

# Tarjeta de Reporte



*Acuífero*  
de la **Península**  
de **Yucatán**



2025





# Importancia del Acuífero de la Península de Yucatán

El acuífero de la Península de Yucatán (APY)<sup>1</sup> es una de las reservas de agua dulce de mayor relevancia de México, con pocos cuerpos de agua superficiales. Por su naturaleza kárstica de elevada porosidad se crean canales de disolución, cenotes y cavernas de alta endemicidad. Sin embargo, la creciente presión demográfica: crecimiento poblacional, turístico, industrial, agrícola y ganadero, aumento de extracciones de agua dulce; el cambio climático: mayor variabilidad del ciclo hidrológico, disminución de la recarga, creciente intrusión salina; y la falta de programas de desarrollo actualizados generan un inadecuado manejo del recurso hídrico y aumento en la contaminación, lo cual impacta negativamente los socioecosistemas de la región.

## Tarjeta de Reporte

Las Tarjetas de Reporte (TR) evalúan la salud de los socioecosistemas mediante un conjunto de indicadores y umbrales con base científica. La evaluación considera la integridad química, física y biológica de los sistemas, así como los valores culturales y socioeconómicos que estos aportan a la sociedad, los cambios en el clima y los sistemas de gestión y gobernanza que proporcionan un entorno propicio para el mantenimiento o la restauración de dichos espacios. Así, los indicadores utilizados aportan métricas sobre los valores y amenazas identificados, los cuales se dividieron en siete grupos temáticos organizados por afinidad.



### Recursos hidrológicos

Indicadores relacionados con la disponibilidad y calidad de agua, intrusión salina y contaminantes que afectan la salud del acuífero.



### Biodiversidad

Indicadores relacionados con el registro, presencia y abundancia de especies de peces y estigobiontes; bajo alguna categoría de riesgo, invasoras o endémicas.



### Cambio climático

Indicadores de variaciones de la temperatura y precipitación a lo largo del tiempo, así como de vulnerabilidad al cambio climático.



### Comunidad y cultura

Indicadores relacionados con el padrón de beneficiarios de un programa y espacios disponibles de cultura del agua.



### Economía

Indicador relacionado con el porcentaje de la población en situación de pobreza con base en alguna carencia social o económica.



### Ecosistemas y paisajes

Indicadores enfocados en la fragmentación del paisaje por causas antropogénicas y tasas de cambio en la cobertura de humedales y otros tipos de vegetación.



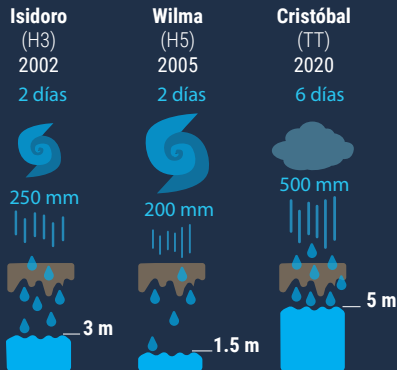
### Manejo y gobernanza

Indicadores basados en acciones o medidas implementadas en materia de agua con base en la normatividad vigente.

1. En toda esta TR el acrónimo "APY" se refiere a: Acuífero de la Península de Yucatán.

# APY en números

## Los huracanes también recargan el acuífero



Fuente: Granier-Castro & Yam-Caamal (2014); CONAGUA; SEMAR.

## ¿Quién tiene acceso legal al agua?

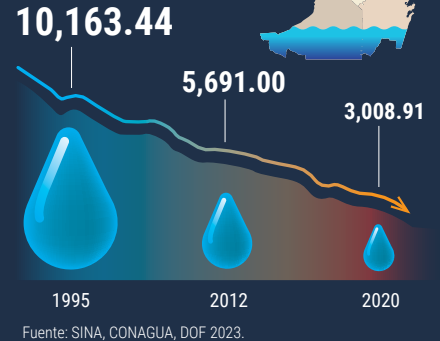
Concesiones para la extracción del agua de diferentes usos:



Fuente: REDPA, al 15 de mayo de 2025.

