

# Calidad del Agua en el Sistema Arrecifal Mesoamericano e Iniciativas de Saneamiento en Honduras



**Tanya Amaya  
Pamela Ortega  
Antonella Rivera**



## What We Do

## How We Do It

## What We Want to Achieve



Actionable science and monitoring for data-driven, climate smart decision



Technical assistance training advocacy for engaged communities & alliance



Conservation projects resulting in resilient ecosystems

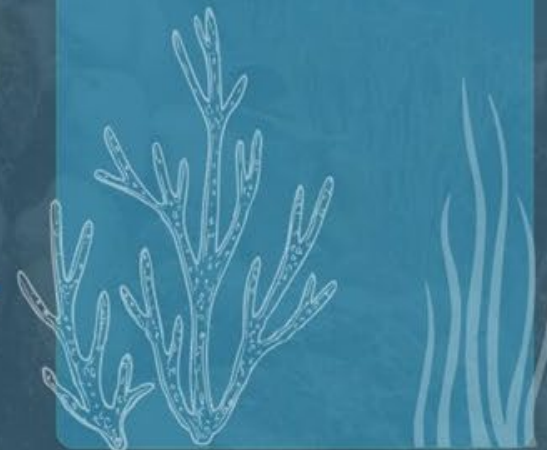
Clean Water

+

Sustainable Fish Populations

=

Healthy & Adaptive Coral Reefs



# Agua limpia para el arrecife

2006  
Colaboración  
con comunidad  
de West End

2013 inicia  
monitoreo de  
calidad de agua  
en Honduras

2021  
Inicio del  
Monitoreo  
regional de  
calidad de Agua

2025 ...  
Análisis del  
estado y  
necesidades en  
agua y  
saneamiento





# Cumbre de Calidad de Agua y Protección del Arrecife

- Roatan 2024
- Convergencia de donantes, organizaciones de agua y saneamiento
- Proposito conjunto: Unir esfuerzos para gestionar fondos, compartir información e implementación de políticas y normativas.



# Proyecto Regional de Calidad del Agua en el SAM



# La mala calidad del agua afecta la biodiversidad y la salud humana

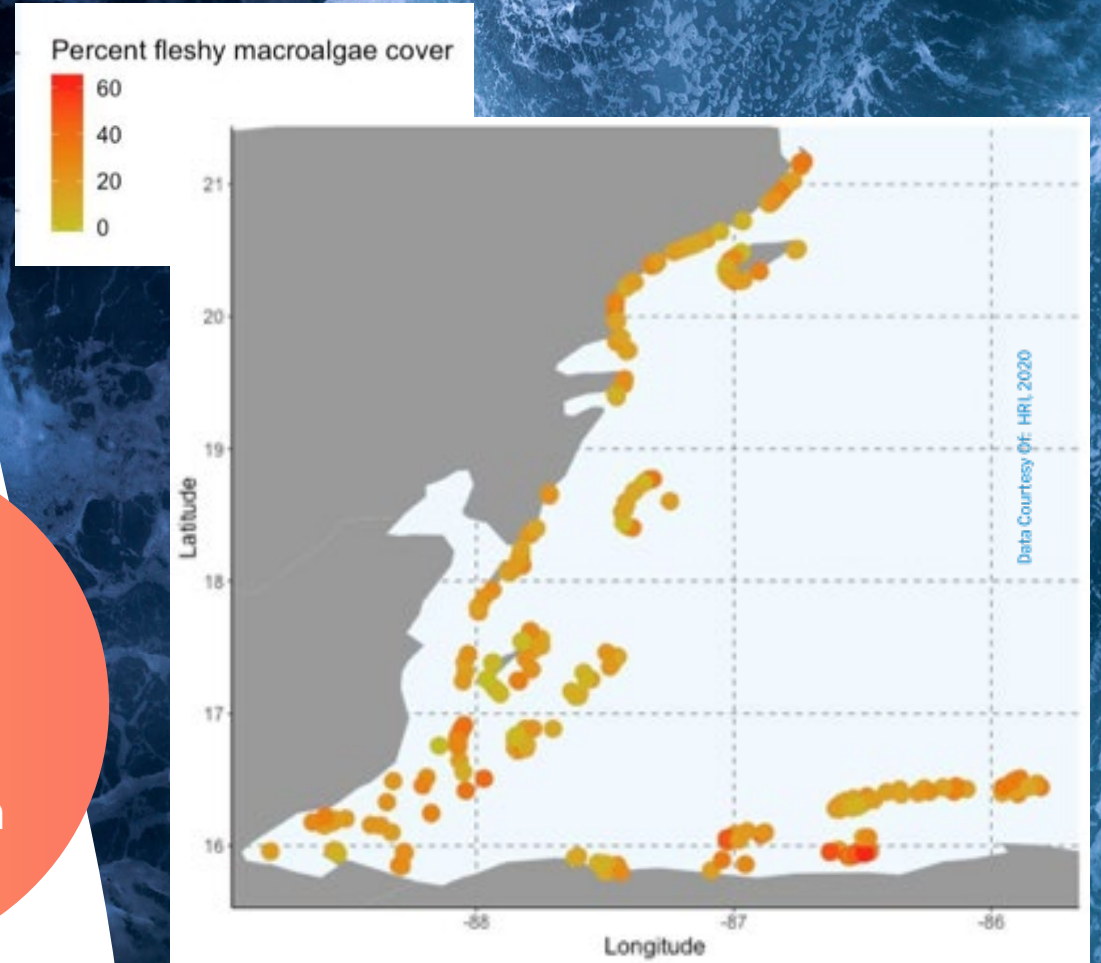
Interfiere con el crecimiento y reclutamiento del coral

