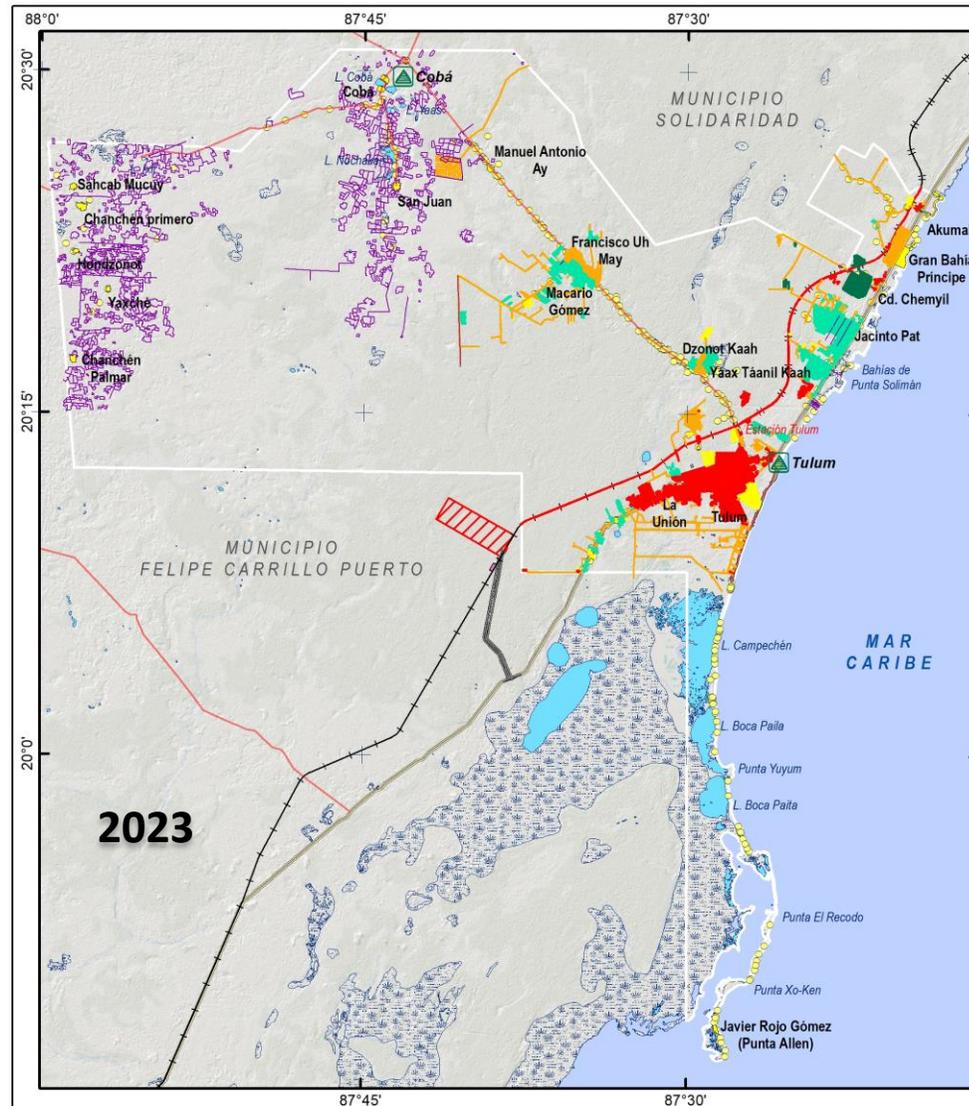
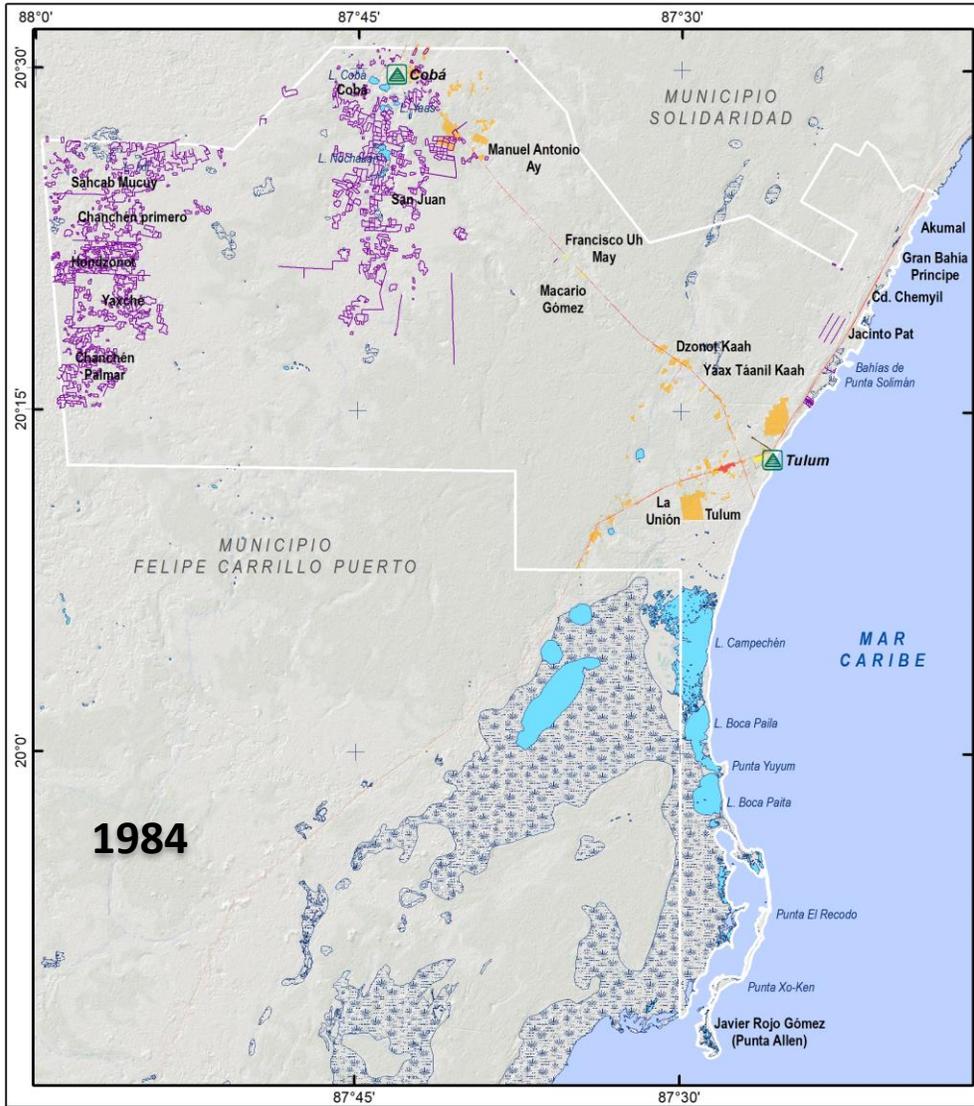
Promover la regulación de los asentamientos humanos establecidos de manera informal, garantizando condiciones adecuadas de vivienda, servicios básicos y seguridad para sus habitantes.