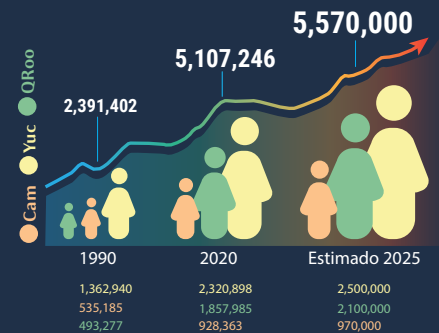
## El acuífero es ENORME pero no infinito

Disponibilidad media de agua subterránea  $\text{Mm}^3/\text{año}$ :



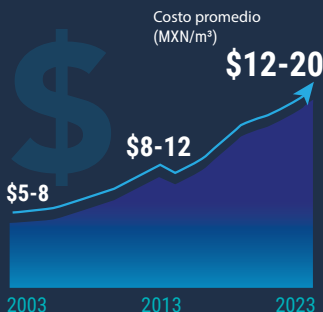
Fuente: SINA, CONAGUA, DOF 2023.

## Entre más personas = mayor presión



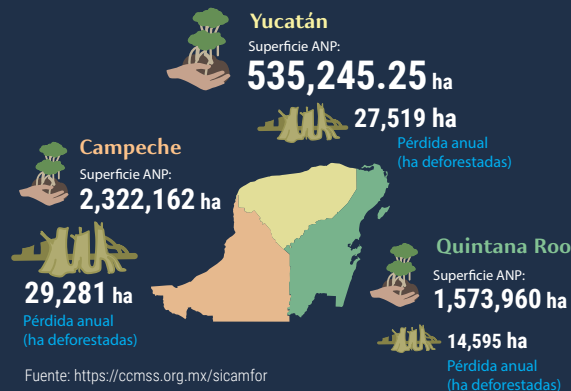
Fuente: INEGI, 2020, CONAPO.

## ¿Qué costo tiene el agua?



Fuente: CONAGUA.