Pérdida de biodiversidad

Riesgo a la salud humana y medios de vida



Las macroalgas carnosas se han duplicado en 15 años



# Asociaciones

## Creación de una red de socios

Socios de apoyo  
9

Socios estratégico  
12

Socios de socialización  
9



Healthy Reefs  
for healthy people





# Recolección de datos

Agosto 2021 –  
Septiembre 2022

3 países

90 sitios

45 sitios de arrecife –  
45 sitios de playa

Nuestros  
sitios de  
monitoreo





# Entregables del proyecto

**Base de  
datos de  
>35000**

**Creación  
de línea de  
base para  
la región**

**2  
campañas  
de control  
de calidad**

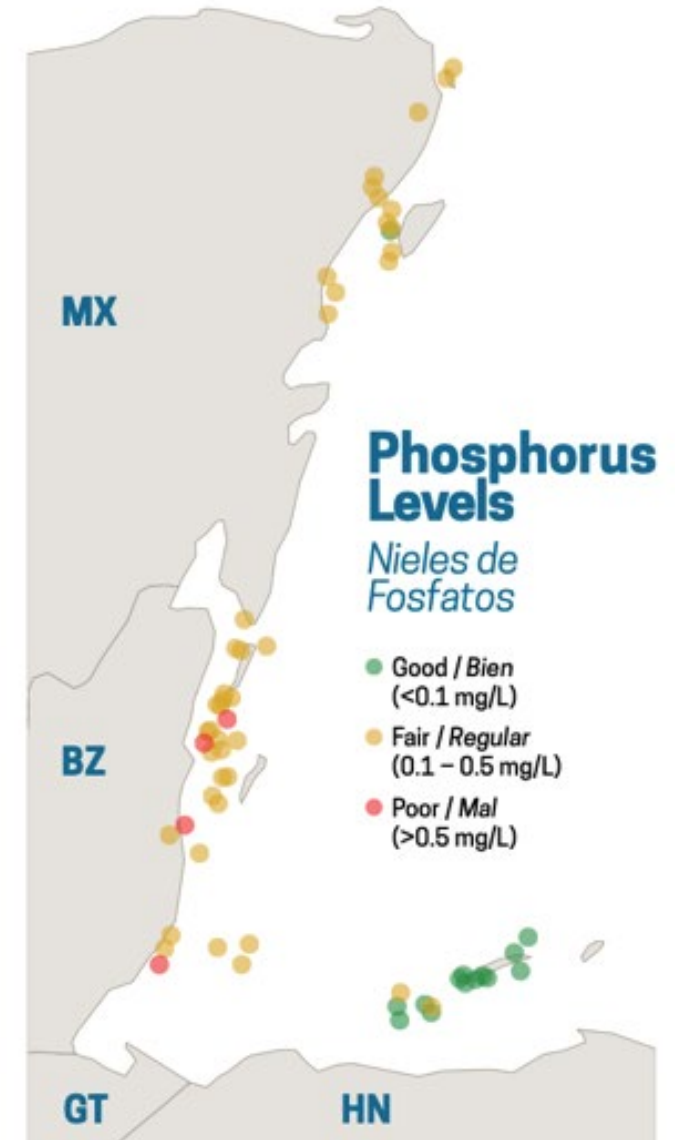
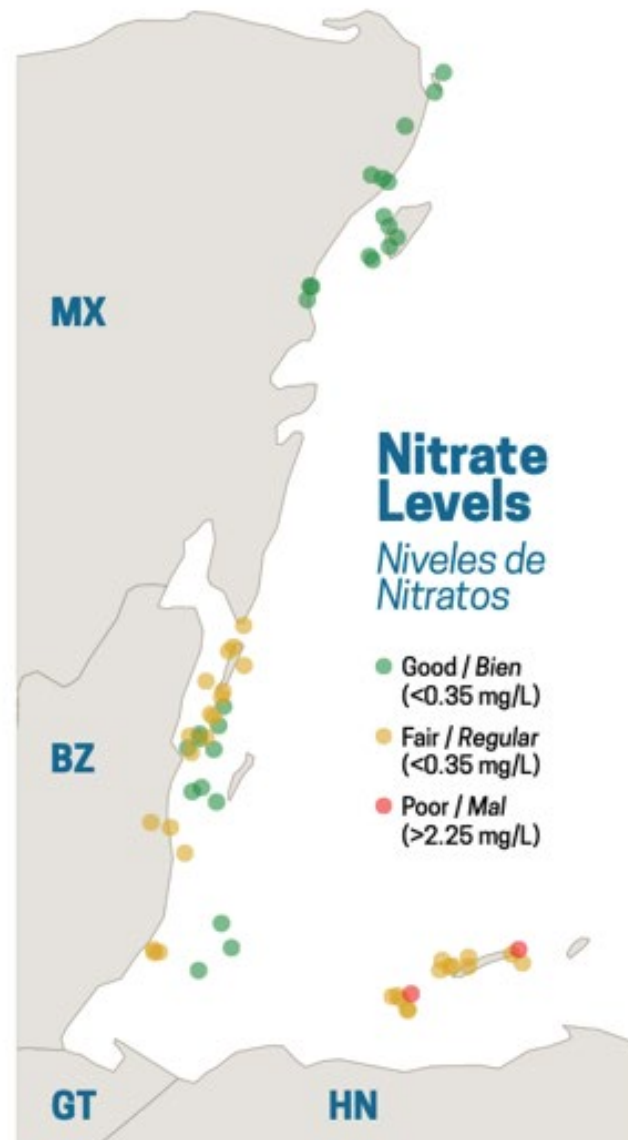
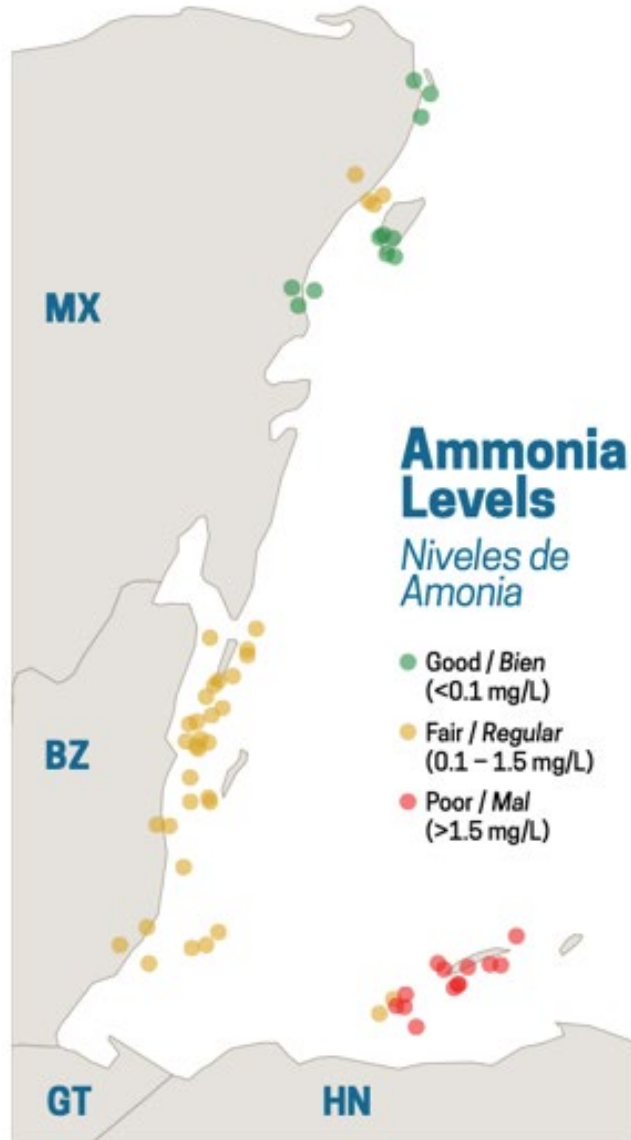
**Infográfico  
y tres  
resúmenes  
ejecutivos  
nacionales**