EXPOSICIÓN DE DATOS HISTÓRICOS Y TENDENCIALES DEL SISTEMA



Grado de Alteración Antrópica



ALTERACIÓN ANTRÓPICA

Grado de alteración

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy baja

— Linderos

Simbología

Elementos naturales

- Terrenos de inundación
- Cuerpos de agua

Poblaciones

- Urbanas
- Rurales
- Sitio arqueológico
- Aeropuerto Tulum

Vías de comunicación

- Carretera Federal
- Carretera Estatal
- Ferrocarril
- Estaciones
- Talleres y cocheras
- Bases de mantenimiento

0 7.5 15 km

ESCALA 1: 430,000

Proyección cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM)
Zona 16 Norte Esferoide y Datum: WGS 84

Fuentes: Service Layer Credits: Esri, Garmin, GEBCO, NOAA NGDC, and other contributors; INEGI, 2020

Municipio Tulum

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO

SEMARNAT SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

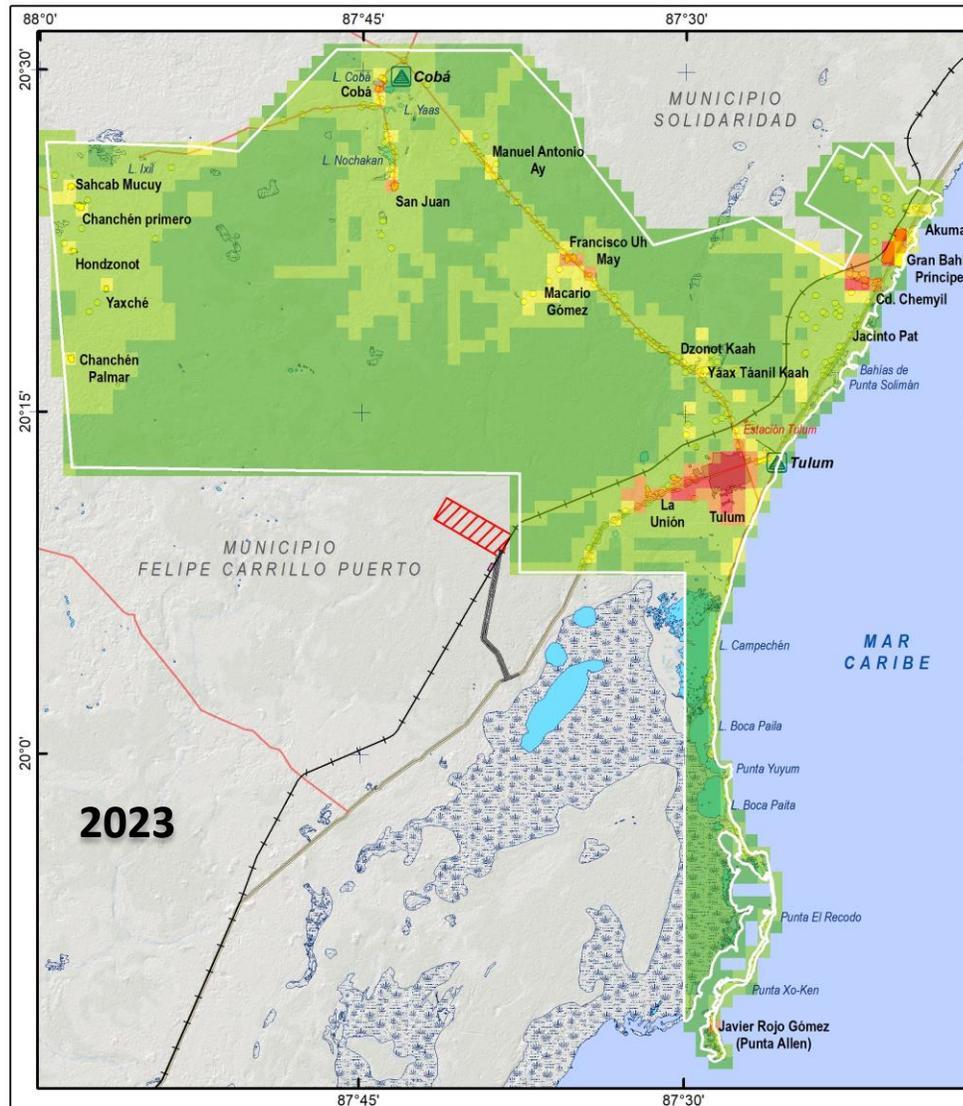
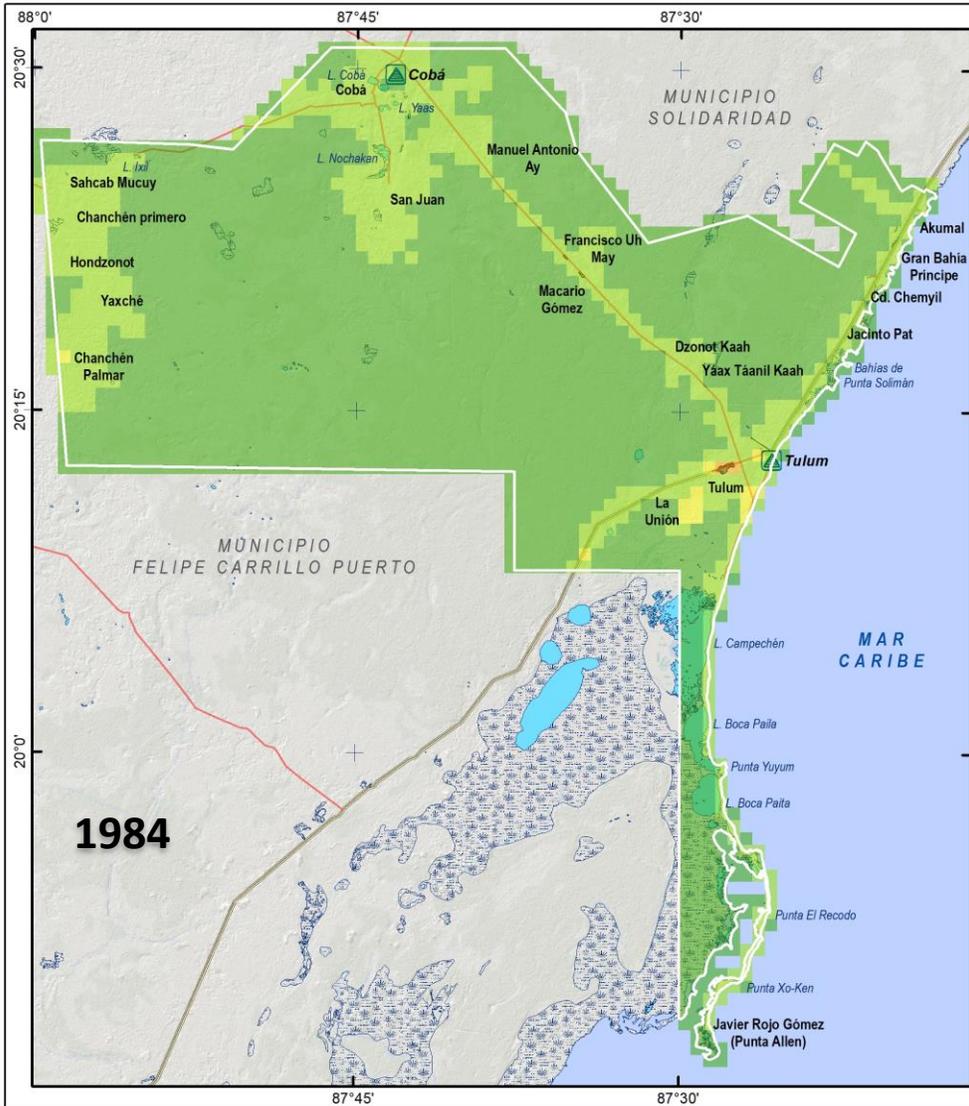
RECONSTRUICIÓN