## ¿Cuánto ganamos? y ¿Cuánto perdemos? (Áreas Naturales Protegidas - ANP)



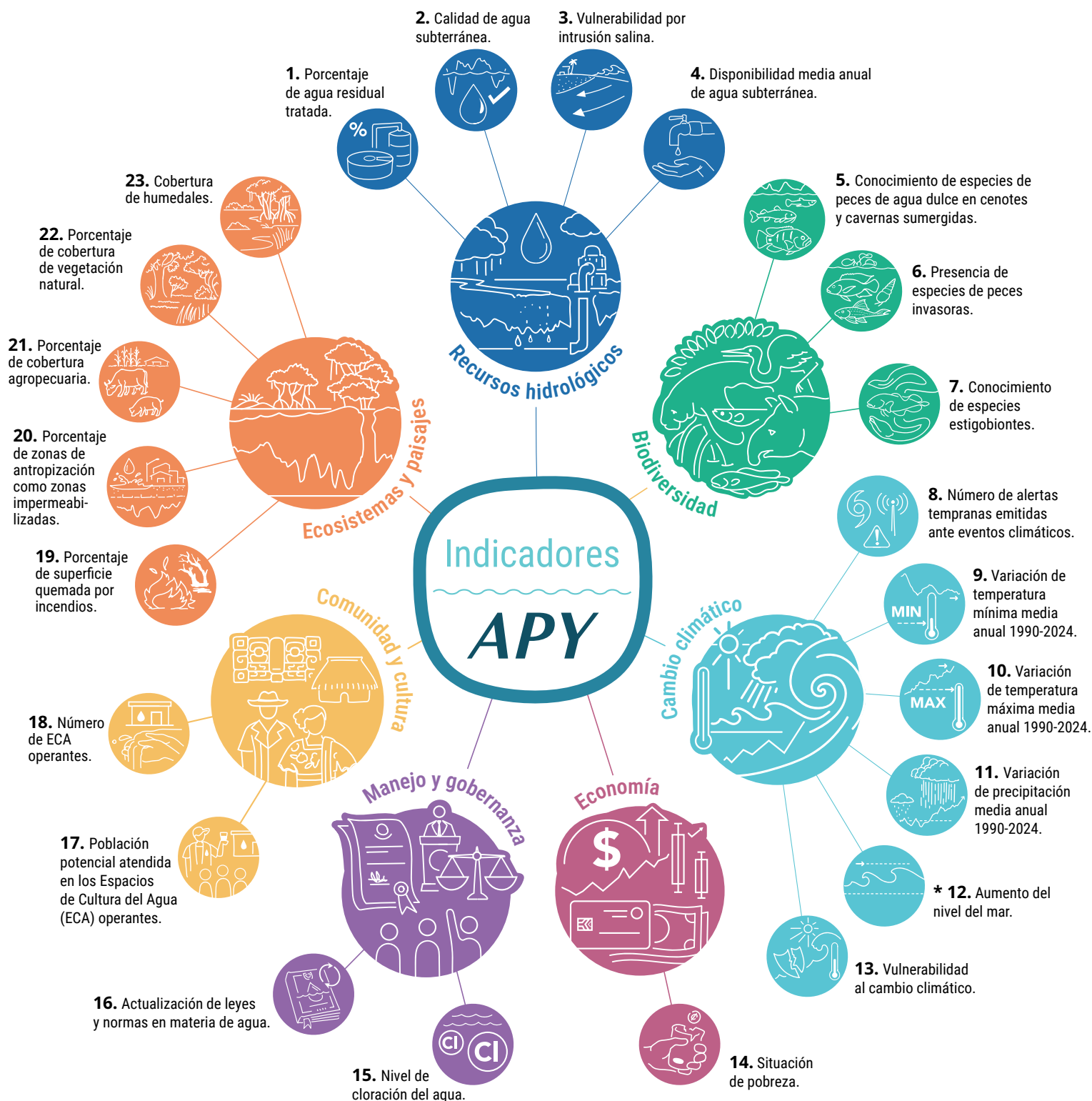
Fuente: <https://cmss.org.mx/sicamfor>

## La biodiversidad acuática está en riesgo



## Proyecto Yucatan Peninsula Aquifer (YPA) diagnosis, modeling and monitoring

Este proyecto surge en 2024 con el objetivo de evaluar el estado de salud actual del acuífero de la Península de Yucatán (APY), mediante la identificación y construcción de indicadores que permitan mejorar su entendimiento. El proyecto general está conformado por cuatro componentes de trabajo: (a) la ampliación de la red de pozos instrumentados en los tres estados que conforman la Península de Yucatán; (b) el análisis de 108 muestras de agua provenientes de dichos pozos para determinar la concentración de diversos compuestos; (c) la modelación numérica del flujo del acuífero en toda la región del APY; y (d) la elaboración de la Tarjeta de Reporte (TR) del APY, desarrollada por el Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC), en el marco del proyecto Zazil-Ja y en colaboración con instituciones académicas y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC). Los avances se reflejan en la TR, la cual constituye una herramienta esencial para la gestión sostenible del acuífero, con la participación de diversos actores del sector gubernamental, privado, académico y de la sociedad civil. Su implementación ha permitido una evaluación transdisciplinaria, exhaustiva y basada en datos históricos y actuales sobre la condición del acuífero, brindando información útil al público en general y siendo un producto más para la toma informada de decisiones.



La calificación de los indicadores individuales se dividió en 3 categorías (Buena, Regular, Mala), según los umbrales definidos en los talleres y sesiones de seguimiento. Para obtener una mayor resolución en las calificaciones finales por grupo temático, subregión y calificación global se aplicó el método de Jenks (Natural Breaks), que permitió una reclasificación a 5 categorías (A, B, C, D, E) manteniendo consistencia de las clases.

Bajo esta clasificación, con 23 indicadores en total, la condición actual del APY se califica como **“C Regular”**.

\* No se encontró una proyección climática viable para todas las regiones; el indicador se incluyó, enfatizando la importancia en su monitoreo, pero no se evaluó en el cálculo final.