# ¿Cuál es el estado de la calidad del agua en el SAM?





# Nutrientes





# Turbidez y oxígeno

Todos los sitios presentan valores inaceptables de turbidez en algún punto

64% de sitios tenían niveles regulares de oxígeno

Promedio de oxígeno es regular (6.8 mg/L)



# Patógenos

74% de las muestras tenían presencia de patógenos

7% valores inaceptables de enterococcus

17% valores inaceptables de coliformes totales



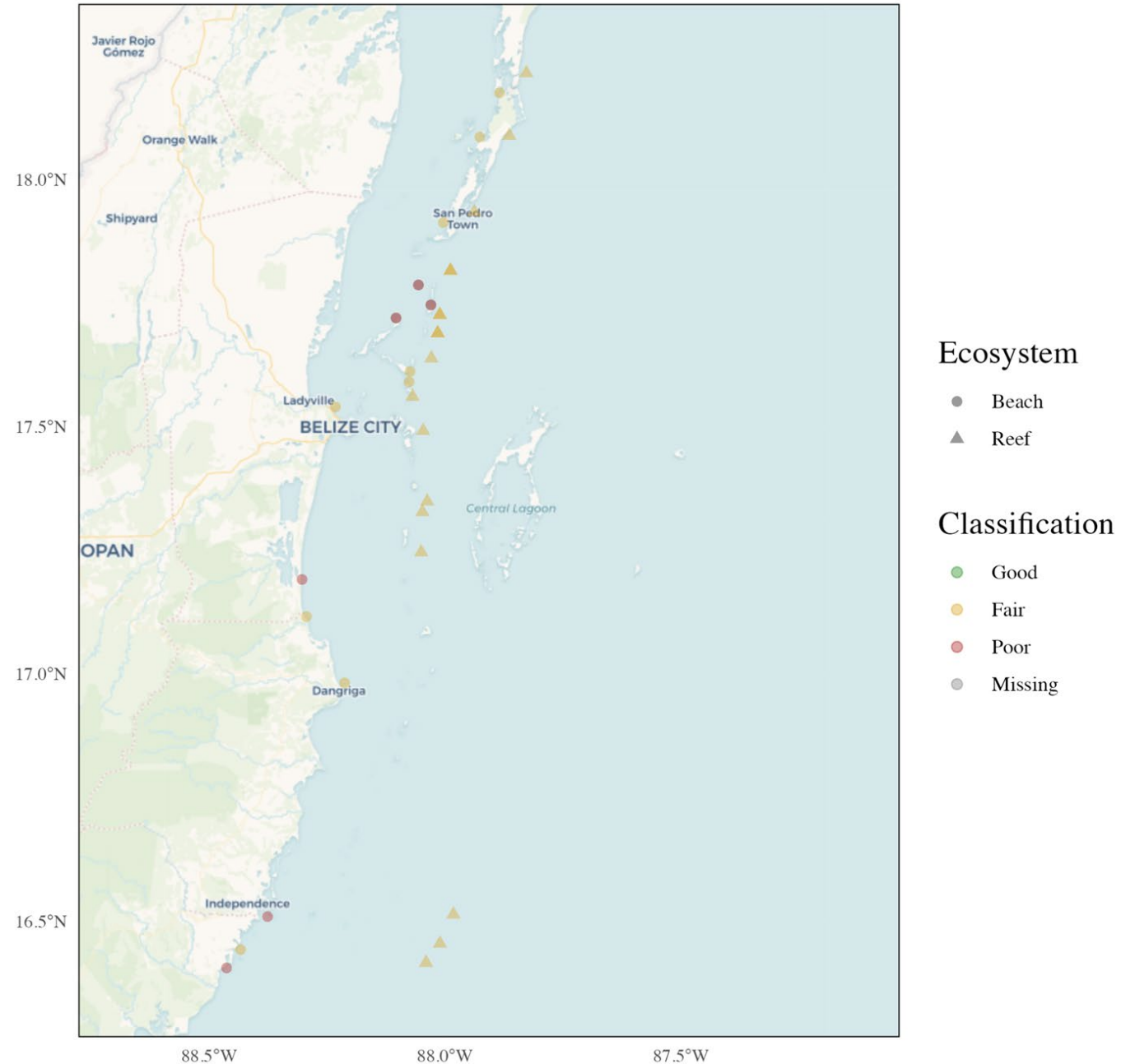


# Contaminantes en el arrecife

Correlación costa y arrecife

Valores altos nutrientes  
"regular"

Valores inaceptables  
patógenos en temporada  
lluviosa



# ¿Qué nos están diciendo los datos?

- 1 Todo el SAM se encuentra impactado por altos valores de nutrientes
- 2 BZ & HN tienen valores altos de patógenos
- 3 BZ & MX tienen valores altos de fósforo
- 4 Se observaron contaminantes en el arrecife





# Manejo basado en datos

## Water Quality in the Mesoamerican Reef: A Data-Driven Regional Initiative



### 1. Introduction

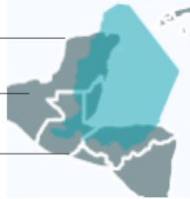


The MAR is a critically endangered ecosystem per the IUCN Red List. A significant threat it faces is nutrient pollution.

**700 Miles**  
Along Mexico, Belize, Guatemala, and Honduras.

**3.5 Million**  
People rely on the MAR for their livelihoods.

**50 Species**  
considered in vulnerable or critical condition in the MAR.



Over the past decade, fleshy macroalgae in the MAR has alarmingly doubled.



### 20 Partners

United over 20 partners, with 8 directly involved in implementation.

### 90 Sites

Monitored 90 sites across Mexico, Belize, and Honduras over 12 months.

### May 22nd, 2023

Publicly launched the Handbook with more than 60 attendees from all 4 MAR countries.

Our collaborative effort birthed the Protocol Handbook for Monitoring Water Quality in the MAR.

### 2. Achievements

Your Guide!



### 3. Starting Your Own Monitoring: What to Measure

#### Basic Assessment:

Temperature (°C), oxygen (mg/L), and salinity (PSU)

#### Impact of Agriculture:

Basic indicators + nutrients (Total Phosphorus and Total Nitrogen; mg/L)

#### Impact of Tourism & Urban Waste:

Basic indicators + nutrients + pathogens (Total coliforms for freshwater and/or Enterococcus for marine water; MPN/100 mL)

You Can Make a Difference!



