

# El Programa del Seguro Paramétrico para el SAM: una solución basada en la naturaleza para aumentar la resiliencia

## AUTORA

**Jacqueline Wharton**

Experta en resiliencia de ecosistemas y financiamiento de riesgos

## REVISIÓN DE TEXTOS

**Claudia Ruíz**

Coordinadora de la Iniciativa de Rescate de Arrecifes de MAR Fund

**María José González**

Directora ejecutiva de MAR Fund



Foto: Robert Charland







Foto: Martín Leglize

**E**l Programa del Seguro Paramétrico para el SAM es un mecanismo regional que proporciona financiamiento rápido para reparar y restaurar los arrecifes de coral de la región del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) después que han sufrido daños por huracanes, lo cual aumenta la capacidad de respuesta a los arrecifes. Se trata de la primera estrategia integral de respuesta a emergencias respaldada por un seguro paramétrico para arrecifes, que responde al creciente riesgo de fenómenos climáticos extremos que afectan a los ecosistemas de arrecifes de muchos países. Constituye un gran avance para la recuperación costera, ya que utiliza un innovador producto financiero que proporciona oportunamente los fondos necesarios para la reparación y restauración de arrecifes liderada por las comunidades locales. Ciertamente, una respuesta confiable impulsa la recuperación de los arrecifes, mejorando tanto la resiliencia del ecosistema como la economía relacionada con ellos, así como la de los millones de personas que dependen de esta infraestructura natural para su subsistencia y protección costera.

El Programa del Seguro Paramétrico para el SAM se sustenta por inversiones en la preparación de la respuesta local a los arrecifes, así como con un instrumento de seguro paramétrico regional, diseñado para “activar” pagos tras el paso de un huracán para cubrir los costos de la respuesta planificada en los sitios de arrecifes protegidos en el SAM. El Programa ha evolucionado a lo largo de su fase piloto, logrando avances significativos en la preparación de una respuesta efectiva a los daños causados por huracanes en los arrecifes del SAM. Los *Comités Coordinadores de Respuesta Post Tormenta para arrecifes* se han organizado y planificado, y los *Guardianes del Arrecife*, quienes están organizados en *Brigadas de Respuesta Post Tormenta*, han sido capacitados y certificados. Además, los avances en la gobernanza y las capacidades de respuesta post tormenta para arrecifes han ido acompañados con las ampliaciones en la cobertura del seguro.

# Las bases: preparación para la respuesta a arrecifes

El Programa del Seguro Paramétrico para el SAM establece tres pilares para la preparación de respuesta post tormenta para los arrecifes: gobernanza, capacidades y financiamiento.

## GOBERNAZA: liderazgo y planes

- ▶ Cada país del SAM ha desarrollado y formalizado los marcos de gobernanza para la respuesta a los arrecifes —dirigidos por los *Comités Coordinadores de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes*— que reúnen a las autoridades y actores locales que trabajan con los arrecifes para coordinar la planificación, preparación y respuesta.
- ▶ Los planes de respuesta post tormenta para arrecifes han sido desarrollados y convenidos para los sitios de arrecifes asegurados.

## CAPACIDADES: *Guardianes del Arrecife y Brigadas de Respuesta*

- ▶ Los brigadistas locales han sido capacitados y certificados como *Guardianes del Arrecife* y están organizados en *Brigadas de Respuesta* para llevar a cabo actividades de respuesta post tormenta para arrecifes en toda la región del SAM.

## FINANZAS: Seguro paramétrico para arrecifes

- ▶ MAR Fund adquiere una póliza de seguro para arrecifes a escala regional que anticipa fondos para la respuesta a arrecifes, que se pagan inmediatamente después de que los huracanes impactan en los arrecifes que cuentan con cobertura.
- ▶ Los pagos se distribuyen a través del Fondo de Emergencia de MAR Fund, siguiendo los lineamientos que han sido desarrollados para entregar los recursos a los grupos de respuesta tan pronto como sea posible.

En conjunto, estos tres pilares de preparación para la respuesta a los arrecifes tienen por objetivo estimular una transición hacia una gestión resiliente al clima y que responda a los impactos al ecosistema del SAM, además de facilitar la integración del capital natural en los sistemas de respuesta a emergencias y garantizar un financiamiento sostenible para la respuesta de emergencia para arrecifes. Se ha demostrado que la respuesta inmediata a los arrecifes tras el paso de un huracán impulsa la recuperación de los ecosistemas frente a las crecientes presiones, protegiendo la biodiversidad y mejorando la resiliencia de los habitantes, trabajadores y negocios costeros que dependen de un entorno marino

dinámico para generar ingresos, seguridad alimentaria y protección costera.

Por otra parte, la respuesta protege a los arrecifes y a la economía relacionada con ellos, al mismo tiempo que mejora las oportunidades directas para que los brigadistas cuenten con medios de vida. Los *Guardianes del Arrecife* reciben un pago por su participación en la respuesta inmediata al arrecife, lo que les proporciona una fuente adicional de ingresos tras la destrucción por los huracanes. También se benefician de una mayor oportunidad de empleo gracias a su capacitación y certificación.

# ¿Qué es la respuesta post tormenta para arrecifes?

Con base en el *Protocolo de Alerta Temprana y Respuesta Inmediata: Acciones para mitigar el Impacto de los Ciclones Tropicales en los Arrecifes Coralinos*<sup>i</sup>, la implementación de una respuesta rápida para limpiar el ambiente marino, el rescate de los corales dañados y la estabilización del arrecife puede minimizar el impacto de los huracanes en los arrecifes de

coral, impulsar la recuperación del ecosistema y mantener una economía relacionada con los arrecifes que sea sostenible y resiliente.

Los *Comités de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes* y las *Brigadas de Respuesta* están preparados para entrar en acción cuando ocurren huracanes.

## 1 Gobernanza y coordinación

Primero, cuando se pronostica que un huracán afectará a los sitios de arrecifes del Programa del Seguro Paramétrico para el SAM, el *Comité Coordinador de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes* correspondiente (dirigido por las autoridades locales y nacionales) emite una notificación de alerta temprana, revisa el plan de respuesta post tormenta para arrecifes y coordina la respuesta con los administradores de las áreas de arrecifes locales y los líderes de brigadas.

## 2 Evaluación del daño y limpieza marina

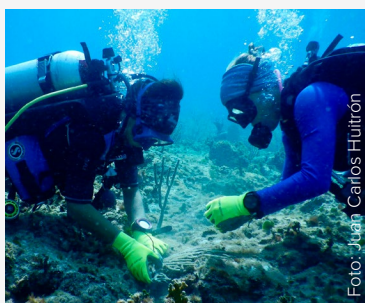


Foto: Juan Carlos Huitron

Una vez que las condiciones son seguras, las *Brigadas de Respuesta* evalúan los daños y retiran los escombros submarinos y la sedimentación que dañan a los corales.

## 3 Reparación del arrecife



Foto: Martín Leglize

Estabilizan, recuperan y fijan de nuevo los fragmentos de coral rotos y reparan los daños estructurales de las colonias.

## 4 Viveros de coral y monitoreo



Foto: Juan Carlos Huitron

También recogen y trasplantan fragmentos viables para su cuidado en viveros y monitorean los corales rescatados.