Gppa. CONSULTORES

ESTUDIOS · PROYECTOS CONSTRUCCIÓN



Hemerobia



HEMEROBIA

Grado de la pérdida de la naturaleza

- 0.0 Natural
- 0.25 Semi-natural
- 0.50 Intermedio
- 0.75 Semi-antropizado
- 1.0 Antropizado

Simbología

Elementos naturales

- Terrenos de inundación
- Cuerpos de agua

Poblaciones

- Urbanas
- Rurales
- Sitio arqueológico
- Aeropuerto Tulum

Vías de comunicación

- Carretera Federal
- Carretera Estatal
- Ferrocarril
- Estaciones
- Talleres y cocheras
- Bases de mantenimiento

0 7.5 15 km

ESCALA 1: 430,000

Proyección cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM)
Zona 16 Norte Esferoide y Datum: WGS 84

Fuentes: Service Layer Credits: Esri, Garmin, GEBCO, NOAA NGDC, and other contributors; INEGI, 2020

Municipio Tulum

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO

SEMARNAT SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

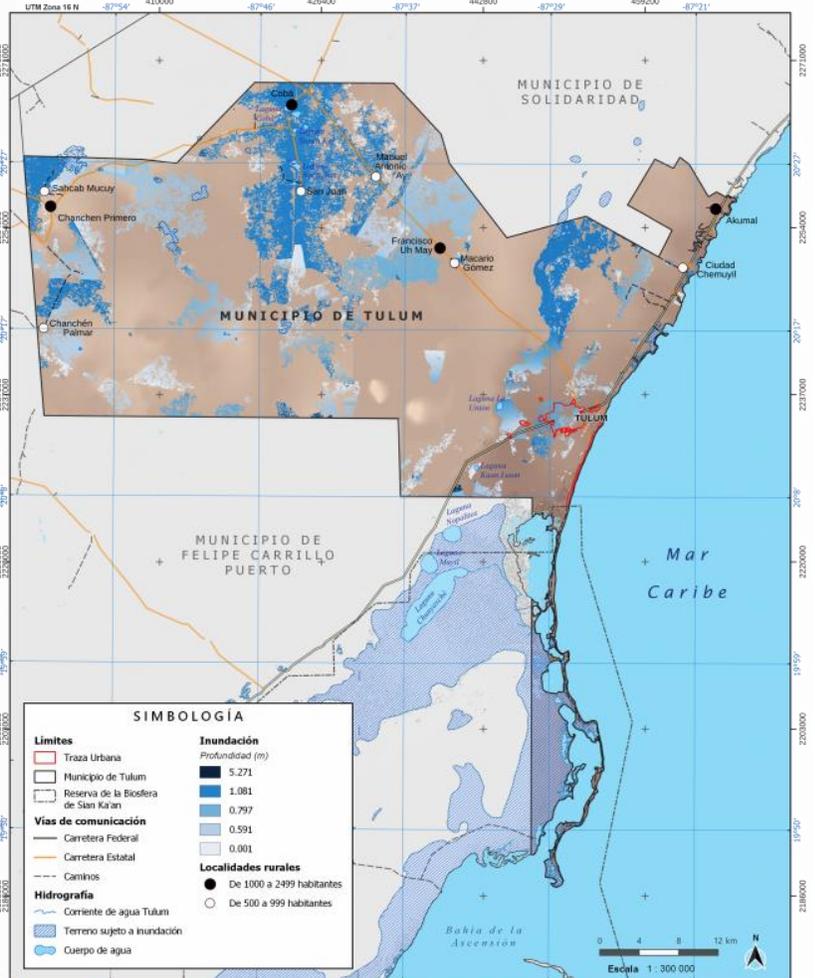
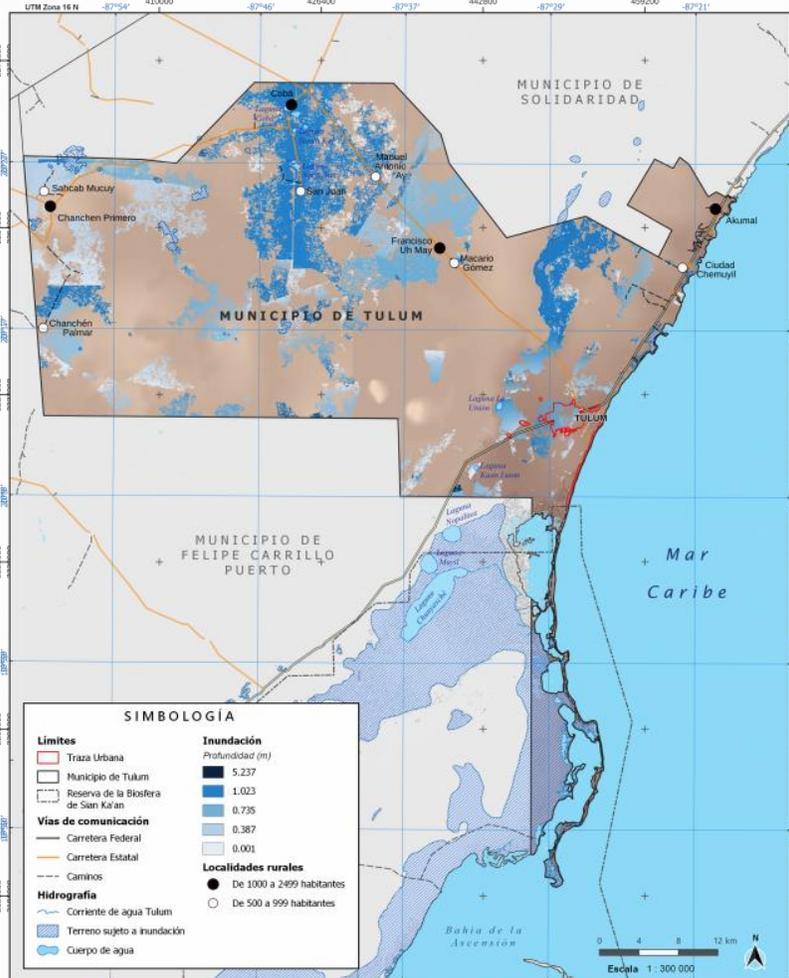
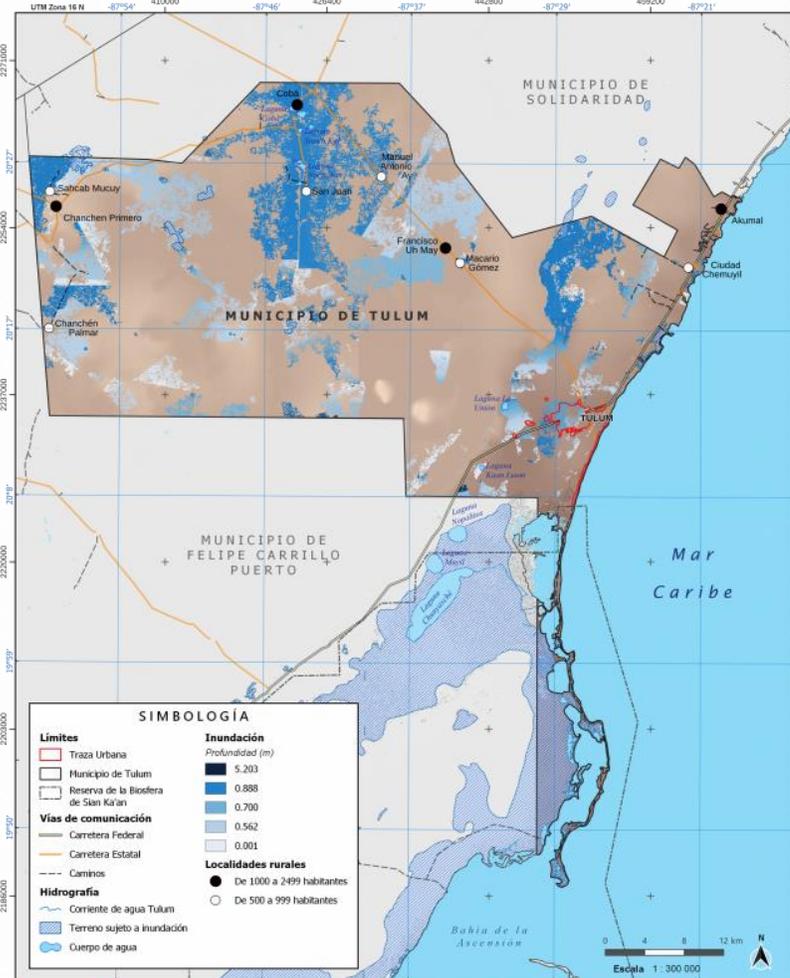
RECONSTRUYENDO Y CONSTRUYENDO

Gppa. ESTUDIOS · PROYECTOS CONSTRUCCIÓN



Inundaciones

Fuente: Atlas de Riesgos del Municipio de Tulum, 2023.



MAPA DE INUNDACIÓN - PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS

MAPA DE INUNDACIÓN - PERIODO DE RETORNO 25 AÑOS

MAPA DE INUNDACIÓN - PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS

LOCALIZACIÓN EN EL CONTEXTO GEOGRÁFICO

ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información técnica: Proyección Universal Transversal de Mercator, Zona 16 Norte, Datum México TFRF 2008, Elipsoide GRS 1980.

Fuente: Estadísticas de incendios forestales 2015-2022, Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal (SINIGF, 2022), Marco Geoestadístico, Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI, Modelo Digital de Elevación con 15 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales, INEGI.

Elaborado por: CIG

Fecha de elaboración: diciembre 2022

LOCALIZACIÓN EN EL CONTEXTO GEOGRÁFICO

ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información técnica: Proyección Universal Transversal de Mercator, Zona 16 Norte, Datum México TFRF 2008, Elipsoide GRS 1980.

Fuente: Marco Geoestadístico, Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI, Modelo Digital de Elevación con 15 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales, INEGI.

Elaborado por: CIG

Fecha de elaboración: diciembre 2022

LOCALIZACIÓN EN EL CONTEXTO GEOGRÁFICO

ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información técnica: Proyección Universal Transversal de Mercator, Zona 16 Norte, Datum México TFRF 2008, Elipsoide GRS 1980.