## Abordar los desafíos de la calidad del agua en Belice

### Resumen ejecutivo

Este informe de políticas sintetiza los resultados de una importante iniciativa sobre la calidad del agua llevada a cabo entre septiembre de 2021 y agosto de 2022 en todo Belice, destacando los desafíos que enfrentan los arrecifes de coral del país debido a la contaminación del agua. Enfatizando la necesidad de mejorar la acción coordinada entre las agencias gubernamentales, los gobiernos municipales y las partes interesadas de la comunidad. El informe aborda los temas críticos de turbidez, fósforo total elevado y coliformes. Con datos recopilados de 30 sitios clave en el Caribe de Belice, este documento sirve como un llamado a las armas para proteger el Arrecife Mesoamericano al priorizar las mejoras en el tratamiento de aguas residuales y la gestión de escorrentías, asegurando un esfuerzo colectivo para preservar los ecosistemas marinos esenciales de Belice.

#### Problemas

- ✗ **Escorrentía urbana:** Cada una de las cinco localidades mostró turbidez elevada persistente y niveles moderados de clorofila *a* durante todo el año.
- ✗ **Contaminantes de los arrecifes:** El muestreo en el entorno de los arrecifes de Belice identificó niveles de turbidez, nitrógeno y fósforo que excedían los límites aceptables.
- ✗ **Contaminantes clave:** Los niveles elevados de patógenos, turbidez y fósforo total se atribuyen principalmente a la escorrentía agrícola y urbana, junto con un tratamiento inadecuado de las aguas residuales. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de acciones específicas para abordar estas fuentes de contaminación.

#### Soluciones

- ✓ **Mejorar el tratamiento de aguas residuales:** Mejorar y ampliar las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, especialmente en zonas turísticas y centros urbanos.
- ✓ **Manejo de escorrentía agrícola:** Implementar prácticas agrícolas sostenibles para reducir la escorrentía de nutrientes, en colaboración con el Ministerio de Agricultura.
- ✓ **Ampliar los esfuerzos de monitoreo:** Ampliar el monitoreo de la calidad del agua para incluir parámetros más completos, incluido el posible monitoreo futuro de metales pesados, así como geográficamente, particularmente en áreas marinas protegidas.
- ✓ **Participación y conciencia pública:** Desarrollar mecanismos para difundir información sobre la calidad del agua a las comunidades, mejorando la conciencia pública y la participación en los esfuerzos de conservación.
- ✓ **Fortalecer políticas y regulaciones:** Hacer cumplir y actualizar las regulaciones para abordar los problemas de calidad del agua identificados de manera efectiva, en alineación con los estándares ambientales internacionales.

### LLAMADA A LA ACCIÓN

Los hallazgos del proyecto regional de calidad del agua MAR resaltan un desafío apremiante para el ambiente marino de Belice, particularmente sus arrecifes de coral. Al tomar medidas decisivas y colaborativas para reducir los patógenos, la turbidez y la carga de nutrientes mediante un mejor tratamiento de aguas residuales y gestión de escorrentías, podemos salvaguardar estos activos invaluable para las generaciones futuras, asegurando la sostenibilidad de los ecosistemas marinos de Belice y los sectores económicos que dependen de ellos.

Obtenga más información en [www.coral.org/water](http://www.coral.org/water)



## Abordar los Desafíos de la Calidad del Agua en Honduras

### Resumen Ejecutivo

Los ecosistemas marinos de la Región Arrecifal Mesoamericana (MAR) en América Central están gravemente amenazados por la creciente contaminación del agua. Según el Proyecto Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua, una iniciativa que evaluó 90 lugares en tres países en el transcurso de un año, 30 de los cuales estaban en Honduras, reveló grandes preocupaciones para la salud humana y de los arrecifes de coral. En las Islas de la Bahía de Honduras, la evaluación reveló sobre todo un aumento de los niveles de patógenos y un aumento de las concentraciones de nutrientes como el nitrógeno y la clorofila *a*. Las consecuencias de estos contaminantes son de gran alcance, afectando negativamente a las comunidades costeras, sus ecosistemas marinos y el sector turístico hondureño, una parte fundamental de la economía del país. La necesidad crítica de mejorar el monitoreo de la calidad del agua, la inversión en infraestructura y la reforma regulatoria en Honduras es crítica y urgente.

#### Problemas

- ✗ **Degradación de los Ecosistemas Marinos:** Las algas se han duplicado en la última década; Honduras exhibe los niveles más altos de contaminación en la región.
- ✗ **Cercanía del Arrecife a la Costa:** La cercanía de los arrecifes de Honduras a la costa resulta en una mayor exposición a los contaminantes.
- ✗ **Aguas Residuales y Escorrentía Agrícola:** Los altos niveles de amoníaco, nitrato y clorofila *a* posiblemente estén relacionados con el uso de fosas sépticas, la descarga directa de aguas residuales, la escorrentía agrícola y urbana.
- ✗ **Impacto del Turismo:** El deterioro de la vida marina y los posibles riesgos para la salud de los habitantes locales y los turistas amenazan el sector turístico.

