



# El Sistema Arrecifal Mesoamericano: Una piedra angular *para el desarrollo* sostenible

## AUTORA

**Jacqueline Wharton**

Experta en resiliencia  
de ecosistemas y  
financiamiento de riesgos

## REVISIÓN DE TEXTO

**Simon Young**, Willis Towers Watson

**Claudia Ruíz**, Iniciativa Rescate de Arrecifes, MAR Fund

**María José González**, MAR Fund

**Lorenzo de Rosenzweig**, Cofundador de FMCN

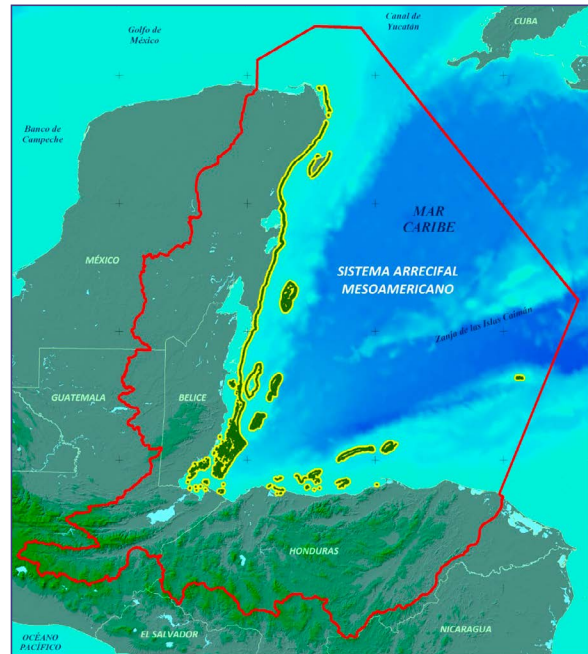
**Juan Carlos Huitrón Baca**, Experto en respuesta  
para arrecifes

**E**l Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) es un activo natural de gran valor. Se extiende por más de mil kilómetros a lo largo de las costas de México, Belice, Guatemala y Honduras. Su ubicación juega un papel destacado en el desarrollo de esta región.

El SAM es un activo público maravilloso, con un mosaico de tipos de arrecifes de coral característicos, como el cuerno de alce (*Acropora palmata*), los pastos marinos, los manglares y las lagunas, que capturan carbono y albergan a muchas especies carismáticas y en peligro de extinción, como manatíes, tiburones ballena, meros y peces loro. Son la ecología, la salud y la resiliencia del ecosistema las que aseguran su lugar como un tesoro internacionalmente reconocido y que permiten alcanzar una economía sostenible en la región del SAM.

**Un Sistema Arrecifal Mesoamericano sano provee beneficios económicos por USD 4.5 mil millones cada año para sectores clave, lo que asegura la resiliencia y la sostenibilidad de la vida y el sustento para millones de personas.<sup>1</sup>**

El SAM brinda abundantes servicios ecosistémicos que sustentan los productos y los servicios de empresas costeras, permitiendo así una economía azul dinámica. Desde pescadores que dependen de una pesca confiable hasta paisajes atractivos que promueven nuevas oportunidades para negocios de turismo y recreación, los servicios ecosistémicos de los arrecifes son la piedra angular de una miríada de diversos medios de vida. El SAM también es una solución basada en la naturaleza para uno de los retos más difíciles que enfrenta la región del SAM: los impactos físicos y económicos del cambio climático. El SAM protege contra las amenazas costeras, como el alza del nivel del mar, las marejadas, la erosión de las playas y el daño causado por el oleaje. De cara al cambio climático y la crisis de biodiversidad, además del llamado a una



transformación regenerativa, el SAM es una gran ventaja para el desarrollo de la sostenibilidad de la región.

La Iniciativa de Rescate de Arrecifes (RRI, por sus siglas en inglés) está enfocada en asegurar el valor de la biodiversidad, la cultura y la economía del SAM, cuyo objetivo es apoyar la viabilidad ecológica y económica del SAM a largo plazo y los servicios ecosistémicos que este provee, además de la sostenibilidad financiera, necesaria para llevar a cabo una conservación y restauración sólida, efectiva y oportuna de arrecifes respaldada en la ciencia.<sup>2</sup> Este trabajo aporta un pilar ambiental y financiero fundamental para la economía azul de la región del SAM.

**El cuidado y la atención al SAM es vital para conservar su valor, así como el valor de las economías que impulsa.**

**La Iniciativa de Rescate de Arrecifes busca apoyar a las comunidades, trabajando en todos los sectores públicos y privados para generar resiliencia de arrecifes y conservar el valor del Sistema Arrecifal Mesoamericano y los servicios ambientales y culturales que este provee.**

<sup>1</sup> *Economic valuation of the ecosystem services of the Mesoamerican Reef, and the allocation and distribution of these values* / Itziar Ruiz de Gauna, Anil Markandya, Laura Onofri, Francisco (Patxi) Greño, Javier Warman, Norma Arce, Alejandra Navarrete, Marisol Rivera, Rebeca Kobelkowsky, Mayela Vargas, Marisol Hernández; editors, Santiago Bucaraman, Gregory Watson. (IDB Working Paper Series: 1214)

<sup>2</sup> La RRI es desarrollada por MAR Fund y la CCAD, con la participación de los cuatro países para el SAM y el generoso aporte del Gobierno de Alemania a través de KfW.



## La Iniciativa de Rescate de Arrecifes: una estrategia holística para la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades

**A** sí como las carreteras, los puertos y otras infraestructuras grises, el SAM se puede considerar como una infraestructura pública, y el flujo de ingresos depende de su presencia y salud continuas. Sin embargo, esta infraestructura natural no destaca explícitamente en las listas públicas y privadas de activos o en balances generales, por lo que su mantenimiento relativo recae implícitamente en todos los diversos usuarios y beneficiarios del arrecife. MAR Fund es el fondo ambiental regional privado que apoya al SAM y las comunidades que dependen de los servicios ecosistémicos, proveyendo una plataforma para el manejo y financiamiento colectivo de la reducción de riesgos y resiliencia de los arrecifes.

La estrategia holística de RRI aborda el riesgo complejo, la respuesta y el paisaje resiliente del SAM a través del desarrollo de instrumentos para el manejo de riesgos en los arrecifes y la capacitación humana y la sostenibilidad financiera necesaria para su implementación efectiva.

### ACTIVIDADES PRINCIPALES PARA GENERAR RESILIENCIA



#### Instrumentos para el manejo de riesgos

- ▶ Compromiso para crear el ambiente propicio para el manejo de riesgo en los arrecifes y financiamiento, como el análisis legal y de políticas
- ▶ Desarrollo e implementación de protocolos de respuesta y planes de respuesta a emergencias para arrecifes



#### Capacitaciones

- ▶ Compromiso y apoyo de la capacidad institucional local para implementar una respuesta rápida para arrecifes a los impactos de las amenazas
- ▶ Organizar y brindar capacitación y equipo de respuesta rápida
- ▶ Plataformas regionales para coordinar la restauración continua del arrecife



#### Sostenibilidad financiera

- ▶ Dos mecanismos financieros desembolsan fondos inmediatos para la restauración de los arrecifes:
  - *El Fondo de Emergencia responde a eventos naturales y antrópicos*
  - *El Programa de Seguro de MAR Fund responde a daños por huracanes*

### Un reto en aumento: amenaza de huracanes en el SAM

- Aunque el SAM ha enfrentado y sobrevivido los impactos de huracanes durante miles de años, los efectos del cambio climático y otros factores ponen presión sobre el arrecife. De manera que el riesgo al impacto de huracanes que causa degradación y mortalidad irreversible en el coral ha ido en un aumento considerable. Los huracanes son ahora una amenaza importante al SAM y la causa principal de la pérdida de la cobertura coralina. Los fuertes vientos producen aguas agitadas y el detrito acaba depositándose sobre los arrecifes. Ambos dañan directamente los ecosistemas de arrecifes de coral con impactos como quebraduras, desprendimientos y enterramiento por arena y detrito.
- Los países y las comunidades locales pueden reducir significativamente los impactos negativos de los huracanes en los arrecifes al implementar evaluaciones de daños y actividades de respuesta, como quitar detrito y replantar especies de coral inmediatamente después de que haya pasado la tormenta.
- Dado que los arrecifes no son una prioridad inmediatamente después de un huracán, RRI apoya a las comunidades para desarrollar planes y programas integrados para una respuesta inmediata luego de un huracán, así como generar las capacidades humanas y la sostenibilidad financiera para implementarlos.