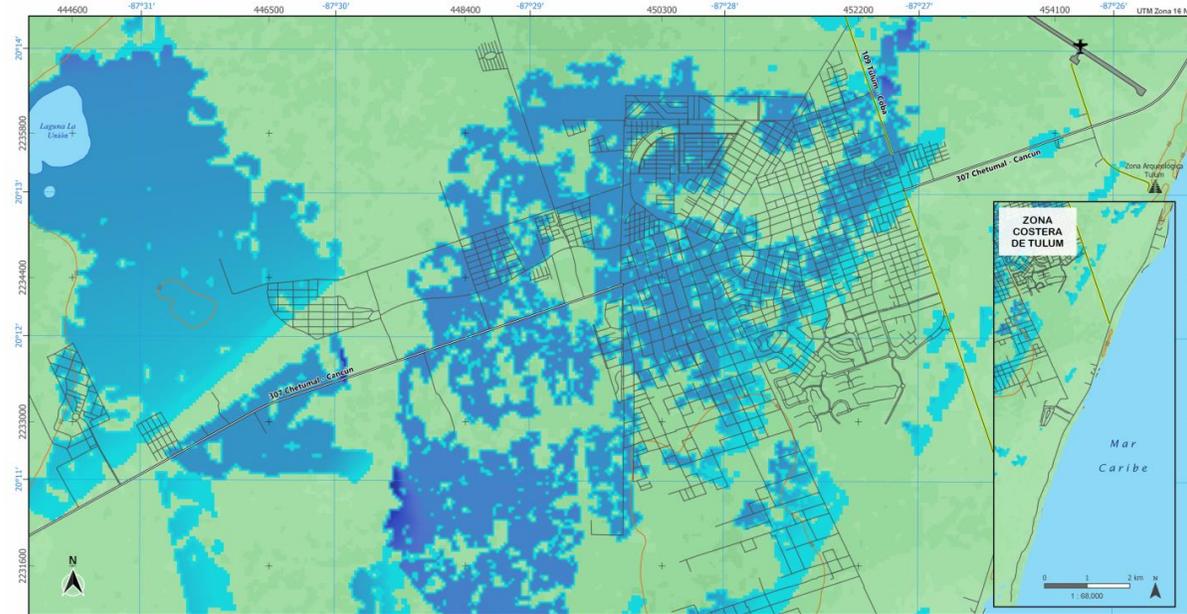
Fuente: Marco Geoestadístico, Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI, Modelo Digital de Elevación con 15 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales, INEGI.

Elaborado por: CIG

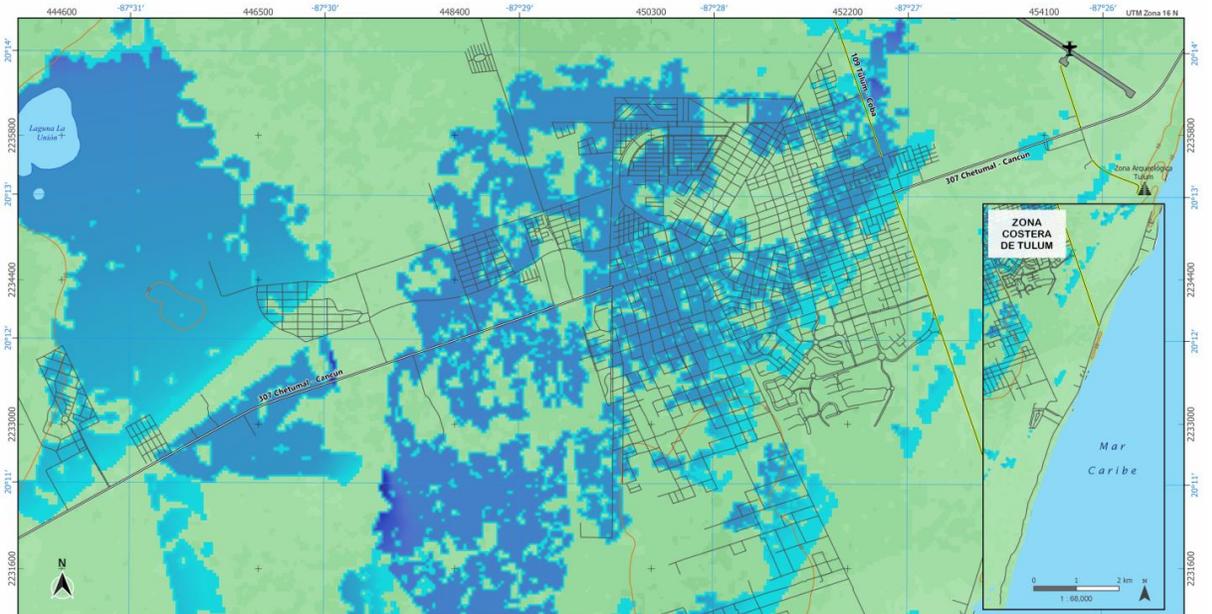
Fecha de elaboración: diciembre 2022

Inundaciones / Ciudad de Tulum

Fuente: Atlas de Riesgos del Municipio de Tulum, 2023.



MAPA DE INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS - CIUDAD DE TULUM



MAPA DE INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 25 AÑOS - CIUDAD DE TULUM

ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información
Proyección Universa Transversa de Mercator
Zona 16 Norte.
Datum Mexico ITRF 2008.
Elipsode GRS 1980.

Escala: 1 : 28.000

Fuente:
Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI.
Modelo Digital de Elevación con 15 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales.

Elaborado por:

SIMBOLOGÍA

Vías de comunicación	Inundación - Tulum	Infraestructura
— Carretera federal	Metros	✈ Pista de aviación
— Carretera estatal	■ 2.00	▲ Zona Arqueológica
— Calles	■ 1.55	Curvas de nivel
— Cuerpo de agua	■ 1.10	○ 10 metros
	■ 0.65	
	■ 0.20	

LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE TULUM EN EL CONTEXTO GEOGRÁFICO

Fecha de elaboración: diciembre 2022

ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información
Proyección Universa Transversa de Mercator
Zona 16 Norte.
Datum Mexico ITRF 2008.
Elipsode GRS 1980.

Escala: 1 : 28.000

Fuente:
Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI.
Modelo Digital de Elevación con 15 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales.