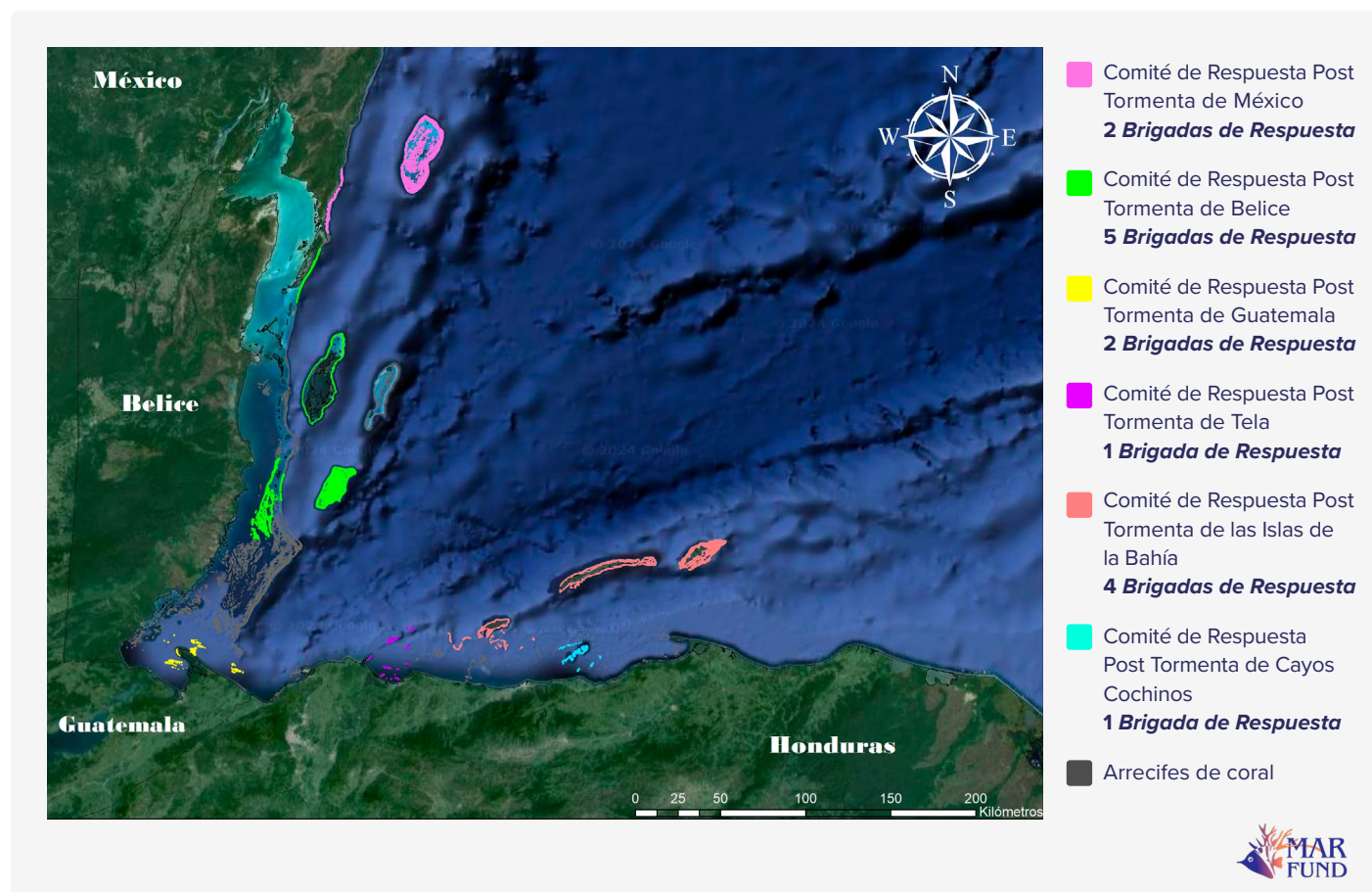
<sup>i</sup> Disponible para descargarlo en: [https://marfund.org/en/wp-content/uploads/2024/04/Protocolo-de-Alerta-Temprana-y-Respuesta-Inmediata\\_web.pdf](https://marfund.org/en/wp-content/uploads/2024/04/Protocolo-de-Alerta-Temprana-y-Respuesta-Inmediata_web.pdf)



## Avances hasta la fecha: gobernanza y capacidad de respuesta para arrecifes

La gobernanza de la respuesta post tormenta para los arrecifes, dirigida por los *Comités Coordinadores de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes*, liderados por autoridades locales y nacionales, ya está en vigor en cada uno de los países del SAM. Se han elaborado y acordado los planes de respuesta post tormenta, en donde las autoridades nacionales y locales, las organizaciones de la sociedad civil y los miembros de las comunidades locales tienen responsabilidades asignadas.

Más de 160 *Guardianes del Arrecife* han sido capacitados y certificados en la respuesta post tormenta para los arrecifes de toda la región del SAM. Estos *Guardianes del Arrecife* están organizados en 16 *Brigadas de Respuesta*, listas para movilizarse rápidamente y poner en marcha la respuesta inmediatamente después del paso de huracanes.<sup>ii</sup>



*Salvaguarda: La implementación de este programa no tendrá ningún efecto con respecto a, o en conexión con, cualquier reclamo de soberanía sobre cualquier territorio (terrestre, insular y marítimo) que pudiera reclamar la República de Guatemala y/o Belice, y tampoco tendrá efecto sobre los derechos y/o reclamos de cualquiera de los dos países sobre dicho territorio.*

ii Nótese que existen capacidades adicionales de respuesta para los arrecifes en Quintana Roo, México; que fueron creadas antes del Programa del Seguro Paramétrico para el SAM, por lo tanto, no se incluyen en los números indicados en este documento.

# ¿Cómo funciona el mecanismo de financiamiento?

Con el fin de financiar de forma confiable la respuesta post tormenta para arrecifes en el SAM, MAR Fund y WTW diseñaron un instrumento específico de seguro paramétrico para los arrecifes. Este seguro paramétrico garantiza el financiamiento oportuno que los *Comités Coordinadores de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes* y las *Brigadas de Respuesta* necesitan para reparar y restaurar los arrecifes tras el paso de huracanes. Está integrado en la gobernanza, los planes de respuesta post tormenta y las capacidades de respuesta, coordinados a nivel nacional y local, los cuales se han desarrollado en los sitios de arrecifes de la región.

## ¿Quién adquiere el seguro?

MAR Fund adquiere una única póliza de seguro regional, que consolida el riesgo de los arrecifes en los cuatro países SAM. Este enfoque con un solo proceso de administración y colocación minimiza los costos. Además, MAR Fund, se presenta como un titular de la póliza sólido, gracias a su condición de fondo ambiental privado, con una gobernanza y administración robustas, amplias capacidades de recaudación de fondos, relaciones, procesos y mecanismos ya establecidos para distribuir rápidamente los fondos destinados para la respuesta post tormenta para los arrecifes.



## ¿Quién paga la prima?

Durante los tres primeros años de cobertura piloto (desde julio de 2021 hasta mayo de 2024), MAR Fund, en colaboración con WTW, captó fondos ad hoc para pagar las primas del Programa del Seguro Paramétrico para el SAM.

El InsuResilience Solutions Fund (ISF) aportó una parte significativa del apoyo de financiamiento a corto plazo para la prima piloto. El Fondo de Adaptación-Unión Europea-PNUD: Plataforma de Agregación de Pequeñas Subvenciones para la Innovación, a través del Acelerador de la Innovación Climática del Fondo de Adaptación (AFCIA/PNUD/ISGAP)<sup>iii</sup>, también brindó apoyo financiero para la prima con el fin de ampliar la cobertura en Honduras para el año de póliza 2023-2024.

MAR Fund está desarrollando actualmente una estrategia de sostenibilidad para financiar el pago a largo plazo de la prima anual del Programa del Seguro Paramétrico para el SAM, con el objetivo de garantizar una respuesta post tormenta confiable y a largo plazo para los arrecifes en la región del SAM.

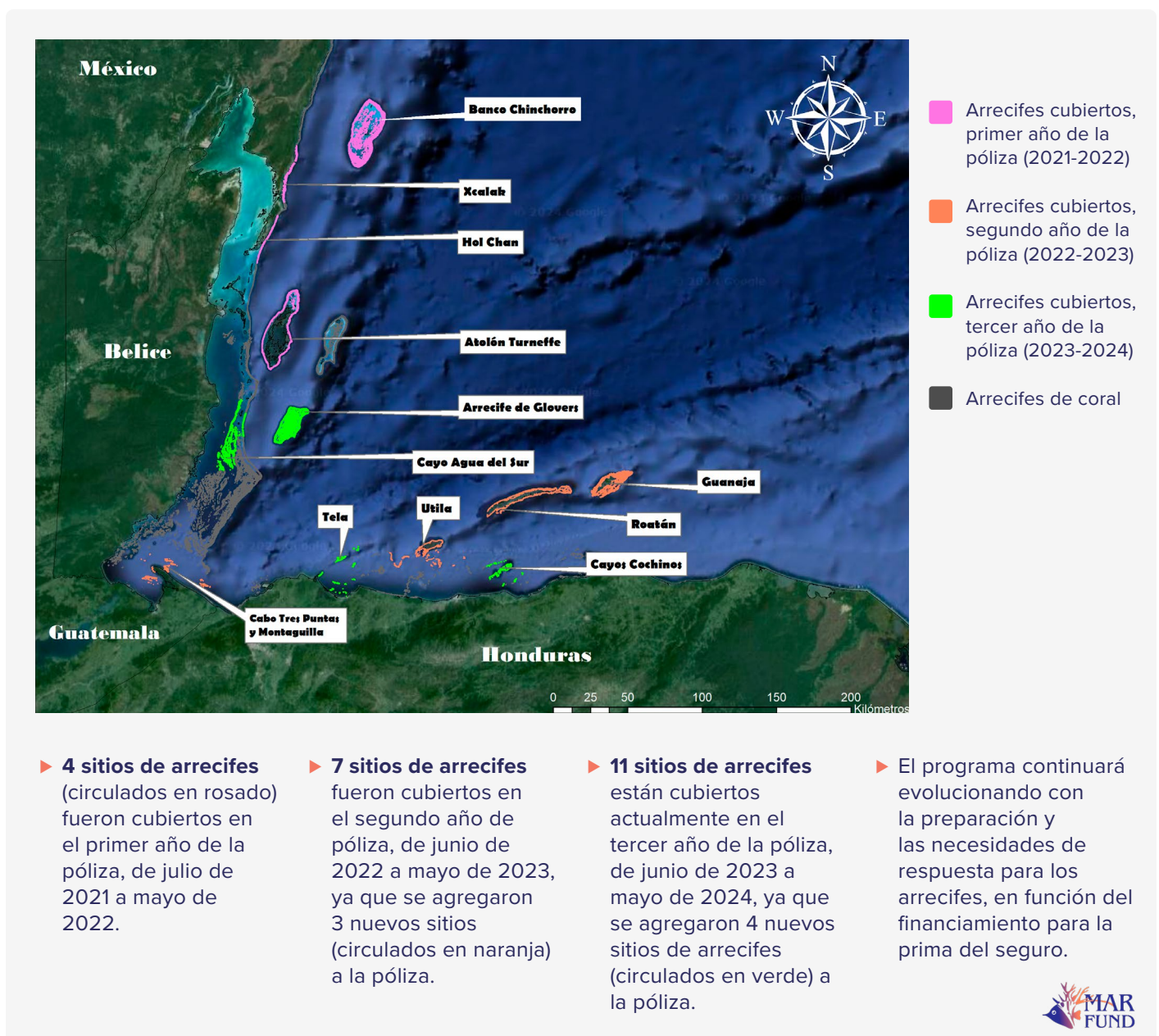
iii Adaptation Fund-European Union-UNDP Innovation Small Grant Aggregator Platform, through the Adaptation Fund Climate Innovation Accelerator (AFCIA/UNDP/ISGAP).

## ¿Qué cubre el seguro paramétrico?

Este innovador seguro para arrecifes está diseñado para generar pagos posteriores a huracanes para cubrir los costos de la respuesta planificada para arrecifes en diferentes sitios del SAM. La respuesta post tormenta, abarca las actividades de las *Brigadas de Respuesta* (que incluyen logística, planificación y evaluación) para llevar a cabo una clasificación de los daños al arrecife, limpiar y retirar los escombros (como la limpieza de basura y objetos de mayor tamaño, así como la estabilización de los fragmentos

de coral sueltos), fijar el coral fragmentado, reparar las fracturas/daños estructurales, establecer viveros de coral *in situ* y monitorear los corales que fueron fijados.

En cuanto al área cubierta, el Programa del Seguro Paramétrico para el SAM ha evolucionado a medida que los avances en la gobernanza y las capacidades de respuesta a los arrecifes se han logrado, acompañadas con expansiones en la cobertura del seguro.





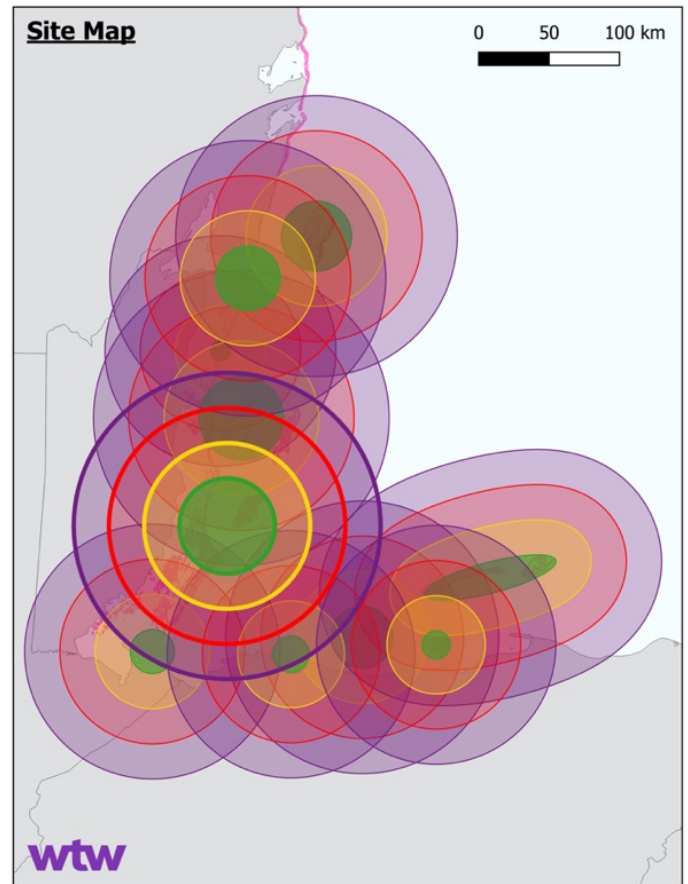
## Detalles técnicos: ¿Cómo está diseñada la cobertura?

Los pagos del Programa del Seguro Paramétrico para el SAM se activan cuando los huracanes alcanzan los umbrales de velocidad del viento previamente acordados dentro de un área previamente acordada alrededor de los sitios de arrecife cubiertos. El monto exacto del pago para un huracán determinado depende de la ubicación e intensidad del huracán. Los huracanes con velocidades de viento más altas, cerca de los sitios de arrecife cubiertos activan pagos más altos que los huracanes con velocidades de viento más bajas, más alejados de los sitios de arrecife cubiertos.

El área cubierta por el Programa del Seguro Paramétrico para el SAM es una “cuadrícula circular”, como se ilustra en el mapa del sitio. Cada sitio de arrecife cubierto tiene una “zona de arrecife” (en verde) que es el círculo/óvalo más pequeño que puede albergar toda el área de arrecife para ese sitio. Hay tres zonas sucesivamente más grandes a su alrededor, a 25 km, 50 km y 75 km de la zona del arrecife (en naranja, rosado y morado, respectivamente).

Los pagos se realizan con base a la ubicación y la velocidad máxima del viento de los huracanes dentro de las diferentes zonas de la cuadrícula circular. Los huracanes activan diferentes niveles de pago, de acuerdo con la matriz de pago acordada previamente, como se muestra a continuación.

Velocidad del viento (kn)	Zona morada	Zona rosada	Zona anaranjada	Zona de arrecifes
0 – 63	0	0	0	0
64 – 82	0	0	Nivel 1	Nivel 2
83 – 95	0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
96 – 112	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Máximo
113 – 136	Nivel 2	Nivel 3	Máximo	Máximo
≥ 137	Nivel 3	Máximo	Máximo	Máximo



El monto del financiamiento que se necesita o se activa en los cuatro niveles de pago (Nivel 1, 2, 3 y Máximo) se establece para cada sitio de arrecife, dependiendo de los costos estimados de los cuatro niveles de respuesta, que se calculan en función de la duración de la respuesta, el número de *Guardianes del Arrecife* movilizados y las características específicas del sitio, como el tamaño y la distancia, los planes de respuesta y los precios.

- ▶ El monto máximo de pago para cada sitio se establece según el costo estimado para movilizar una respuesta de emergencia de 60 días completos en ese sitio.
- ▶ Los montos de pago de los niveles 1, 2 y 3 para cada sitio están establecidos como una proporción del monto máximo, para financiar tres niveles inferiores de respuesta a huracanes de menor impacto.





Foto: Martín Leglize

## ¿Cómo se estructura la cobertura?

La estructura del Programa del Seguro Paramétrico para el SAM para el año de póliza 2023-2024 utiliza tres diferentes tipos de "límites de seguro"; es decir, montos máximos de pago.

- ▶ Cada sitio tiene un "límite de evento del sitio" único, que es el monto máximo de pago por evento para ese sitio, establecido en el costo estimado para movilizar a todos los *Guardianes del Arrecife* disponibles en ese sitio durante 60 días de respuesta de emergencia al arrecife. Esto determina la cantidad máxima de pago por cada evento de huracán en cada sitio.
- ▶ Cada país también tiene un "límite de eventos nacional", que determina el monto máximo de pago por cada evento de huracán en cada país.

Este límite de eventos por país se aplica cuando un solo evento o huracán afecta a más de un sitio en el mismo país, ya que los *Guardianes del Arrecife* se comparten entre sitios del mismo país. En otras palabras, el límite nacional de eventos se calcula estimando el costo de movilizar a todos los *Guardianes del Arrecife* en cada país del SAM para un evento de huracán que afecte a todos los sitios dentro de ese país.

- ▶ El Programa del Seguro Paramétrico para el SAM en general también tiene un límite de programa anual, que determina el monto máximo de pago en todos los sitios y todos los eventos dentro del año de la póliza.

Este límite anual del programa se aplica cuando varios huracanes activan pagos por eventos dentro del año de la póliza. Por ejemplo, durante el año de la póliza 2023-2024, se realizarían pagos por eventos por todos los huracanes

que pasen por la cuadrícula circular, dependiendo de su ubicación e intensidad, hasta el límite de evento del sitio o nacionales, hasta agotar el límite del programa.

Se debe tomar en cuenta que las condiciones de cobertura del Programa del Seguro Paramétrico para el SAM, incluidas la matriz de pagos y la estructura del seguro, se actualizan cada año de vigencia de la póliza, en función de la evaluación más actualizada de las necesidades de respuesta para los arrecifes y del presupuesto disponible para las primas. Cada año, MAR Fund trabaja con WTW para diseñar un instrumento financieramente eficiente para transferir el riesgo de huracanes, logrando una cobertura efectiva al mejor precio posible.

## ¿Cómo se calculan los pagos?

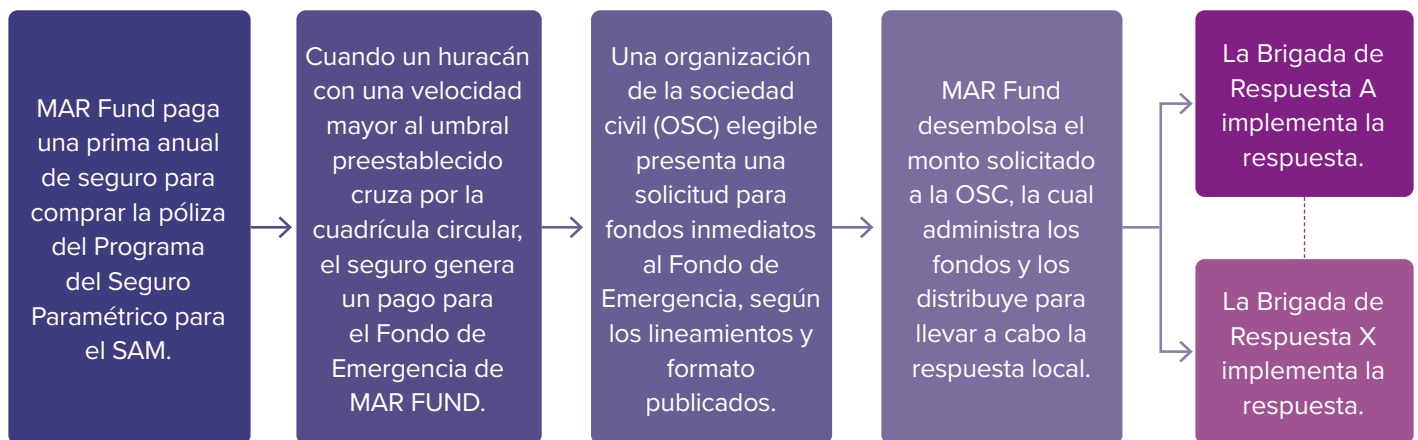
Para cualquier evento de huracán durante el año de la póliza 2023-2024, el monto total del pago se calculó en tres pasos.

- 1 El **monto máximo de pago por evento para cada sitio** se calcula aplicando la matriz de pago por evento a la ubicación y la velocidad del viento del huracán;
- 2 El **monto máximo de pago por evento para cada país del SAM** se calcula sumando los montos máximos de pago por evento para cada sitio dentro de ese país y aplicando los límites de evento nacionales.
- 3 El **pago total por evento del programa** se calcula sumando todos los montos máximos de pago por evento para cada país del SAM y aplicando el límite anual del programa. Este es el monto total de pago para cualquier huracán determinado.

## ¿Cómo se distribuyen los pagos para la respuesta?

Los pagos son recibidos por el Fondo de Emergencia de MAR Fund, que proporciona la infraestructura financiera existente y los procesos transparentes de distribución de fondos para implementar la respuesta post tormenta. El Fondo de Emergencia es un mecanismo de probada eficacia que permite a MAR Fund desembolsar rápidamente los fondos inmediatamente después del impacto de los huracanes. Este desembolso rápido y transparente, el cual se realiza según un proceso acordado previamente, es esencial para lograr la efectividad de la respuesta a los arrecifes, cuando el tiempo es esencial para poder rescatar corales viables y limpiar el entorno marino, reduciendo así los impactos acumulados. El Fondo de Emergencia se administra

de acuerdo con los *Lineamientos Operativos del Fondo de Emergencia* de MAR Fund, que especifican el procedimiento para acceder al financiamiento. Las organizaciones no gubernamentales (ONG) locales son elegibles para solicitar, recibir y gestionar los fondos, y se coordinan con los *Comités Coordinadores de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes* y las *Brigadas de Respuesta* para distribuir los fondos destinados a implementar los planes de respuesta post tormenta para arrecifes en cada sitio. Se recomienda a las ONG que llenen los formatos de solicitud de financiamiento antes que ocurran los huracanes, de modo que estén preparadas para solicitar y recibir financiamiento lo más pronto posible.



El Fondo de Emergencia es un mecanismo de probada eficacia que permite a MAR Fund desembolsar rápidamente los fondos inmediatamente después del impacto de los huracanes.

Es importante que los *Guardianes del Arrecife* reciban una remuneración diaria por su trabajo: Los líderes de las *Brigadas de Respuesta* y los brigadistas deben recibir una remuneración de acuerdo con el presupuesto del plan de respuesta elaborado por el *Comité Coordinador de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes*. Otras categorías de costos que son elegibles para financiamiento son, la alimentación

de los brigadistas, los costos de transporte de la respuesta (como el alquiler de una embarcación con capitán y marinero ayudante, así como el combustible), el equipo necesario, como tanques de aire comprimido, cemento, viveros de coral y herramientas; el seguro de buceo para los *Guardianes del Arrecife*, y los honorarios y gastos de las reuniones de planificación y evaluación. Estas categorías no tienen que ser tan rigurosas, ya que cada respuesta es diferente y los *Comités Coordinadores de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes* y los administradores deben ser flexibles para adaptarse a las circunstancias; por lo tanto, se debe consultar el plan de respuesta post tormenta para arrecifes del sitio y los *Lineamientos Operativos del Fondo de Emergencia* de MAR Fund para obtener más información sobre las actividades y las categorías de costos que pueden ser financiadas.

# El impacto del Programa del Seguro Paramétrico para el SAM

**E**l Programa del Seguro Paramétrico para el SAM es la primera estrategia integral de respuesta a emergencias, respaldada por un innovador seguro paramétrico para arrecifes que aborda el creciente riesgo de fenómenos climáticos extremos para los ecosistemas de arrecifes de coral en varios países. Constituye un gran avance en la resiliencia costera, ya que utiliza un producto financiero innovador para liberar oportunamente recursos destinados a la restauración local de arrecifes a cargo de las comunidades. Actualmente, el seguro cubre los costos de la respuesta planificada para arrecifes en 186,917 km<sup>2</sup> de océano, contribuyendo a la gestión adaptativa de 10 áreas marinas protegidas y protegiendo 1,680 km<sup>2</sup> de área de arrecifes en 11 sitios.

Se han formado seis *Comités Coordinadores de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes*, y se han adoptado formalmente seis planes de respuesta post tormenta, con lo que se garantiza la responsabilidad de la respuesta. Se han capacitado y certificado más de 160 *Guardianes del Arrecife*, quienes se han organizado en 16 *Brigadas de Respuesta* para atender emergencias en los arrecifes. La certificación provee de mejores oportunidades de sustento para los *Guardianes del Arrecife*, y se recomienda que reciban una remuneración diaria por participar en las actividades de respuesta, lo que les proporciona de ingresos adicionales tras el paso de huracanes. Además, el Programa del Seguro Paramétrico para el SAM apoya a unas 2,149,774 personas que viven en comunidades que dependen de la salud y conservación de los arrecifes cubiertos por el seguro, mejorando así su resiliencia ante fenómenos climáticos extremos en sus arrecifes.

En 2022, el huracán Lisa impactó la Reserva Marina del Atolón Turneffe (TAMR por sus siglas en inglés), el cual activó un pago de USD 175,000 para la respuesta. El administrador de la TAMR, que a la vez es miembro del Comité de Respuesta para Arrecifes para Turneffe, recibió fondos el pago del seguro para atender la respuesta al recibe, lo cual



Se han capacitado y certificado más de 160 *Guardianes del Arrecife*, quienes se han organizado en 16 *Brigadas de Respuesta* para atender emergencias en los arrecifes.

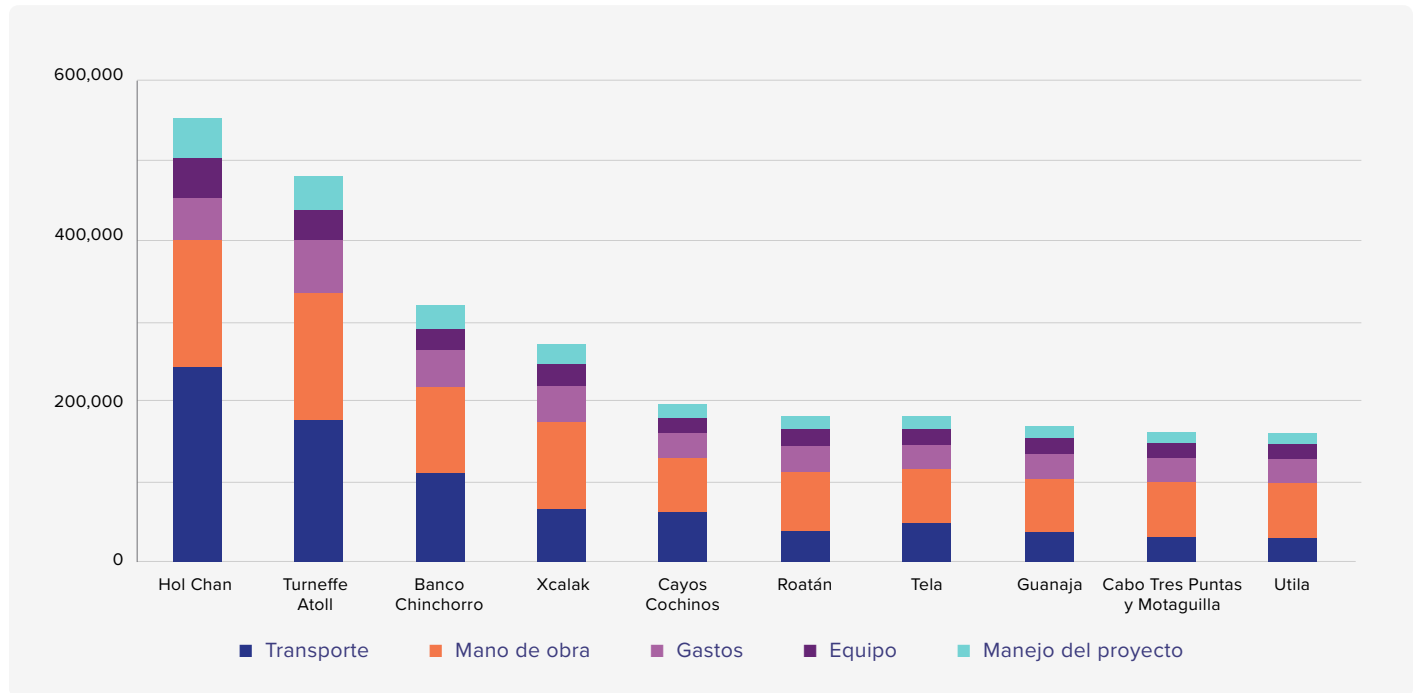
contribuye a la gestión adaptativa de 221 km<sup>2</sup> de arrecife. Catorce -14- brigadistas recibieron ingresos complementarios para implementar la respuesta.

## ¿Respuesta post tormenta para arrecifes sin seguro?

Los presupuestos necesarios para implementar la respuesta post tormenta para arrecifes se han estimado para varios sitios en el SAM, donde existen *Comités Coordinadores de Respuesta Post Tormenta para Arrecifes*, así como los planes de respuesta correspondientes, y las *Brigadas de Respuesta* están listas para actuar. Los costos de la respuesta para arrecifes están determinados por el número de *Guardianes del Arrecife* que participan en la respuesta, las necesidades de transporte y el costo de la mano de obra, la alimentación y los gastos de reuniones, el transporte (embarcaciones y combustible), equipos como drones para la evaluación de daños, tanques de aire comprimido, cemento, viveros de coral, herramientas, además de seguros de buceo.



Las estimaciones que se muestran en la siguiente figura incluyen los recursos esperados, necesarios para movilizar una respuesta de emergencia a plena capacidad, durante 60 días en cada sitio. Se debe tomar en cuenta que estos presupuestos reflejan los costos estimados para movilizar a los *Guardianes del Arrecife* que actualmente están capacitados, certificados y que se espera que estén disponibles en cada sitio, es posible que el número de *Guardianes del Arrecife* disponibles varíe.<sup>iv</sup>



Las estimaciones presupuestarias anteriores se consideran los "presupuestos máximos absorbibles de respuesta rápida al arrecife" para cada sitio. Sin embargo, como se discutió anteriormente en la descripción de la estructura del seguro, no se espera que cada huracán requiera necesariamente a todos los *Guardianes del Arrecife* disponibles durante 60 días completos para limpiar de forma efectiva el ecosistema, estabilizar el arrecife y rescatar los corales dañados. Más bien, se espera que las necesidades de respuesta para los arrecifes varíen dependiendo de las características de cada evento de huracán en particular y de los impactos en el ecosistema arrecifal, lo cual probablemente, influirá en el número de *Guardianes del Arrecife* que realmente se movilicen, así como en la duración de la respuesta.

En concreto, se espera que los huracanes más intensos y cercanos a los arrecifes causen impactos más severos,

requiriendo mayores niveles de respuesta y, por lo tanto, necesitarán más recursos. Por el contrario, se espera que los huracanes más lejanos y menos intensos causen menos daños en los arrecifes y, por lo tanto, impliquen menos recursos y costos de respuesta.

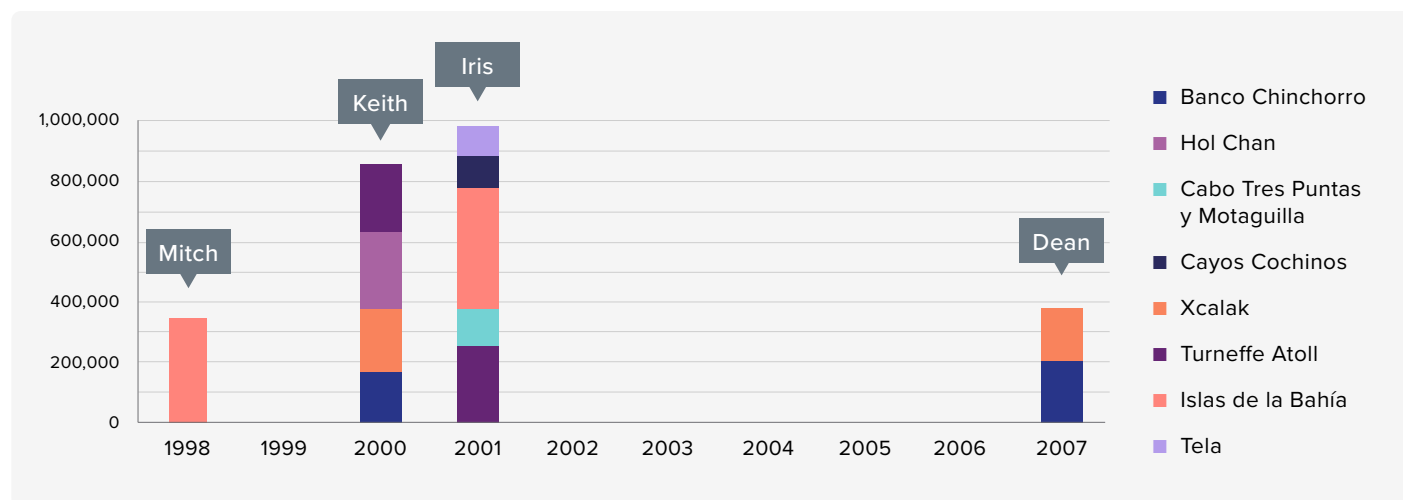
Los huracanes son fenómenos naturales de frecuencia e intensidad variables, por lo que es imposible predecir con exactitud cuándo se producirán y con qué intensidad. En consecuencia, las necesidades de respuesta post tormenta son igualmente impredecibles. La variabilidad de los eventos de huracán de un año a otro y los costos correspondientes de respuesta para arrecifes (en frecuencia y monto), así como la importancia de disponer de fondos inmediatamente después de una tormenta, hacen que la elaboración proactiva del presupuesto y la movilización de recursos sean muy importantes, pero a la vez complejas.

<sup>iv</sup> También se debe tomar en cuenta que la **respuesta post tormenta para arrecifes** no incluye **otras** actividades de respuesta por huracanes y, por lo tanto, no se espera que los *presupuestos máximos absorbibles de respuesta rápida a arrecifes* cubran estas otras actividades.

Aunque hay muchos factores que influyen en el nivel de daño de los arrecifes después de los huracanes, las investigaciones muestran que el daño se intensifica cuando los vientos alcanzan velocidades de huracán sobre el área del arrecife, y el SAM es particularmente vulnerable a los huracanes clasificados como categoría 3 o superiores en la Escala de Vientos Saffir-Simpson<sup>v, vi</sup>. Suponiendo que el presupuesto máximo absorbible de respuesta rápida para arrecifes para cada sitio de arrecife cubierto debería estar disponible siempre que un huracán clasificado como categoría 3 pase directamente sobre el área del arrecife, un huracán clasificado como categoría 4 pase a menos de 25 kilómetros (km) del área de arrecifes, o un huracán de categoría 5 pase a menos de 50 km; (mientras que una proporción de ese máximo debería estar disponible para responder a

huracanes menos intensos), las necesidades potenciales de recursos para la respuesta post tormenta para arrecifes se pueden estimar a lo largo del tiempo.

Por ejemplo, entre 1998 y 2007, cuatro huracanes impactaron los arrecifes cubiertos por el Programa del Seguro Paramétrico para el SAM. Si las capacidades actuales de respuesta a los arrecifes hubieran estado preparadas y se hubieran movilizado para los diferentes niveles de respuesta durante esa década, se estima que la respuesta post tormenta para reparar el arrecife y sus servicios ecosistémicos en estos sitios habría costado más de USD 2.5 millones, con un costo de respuesta por cada evento de entre USD 100,000 y USD 397,000 por sitio / USD 126,000 a USD 605,000 por país/ USD 350,000 a USD 984,000 en toda la región del SAM.



Sin un financiamiento preestablecido, la respuesta a cada evento habría requerido esfuerzos de recaudación de fondos *ad hoc* que habría tomado mucho tiempo inmediatamente después del paso del huracán, cuando la reparación de los daños a la infraestructura gris y a la propiedad suelen tener prioridad. En estas circunstancias, es fácil imaginar que incluso los planes coordinados de respuesta a arrecifes y las *Brigadas de Respuesta para Arrecifes* preparadas serían difíciles de financiar y movilizar rápidamente en la ventana crítica de oportunidad en la que los corales aún son viables para el rescate. Por otra parte, la falta de un financiamiento previsible y fiable compromete la eficacia de la respuesta e incluso desalienta la preparación: ¿por qué invertir tiempo y dinero en planificación, capacitación y equipamiento si no se tiene la certeza de que se dispondrá de fondos cuando se necesitan? Por lo tanto, el financiamiento anticipado es crucial para la sostenibilidad de la respuesta post tormenta para los arrecifes en la región del SAM; este es el reto que el innovador seguro de arrecifes del Programa del Seguro Paramétrico para el SAM busca solucionar.

v Perez-Cervantes, E., Urrutia, F. P., 2019. Análisis: Correlación entre los Daños a Arrecifes Causados por Huracanes y las Características de los Huracanes que Provocan los Daños. MAR Fund Reef Rescue Initiative.

vi Gardner, T.A., Côté, I.M., Gill, J.A., Grant, A. and Watkinson, A.R., 2005. Hurricanes and Caribbean coral reefs: impacts, recovery patterns, and role in long-term decline. *Ecology*, 86(1), pp.174-184.

# Antecedentes: el Sistema Arrecifal Mesoamericano y los riesgos de la inacción

**E**l Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) es el arrecife transfronterizo más grande del mundo y abarca más de 1,000 kilómetros de la costa del Caribe de México, Belice, Guatemala y Honduras. El SAM es un *hotspot* de biodiversidad único con un mosaico de distintos tipos de coral, entre los que se encuentran algunas de las últimas colonias sanas de coral cuerno de alce y cuerno de ciervo del Caribe. Su estructura amortigua la energía de las olas, protegiendo las costas de la región de los efectos de la acción constante de las olas y de fenómenos extremos, como la erosión y las inundaciones. Este dinámico ecosistema costero ofrece un hábitat imprescindible para muchas especies en peligro de extinción y de carismática belleza, como manatíes, tiburones ballena, meros y peces

El SAM es un *hotspot* de biodiversidad único con un mosaico de distintos tipos de coral, entre los que se encuentran algunas de las últimas colonias sanas de coral cuerno de alce y cuerno de ciervo del Caribe.

loro, que atraen a visitantes de todo el mundo. Un arrecife ofrece numerosas oportunidades económicas en los sectores del turismo y la pesca, lo que favorece una economía azul dinámica en la región.





No obstante, el SAM y la economía dependiente de los arrecifes están en grave riesgo. En todo el mundo, los bienes naturales esenciales enfrentan amenazas debido al cambio climático, incluyendo eventos climáticos extremos cada vez más frecuentes y severos, así como variaciones en la temperatura del océano a corto y largo plazo, y cambios biológicos y químicos asociados. Aunque el SAM ha sobrevivido a las perturbaciones naturales de las tormentas durante milenios, la recuperación natural de los impactos de las tormentas tarda al menos ocho años, durante los cuales las funciones del ecosistema se ven deterioradas. Además, el cambio climático global y los factores de estrés locales reducen la resiliencia de los corales y aumentan el impacto de las tormentas; los huracanes son ahora una de las principales causas de la pérdida de coral en la región.<sup>vii</sup> Los arrecifes se encuentran cada vez más en un estado degradado de recuperación temprana y continuo deterioro,

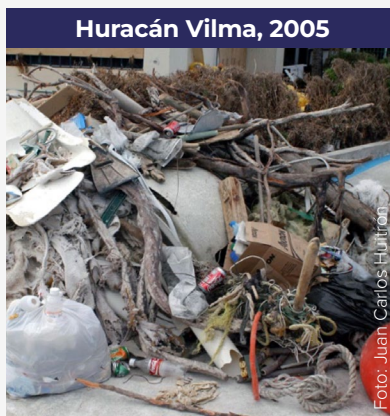
tras el daño causado por las tormentas. En muchos casos no logran recuperarse. La pérdida del coral y de la complejidad estructural reduce la productividad pesquera y la biodiversidad, la protección costera y la vitalidad del ecosistema, lo que supone una amenaza para todos los que dependen de estos beneficios para su seguridad y prosperidad.<sup>viii</sup>

El cambio climático global y los factores de estrés locales reducen la resiliencia de los corales y aumentan el impacto de las tormentas; los huracanes son ahora una de las principales causas de la pérdida de coral en la región.

### Áreas enteras de arrecifes han quedado reducidas a escombros debido a las poderosas olas, las marejadas ciclónicas y la acumulación de escombros.



Las tormentas generan olas y marejadas de gran intensidad que fracturan los ápices y ramas de los corales y pueden desprender, voltear y/o enterrar colonias enteras de coral.



Los vientos fuertes en tierra arrojan escombros hacia los arrecifes, y objetos como árboles, techos, basura flotante y pequeños objetos dañan los corales hasta que son retirados.



La lluvia intensa y los drenajes bloqueados por las tormentas provocan escorrentías y aumento en la turbidez, así como en los sedimentos arrastrados por las olas, lo cual puede asfixiar a los corales.

vii Gardner, T.A., Côté, I.M., Gill, J.A., Grant, A. and Watkinson, A.R., 2005. Hurricanes and Caribbean coral reefs: impacts, recovery patterns, and role in long-term decline. *Ecology*, 86(1), pp.174-184.

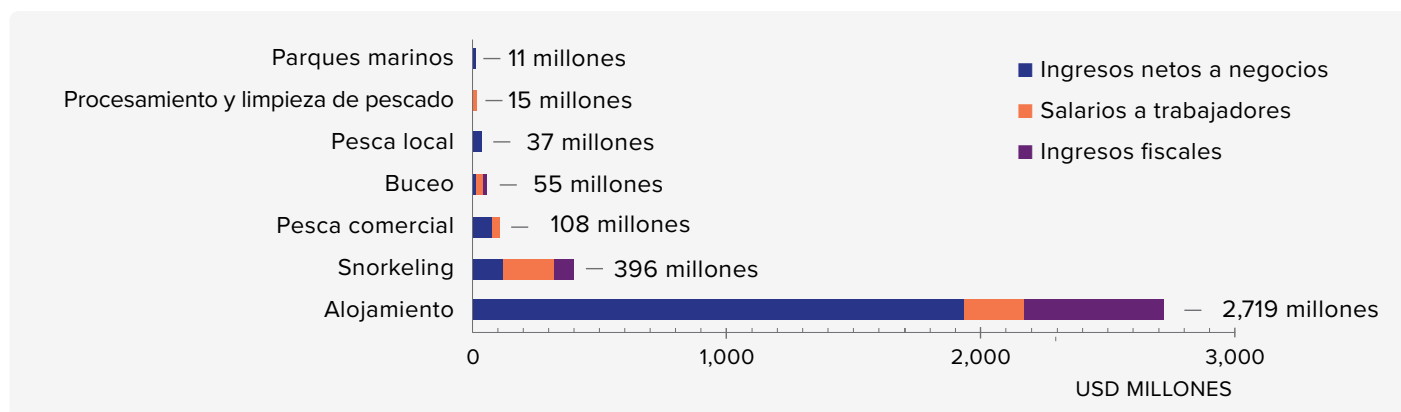
viii Rogers, A., Blanchard, J.L. and Mumby, P.J., 2018. Fisheries productivity under progressive coral reef degradation. *Journal of applied ecology*, 55(3), pp.1041-1049.

# ¿Qué valor está en riesgo?

## Ingresos relacionados con los arrecifes para empresas, trabajadores y gobiernos

Un estudio de 2021 solicitado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), *Valoración económica de los servicios ecosistémicos del Sistema Arrecifal Mesoamericano*, y la asignación y distribución de estos valores, estima el valor económico regional del SAM en más de USD 4,500 millones. Entre las actividades económicas relacionadas con el arrecife incluyen alojamiento costero; las actividades recreativas marinas, como snorkel, buceo y visitas a áreas marinas protegidas (AMP), además de la pesca, procesamiento y limpieza de especies asociadas al arrecife.

Se calcula que la pesca y el turismo relacionados con los arrecifes del SAM generan cada año más de USD 3,300 millones en ingresos relacionados con el arrecife. Dos tercios de esa cifra (USD 2,200 millones) corresponden a ingresos netos para negocios vinculados con los arrecifes, el 15% (USD 500 millones) son salarios para trabajadores en la economía azul y el 19% (USD 630 millones) se estima como ingresos fiscales para los gobiernos centrales, provenientes de actividades relacionadas con los arrecifes. También se estima que estos ingresos, relacionados con los arrecifes, generan USD 758 millones adicionales en beneficios económicos indirectos en otros sectores de la economía regional.<sup>ix</sup>



Los ingresos de ciertas actividades de la economía relacionada con los arrecifes están particularmente en riesgo debido a la degradación de los arrecifes. Por ejemplo, se estima que la degradación de los arrecifes reduce la productividad de las pesquerías asociadas a los arrecifes en un 35%.<sup>x</sup> Los ingresos procedentes del buceo, el snorkel y las visitas a las AMP pueden verse afectados por la degradación de los arrecifes, ya que los precios y/o la proporción promedio de turistas que practican buceo, snorkel y visitan las AMP pueden ser susceptibles a la salud de los arrecifes. Y aunque se espera que aumente la llegada de turistas en la región del SAM, algunos hoteles costeros y trabajadores de la industria hotelera pueden experimentar una disminución de sus ingresos debido a la degradación de los arrecifes, y todos serán más vulnerables a los peligros costeros.

ix Consulte el informe completo del BID, disponible en <https://publications.iadb.org/en/economic-valuation-ecosystem-services-mesoamerican-reef-and-allocation-and-distribution-these>, para más detalles sobre la metodología de valoración, los puntos de datos específicos y las fuentes de datos.

x Rogers, A., Blanchard, J.L. and Mumby, P.J., 2017. Fisheries productivity under progressive coral reef degradation. *Journal of applied ecology*, 55(3), pp.1041-1049.

## Protección de los arrecifes frente a los peligros costeros

El SAM también representa una solución basada en la naturaleza para uno de los desafíos más importantes a los que se enfrenta la región del SAM –los impactos físicos y económicos del cambio climático–, ya que atenúa la energía de las olas y protege contra peligros como inundaciones y erosión costera.

**2 millones  
de personas**

El SAM protege la seguridad y las propiedades de más de 2 millones de personas que viven en zonas situadas a menos de 10 metros sobre el nivel del mar. Esto incluye el 85% de la población de Quintana Roo en México, casi la mitad de toda la población nacional de Belice y el 9% de la población del departamento de Izabal en Guatemala. En Honduras, incluye a toda la población de las Islas de la Bahía, un tercio de la población de Atlántida, el 10% de la población de Colón y el 6 % en Cortés.<sup>1</sup>

**USD 25.7  
millones**

Un arrecife saludable y estructuralmente complejo protege los bienes costeros de los impactos de riesgos costeros, al reducir las inundaciones y mantener la elevación de la línea costera. Un SAM resiliente reduce en más de USD 25.7 millones<sup>2</sup> el costo promedio anual previsto por daños de inundaciones.

**USD 350 – 550  
millones**

En términos económicos, los beneficios del SAM en reducción del riesgo de inundaciones tienen un valor actual neto de más de USD 350 millones en un horizonte temporal de 50 años, suponiendo una tasa de descuento del 7%. Por otro lado, una tasa de descuento del 4%, daría al SAM un valor actual neto de más de USD 550 millones en la gestión de inundaciones.<sup>3</sup>

- 1 La población dentro de la zona costera de baja elevación de 10 metros (ZCBE) se calculó utilizando los siguientes datos:
  - ▶ Datos de población ajustados de las Naciones Unidas para 2020 procedentes de WorldPop, descargados de: <https://hub.worldpop.org/geodata/listing?id=79>
  - ▶ Área ZCBE del Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), Columbia University y CUNY Institute for Demographic Research (CIDR), City University of New York, descargada de: <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/lec2-urban-rural-population-land-area-estimates-v3/data-download>
  - ▶ Límites administrativos de GADM, descargados de: <https://gadm.org/>
- 2 El aumento estimado de los daños promedio anuales esperados por inundaciones debidos a la degradación de los arrecifes se calcula tomando la diferencia entre los daños modelados al capital construido con y sin el metro superior de altura del arrecife. La cuantificación del aumento potencial de los daños al capital construido se basa en el estudio de modelado de riesgos locales publicado por Reguero et al. en 2019, *The Risk Reduction Benefits of The Mesoamerican Reef in Mexico*, y un estudio de modelado global publicado por Beck et al. en 2018, *The Global Flood Protection Savings Provided by Coral Reefs*. En ambos estudios se calculan los daños al capital construido con y sin el metro superior de altura del arrecife; Reguero et al. realizan un modelo de riesgo local para Quintana Roo en México, y Beck et al. incluyen las áreas costeras del Caribe de Belice, Guatemala y Honduras en su evaluación global. La cifra citada en este informe combina los resultados de los dos estudios, indicando la suma de las diferencias entre los daños con un arrecife saludable y con un arrecife degradado en cada país para dar el aumento potencial de los daños en la región. El valor utilizado para México es una cita directa de los resultados del estudio de Reguero et al. Los valores para Belice, Guatemala y Honduras se basan en Beck et al., 2018, cuyos resultados se calibran utilizando los resultados de Reguero et al.  
  
Los datos sobre la diferencia en los daños anuales previstos en el capital construido con y sin el metro superior de arrecifes proceden de Beck et al. para la costa del SAM, disponibles en el "Mapping Ocean Wealth Explorer" (disponible en <https://maps.oceanwealth.org/>). Se omitieron los valores de Quintana Roo, incluidos en Beck et al., pero no incluidos en Reguero et al. porque el área no está protegida por arrecifes (en Cancún y Cozumel). El total de la "diferencia en daños anuales esperados al capital construido con y sin el metro superior de arrecifes" para el conjunto de datos ajustados de Beck et al. en Quintana Roo se divide por el valor para la misma área en el estudio de Reguero et al. para obtener el "factor de calibración". El "factor de calibración" se aplica a los valores de Beck et al. (2018) para Belice, Guatemala y Honduras. Los resultados de Reguero et al. (2019) para México se suman con los valores calibrados para Belice, Guatemala y Honduras para obtener la cifra regional de USD 25.7 millones en daños anuales esperados por inundaciones.
- 3 50 años es un periodo de tiempo estándar para evaluar los beneficios de las infraestructuras para mitigación de inundaciones; por ejemplo, la Agencia Federal de Gestión de Emergencias de EE. UU. (FEMA, por sus siglas en inglés) utiliza 50 años. La FEMA también utiliza una tasa de descuento del 7%. Asimismo, se aplica una tasa de descuento del 4%, que es la que suele utilizar el Banco Mundial.



# El Programa del Seguro Paramétrico para el SAM: una solución basada en la naturaleza para aumentar la resiliencia

## CONTACTO

Si usted desea saber más sobre esta iniciativa, por favor, contáctenos en:

[www.marfund.org](http://www.marfund.org)

**María José González**

Directora ejecutiva de MAR Fund  
[mjgonzalez@marfund.org](mailto:mjgonzalez@marfund.org)

**Claudia Ruíz**

Coordinadora de la Iniciativa de Rescate  
de Arrecifes de MAR Fund  
[cr Ruiz@marfund.org](mailto:cr Ruiz@marfund.org)

[www.willistowerswatson.com](http://www.willistowerswatson.com)

**Simon Young**

Finanzas de Riesgo de Desastres y Paramétricos  
- Centro de Clima y Resiliencia, Co-Líder  
[Simon.Young@wtwco.com](mailto:Simon.Young@wtwco.com)

**Sarah Conway,**

Directora, Líder de Resiliencia de Ecosistemas  
[Sarah.Conway@wtwco.com](mailto:Sarah.Conway@wtwco.com)



## Socios del Programa Seguro Paramétrico para el SAM