La RRI genera resiliencia en el SAM a los impactos negativos de eventos extremos y de evolución lenta, como las amenazas naturales y antrópicas. Las principales amenazas al SAM incluyen el aumento de la temperatura del océano y las olas de calor marinas, la acidificación oceánica, los huracanes, el aumento del nivel del mar, las enfermedades (todas, directa e indirectamente relacionadas con las emisiones de efecto invernadero antrópicas y el consecuente clima variable) y otros impactos humanos directos, como los efectos ecológicos negativos de malas prácticas de pesca, desarrollo costero insostenible y la contaminación. Es sobre este panorama que la RRI apoya a las comunidades y gobiernos en la región para integrar al SAM en la planificación y las tomas de decisiones financieras. Lo reconocen como un activo del cual dependen y que deben cuidar y proteger. Con ese fin, proveen una plataforma, un marco de trabajo y alianzas colaborativas para manejar y financiar el riesgo y la resiliencia de los arrecifes.

# El Programa de Seguro para el SAM: una solución práctica para el riesgo de huracanes en el SAM

Para generar la sostenibilidad financiera de la respuesta a los arrecifes luego de un huracán en el SAM, RRI y Willis Towers Watson (WTW) se han aliado para implementar el Programa de Seguro para el SAM, un programa paramétrico de seguro adaptado para cubrir el riesgo de huracanes en el SAM. Este seguro será un complemento y apoyo a la estrategia integral de RRI al sumar los fondos disponibles a través del Fondo de Emergencia después de un huracán, apalancando los mercados de riesgo para anticipar fondos adicionales, previsibles y oportunos para las actividades de respuesta previamente planificadas para los arrecifes.

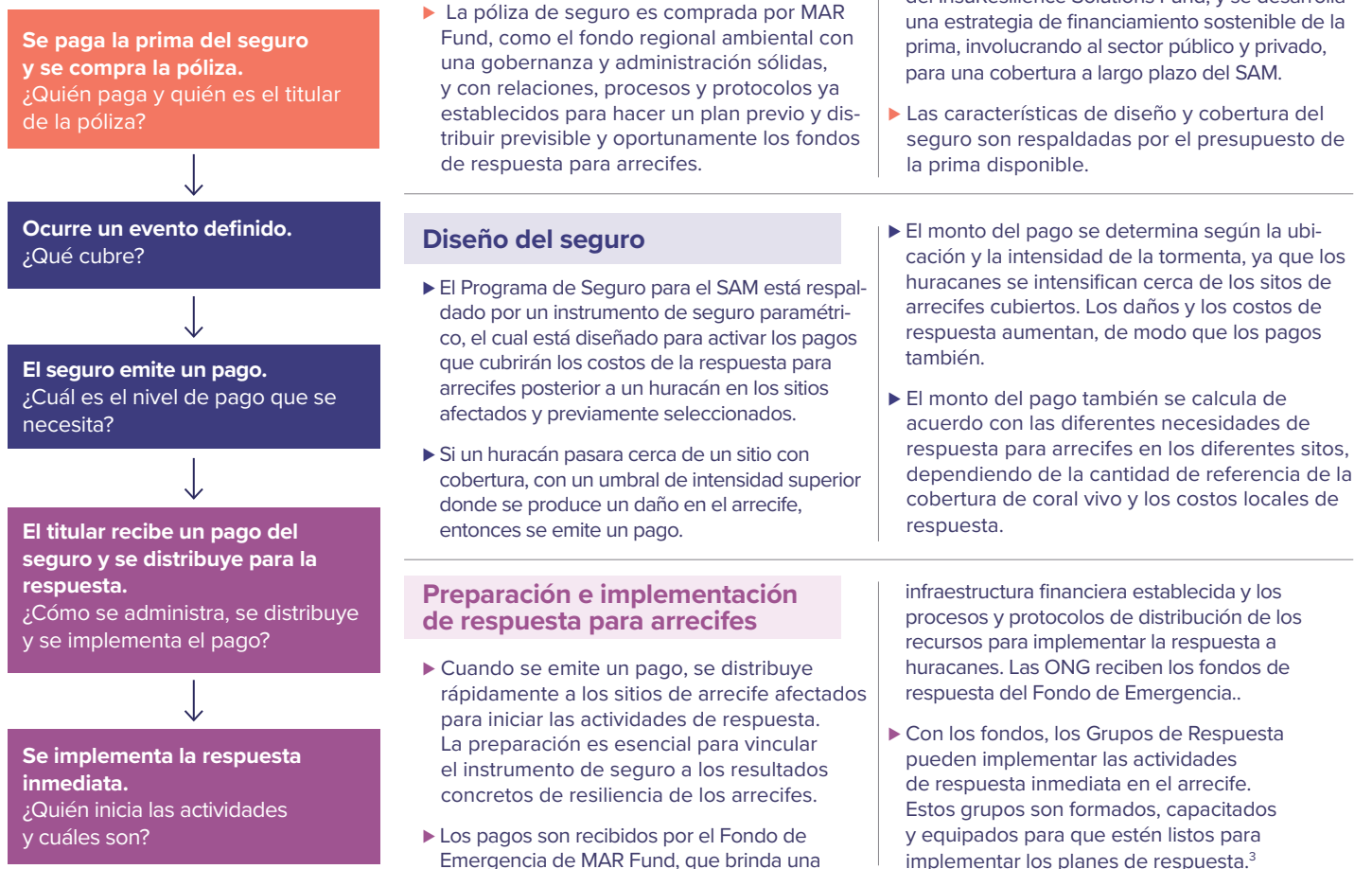
## ¿Qué es un seguro paramétrico?

Un seguro paramétrico es un tipo de seguro que paga una cantidad preestablecida al titular de la póliza de acuerdo con las características predefinidas del evento (p. ej., velocidad máxima del viento de la tormenta).

- Las características predefinidas de un evento se seleccionan de manera que representen efectivamente el impacto o la necesidad.
- Los umbrales se fijan para activar los desembolsos si se cumplen los parámetros predefinidos del evento.
- Los desembolsos se hacen en cuestión de días después del evento, ya que se basan en los parámetros predefinidos, objetivos, independientes y rápidamente verificables.

## ¿Cómo funciona el Programa de Seguro para el SAM?

### PASO A PASO



<sup>3</sup> Para ver más detalles de la respuesta y protocolos adoptados, vea el *Protocolo de Alerta Temprana y Respuesta Inmediata* <https://marfund.org/en/wp-content/uploads/2021/04/Protocol-Early-Warning-and-Rapid-Response-Protocol.pdf>

## El programa de seguro actualmente vigente para la temporada de huracanes del 2021 en el Atlántico cubre cuatro sitios piloto de arrecifes y ofrece muchos beneficios.

La estructura y el diseño del programa de seguro individualizado responde a las necesidades específicas de los grupos de respuesta para arrecifes en los sitios prioritarios seleccionados, así como el financiamiento de la prima disponible para comprar la póliza de seguro.

La póliza de seguro para arrecifes actualmente en vigor para **cuatro sitios pilotos** (Banco Chinchorro, Arrecifes de Xcalak, Hol Chan y Turneffe Atoll) protege directamente más de **4,500 hectáreas de cobertura de coral vivo** y provee hasta **USD 2,500,000 de financiamiento a la respuesta para arrecifes**.

La implementación de este acuerdo no tendrá ningún efecto con respecto a, o en conexión con, ningún reclamo de soberanía sobre cualquier territorio (terrestre, insular y marítimo), declarado por la República de Guatemala y/o Belice, ni tampoco tendrá ningún efecto sobre los derechos y/o reclamos de cualquiera de estos países sobre dicho territorio.

Existen muchos beneficiarios directos e indirectos del Programa de Seguro para el SAM, desde las organizaciones e individuos involucrados en la respuesta, que incluyen las ONG locales, los negocios que suministran equipo, hasta las brigadas mismas. Los desembolsos del seguro son una fuente de ingresos para los gobiernos, las personas y los negocios con el propósito de responder al impacto, quienes enfrentan un periodo mucho más corto de beneficios de servicios ecosistémicos degradados a corto plazo y un aumento de los beneficios de un arrecife más saludable a largo plazo.

La implementación de esta cobertura de seguro piloto está fundamentada por un trabajo extenso realizado hasta ahora, que incluye análisis de políticas, estudios de factibilidad, preparación y capacitación de respuesta post tormenta para arrecifes, y diseño del seguro y estructuración del programa de seguro, además del desarrollo de un modelo específico para daños a los arrecifes por ciclones. Todo esto respaldado por un compromiso y asesoría extensa de múltiples actores.