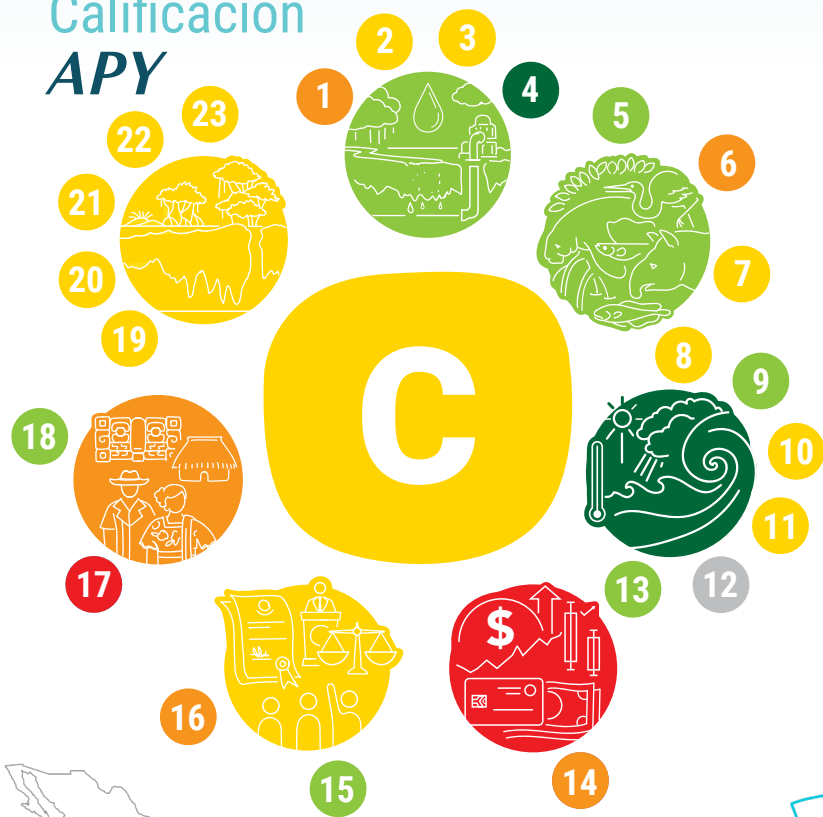


# Regionalización del APY

El APY abarca los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche. Está regionalizado de acuerdo con las nueve Unidades de Planeación propuestas en el Programa Hídrico Regional 2021-2024 de la **Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán**. La regionalización considera elementos como altimetría, geología y flujos preferenciales, cenotes, fallas y fracturas, geomorfología y desarrollo kárstico. Las regiones consideradas son: **1 Norte Yucatán, 2 Oriente Yucatán, 3 Sur Yucatán, 4 Norte Quintana Roo, 5 Centro Quintana Roo, 6 Sur Quintana Roo, 7 Norte Campeche, 8 Sur Campeche y 9 Candelaria Campeche**. Adicionalmente, se generó la región de influencia costera, que se distingue por ser una zona de interacción entre el acuífero regional y el agua marina (intrusión salina).

Golfo de México

## Calificación APY



- Regiones del APY
- Zona costera
- Zona marina
- Cuerpos de agua superficiales
- Cenotes
- Áreas Naturales Protegidas
- Zonas urbanas
- Fallas y fracturas geológicas
- Carreteras principales