Elaborado por:

SIMBOLOGÍA

Vías de comunicación	Inundación - Tulum	Infraestructura
— Carretera federal	Metros	✈ Pista de aviación
— Carretera estatal	■ 2.10	▲ Zona Arqueológica
— Calles	■ 1.63	Curvas de nivel
— Cuerpo de agua	■ 1.15	○ 10 metros
	■ 0.68	
	■ 0.20	

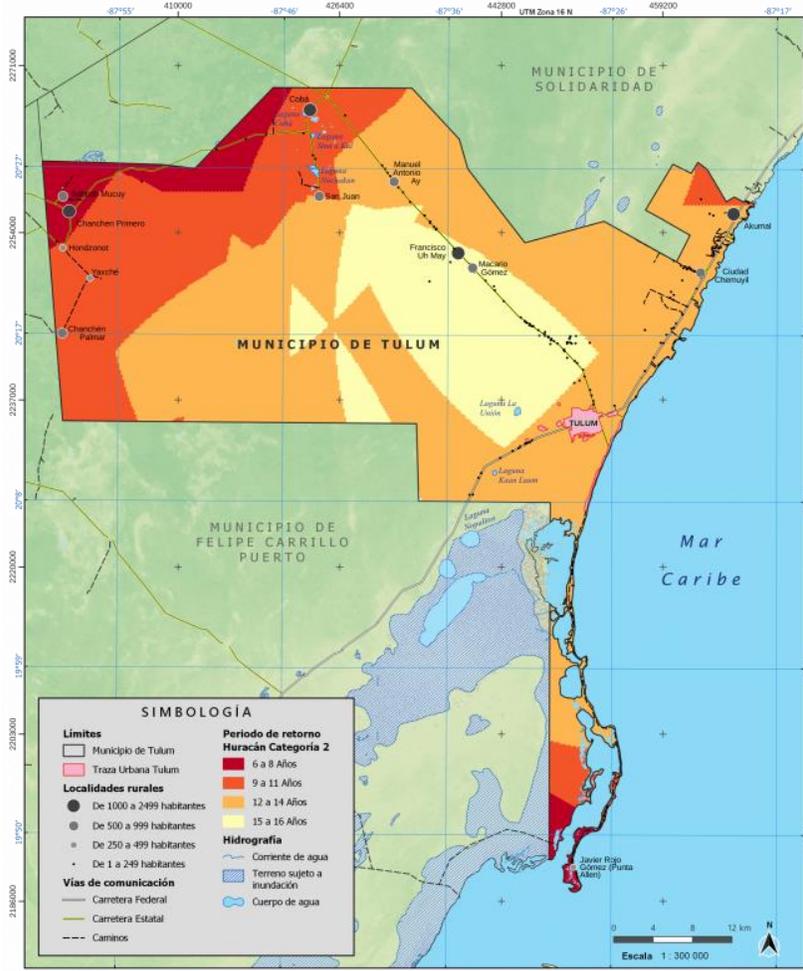
LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE TULUM EN EL CONTEXTO GEOGRÁFICO

Fecha de elaboración: diciembre 2022



Ciclones tropicales

Fuente: Atlas de Riesgos del Municipio de Tulum, 2023.



PERIODO DE RETORNO PARA HURACANES CATEGORÍA 2



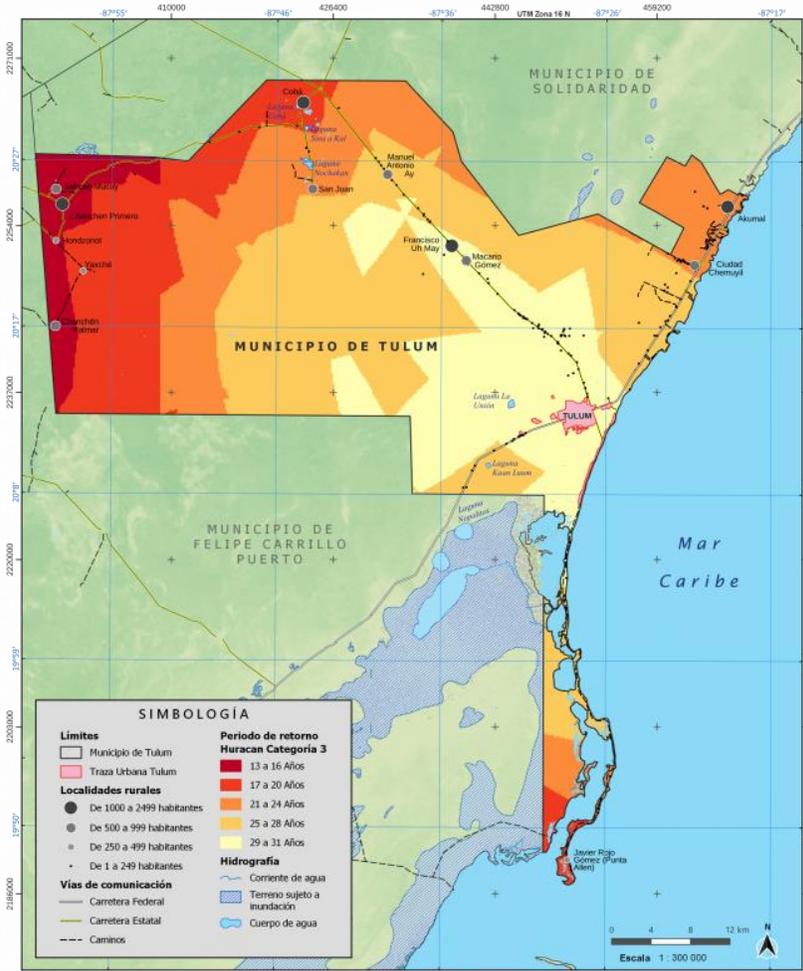
ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información técnica: Proyección Universal Transversal de Mercator, Zona 16 Norte, Datum México ITRF 2008, Elipsoide GRS 1980.

Fuente: International Best Track Archive for Climate Stewardship, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2022), Mapeo Geoespacial, Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI, Modelo Digital de Elevación con 5 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales, INEGI.