El Programa de Seguro para el SAM contribuye a la resiliencia y los medios de vida sostenibles de más de **2 millones de habitantes locales**,<sup>4</sup> y con un valor económico de **USD 4.5 mil millones por año a los sectores de la economía azul**.

## PRÓXIMOS PASOS

Los próximos pasos para el Programa de Seguro para el SAM consisten en el afinamiento del diseño del seguro y la expansión a otros sitios de arrecifes en el SAM. El seguro vigente con cobertura a cuatro sitios de arrecifes para la temporada de huracanes del 2021 en el Atlántico utiliza estructuras de círculos anidados, cuyas estructuras de pagos particulares para cada sitio se basan en la distribución espacial de la intensidad del huracán. Este producto será refinado y ampliado para cubrir siete sitios en la temporada de huracanes del 2022 en el Atlántico, usando una estructura de “índice paramétrico”.

Las estructuras de pago de este producto toman en cuenta los costos de respuesta post tormenta con base en la distribución espacial del daño a los arrecifes, que se calcula con un modelo específico para daños a los arrecifes por ciclones. Los próximos pasos implican que se desarrollará un modelo para daños a los arrecifes por ciclones, el cual incluirá discusiones sobre los mercados de riesgo para establecer conocimiento e interés de cobertura y la preparación de respuesta post tormenta en sitios de arrecifes prioritarios. Finalmente, se desarrollará una estrategia de financiamiento de la prima para la implementación del Programa de Seguro para el SAM a largo plazo.

### “Prueba de concepto” con el financiamiento de la prima de ISF

### Sostenibilidad a largo plazo



<sup>4</sup> Beneficiaries of Rapid Response Reef Risk Financing in the MAR Region

## ¿QUÉ SIGNIFICA PARA USTED EL PROGRAMA DE SEGURO PARA EL SAM?

### Soy un residente costero de la región del SAM

- Usted se beneficia de una mayor resiliencia de los arrecifes y un menor trastorno de los servicios ecosistémicos, como la protección a amenazas costeras, pesquerías productivas y recreación.
- Usted puede participar en las actividades si usted recibe una capacitación adecuada, como capitán del bote, esnorkelista o para preparar el cemento usado para fijar los fragmentos de corales.

### Tengo un negocio local

- Su perfil de riesgo se reduce con un arrecife más resiliente, particularmente si su negocio pertenece al sector de pesca y/o turismo.
- Puede suministrar equipo, como alquiler de lanchas, equipo de buceo, y/o participar en actividades de respuesta post tormenta para el arrecife.
- Puede contribuir al financiamiento de la prima a largo plazo del programa, demostrando su responsabilidad ambiental y social y/o en colaboración con otros del mismo sector (p. ej., a través de asociaciones), quienes deseen unirse a la protección de activos naturales de los que dependen, pero sin poner en riesgo la competitividad.
- Aparte del Programa de Seguro para el SAM, usted puede amortiguar el impacto a sus ingresos causado por los efectos de huracanes al adquirir una cobertura adicional por la interrupción de actividades comerciales con el fin de brindarle liquidez posterior al evento.

### Soy el gobierno de un país del SAM

- Sus recaudaciones tributarias, crecimiento del PIB y empleo están respaldados por un arrecife más sano que sustenta el turismo, la pesca y el desarrollo costero sostenible.
- La seguridad alimentaria y los medios de vida informales se vuelven más resilientes gracias al mantenimiento y la restauración de los servicios ecosistémicos del SAM.
- Sus ganancias por el desarrollo sostenible a lo largo del SAM están protegidas por el Programa de Seguro para el SAM, que elimina los riesgos de inversión en la economía azul en la región.
- Usted puede integrar el arrecife como una infraestructura natural a sus planes de respuesta a huracanes, políticas y estrategias de manejo de riesgos, además de aportar al financiamiento de la prima a largo plazo del programa.

### Soy un co-maneador o administrador de arrecifes en la región del SAM

- Usted obtiene apoyo para realizar actividades de respuesta inmediata para arrecifes posterior a un huracán por medio de capacitaciones y sostenibilidad financiera.
- A parte del Programa de Seguro para el SAM, usted puede amortiguar el impacto a las cuotas de usuarios y otros ingresos a causa de los huracanes al adquirir una cobertura adicional por la interrupción de actividades comerciales con el fin de brindarle liquidez posterior al evento.

### Soy un ciudadano del mundo

- Usted se beneficia del valor de la biodiversidad global del arrecife.
- Los arrecifes de coral representan el vínculo más evidente entre la contaminación de carbono, el calentamiento del mar y la pérdida de biodiversidad causados por el ser humano. Usted puede aportar al financiamiento de la prima para generar la mayor resiliencia posible en el arrecife de cara al riesgo climático.







Foto: Juan Carlos Huitrón

## Anexo técnico: la estructura y diseño del Programa de Seguro para el SAM

El Programa de Seguro para el SAM ha sido diseñado por Willis Towers Watson y MAR Fund para complementar el enfoque holístico de la conservación y restauración de arrecifes de RRI, por lo que el seguro está diseñado para cubrir el costo de la respuesta rápida para arrecifes después de los impactos de huracanes en los arrecifes cubiertos.

El producto óptimo de seguro cubre los costos de respuesta poshuracán para arrecifes tan eficiente como sea posible al activar los pagos cuando se necesitan en los sitios de arrecifes cubiertos. Hemos desarrollado dos opciones idóneas de diseño de seguro paramétrico, que toman en cuenta la relación entre la intensidad del huracán y las necesidades de respuesta para arrecifes. La cobertura final está respaldada por el presupuesto de la prima disponible, y otros productos adicionales específicos aseguran que la prima sea usada para cubrir el riesgo significativo de los impactos negativos, proveyendo pagos materiales e indispensables.

- ▶ Ambas opciones de diseño utilizan la velocidad máxima del viento como el parámetro de amenaza fundamental para captar la intensidad del huracán, con las necesidades de respuesta —y, por ende, los pagos—, reflejado como la función de la velocidad máxima del viento.
- ▶ Las necesidades de respuesta para arrecifes se distribuyen con variaciones espaciales en la cobertura coralina y la velocidad máxima del viento/impactos.
- ▶ Las opciones se distinguen en cómo y en qué resolución está expresada la distribución espacial y los impactos de los huracanes.

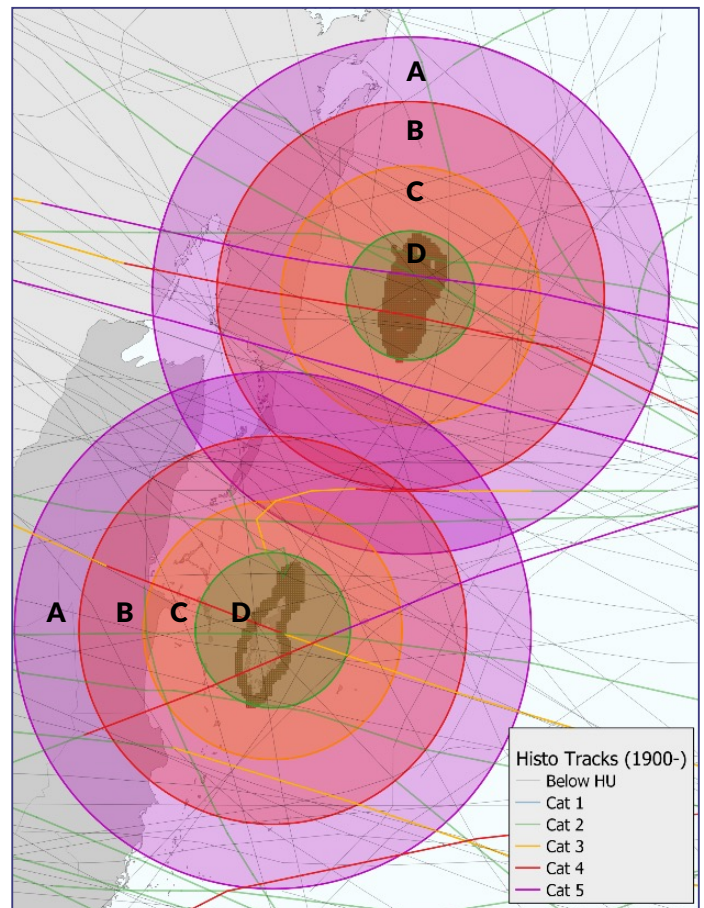
**Se ha establecido un producto paramétrico cuadrículado con una estructura de círculos anidados para cuatro sitios piloto del SAM, para la temporada de huracanes del 2022 en el Atlántico.**