#### Soluciones

- ✓ **Inversión en Tratamiento de Aguas Residuales:** Priorizar las Islas de la Bahía y la costa caribeña hondureña.
- ✓ **Gestión Eficaz del Agua:** Implementar modelos sostenibles de gestión de agua y saneamiento que impliquen la participación de la comunidad, como la gestión de la junta de agua y saneamiento Polo's Water Association.
- ✓ **Monitoreo Ampliado:** Centrarse en áreas clave de contaminación, como la costa norte y los efluentes de los ríos.
- ✓ **Alianzas Estratégicas:** Colaborar con nuestros socios para formar un grupo de trabajo nacional de agua y saneamiento en el que participe.
- ✓ **Inclusión en la Gestión de Áreas Protegidas:** Integrar parámetros de calidad del agua para la protección de la vida acuática en áreas protegidas.
- ✓ **Revisión y Actualización Regulatoria:** Evaluar y modificar las regulaciones existentes para controlar las descargas e incluir consideraciones de calidad del agua en la planificación de áreas protegidas.
- ✓ **Planificación Territorial:** Aprobar e implementar planes de uso de la tierra para las Islas de la Bahía, considerando los impactos en la calidad del agua.
- ✓ **Monitoreo y Cumplimiento para Empresas:** Establecer mecanismos de supervisión para las empresas que pueden contribuir a la contaminación del agua.
- ✓ **Concienciación y Educación del Público:** Mejorar la comprensión y las prácticas en relación con el agua y el saneamiento.
- ✓ **Adhesión a las Normas Internacionales:** Alinear las regulaciones nacionales con los acuerdos internacionales de calidad del agua.

### LLAMADA A LA ACCIÓN

Instamos a los gobiernos municipales, al sector privado y a las agencias del gobierno central a colaborar con los actores locales y las administraciones de áreas protegidas para desarrollar un plan de acción paso a paso. Esta colaboración no solo es fundamental para mejorar la calidad del agua, sino que también es esencial para preservar la estabilidad económica y la integridad ambiental de Honduras.

más información en: [www.coral.org/water](http://www.coral.org/water)

La degradación de la calidad del agua en Honduras representa un riesgo sustancial para sus ecosistemas marinos, la salud pública y la estabilidad económica. Es imperativo adoptar medidas inmediatas y colaborativas para abordar este problema. Al invertir en las soluciones, Honduras puede salvaguardar sus valiosos recursos naturales y garantizar un futuro sostenible para sus ciudadanos y su vida marina.

# Iniciativas de saneamiento en Honduras



# Portafolio APS

CORAL & socios desarrollaron un portafolio para que las comunidades puedan tener acceso a recursos y replicar/adaptar soluciones exitosas.

## Metas

- Acceso abierto a través de la página web de CORAL en 2024
- Desglosar el proceso para que las comunidades puedan adaptarlo y adoptarlo fácilmente
- Fase 2 para apoyar a proveedores y profesionales regionales



Credit: Antonio Busiello

# Portafolio de Agua y Saneamiento

## Marco legal

Leyes, normativas, códigos, constitución, regulaciones, convenios nacionales, convenios internacionales.

**Laboratorios Honduras – calidad de agua**

## Formatos para Prestadores de Servicio

Controles diarios/mensual, formatos para mantenimiento, supervisión, reportes, inventarios, tarifas, Juntas de Agua, servicio al cliente.

## Manuales de buenas prácticas, Handbooks

Protocolos de monitoreo, instructivo para la toma de muestras de agua y aguas residuales, facturación y cobranza, buenas prácticas en gestión

## Materiales Educativos

Libros y publicaciones por practicantes, Gobiernos, Cooperantes del sector, organizaciones regionales.

*Video tour de West End planta de tratamiento!*




**CONASA**  
Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento





# El Catálogo de Modelos de Gestión

- El catálogo integra una síntesis de los aspectos más relevantes de los modelos de gestión para los servicios de agua potable y saneamiento.
- La información se basa en investigación bibliográfica y en el intercambio de experiencias con prestadores de servicios en Honduras.



**Prestador fortalecido  
+  
Colaboración multisectoral  
=  
Manejo exitoso**





# Modelos de Gestión

Tipo de Modelo	Proveedores (ejemplos)
Centralizado	SANAA (Amapala, La Ceiba, El Progreso )
Municipal Directa	Roatan Municipality (Coxen Hole), Utila Municipality, Guanaja Municipality
Municipal Desconcentrado	Aguas de Siguatepeque, DIMATELA, Tela , Aguas de Trujillo, Trujillo.
Empresas Mixtas	Aguas de Puerto Cortés, Cortés.
Mancomunado	Aguas de la Sierra de Montecillos, Comayagua, Lejami, Ajuterique.
Concesionado	Aguas de San Pedro, San Pedro Sula.
Juntas de Agua	POLOs Water, West End, Roatan.

## Modelo de Gestión Juntas de Agua

### Concepto

Es un mecanismo de participación ciudadana y de autogestión de los servicios públicos en agua y saneamiento a nivel de caseríos, aldeas y municipios. Prevalecen en pequeñas localidades urbanas, la periferia de las ciudades y en zonas rurales.

### Estructura Organizativa

1. Máxima autoridad es la asamblea de usuarios
2. Junta Directiva integrada por presidente, vicepresidente, secretario; tesorero; fiscal; vocal I; y vocal II.
3. Dependiendo de la cantidad de usuarios y rentabilidad de las tarifas pueden contratar personal administrativo y atención al cliente.
4. Personal técnico generalmente fontanero.
5. Comité de apoyo - comité de operación y mantenimiento, saneamiento, educación de usuarios, y microcuencas.