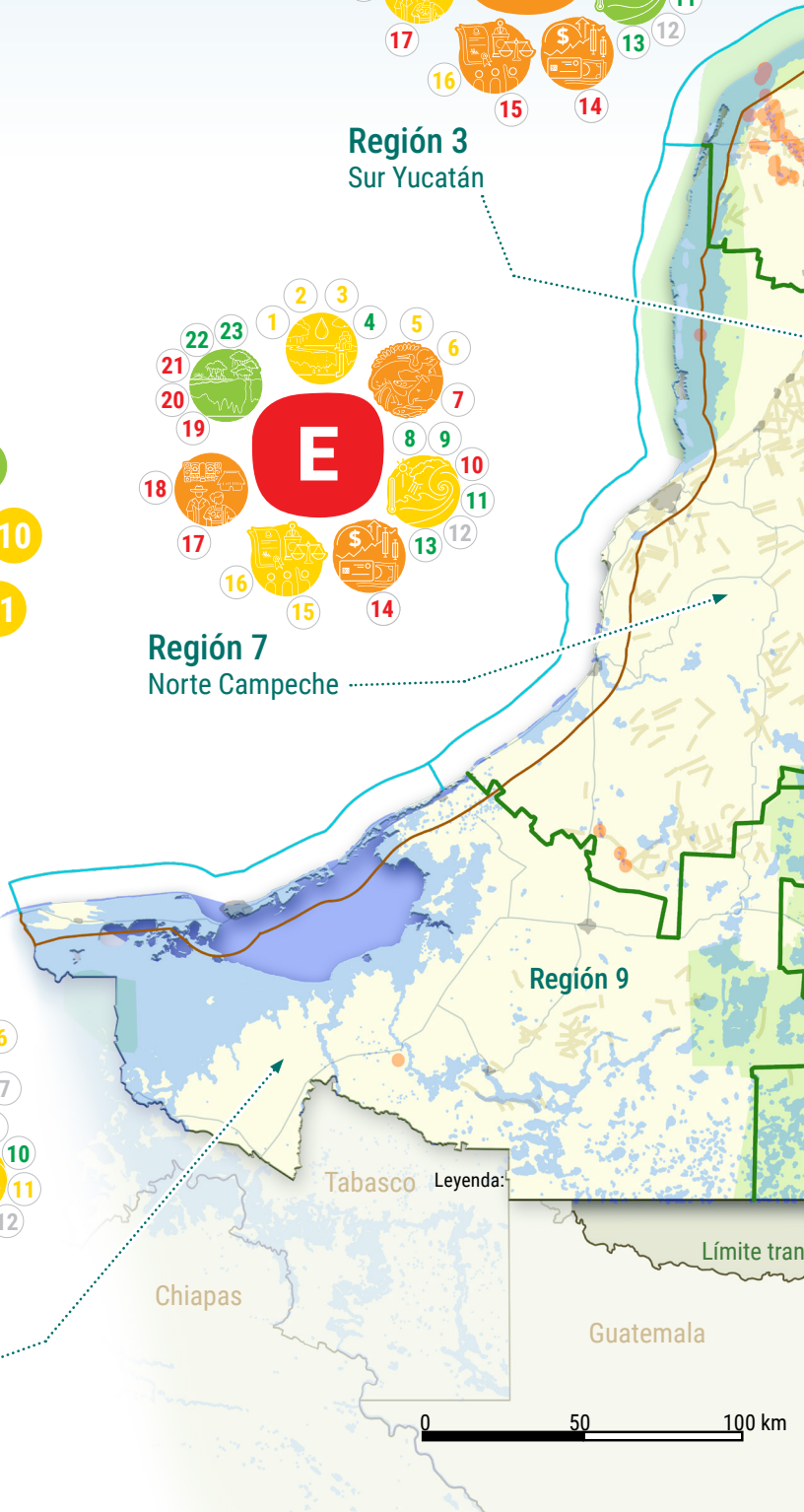
Región 3  
Sur Yucatán

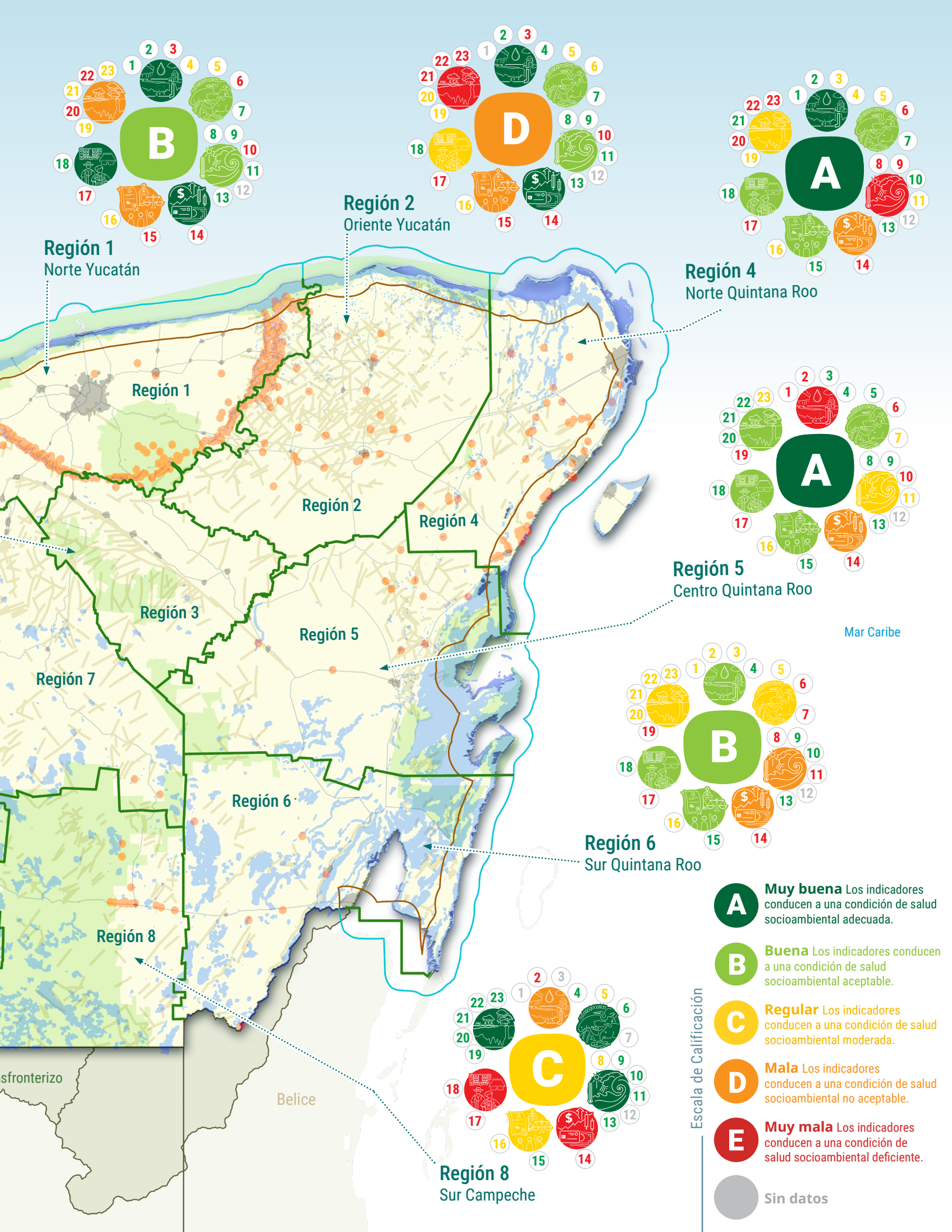


Región 7  
Norte Campeche



Región 9  
Candelaria Campeche







# Todo está conectado: ser humano y naturaleza



El APY es el sostén del patrimonio biocultural de la región. En este sistema conviven y coexisten diferentes ecosistemas como humedales, selva baja y alta; los cuales posibilitan la vida. La relación entre las personas y su entorno en esta región es profunda y compleja. La cultura Maya, viva hasta hoy, refleja un conocimiento milenario de convivencia con la naturaleza. Sin embargo, los cambios socioambientales recientes (como la expansión urbana, el turismo desmedido y las actividades industriales) han alterado este delicado equilibrio. Esto representa un reto importante en el ámbito de la protección y conservación ambiental debido a la corresponsabilidad de los grupos humanos en el impacto al acuífero.

# Recomendaciones

1. Reducir las fuentes de contaminación al acuífero mediante el fortalecimiento de infraestructura e investigación para el monitoreo, modelación, diagnóstico, captación y tratamiento de aguas residuales. (plantas de tratamiento, humedales artificiales, ecotecnias, etc.).
2. Elaborar e implementar un plan hidro-biocultural para la preservación del APY, con la participación de los sectores gubernamental, empresarial, académico, OSC's y las comunidades locales.
3. Promover el diseño de planes de desarrollo urbano y programas de ordenamiento ecológico que prioricen la creación y mantenimiento de áreas verdes que permitan la recarga de agua al acuífero.
4. Implementar campañas de educación ambiental y ciencia ciudadana para el registro de biodiversidad en los diferentes cuerpos de agua a través de iniciativas como iNaturalist.
5. Actualizar los estudios técnicos del APY, que sirvan de evidencia científica para normar, supervisar, ajustar o cancelar títulos de concesión inactivos o con uso ineficiente.
6. Incrementar los presupuestos estatales y federales para infraestructura de saneamiento, estudios de calidad del agua e investigaciones sobre impacto turístico y certificaciones con enfoque de responsabilidad social.
7. Desarrollar estudios que integren patrones de lluvia, disponibilidad hídrica y factores clave para mejorar la gestión del agua, salud pública e infraestructura.