## Paramétrico cuadrículado

- Las tasas de pago corresponden a la distribución espacial de la intensidad del evento sobre la geografía cubierta.
- Por cada sitio de arrecife cubierto, los pagos se activan con umbrales preestablecidos de velocidad del viento que son “cuadrículados” sobre el sitio cubierto. Por ejemplo:

INTENSIDAD DE AMENAZA		TASA DE PAGO POR SITIO DE ARRECIFE X			
Velocidad del viento (kn)	Categoría de huracán	Zona A (morado)	Zona B (rojo)	Zona C (naranja)	Zona D (verde)
0 – 63	0	0%	0%	0%	0%
64 – 82	1	0%	0%	5%	10%
83 – 95	2	0%	5%	10%	20%
96 – 112	3	5%	10%	20%	40%
113 – 136	4	10%	20%	40%	80%
≥ 137	5	20%	40%	80%	100%

- Las cantidades máximas de los pagos (es decir, los límites) se determinan para cada sitio —y todo el programa—, con base en la respuesta necesaria para arrecifes y las capacidades de cada sitio y en el presupuesto de la prima disponible.
- Cada sitio de arrecife cubierto tiene una estructura particular, con tasas de pago escalonadas que se activan con los umbrales de la intensidad de amenaza, de acuerdo con los costos de respuestas en cada sitio específico, que varía con el área cubierta y la cantidad de cobertura de coral vivo.



- Si un huracán pasa sobre la geografía cubierta (la cuadrícula circular), se hace un desembolso. Por ejemplo, si la máxima cantidad de pago (límite) para el sitio de arrecife X se estableció a USD 2.5 millones, y un huracán con velocidad máxima de viento de 130 kn (categoría 4) pasa sobre la Zona D predefinida para ese sitio (el círculo verde que abarca el sitio de arrecife), entonces se desembolsa un pago de USD 2 millones (80% \* USD 2.5 millones).
- Este producto está vigente para la temporada de huracanes del 2021 en el Atlántico, adquirido por MAR Fund con el apoyo financiero de InsuResilience Solutions Fund.



## Se desarrolló un índice paramétrico que respaldará una cobertura refinada y ampliada para sitios de arrecifes adicionales para la temporada de huracanes del 2022 en el Atlántico.

### Índice paramétrico

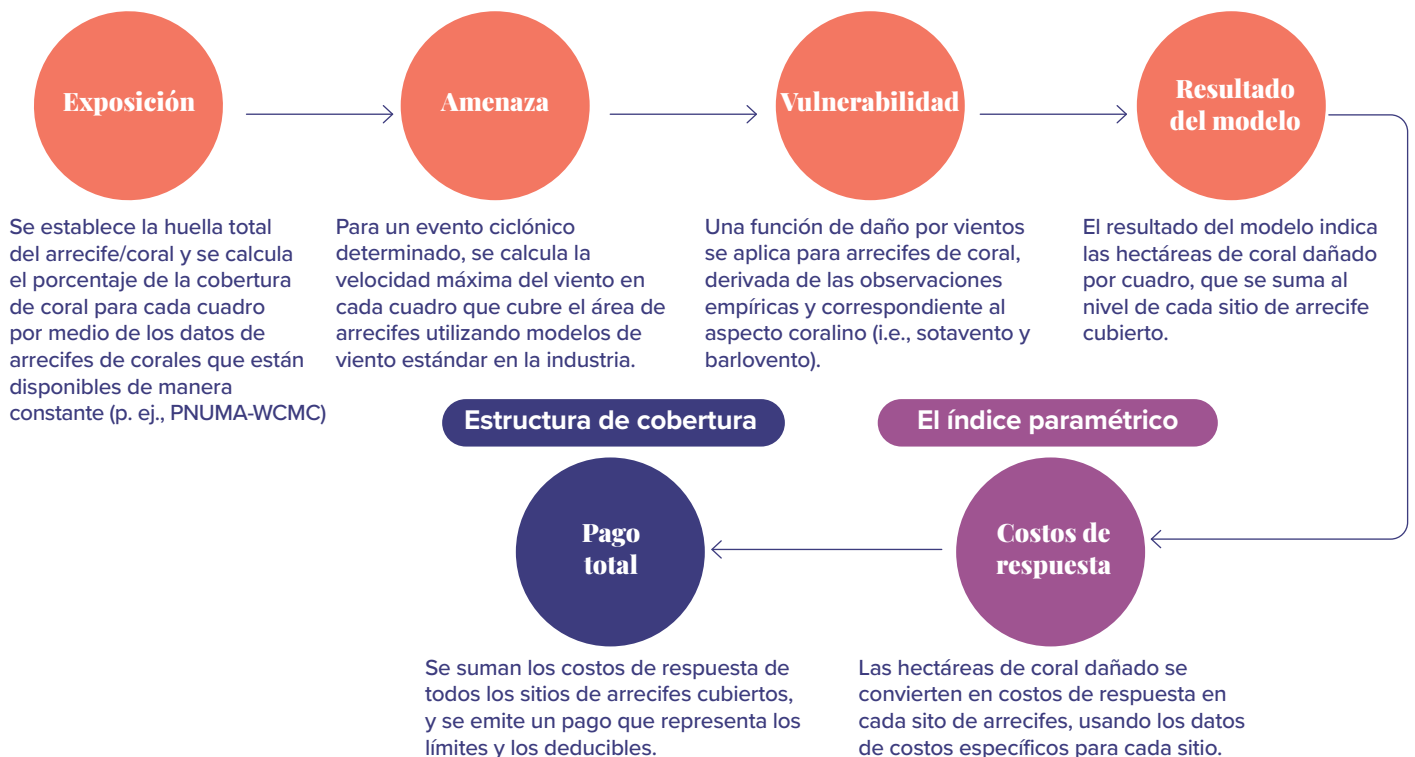
- Las cantidades de las tasas de pago corresponden a la distribución espacial de los impactos de la intensidad de los eventos sobre la geografía cubierta.
- Para cada sitio de arrecife cubierto, los pagos se activarán de acuerdo con los movimientos en un índice paramétrico que toma en cuenta los costos de respuesta para arrecifes como una función del daño, que se calcula usando un modelo específico para daños a los arrecifes por ciclones.

El diseño de este producto se desarrolló en el marco del proyecto **Financing Mesoamerican Reef Resilience to Extreme Climatic Events de Ocean Risk and Resilience Action Alliance (ORRAA**, por sus siglas en inglés), con el aporte financiero de **Global Affairs Canada**.

### ¿CÓMO FUNCIONA?

- 1 El modelo de daños a los arrecifes por ciclones** toma la relación entre la distribución espacial de la velocidad del viento del huracán y el daño al arrecife, cuyo resultado indica las hectáreas de coral dañado por cada celda de la cuadrícula, con una resolución base (tamaño de cuadro) de 30 arcossegundos (~1 km).
- 2 El índice paramétrico** luego toma los costos de respuesta para cada sitio de arrecife como una función de las hectáreas de coral dañado.
- 3 La estructura de la cobertura** (i.e., límites y deducibles) se determina para cada sitio y a nivel de programa, con base en las necesidades de respuesta a los arrecifes y las capacidades de cada sitio y con el presupuesto de la prima disponible.

#### El modelo para daños a los arrecifes por ciclones





## Anexo a la descripción del Programa de Seguro para el Sistema Arrecifal Mesoamericano: **preguntas frecuentes**

*¿Cómo se canalizan los fondos?  
¿Quién los paga? ¿A quién se le paga?  
¿Y para qué?*

### **RESPUESTA CORTA**

**MAR Fund paga la prima del seguro para que, en caso de un huracán clasificado, la aseguradora pague por la respuesta inmediata al arrecife, la cual es implementada por los grupos locales de respuesta con fondos que han sido distribuidos a través del Fondo de Emergencia de MAR Fund.**

### **RESPUESTA DETALLADA**

La prima del seguro para la cobertura vigente de los cuatro sitios de arrecifes se obtuvo por medio de InsuResilience Solutions Fund (ISF) a través de una donación a MAR Fund. Luego, MAR Fund paga las primas a través de su corredor o bróker Willis Towers Watson (WTW) a la aseguradora. Si ocurre un huracán clasificado en alguno de los cuatro sitios de arrecifes cubiertos, se hará un pago en cuestión de días al Fondo de Emergencia de MAR Fund, de acuerdo con un proceso previamente acordado para implementar la respuesta para arrecifes. Posteriormente, MAR Fund puede trasladar los fondos a los grupos de respuesta en cada sitio, quienes han sido capacitados por MAR Fund, y que están listos para implementar los planes de respuesta. Los fondos se trasladan a través de ONG locales quienes administrarán los fondos y pagarán por la respuesta.