### Características

- **Legalidad** - las juntas de agua son organizaciones sin fines de lucro donde el estado les otorga personería jurídica. Basado en el voluntariado y participación de la población.
- **Operación** - corresponde a la Junta, la operación, mantenimiento y administración de los sistemas de agua y saneamiento y poseen autonomía técnica y financiera.
- **Propiedad de los activos** - pertenecen a la comunidad.
- **Gestión e inversión** - el gobierno central, las municipalidades y las juntas, promoverán la gestión de fondos.
- **Tarifas** - corresponde a la junta directiva, como titular del servicio comunitario, la definición y aprobación del régimen tarifario y sometido a consideración y aprobación de la asamblea general de abonados en la comunidad. En el ejercicio de esas responsabilidades se ajustará a las normas expedidas por el ente regulador y en particular, a lo dispuesto en el reglamento de juntas de agua.

### Ventajas

- Se basan en organizaciones comunitarias con alta participación de los usuarios.
- Sin fines de lucro.
- Los miembros directivos que conforman una junta de agua son también usuarios del sistema, por lo tanto, toda acción que promuevan tiende a buscar beneficio a la comunidad donde ellos viven.
- Es administración comunitaria que por su naturaleza debe operar única y exclusivamente en respuesta a las necesidades de la comunidad a la que sirve independiente de proselitismo político.
- Los activos pertenecen a la junta de agua.
- La gestión adecuada permite credibilidad por lo que podrán ser gestores directos de fondos de inversión y avanzar en las mejoras de los sistemas de forma rápida sin esperar necesariamente el apoyo o disponibilidad de fondos de gobierno.

## Modelo de Gestión Juntas de Agua

### Desventajas

- Cambio de junta directiva periodos de tiempo corto (c/2 años).
- Todos los miembros de la comunidad pueden formar parte de la junta directiva, sin considerar capacidad técnica o grado de compromiso que garanticen liderazgo y responsabilidad adquirida durante procesos de toma de decisión.
- Baja capacidad técnica en la prestación de servicios.
- Limitado acceso a fondos de banca privada al ser en su mayoría organizaciones pequeñas y de base comunitaria.
- Se deben definir en un inicio los temas que serán llevados a asamblea de usuarios a fin de que los procesos no demoren ya que podrá existir debilidad en la diversidad de opiniones para la toma de decisión.
- Por considerarse un trabajo ad honorem, hay muchas probabilidades que la administración de los recursos no sea tan eficiente.
- Requieren de asistencia técnica y de capacitación de forma permanente.



### Ejemplo de prestador en Honduras

En la mayor parte de zonas rurales del país el prestador que predomina son las juntas de agua. Hay varios casos de éxito a nivel nacional entre ellos se pueden mencionar dos casos Junta Administradora de Agua y Saneamiento de Polo's Water Association en West End, Roatan y La Junta Administradora de Agua y Excretas de Jesús de Otoro (JAPOE), entre otras.



# Puntos de convergencia

Transición a un nuevo modelo de gestión basado en autoanálisis y oportunidades

Recurso humano (permanencia, experiencia, capacitación)

Apoyo técnico y financiero de fuentes nacionales e internacionales.

Reinversión y mejoras continuas en el sistema.





## WEST END, ROATAN

- Destino turístico y ubicación de Half Moon Bay, una playa con Bandera Azul.
- Cuenta con una PTAR, con el 99 % de los hogares factibles conectados.
- Es operada por la **Junta de Agua de POLOS**
- Evita que 34 millones de galones de aguas residuales al año lleguen al océano.
- Utiliza energía solar para reducir costos operativos y aumentar la sostenibilidad ambiental.
- Capacidad técnica / optimización continua





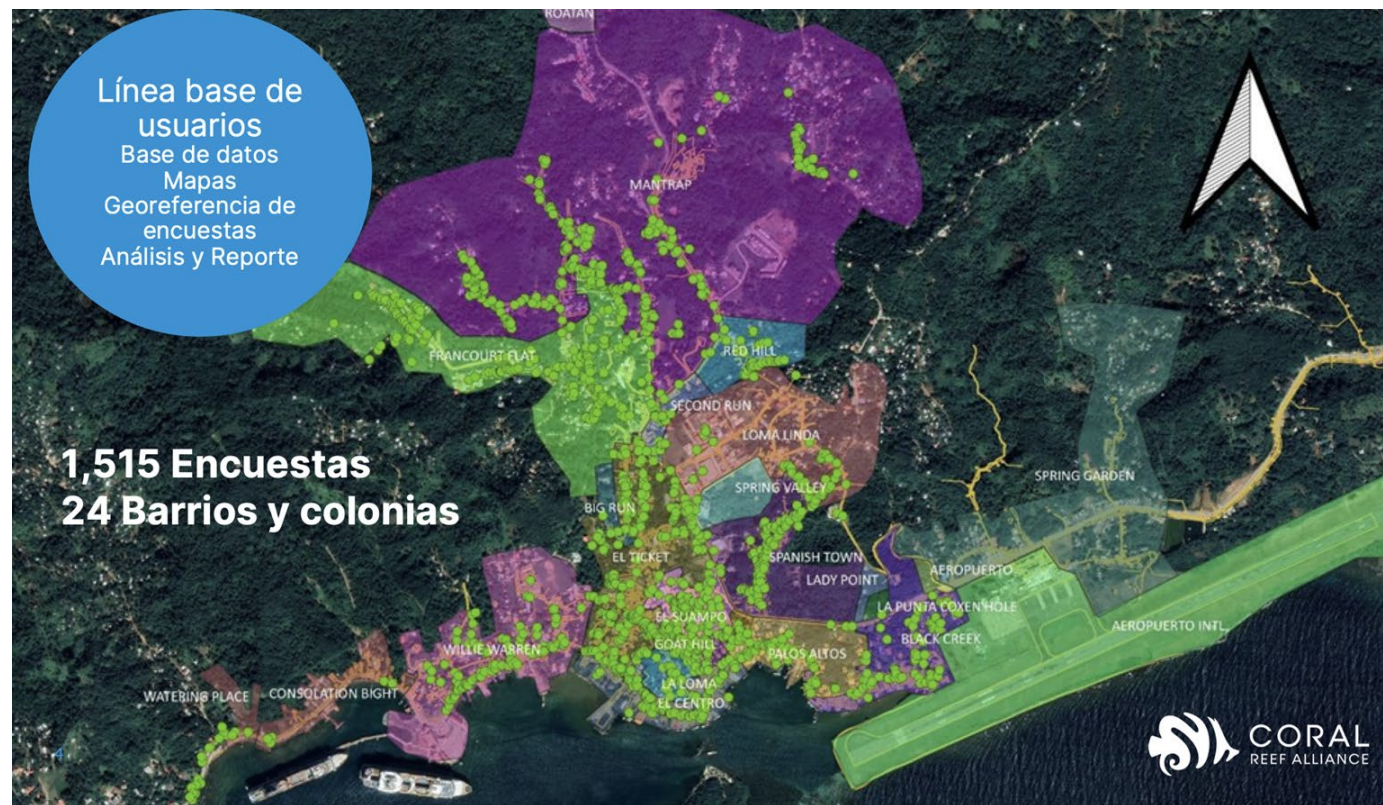
Condiciones actuales del Servicio de agua potable y saneamiento en el área de influencia de la comunidad de Coxen Hole



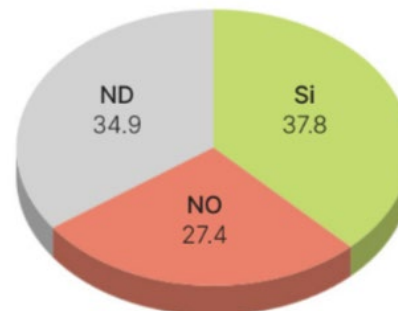
Levantamiento de línea base de usuarios.  
Elaborado por The Coral Reef Alliance.

Línea base de usuarios  
Base de datos  
Mapas  
Georeferencia de encuestas  
Análisis y Reporte

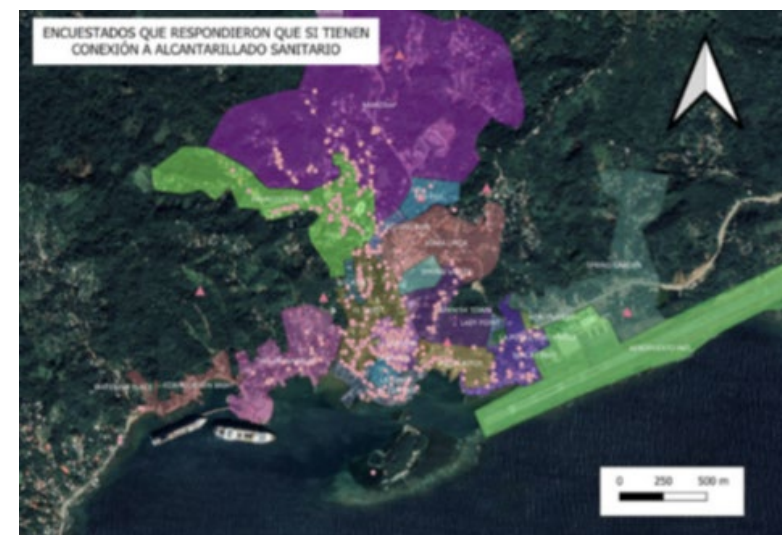
**1,515 Encuestas**  
**24 Barrios y colonias**



¿Conexión a alcantarillado sanitario?



**Ilustración 13.** Porcentaje de encuestados cuyo inmueble o vivienda tiene conexión al alcantarillado para descargar sus aguas residuales. En caso de que la consulta no pudo ser respondida por algún motivo, esto se indicó como ND (No Disponible).







Evaluación de la Gobernanza, Financiamiento e Infraestructura de Agua  
y Saneamiento en Comunidades Priorizadas del Arrecife  
Mesoamericano – Honduras



# ¿Preguntas?



CORAL  
REEF ALLIANCE

30  
YEARS  
OF CORAL  
CONSERVATION