Foto: Sandra Patiño

## SOBRE LA TARJETA DE REPORTE

Esta TR se elaboró mediante una serie de talleres y reuniones desarrolladas bajo una metodología mixta, que incluyó sesiones presenciales y virtuales, así como trabajo de campo con actores locales. Se llevaron a cabo dos talleres presenciales: el primero en Chetumal, Quintana Roo, los días 6 y 7 de agosto de 2024, y el segundo en Mérida, Yucatán, los días 12 y 13 del mismo mes y año. Posteriormente, se realizó un tercer taller de forma virtual los días 28, 29 y 30 de abril de 2025. La elaboración de esta TR siguió la guía metodológica propuesta por Costanzo et al. (2017) y modificada por LANRESC.

## TALLER 2024-2025

Edgar Elias Fonseca Chicho, Melina Cecilia Maravilla Romero, Agua Clara Ciudadanos por Bacalar A.C.; Eduardo Arturo Tapia Lemus, Israel Ortiz Amigos de Sian Ka'an; Gonzalo Merediz Alonso, Amigos de Sian Ka'an/Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán; José Antonio Ceballos Uc, Buzos Técnico Deportivos de Yucatán, A.C.; Joel del Jesús Díaz Carvajal, José Luis García Bazán, Manuel Mauro Prieto Loera, CAPA; Ricardo González Cetina, Sandra Gisele Patiño Espinosa, Wendy Yesenia Ortiz Aguilar, Centinelas del Agua A.C.; Casandra Reyes García, Eduardo Cejudo, Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY); Eduardo Adolfo Batllori Sampedro, CINVESTAV, Mérida; Juan Enrique Araiza Rodríguez, (OCPY); Addy Irene Cruz Tapia, César Alejandro Canul Macario, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); Abigail León Moo, Óscar Fabián Reyes Mendoza, CONAHCYT-ECOSUR; Denisse Ángeles Solís, CONANP-PN Arrecifes de Xcalak y RB Banco Chinchorro; Camilo Cortés Useche, Consultor independiente; Vanessa Jeanet Sosa Casanova, Dirección de Medio Ambiente y Ecología; Consuelo Díaz Aguilar, Ducks Unlimited de México (DUMAC); Laura Carrillo Bibiezca, Mariana Callejas-Jiménez, Martha García Ortega, Teresa Alvarez Legorreta, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR); Felipe E. Puc Cutz, Gregorio Posadas Vanegas, EPOMEX; Yamili Salazar Ku, GIPS BACAB; Jorge Gutierrez, Justino Cocom, Grupo de Bomberos; Alicia del Carmen Nuñez Turriz, Mario Rolando Ramírez Pérez, Miguel Carbajal Rodríguez, Roberto Domínguez Maldonado, Grupo Porcícola Mexicano (Keken); Erick Osvaldo Soto García, Roger Benito Pacheco Castro, Instituto de Ingeniería-UNAM; Edgar Yuri Mendoza Cázares, Liliana García Sánchez, Vanessa Guadalupe Moreno Ayala, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; Marleni Poot Bustillos, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI); Gonzalo de Jesús Zapata Buenfil, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Isaac Chacon Gómez, Raúl Eduardo Castillo Cupul, Kalanbio A.C.; Luis Armando Franco Cáceres, Enrique López Trujillo, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA); Efraim Acosta Lugo, Pronatura Península de Yucatán; Carlota Perera Trejo, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER); Frida Natalia Saavedra R., Secretaría de Bienestar Delegación Quintana Roo; Ámbar Escalante Díaz, Miguel Ángel Briceño Gamboa, Sergio Ricardo Aguilar Escalante, Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS), Yucatán; Erika Betzabeth Palafox Juárez SECITI-ECOSUR Chetumal; Efraim Miguel Chavez Solis, SECITI-UMDI Sisal, Facultad de Ciencias, UNAM; Gilberto Acosta González, SECITI - Unidad de Ciencias del Agua del CICY; Angela Beatriz Nah Chan, Hannia M. Del Angel Coral, Karen Angelina Fernández Estrada, Miguel Ángel Mata Chicatto, Gustavo A. Yam Puc, Johnatan Sael Arteaga Macías, Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo; María del Pilar Crevillén Tinoco, Secretaría de Fomento Turístico del Estado de Yucatán (SEFOTUR); Carlos Alfonso Barrera Villajana, José Armando Rodríguez Isassi, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); Ismael Lopez Coral, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA); Camilo Cortés Useche, SSAC; Fernando Secaira Fajardo, The Nature Conservancy (TNC); Daniel Reyes Larriva, Transformación, Arte y Educación A.C.; Nuno Simões, UMDI-Sisal, Facultad de Ciencias-UNAM; Ruth Cerezo-Mota, Unidad Académica Sisal del Instituto de Ingeniería, UNAM; Paulo Salles Afonso de Almeida, Unidad Académica Sisal del Instituto de Ingeniería, UNAM; Elsa Noreña-Barroso, Flor Arcega Cabrera, Gabriela Rodríguez Fuentes, Mónica Chávez Guzmán, Norma Angélica Márquez Velázquez, Unidad de Química en Sisal, Facultad de Química, UNAM; Mario Humberto Cortazar Cepeda, Cuerpo Académico Hidráulica e Hidrología en la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán; Germán Giacomán Vallejos, Facultad de Ingeniería (UADY); Diana Cabañas Vargas, Isidro Montes Ávila, Julia Guadalupe Pacheco Ávila, María del Carmen Ponce Caballero, Roger Amílcar González Herrera, Virgilio René Góngora Echeverría, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY); Mónica Chávez Guzmán, Unidad de Ciencias Sociales, Centro de Investigaciones Regionales Dr. Hideyo Noguchi, Universidad Autónoma de Yucatán; Frida Rebeca Castillo Infante, Jaime Villareal Lozoya, Ricardo Domínguez Varela, World Wildlife Fund (WWF) México; Arturo Ceballos, Cinthia Alonzo, Fátima C. Perera, (S/A).