Elaborado por: **CIG**

Fecha de elaboración: diciembre 2022



PERIODO DE RETORNO PARA HURACANES CATEGORÍA 3



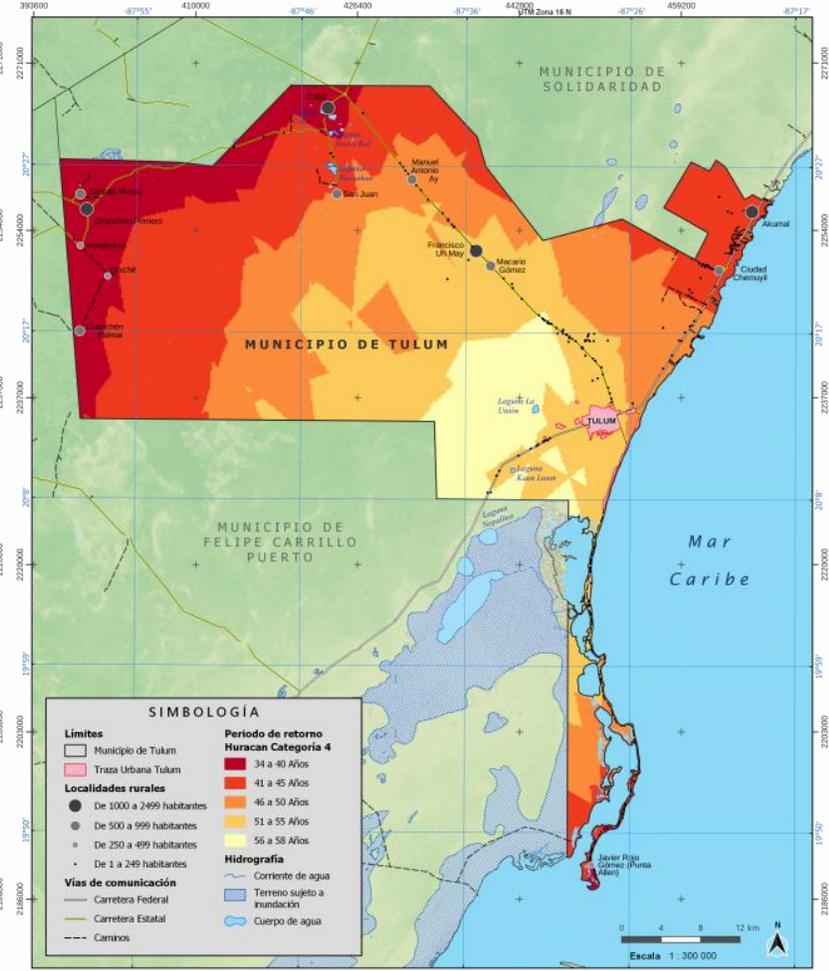
ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información técnica: Proyección Universal Transversal de Mercator, Zona 16 Norte, Datum México ITRF 2008, Elipsoide GRS 1980.

Fuente: International Best Track Archive for Climate Stewardship, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2022), Mapeo Geoespacial, Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI, Modelo Digital de Elevación con 5 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales, INEGI.

Elaborado por: **CIG**

Fecha de elaboración: diciembre 2022



PERIODO DE RETORNO PARA HURACANES CATEGORÍA 4



ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información técnica: Proyección Universal Transversal de Mercator, Zona 16 Norte, Datum México ITRF 2008, Elipsoide GRS 1980.

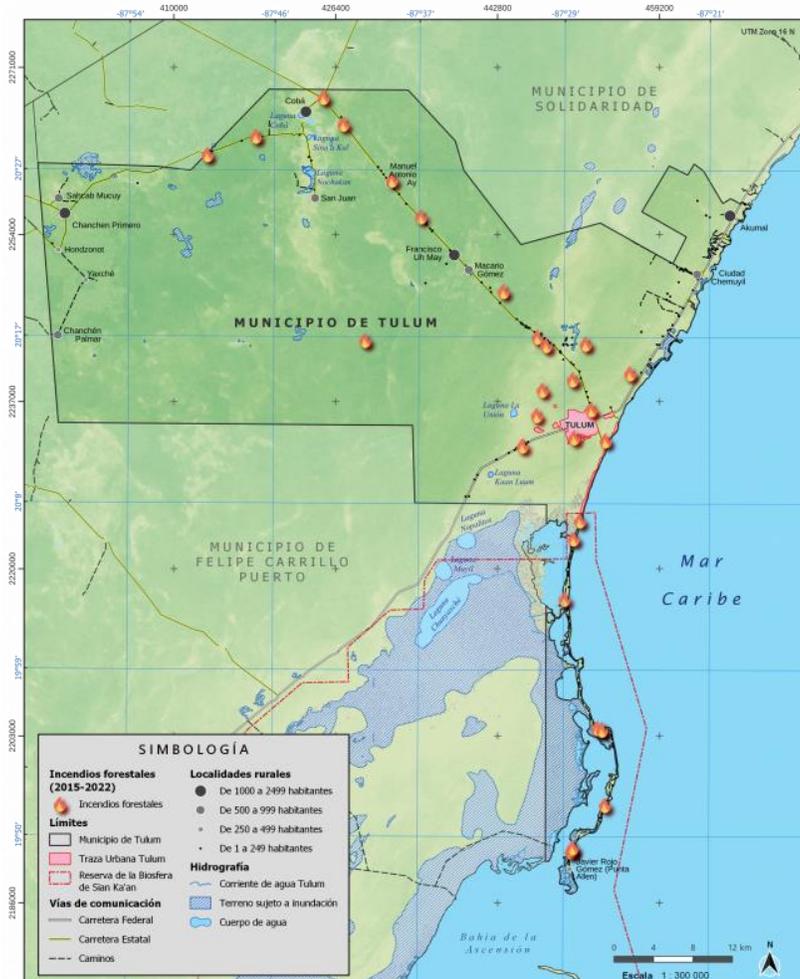
Fuente: International Best Track Archive for Climate Stewardship, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2022), Mapeo Geoespacial, Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI, Modelo Digital de Elevación con 5 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales, INEGI.

Elaborado por: **CIG**

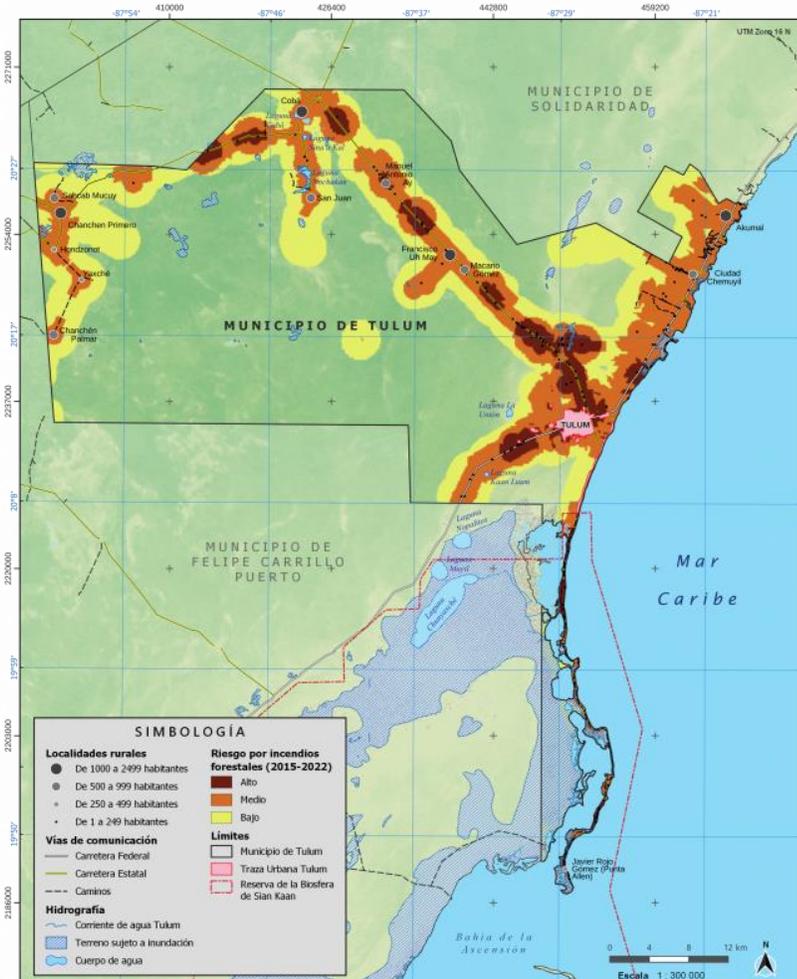
Fecha de elaboración: diciembre 2022

CONSTRUCCION

Riesgo por Incendios Forestales



MAPA DE INCENDIOS FORESTALES (2015 - 2022)



MAPA DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES (2015 - 2022)

Fuente: Atlas de Riesgos del Municipio de Tulum, 2023.



ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información técnica:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Zona 16 Norte
Datum México ITRF 2008
Elipsoide GRS 1980.

Fuente:
Estadísticas de incendios forestales 2015-2022; Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal (SINIGF, 2022); Marco Geostatístico, Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.
Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI.
Modelo Digital de Elevación con 15 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales, INEGI.

Elaborado por: CIG

Fecha de elaboración: diciembre 2022



ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO 2022

Información técnica:
Proyección Universal Transversal de Mercator
Zona 16 Norte
Datum México ITRF 2008
Elipsoide GRS 1980.

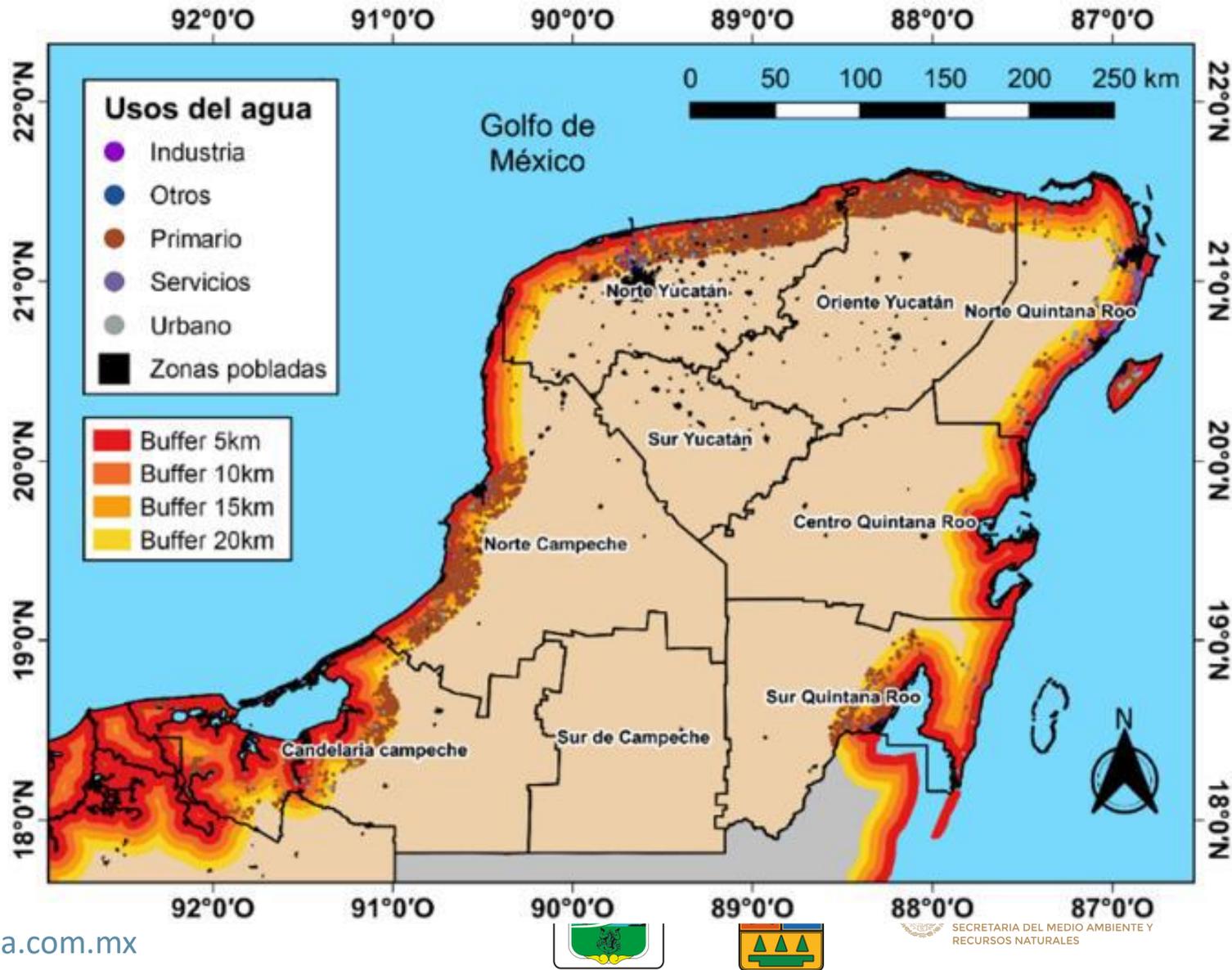
Fuente:
Estadísticas de incendios forestales 2015-2022; Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal (SINIGF, 2022); Marco Geostatístico, Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.
Cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI.
Modelo Digital de Elevación con 15 metros de resolución derivado de sensores remotos satelitales, INEGI.

Elaborado por: CIG

Fecha de elaboración: diciembre 2022



Cambio Climático / Vulnerabilidad a Salinización del Acuífero al 2050



Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional del Agua. s.f. Programa Hídrico Regional 2021 – 2024. Región Hidrológico – Administrativa XII Península de Yucatán. Recuperado de: https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2024_RHA_XII_Pen%C3%ADnsula_de_Yucat%C3%A1n.pdf.

DESARROLLO DEL TALLER

VALIDACIÓN DE EJES ESTRATÉGICOS Y OBJETIVOS



LECTURA DE MINUTA Y CIERRE DEL TALLER



¡GRACIAS!

www.gppa.com.mx



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



Consultores
Gppa.