ISF continuará brindando apoyo financiero para las primas de seguro que cubren las temporadas de huracanes para el 2022 y 2023 en el Atlántico. Durante esta fase de “prueba de concepto”, MAR Fund consultará y se involucrará con el universo de usuarios y beneficiarios del arrecife para desarrollar e implementar una estrategia de financiamiento de primas sostenible a largo plazo. Estos usuarios incluyen a los gobiernos de países del SAM, comunidades locales, turistas y usuarios recreativos y negocios. El estudio [Sustainability of Rapid Response Reef Risk Financing in the MAR Region](#) muestra un enfoque para asegurar el financiamiento de la prima a largo plazo para el Programa de Seguro para el SAM.



## ¿Cuáles son las diferentes opciones de diseño del producto de seguro y cómo escoger el más adecuado?

### RESPUESTA CORTA

Es indispensable consultar directamente con un experto imparcial en el manejo de riesgos y seguros para identificar la estrategia de manejo de riesgo idónea y el financiamiento según su contexto, riesgo y necesidades en particular.

### RESPUESTA DETALLADA

Ampliamente hablando, hay dos tipos de seguro: el **seguro tradicional de indemnización** y el **seguro paramétrico**. En el seguro tradicional de indemnización, la cantidad financiera del reclamo al seguro (el pago) está determinada por el tamaño de la pérdida real, para que, por ejemplo, se pague el valor del costo de restaurar un edificio dañado a su estado previo. En un seguro paramétrico (también llamado **seguro indexado**), el monto del pago está determinado por una medida objetiva del evento causal (p. ej., la velocidad máxima del viento de un huracán).

El seguro de indemnización está diseñado para “restablecer al titular por completo” tras daños físicos, mientras que el seguro paramétrico está diseñado para brindar liquidez cuando sea necesario. Esto hace que el seguro de indemnización sea particularmente apropiado como instrumento para financiar la renovación o reconstrucción de activos de construcción fija, como propiedades y algunas infraestructuras grises. El seguro paramétrico, por otro lado, está diseñado para amortiguar los impactos económicos de eventos severos. Por lo tanto, el seguro paramétrico es particularmente útil para financiar los riesgos al flujo financiero a causa de condiciones externas, como los costos de respuesta y reemplazo de ingresos. Dicho de otra manera, el seguro paramétrico es una opción para financiar los costos en lugar de las pérdidas o los impactos a la liquidez en lugar de los daños.

Cuando se trata de un seguro para arrecifes que cubre los costos de respuesta, las primeras tres opciones de estos diseños de seguros paramétricos pueden ser usadas para tomar en cuenta la relación entre la intensidad del huracán y las necesidades de respuesta para arrecifes.

Cada opción utiliza la velocidad máxima del viento como un parámetro fundamental de amenaza para representar la intensidad del huracán, considerando las necesidades de respuesta —y, por ende, los pagos— como una función de la velocidad máxima del viento. Las opciones se distinguen en cómo y a qué resolución estiman la distribución espacial y los impactos de la velocidad máxima del viento en el arrecife. El producto de seguro idóneo cubre los costos de la respuesta para arrecifes después del huracán, tan eficientemente como sea posible, al activar los pagos cuando se requieran en los sitios de arrecifes cubiertos. Debido a que las necesidades de respuesta para arrecifes están distribuidas espacialmente sobre el SAM y varían según los eventos con diferentes “huellas de viento” —puesto que las variaciones de la cobertura coralina en y entre los sitios de arrecifes, junto con las máximas velocidades de viento distribuidas, conducen a diferentes niveles espaciales de impacto—, el producto de seguro idóneo tomará en cuenta la distribución espacial de los impactos de un huracán al arrecife dentro y entre los sitios de arrecifes. Un producto con un diseño más específico que sea más sensible a la distribución espacial de los impactos de un huracán, y por lo tanto, con necesidades de respuesta en tierra, hará pagos más específicos cuando sean necesarios, lo cual atenúa los costos de primas y aumenta la asequibilidad del seguro.

La figura de la siguiente página ilustra las diferentes opciones de diseño de seguro paramétrico para cubrir la respuesta rápida para arrecifes posterior a un huracán.

## Existen cuatro tipos de productos de seguros paramétricos, y cada uno es adecuado para diferentes propósitos

### PARAMÉTRICO PURO

- ▶ Los pagos se basan en la intensidad del evento en una geografía cubierta.
- ▶ Muy simple y fácil de entender, generalmente con riesgo base grande (es decir, es el riesgo cuyos pagos activados por eventos pudieran no estar tan relacionados con la pérdida real).

### PARAMÉTRICO CUADRICULAR

- ▶ Pagos basados en la distribución espacial de la intensidad del evento sobre la geografía cubierta.
- ▶ Bueno para representar los impactos combinados, ya que la relación entre la intensidad del evento y el pago es flexible.

### ÍNDICE PARAMÉTRICO

- ▶ Pagos basados en la distribución espacial de los impactos de la intensidad del evento sobre toda la geografía cubierta.
- ▶ Bueno para coberturas donde existe una relación robusta entre la intensidad del evento (parámetros de amenaza) y los impactos detallados (pérdidas/costos).

### PÉRDIDA MODELADA

- ▶ Pagos basados en la pérdida calculada a partir del modelo de riesgo a catástrofes.
- ▶ Bueno para cubrir activos fijos homogéneos donde existe una relación científicamente robusta entre los parámetros de amenaza y el daño físico (propiedades).

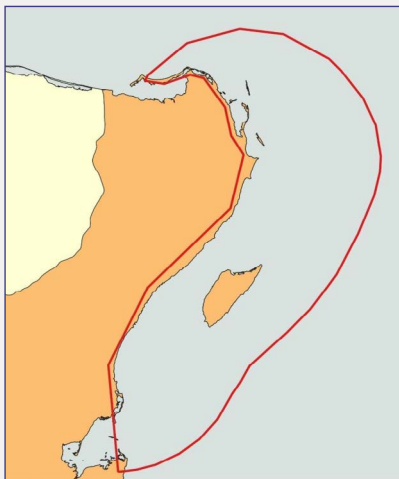


## Diseño de seguro óptimo para cubrir una respuesta rápida a los arrecifes después de un huracán

### Más básico

#### PARAMÉTRICO PURO

- Pagos basados en la intensidad del evento sobre una geografía cubierta.
- Muy simple y fácil de entender.
- Generalmente con un riesgo base grande, ya que la estructura de pagos no toma en cuenta la distribución espacial del riesgo o los impactos.
- Pagos activados a partir de umbrales de velocidad del viento preestablecidos que son iguales para toda la geografía cubierta, por ejemplo:



Intensidad de la amenaza	Tasa de pagos
Velocidad del viento (kn)	% del límite
96 – 99	20%
100 – 103	30%
104 – 108	40%
109 – 112	50%
113 – 116	60%
117 – 121	70%
122 – 125	80%
≥ 126	100%

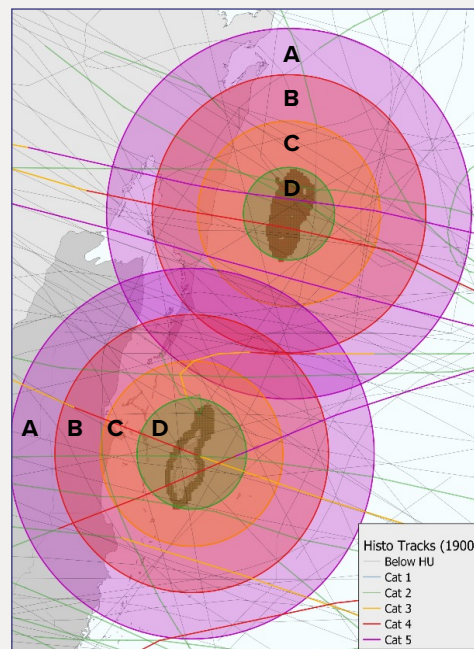
Este producto está vigente para arrecifes y playas de Quintana Roo, adquirido por el Estado de Quintana Roo.

### Mejorado

#### PARAMÉTRICO CUADRICULADO

- Pagos basados en la distribución espacial de la intensidad del evento sobre la geografía cubierta.
- Bueno para tomar en cuenta los impactos combinados, ya que la relación entre la intensidad del evento y el pago es flexible.
- Pagos activados a partir de los umbrales de la velocidad del viento preestablecidos que están cuadrículados sobre la geografía cubierta, por ejemplo:

Intensidad de riesgo		Tasa de pagos por sitio de arrecife X			
Velocidad del viento (kn)	Categoría de huracanes	Zona A (morado)	Zona B (rojo)	Zona C (naranja)	Zona D (verde)
0 – 63	0	0%	0%	0%	0%
64 – 82	1	0%	0%	5%	10%
83 – 95	2	0%	5%	10%	20%
96 – 112	3	5%	10%	20%	40%
113 – 136	4	10%	20%	40%	80%
≥ 137	5	20%	40%	80%	100%



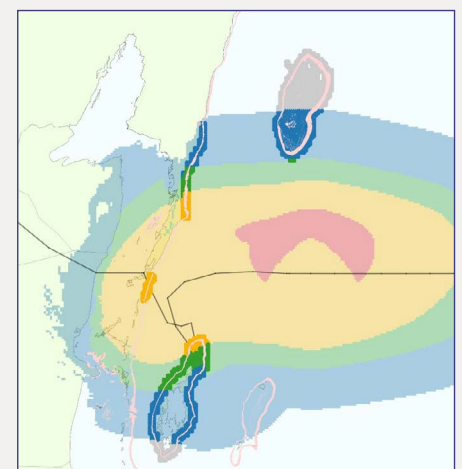
Este producto está vigente para la temporada de huracanes del 2021 en el Atlántico, con cobertura para los costos de respuesta para arrecifes después de un huracán, utilizando estructuras de pagos específicas para cada uno de los sitios de arrecifes cubiertos del SAM, adquirido por MAR Fund con el apoyo financiero de InsuResilience Solutions Fund.

### Más sofisticado

#### ÍNDICE PARAMÉTRICO

- Pagos basados en la distribución espacial de los impactos de la intensidad del evento sobre la geografía cubierta.
- Bueno para coberturas donde existe una relación robusta entre la intensidad del evento (parámetros de amenaza) y los impactos detallados (costos).
- Pagos activados de acuerdo con los movimientos en el índice paramétrico que toman en cuenta los costos de respuesta como una función del daño a los arrecifes, calculados con un modelo específico para daños por ciclones.

Índice paramétrico tomando en cuenta el impacto como una función de la intensidad del riesgo



Hurricane Keith (2000) / Máxima

- Subhuracán
- Huracán-1
- Huracán-2
- Huracán-3
- Huracán-4
- Huracán-5

El índice paramétrico y el modelo de daños a los arrecifes por ciclones fueron desarrollados por WTW en el marco del proyecto ORRAA.

Este diseño de seguro estará finalizado y ampliado para cubrir otros sitios de arrecifes prioritarios del Programa de Seguro para el SAM para la temporada de huracanes del 2022 en el Atlántico, en el marco del proyecto InsuResilience Solutions Fund.

## *¿Quiénes conforman los grupos de respuesta?*

La respuesta será implementada por los Grupos de Respuesta a Emergencias formados por el Comité Coordinador, el Comité de Operaciones y las Brigadas de Respuesta. Estos grupos incluyen administradores de áreas protegidas, profesionales de restauración de arrecifes, tour operadores, operadores de buceo, biólogos y pescadores, y están abiertos a otras personas interesadas en la salud y la conservación del arrecife. Cada Brigada de Respuesta incluirá al menos seis buzos expertos, cuatro esnorqueadores, un capitán de lancha y un experto en logística. Todo este personal de respuesta puede involucrar a miembros de la comunidad local, por ejemplo, a pescadores y tour operadores.

## *¿Qué tan rápido se implementa la respuesta para el arrecife?*

La respuesta para arrecifes es implementada inmediatamente después de que la tormenta desaparece y cuando sea seguro entrar al mar para verificar el daño y comenzar a reparar el arrecife. La rapidez de la respuesta es vital para permitir que se fijen los corales cuando aún están viables y la restauración de servicios ecosistémicos perturbados tan pronto como sea posible. Una evaluación inicial del daño se llevará a cabo durante las dos semanas después de que haya pasado el huracán, y la respuesta inicial completa se ejecutará en dos meses.

## *¿Cuál es el interés asegurable de MAR Fund?*

### **RESPUESTA CORTA**

**Los requisitos financieros para las actividades de respuesta inmediata de arrecifes en el SAM.**

### **RESPUESTA DETALLADA**

MAR Fund es el mecanismo financiero regional para el mantenimiento, conservación y restauración a gran escala de Sistema Arrecifal Mesoamericano, y la Iniciativa de Rescate de Arrecifes (RRI) ha estado trabajando con las autoridades locales, administradores de arrecifes, comunidades y el sector privado en todos los cuatro países del SAM para generar resiliencia en el arrecife y en los servicios ecosistémicos que proveen a los numerosos usuarios del arrecife. La respuesta rápida a los arrecifes es el pilar central de la estrategia holística de RRI. Como un fondo ambiental con una gobernanza y administración robusta, ha generado las capacidades locales y regionales para planificar e implementar las actividades inmediatas de respuesta en el SAM. MAR Fund ha iniciado acuerdos colaborativos con las autoridades locales en cada país del SAM para generar y apoyar las capacidades de respuesta para

arrecifes a nivel de país y en cada sitio de arrecife cubierto (los cuales fueron seleccionados para cobertura de seguro luego de consultar con los actores locales, inclusive las autoridades nacionales de los países del SAM). La RRI también ha establecido el Fondo de Emergencia, diseñado para brindar financiamiento rápido para actividades de respuesta de emergencia para arrecifes. Por ejemplo, el Fondo de Emergencia se activó con los huracanes Gamma, Delta y Zeta en el 2020, cuando suministró fondos para la respuesta inmediata para arrecifes dirigidas por CONANP en tres sitios dentro del Parque Nacional Puerto Morelos. Con estos fondos, se estabilizaron 2,152 colonias de coral, se cementaron 5,143 fragmentos y se fijaron 8,428 fragmentos.

El Programa de Seguro para el SAM asegurará la sostenibilidad financiera de estas actividades de respuesta al dotar al Fondo de Emergencia con fondos adicionales para cubrir los daños después de un huracán y otorgando esos fondos rápidos a través de los procesos y protocolos de distribución que ya están establecidos en los sitios de arrecifes cubiertos. Asimismo, la junta directiva de MAR Fund ha confirmado que MAR Fund puede adquirir el seguro y actuar como titular.

Por lo tanto, la RRI tiene un interés establecido para financiar las actividades de respuesta para arrecifes en los sitios cubiertos. Dado que, en un seguro paramétrico un interés asegurable se establece a partir de la relación entre el evento “activador” independiente y el impacto financiero al asegurado, el interés asegurable de MAR Fund en las actividades de respuesta para arrecifes se establece a partir del protocolo de respuesta a la emergencia y los procesos de distribución de fondos determinados para cada sitio de arrecife con los Grupos de Respuesta a Emergencias.

## *¿Cómo se relaciona esto con el seguro para arrecifes en el Estado de Quintana Roo?*

### **RESPUESTA CORTA**

**El Programa de Seguro para el SAM es complementario y diferente al seguro para arrecifes y playas adquirido por el Estado de Quintana Roo.**

### **RESPUESTA DETALLADA**

El Programa de Seguro para el SAM es complementario al seguro para arrecifes y playas adquirido por el Estado de Quintana Roo en el sentido de que provee una cobertura por huracanes a otros sitios de arrecifes en toda la región del SAM, apalancando el enfoque regional de MAR Fund y RRI. Esto permite que el Programa de Seguro para el SAM considere los beneficios de compartir el riesgo de múltiples sitios de arrecifes bajo una sola póliza de seguro.

### Los beneficios principales de compartir el riesgo de múltiples sitios de arrecifes bajo una sola póliza de seguro:

- ✓ Minimiza el costo del seguro al reducir la volatilidad anual de los pagos, lo que reduce el capital que los tomadores de riesgos necesitan asignar para cubrir los años extremos, lo que, a su vez, baja el precio de la prima.
- ✓ Minimiza los costos de fricción aplicando una sola póliza y proceso administrativo.
- ✓ Maximiza la eficiencia operativa con una gobernanza regional de pago y un proceso de distribución congruentes, lo que aumenta la previsibilidad del financiamiento de la respuesta después del evento e incentiva una planificación más robusta para imprevistos.
- ✓ Implementación generalizada de la respuesta para arrecifes al maximizar una acción colaborativa y el aprendizaje entre colegas, que contribuye a resultados regionales de conservación más sólidos.
- ✓ Permite una estrategia regional de financiamiento de primas que reconoce al SAM como un activo público global.

### También es complementario por diferencias claves:

1. El Programa de Seguro para el SAM está incorporado dentro de la estrategia integral de la RRI para la resiliencia del Sistema Arrecifal Mesoamericano. Esto significa que el instrumento de financiamiento está directamente vinculado con los planes de respuesta para arrecifes y los procesos y los protocolos preestablecidos para la distribución de los fondos, con el fin de distribuir rápidamente los pagos a los Grupos de Respuesta a Emergencias en cada uno de los sitios cubiertos. Esta gobernanza y administración establecidas son esenciales para asegurar los resultados de resiliencia de los arrecifes, ya que facilitan la rapidez e incentivan la planificación de imprevistos en toda la región. En contraste, la cobertura para arrecifes y playas vigente para el Estado de Quintana Roo cubre los impactos a las playas y los arrecifes de la costa de Quintana Roo de una manera más general, con una gran variedad de usos posibles para cualquier pago del seguro

2. Como se ilustra en la figura anterior sobre el diseño idóneo de seguro, el Programa de Seguro para el SAM está respaldado por un producto de seguro paramétrico más sofisticado, adecuado para un enfoque regional que aporta a las necesidades y características locales diferenciadas de respuesta para arrecifes. El producto de seguro es más sensible a la distribución espacial de la intensidad del huracán, los impactos al arrecife y los costos de respuesta, así que se enfoca en el presupuesto de la prima donde se requiere para la respuesta para arrecifes que, ultimadamente, reduce el costo del seguro para arrecifes en toda la región.

### ¿Qué tan fácil se puede ampliar esto?

#### RESPUESTA CORTA

**El seguro paramétrico que cubre el costo de las actividades de respuesta inmediata para atender los ecosistemas dañados por amenazas naturales se puede ampliar muy fácilmente. Y, desde la perspectiva del diseño del producto, el seguro que cubre la respuesta inmediata para arrecifes por los impactos de un huracán se puede ampliar inmediatamente de manera global a cualquier cuenca afectada por huracanes.**

#### RESPUESTA DETALLADA

El diseño del seguro tiene tres requisitos técnicos principales que deben cumplirse para ampliar el seguro paramétrico:

- 1 Establecer la relación entre la intensidad del riesgo y los costos de respuesta, que puede ser relativamente fácil o más sofisticado, sobre todo, dependiendo de las capacidades de respuesta y los planes, pero también de disponibilidad de los datos del ecosistema (p. ej., huella del arrecife/coral);
- 2 Determinar una estructura de pagos que tome en cuenta los costos de respuesta como una función de la intensidad del riesgo, que incluya identificar las cantidades mínimas y máximas de los pagos (deducibles y límites, respectivamente) y los parámetros asociados de intensidad de amenaza (puntos de intervención y de agotamiento, respectivamente), y
- 3 Cuantificar la probabilidad de que se hagan los pagos; es decir, la frecuencia e intensidad esperada de los parámetros de amenaza.

Sin embargo, existe un paso antes del diseño técnico del seguro: establecer el requerimiento del titular de la póliza con el objetivo y la capacidad de implementar el pago. Con este requerimiento para la cobertura de un seguro por parte de un usuario, es ideal que el siguiente paso sea establecer un presupuesto para la prima para determinar la factibilidad, ya que las características de la cobertura del seguro son ultimadamente dependientes de la disponibilidad de la prima.

El seguro paramétrico también se puede ampliar más allá del seguro para arrecifes por riesgo de huracanes. Mientras exista una relación cuantificable entre los parámetros de amenaza (que son independientes, objetivos y con disponibilidad histórica de forma confiable y en tiempo real o cerca de tiempo real) y los impactos financieros (p. ej., costos de respuesta, necesidades de liquidez), el seguro paramétrico se puede diseñar para otorgar los pagos para un riesgo financiero leve asociado a la amenaza. Por ejemplo, el seguro paramétrico podría otorgar pagos para mantener o replantar manglares después del daño causado por un huracán; podría cubrir el riesgo de la interrupción de la actividad comercial dirigido a los negocios afectados por la disminución



de ventas relacionada con huracanes, o podría cubrir otras amenazas con planes de respuesta establecidos. El requisito clave es que el titular de la póliza haga el requerimiento con un presupuesto disponible para la prima.

## ¿Por qué estos fondos deben estar dirigidos a un seguro y no a una conservación tradicional?

### RESPUESTA CORTA

La respuesta corta es que el financiamiento del Programa de Seguro para el SAM es para hacer conservación tradicional. Debido a que la respuesta inmediata para arrecifes por los impactos de huracanes es vital para mantener un arrecife saludable, existe un requisito para un financiamiento previsible, y el seguro es un instrumento financiero eficiente para anticipar este financiamiento.

### RESPUESTA DETALLADA

La respuesta detallada se divide en tres partes:

**1 La respuesta inmediata para arrecifes por los impactos de huracanes es vital para mantener un arrecife saludable y los servicios ecosistémicos que este provee y, por ende, la resiliencia y la prosperidad de las comunidades que sustenta.**

El Sistema Arrecifal Mesoamericano, junto con los sistemas de arrecifes de aguas tibias del mundo, atraviesa por una crisis existencial. Los arrecifes del SAM han enfrentado y sobrevivido los impactos de ciclones tropicales por miles de años, pero a medida que los efectos antrópicos del cambio climático, así como la sobrepesca y la contaminación, ejercen una presión creciente en los ecosistemas de arrecifes, el riesgo al impacto de los huracanes que conlleva a la mortalidad de corales ha aumentado exponencialmente. Cuando surgen los huracanes, los arrecifes que ya están afectados por otros factores están más propensos a sufrir degradación y mortalidad de fuertes marejadas que dañan directamente los ecosistemas de arrecifes. Estos impactos ocasionan que se quiebren las puntas y las ramas de las colonias de corales, que sean enterrados por la arena, que se desprendan colonias grandes que, a su vez, afectan los servicios ecosistémicos que provee el arrecife.<sup>5</sup> Al mismo tiempo, la ciencia de la restauración y recuperación de los arrecifes, y asegurar la resiliencia de los arrecifes a través de una intervención activa (por medio de, por ejemplo, sembrar especies de coral resilientes al alza de la temperatura y la acidez del océano), se ha desarrollado aceleradamente, y representa una oportunidad para reducir/mitigar activa los impactos negativos de los huracanes sobre los arrecifes de coral. Esto, a su vez,



Foto: Juan Carlos Huitrón

aumenta enormemente la capacidad del arrecife a resistir las amenazas antrópicas, junto con acciones complementarias de conservación, como las que implementa RRI.

El riesgo de huracanes en el SAM es particularmente alto, y exagera todos los demás riesgos. Pero la respuesta a emergencias y acciones tempranas de recuperación para atender los daños en el arrecife son muy rentables. Se ha comprobado que la evaluación de daños, limpieza de escombros y el rescate y fijación de corales desprendidos después de un evento perjudicial tiene impactos positivos en la sobrevivencia y recuperación del coral y, por ende, la salud del ecosistema de arrecifes y su habilidad para recuperarse, resistir las amenazas futuras y mejorar la resiliencia de las comunidades y del arrecife. Un simple análisis de costo-beneficio, con un tiempo de recuperación que es el doble de rápido, indica una posible proporción de beneficio a costo de cerca de 10:1.<sup>6</sup>

**2 La respuesta inmediata para arrecifes por los impactos de huracanes requiere financiamiento.**

A pesar de su importancia local, nacional y global, y los beneficios potenciales de una respuesta rápida a emergencias tras el daño por huracanes, los arrecifes de coral a veces se subestiman o se menosprecian en las decisiones de políticas, inversiones y marcos de manejo de riesgos. El análisis regional y por país del marco regulatorio existente para la restauración de los arrecifes y los mecanismos financieros destinados demuestra la falta de algún plan o financiamiento estructurado de manejo de riesgos para el SAM tras eventos extremos como huracanes.

La restauración de ecosistemas naturales, y en particular aquellos que sustenta a comunidades vulnerables, es rara

<sup>5</sup> Las comunidades costeras son desproporcionadamente afectadas por la degradación o el daño a un arrecife. Para las comunidades de la región del SAM, la amenaza de huracanes es el doble; provocan daño directamente a la vida y las propiedades (lo que disminuye con la sola presencia del arrecife de coral) y al arrecife, que es un activo natural de infraestructura que sustenta los medios de vida y la seguridad alimentaria.

<sup>6</sup> *Beneficiaries of Rapid Response Risk Financing in the MAR Region*

vez una prioridad para los gobiernos tras eventos extremos, ya que los recursos están enfocados principalmente en la infraestructura gris y las propiedades (luego de haber concluido con las acciones de salvamento de vidas). Esto deja el riesgo por huracanes en el SAM repartido inherentemente entre los múltiples usuarios del arrecife, sin ningún mecanismo común para organizar o financiar la respuesta. Y cuando la respuesta a emergencias, limpieza y restauración no se implementan rápidamente después de un huracán, los corales fracturados se mueren y el tiempo que necesitan los arrecifes para recuperarse es muy largo (si es que se recuperan). Este es exactamente el vacío en la planificación y el financiamiento de respuesta que RRI atiende a través del desarrollo de los protocolos, generación de capacidades y entrenamiento de respuesta, además de un financiamiento sostenible a través del Fondo de Emergencia y el Programa de Seguro para el SAM.

**3 El seguro es un instrumento financiero eficiente para financiar la respuesta inmediata para arrecifes tras los impactos de un huracán.**

El Programa de Seguro para el SAM está diseñado para generar la sostenibilidad financiera de RRI y las actividades de respuesta para arrecifes de la región al apalancar mercados de riesgo privados para cubrir riesgos, para lo cual son eficientes y le dan el máximo valor al dinero invertido. El riesgo por huracanes es una amenaza bien conocida en la industria de los seguros, y el riesgo en la región del SAM se está diversificando a los portafolios de muchos mercados de riesgo, que implica que el seguro tiene un precio competitivo para el riesgo por huracanes en el SAM.

Además, cuando se compara con otras opciones para financiar los costos de respuesta para arrecifes tras los impactos de un huracán, un seguro es la opción más eficiente.

- **La recaudación de fondos (p. ej., con donaciones y/o deuda)** tras un huracán desvía la energía de la respuesta para arrecifes en un momento crítico para la acción inmediata, por lo que los fondos se demoran en llegar. Asimismo, este enfoque ex post del financiamiento de riesgos desmotiva la planificación de imprevistos, ya que los fondos son inciertos y la responsabilidad no está definida.
- **Mantener un fondo para imprevistos** tiene un costo de oportunidad (pues esos fondos podrían estarse usando ahora), y los fondos en reserva son difíciles de resguardar para usos específicos, especialmente para eventos poco frecuentes, aunque severos. Recaudar una gran cantidad de dinero para que se quede estancado en un fondo para imprevistos —y guardándolo por un tiempo— puede ser mucho más difícil que pagar periódicamente una cantidad más pequeña por una prima para asegurar el acceso a esa gran cantidad cuando se necesite.

Adicionalmente, el Programa de Seguro para el SAM complementa al Fondo de Emergencia, que es un fondo para imprevistos mantenido por RRI. El instrumento de seguro se suma a este fondo; es decir, que esos recursos están disponibles para responder a amenazas que son más frecuentes, menos predecibles y/o que tienen una amenaza moral asociada a ellos, desde emergencias antrópicas como encallamientos de embarcaciones y derrames de petróleo hasta impactos naturales causados por enfermedades.

Este enfoque sustentado por un seguro para el financiamiento sostenible, integrado y anticipado del riesgo para los arrecifes permite ultimadamente que las comunidades locales puedan planificar e implementar una respuesta y atención inmediata, lo que acelera la recuperación de los arrecifes y los valiosos servicios ecosistémicos que estos proveen.

**Socios del Programa de Seguro para el Sistema Arrecifal Mesoamericano**



*Un agradecimiento especial a ORRAA por su apoyo en la elaboración de este documento a través del proyecto Financing Mesoamerican Reef Resilience to Extreme Climatic Events, con el apoyo financiero del Gobierno de Canadá otorgado a través de Global Affairs Canada.*



# EL SISTEMA ARRECIFAL MESOAMERICANO: Una piedra angular *para el desarrollo sostenible*

**AUTORA**

**Jacqueline Wharton**, Experta en resiliencia ecosistémica y financiamiento de riesgos

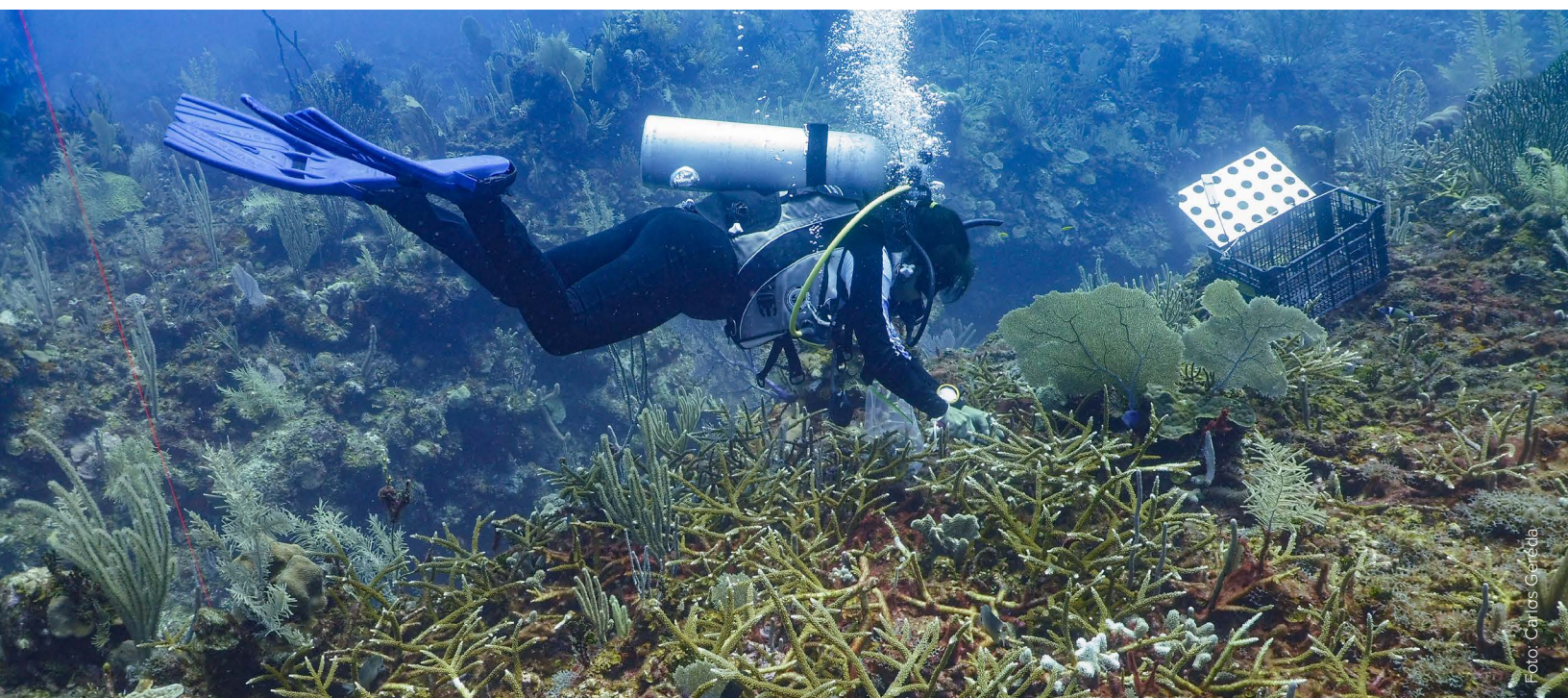


Foto: Carlos Gerredia

## 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 Iniciativa de Rescate  
de Arrecifes de MAR Fund  
[cruiz@marfund.org](mailto:cruiz@marfund.org)

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

**Simon Young**, Simon Young, WTW Parametric Innovation,  
Climate and Resilience Hub, Global Lead  
[simon.young@willistowerswatson.com](mailto:simon.young@willistowerswatson.com)

**Constance Wong**, Asociada  
[constance.g.wong@willistowerswatson.com](mailto:constance.g.wong@willistowerswatson.com)

Este documento en su versión en español fue elaborado gracias al proyecto *Reef Resilience and Risk Financing in the Greater Caribbean*, implementado por MAR Fund, WTW y el Caribbean Biodiversity Fun (CBF)

Este proyecto fue apoyado por Ocean Risk and Resilience Action Alliance (ORRAA)  
y fue financiado con ayuda del gobierno del Reino Unido