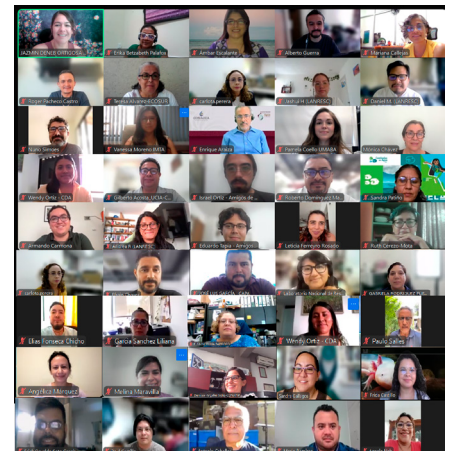
**Responsable Técnico:** Paulo Salles Afonso de Almeida, Unidad Académica Sisal del Instituto de Ingeniería, UNAM y coordinador general del Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC).

**Equipo operativo de esta TR:** Andrea Xochiquetzal Reyes Aguilar, Armando Carmona Escalante, Jazmín Deneb Ortigosa Gutiérrez, Daniel Morales Méndez, Jashui Hernández Cristera, Karol Granados Martínez, Marta Paola Rodríguez González, Sandra Gallegos Fernández. Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC).

**Diseño:** Alberto Guerra Escamilla Naturae art.

**Agradecimientos:** Esta TR fue realizada como parte del proyecto "Yucatan Peninsula Aquifer (YPA) diagnosis, modeling and monitoring", apoyado y financiado por la National Geographic Society, y administrado por Kalanbio A.C. Asimismo, agradecemos a Kay Vilchis, Isai Domínguez y Sandra Patiño por la donación de las fotografías, así como a la UADY por brindar un espacio para la realización del taller en Mérida y a CONAGUA por su apoyo logístico en el taller en Chetumal.

**Aviso legal:** El contenido de este documento tiene fines educativos y de difusión general, y la información fue proporcionada y validada por los propios participantes de los talleres. El objetivo de esta herramienta es apoyar la toma de decisiones informada, sin embargo no debe limitarse únicamente a lo expuesto en este documento.



Participantes del taller virtual



Participantes del taller presencial en Chetumal, Quintana Roo.



Participantes del taller presencial en Mérida, Yucatán.

**Contacto:** [info@lanresc.mx](mailto:info@lanresc.mx) [www.lanresc.mx](http://www.lanresc.mx)

/lanresc @lanresc @lanresc

**Participantes:** 32 30 21 6  
**Sector:** Académico Gobierno OSC Privado



Visita la TR digital y su informe técnico:

