

La evolución de los modelos de seguro paramétrico del CCRIF

El viaje de EQECAT a SPHERA y más allá

Draft: Abril de 2023





MPRES

**XSR
2.1**

**XSR
1.0**

**SPHERA
2.0**

**2G
HLEM**

**XSR
3.0**

EOECAT

**XSR
2.5**

SPHERA

**XSR
2.0**

La evolución de los modelos de seguro paramétrico del CCRIF

El viaje de EQECAT a SPHERA y más allá



Lanzado en 2007 como el primer grupo de riesgo multirriesgo multipaís del mundo, el CCRIF comenzó a proporcionar cobertura de seguro paramétrico para ciclones tropicales y terremotos a 16 gobiernos del Caribe. El desarrollo del CCRIF llegó en un momento crítico para los países en desarrollo, que se enfrentaron a una exposición creciente a los riesgos hidrometeorológicos como señales de que el cambio climático empezó a hacerse más fuerte. Gestión de riesgos y transferencia de riesgos, a través de arreglos de agrupación innovador como el CCRIF, formaron una parte importante de los debates de la Conferencia de la CMNUCC en Copenhague y el marco de adaptación al cambio climático resultante.

Los países del Caribe están muy expuestos a los peligros naturales y son particularmente vulnerables debido a sus economías pequeñas y poco diversificadas. Las naciones caribeñas, aunque conocidas mundialmente por las hermosas playas, la deliciosa cocina y las exuberantes selvas tropicales ahora también son mundialmente conocidas por liderando el camino con respecto al diseño y lanzamiento del CCRIF, utilizando transferencia de riesgos rentable y la posibilidad de acceder a liquidez rápida después de desastres naturales. Desde 2007, Los gobiernos del Caribe han podido comprar una cobertura de seguro paramétrica única que no está disponible en los mercados comerciales a tasas que solo se pueden lograr a través de la innovadora enfoque conjunto o combinación de riesgos.

Hoy el CCRIF proporciona cobertura de seguro paramétrico para ciclones tropicales, terremotos y el exceso de lluvia y el sector pesquero a los gobiernos del Caribe y Centroamérica y para ciclones tropicales a las empresas eléctricas del Caribe. El Mecanismo es conocida como institución financiera sólida y la compañía de seguro de desarrollo del Caribe y Centroamérica que proporciona pagos rápidos a los gobiernos dentro de los 14 días de un evento catastrófico cuando se activan las pólizas, incluso para eventos de impacto en varios países que causan millones de dólares en daño.

La capacidad del CCRIF para proporcionar cobertura de seguro paramétrica siempre se ha visto respaldada por sus modelos de seguros paramétricos, que han evolucionado a lo largo de los años de modelos de estantería a modelos personalizados del CCRIF y finalmente modelos que son propiedad total del CCRIF. Desde sus inicios, el CCRIF ha basado sus operaciones en la mejora continua, y esto ha surgido como uno de los principios básicos que sustentan su marco de gobierno corporativo.

¡Como empezó!



El modelo EQECAT

El primer modelo de pérdidas del CCRIF se basó en el modelo de huracanes y modelos de riesgo sísmico y conjuntos de eventos estocásticos. Sin embargo, se tuvieron que generar nuevos datos para representar la exposición de los gobiernos del Caribe a estos eventos peligrosos. Era necesario que los datos de exposición tomaran en cuenta los edificios físicos, la infraestructura y los costos adicionales de operativo (por ejemplo, ayuda de emergencia), así como los efectos secundarios de la reducción de ingresos debido a menor actividad comercial (incluidas la llegada de turistas, que son un componente clave de muchos de los gobiernos de CARICOM).

EQECAT encargó a La Universidad de las Antillas que realizara un ejercicio de recopilación de datos para los 20 países del Caribe cubiertos por el modelo. El objetivo del ejercicio fue recopilar datos que podrían usarse como base para crear un perfil de exposición para cada gobierno. Desafortunadamente, gran parte de los datos requeridos no estaban disponibles, lo que significa que había que utilizar muchos sustitutos. Una segunda barrera importante fue la falta de datos de verificación disponibles para ayudar a establecer relaciones de representación y ayudar a validar los resultados del modelo.

Una vez que se completó el modelo de pérdidas, EQECAT usó su conjunto de eventos estocásticos patentado para generar curvas de excedencia de pérdida (curvas que trazan el monto de la pérdida modelada contra la probabilidad de que esa pérdida sea igualada o superada) para cada uno de los 20 países y para cada uno de los dos peligros (ciclón tropical y terremoto) a cubrir.

Luego, EQECAT generó una fórmula de índice paramétrico de plantilla y basado en las curvas de excedencia de pérdidas de los países individuos, produjo las dos constantes (alfa y beta) necesarias para resolver las ecuaciones paramétricas para cada país. La indexación tenía que lograr un equilibrio entre producir una formulación paramétrica relativamente simple y reproducir la curva de excedencia de pérdida subyacente, sobre el cual el CCRIF instruyó a EQECAT que se concentrara en ajustar la mejor curva en el período de retorno de aproximadamente 100 años.

El proceso de modelado e indexación de pérdidas permitió al CCRIF utilizar un parámetro del peligro como un sustituto de una pérdida, en lugar de la pérdida real. El principio de indemnización (el sujeto obligado soportando una pérdida) todavía se mantiene, pero en lugar de que la pérdida se mida en el terreno después de un evento, la pérdida se estimó utilizando una serie de fórmulas basadas a su vez en el riesgo de catástrofe modelado.

Si bien es inherente al seguro, tanto de indemnización como paramétrico, el riesgo de base en este primer modelo estaba en un nivel indeseable. A pesar de esto, el CCRIF realizó pagos por un total de US\$7,3 millones por 3 eventos (2 terremotos y 1 ciclón tropical), a 3 gobiernos miembros en virtud del modelo EQECAT. En 2008, las Islas Turcas y Caicos recibieron un pago de US\$6,3 millones.



Marco de modelado de segunda generación del CCRIF – el modelo de segunda generación (2G) de estimación de riesgos y pérdidas (HLEM)

Ya en 2008, para abordar las deficiencias del primer modelo, el CCRIF comenzó a trabajar en el marco de modelado de segunda generación que, a diferencia del modelo EQECAT, fue diseñado para el CCRIF. El nuevo modelo fue diseñado para abordar en gran medida la cuestión del riesgo de base inherente al enfoque de indexación de pérdidas utilizado en el modelo de primera generación. El nuevo modelo, la estimación de riesgos y pérdidas (HLEM) de segunda generación (2G) incluyó mejoras en las técnicas de modelado de peligros y pérdidas, y el uso de un enfoque de pérdida modelado, así haciendo que el modelo sea altamente escalable y aplicable en una amplia gama de resoluciones de modelado. Este modelo de segunda generación también fue diseñado para permitirle al CCRIF desarrollar nuevos productos para peligros que no sean ciclones tropicales y terremotos. El HLEM de segunda generación también utilizó la misma base de modelado de peligros que *The Arbiter of Storms* (TAOS) *Real-time Impact Forecasting System* (RTFS).

Las principales fortalezas del marco de modelado de segunda generación fueron:

- Fue construido sobre una base sólida y validada de modelado de peligros en una celda de cuadrícula de 90m resolución
- Se usaron las mismas técnicas/código para el modelado histórico de riesgos/ pérdidas y modelado de eventos/cálculo de pagos en tiempo real
- Se ejecutó usando técnicas de modelado abierto de publicaciones de literatura científica
- Era altamente escalable y se podía aplicar en una amplia gama de aplicaciones de resoluciones de modelado
- Se ejecutó sobre una base geográfica, lo que le permitió generar mapas

MEJORAS EN LA MODELACIÓN DE PELIGROS Y PÉRDIDAS

MODELO DE PRIMERA GENERACIÓN	MODELO DE SEGUNDA GENERACIÓN DEL CCRIF 2G HLEM
No se utilizó ningún modelo de terreno	Se utilizó modelo de terreno en cuadrícula de 900m
Activos en riesgo (exposición) compilados a partir de datos limitados de países y suposiciones hechas cuando faltaban datos	Exposición construida a partir de imágenes satelitales y datos económicos y de población publicados. La calidad se volvió uniforme en todos los territorios
La exposición se concentró en uno o unos pocos puntos por territorio	Se utilizó modelo de terreno en cuadrícula de 900m
Factor de atenuación del viento fijo utilizado sobre el terreno	Atenuación del viento basada en la fricción real del terreno, entregada a partir de imágenes satelitales
Marejada ciclónica no modelada	Amenaza de marejada ciclónica modelada explícitamente
Amenaza sísmica modelada con factores de amplificación fijos	Amenaza sísmica modelada con factores de amplificación basados en la geología local
No hay resultados de peligro disponibles	Resultados del modelado de peligros disponibles
El CCRIF recibió curvas de índice de pérdidas de EQECAT para cada territorio de las que podía derivar costos de pólizas y pagos de eventos	El CCRIF ahora tenía acceso a un modelo de pérdida independiente que le permitía modelar cualquier evento histórico o en tiempo real, establecer precios de pólizas y calcular los pagos en función de los eventos modelados

En el marco del HLEM, el CCRIF realizó pagos por un total de US\$24,9 millones por 5 eventos (1 terremoto y 4 ciclones tropicales), a 5 gobiernos miembros. Recordemos el pago realizado a Haití de US\$7,7 millones en 2010 tras el devastador terremoto y en ese mismo año el pago de US\$8,6 millones a Barbados para el TC Tomas.

Durante 2010, el CCRIF realizó revisiones del modelo 2G HLEM a través de la recalibración y configuración utilizando conjuntos de datos actualizados. La base de estas revisiones fue la actualización de entradas, análisis de sensibilidad y selección de parámetros revisados. Los resultados de estas revisiones fueron detallados en el informe, “Verificación del modelado de peligro y pérdida de ciclones tropicales del CCRIF”, que presentó los resultados de un análisis del comportamiento del modelo de segunda generación (2G) después de la temporada de huracanes del Atlántico de 2010. El objetivo del análisis fue determinar cómo el modelo 2G realizado en términos de estimación de los parámetros de los eventos de peligro y pérdidas asociadas para ayudar a reducir el riesgo base inherente en el enfoque de indexación de pérdidas, en comparación con el modelo EQECAT de primera generación.

El análisis abordó las siguientes preguntas básicas:

- ¿En qué medida se comparan las huellas del modelo CCRIF a las H*WIND del Centro Nacional de Huracanes (NHC) y otras huellas modeladas?
- ¿Las pérdidas finales generadas por el modelo se corresponden con el gobierno y estimaciones independientes?
- ¿Cómo afecta el desglose de los costos de impacto a lo que se puede considerar pérdidas del gobierno?

El informe mostró que, en general, el desempeño del modelo CCRIF 2G fue aceptable, con estrechas correlaciones con los datos de velocidad del viento de NOAA-NHC y los datos de lluvia de la Misión de medición de las lluvias tropicales (TRMM)¹.

Las pérdidas modeladas fueron compatibles con las estimaciones de pérdidas sobre el terreno donde las contribuciones a estas pérdidas por aspectos no cubiertos por las pólizas del CCRIF, como lluvias y deslizamientos de tierra, fueron excluidos.

¹La misión de medición de las lluvias tropicales (TRMM) fue una iniciativa investigativa emprendida por la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos de América (NASA) y la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA).



Sistema de estimación de riesgos multirriesgos del CCRIF (CCRIF-MPRES)

En 2011, el modelo 2G HLEM se revisó en base a las revisiones realizadas en 2010 y se renombró el Sistema de estimación de riesgos múltiples del CCRIF (CCRIF-MPRES), comúnmente conocido como MPRES. El CCRIF creó perfiles de riesgo de país para ciclones tropicales y terremotos basados en MPRES, para todos los países miembros.

El CCRIF realizó 10 pagos por un total de US\$71,9 millones a 9 gobiernos miembros bajo MPRES. Los mayores pagos fueron:

- \$20,4 millones a Haití después del TC Matthew
- \$19,3 millones a Dominica después del TC María
- \$13,6 millones a las Islas Turcas y Caicos después del TC Irma
- \$6,8 millones a Antigua y Barbuda después del TC Irma
- \$6,5 millones a Anguila después del TC Irma



Modelo de exceso de lluvia (XSR) 1.0 y cobertura

El CCRIF trabajó con Swiss Re y Kinetic Analysis Corporation (KAC) para desarrollar un producto de exceso de lluvia (XSR) basado en datos de lluvia satelital procesados por la NASA disponibles para respaldar una póliza paramétrica. Este producto se puso a disposición de los gobiernos del Caribe por primera vez en el año de póliza 2012/13. Fue diseñado como una cobertura de lluvia en lugar de replicar la pérdida real de los varios peligros relacionados con las fuertes lluvias. Este producto fue desarrollado después de que los países miembros y las partes interesadas del CCRIF expresaron un gran interés en tener cobertura disponible para exceso de lluvia, tanto dentro de los huracanes como en los sistemas que no son huracanes.

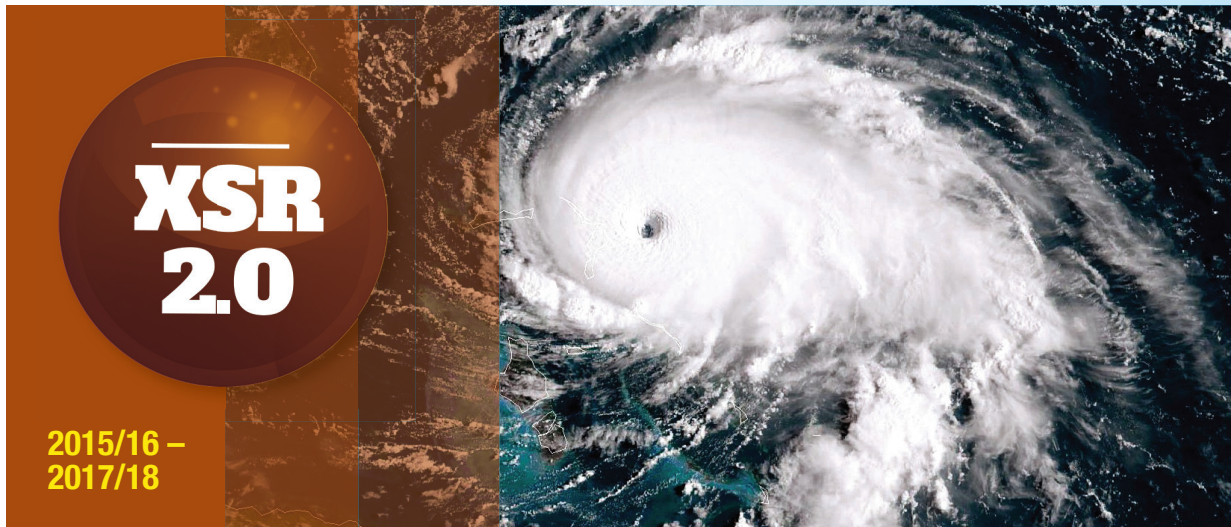
Este producto paramétrico se basó en los datos de lluvia satelital procesados por la NASA disponibles de la TRMM de NASA/JAXA. Estaba dirigido principalmente a eventos extremos de precipitaciones intensas de corta duración (unas pocas horas a unos pocos días).

El modelo CCRIF/Swiss Re XSR usó datos de lluvia diarios de la TRMM para compilar un total acumulado de 5 días de mediciones de lluvia en todos los nodos de la red TRMM en un país determinado. Como se usa en otros productos del CCRIF en ese momento, la base de datos de exposición del Sistema de Estimación de Riesgos Múltiples se utilizó para mapear exposiciones en un país con una resolución de 30 segundos de arco (~1 km). Se utilizaron datos de detección remoto y estadísticas económicas y demográficas para 2010 para generar la base de datos de exposición. La base de datos fue diseñada para proporcionar estimaciones aceptables de pérdidas a activos físicos de amenazas hidrometeorológicas y geofísicas. Dado que los nodos TRMM tenían una resolución de ~ 25 km, los datos de exposición MPRES de 1 km se mapearon en la cuadrícula TRMM. El valor de cada nodo de exposición se distribuyó entre los cuatro nodos de cuadrícula TRMM más cercanos y ponderado por la distancia. Esto

proporcionó una distribución de los valores MPRES totales entre los puntos de medición de precipitaciones que cubren cada país. A efectos de escala, el 1% del total valor de exposición de MPRES se utilizó como la base de exposición XSR.

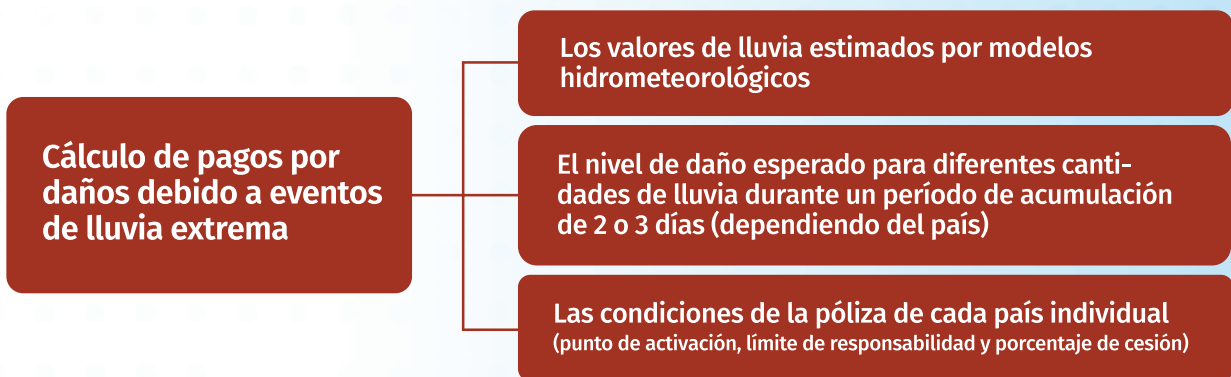
Como sigue siendo hoy, el producto XSR 1.0 se activa independientemente del producto TC, y si ambas pólizas se activan entonces se deben dos pagos. Además, si bien el producto de exceso de lluvia puede activarse por un ciclón tropical, también se puede activar en sistemas no ciclónicos si se alcanzan los umbrales de activación de lluvias.

El CCRIF ofreció pólizas XSR a los gobiernos por primera vez en 2013. Bajo XSR 1.0, 4 pagos se hicieron a 3 gobiernos miembros por exceso de lluvia, 1 asociado a un ciclón tropical y 3 con sistemas de depresión. Los pagos por estos eventos de lluvia ascendieron a US\$3,4 millones.



Modelo de exceso de lluvia 2.0

El CCRIF comenzó las modificaciones al modelo XSR 1.0 en 2015. El nuevo modelo, el modelo paramétrico para lluvia del CCRIF SPC, se basó en el modelo Global Forecasting System (GFS), que asimiló, cuando estuvo disponible, datos como lluvia, temperatura, velocidad del viento, humedad y presión para mejorar las estimaciones de lluvia modeladas. La elección de este conjunto de datos GFS se basó en la precisión y confiabilidad de las estimaciones futuras de lluvia diaria y en la disponibilidad de un período relativamente largo de datos pasados/históricos, que es necesario para afinar un modelo de pronóstico de lluvia. El CCRIF calculó los pagos por daños debido a eventos de precipitaciones extremas con base en lo siguiente:



Estas modificaciones al modelo se hicieron para abordar la terminación anticipada de la TRMM, que proporcionó datos satelitales de lluvias para el modelo anterior, XSR 1.0. Diseñado para monitorear la precipitación tropical/subtropical, la TRMM había estado operativa desde 1998, pero el 8 de abril de 2015, la nave espacial agotó sus reservas de combustible y poco después cayó del cielo. Por lo tanto, el satélite ya no estaba disponible para uso en el modelo CCRIF. El nuevo modelo XSR del CCRIF, XSR 2.0, sustentó las pólizas de exceso de lluvia de 2015/2016.

Las modificaciones a XSR 1.0 permitieron que el modelo CCRIF XSR 2.0 simulara en tiempo real la precipitación sobre un país y estimar rápidamente las posibles pérdidas consecuentes. Las estimaciones de precipitaciones diarias se derivaron de una combinación de datos climáticos y meteorológicos. (2 configuraciones del modelo Weather Research and Forecasting o WRF – WRF1 y WRF2), que reprodujo con mayor precisión la intensidad del evento de lluvia, y un modelo de lluvia basado en satélites (Climate Prediction Center Morphing Technique o CMORPH), que captó con precisión, tanto espacial como temporalmente, la ubicación de las precipitaciones provocadas por el evento.

La base de datos de exposición comprendía información (número, área, valor económico) sobre los diferentes tipos de estructuras: edificios residenciales, edificios comerciales, instalaciones industriales, hoteles y restaurantes, centros de salud, activos educativos, aeropuertos y puertos, y la red de transporte (carretera). Las funciones de daño relacionadas con la precipitación agregada y pérdidas. Se calcularon las pérdidas modeladas por el evento XSR y el módulo de seguro – según las condiciones de la póliza (punto de activación, límite de responsabilidad y porcentaje de cesión) – determinó si la póliza de un país se activó y calculó el pago al país.

Se realizaron 13 pagos bajo el modelo XSR 2.0 por un total de US\$22,7 millones a 9 gobiernos miembros. Los mayores pagos fueron:

- \$7.0 millones – Trinidad y Tobago después de un evento de lluvia en octubre d 2017
- \$3.8 millones – Santa Lucía después del TC Matthew
- \$3.0 millones – Haití después del TC Matthew
- \$2.4 millones – Dominica después del TC Erika

En 2015, Dominica recibió un pago de US\$2,4 millones en virtud de su póliza XSR tras el paso del TC Erika, que afectó gravemente al 10% de la población del país y provocó daños y pérdidas por un valor de aproximadamente el 90% del PIB de Dominica.



Modelo de exceso de lluvia 2.1

A principios de 2018, el CCRIF actualizó el modelo de exceso de lluvia (XSR) a XSR 2.1. Los cambios incluyeron una mejor estimación de las pérdidas debidas a eventos de lluvia intensos más cortos, así reduciendo el riesgo de base del producto paramétrico del XSR. El modelo XSR 2.1 se utilizó en el año de póliza 2018/19 e incluyó datos sobre varios eventos de lluvia importantes que ocurrieron en 2016 y 2017, como los ciclones tropicales Earl, Matthew, Irma y María y otros eventos que no fueron el resultado de ciclones tropicales. El modelo XSR 2.1 también incluyó los datos de exposición adicionales recolectados durante el desarrollo del modelo SPHERA TC/EQ. La inclusión de los eventos de 2016 y 2017 y la base de datos actualizada dentro del análisis de riesgo de los países resultó en una importante mejora en la evaluación del peligro de lluvia en la región y permitió a los gobiernos miembros obtener pólizas más precisas.

Bajo el modelo XSR 2.1, se realizaron 2 pagos por un total de US\$8,3 millones a 2 gobiernos miembros. El mayor pago fue:

- \$5,8 millones al Gobierno de Barbados luego del TC Kirk.



Modelo de exceso de lluvia 2.5

Durante 2018-19, el modelo XSR 2.1 se actualizó aún más a XSR 2.5 para el año de póliza 2019/20. Las tres principales mejoras de la versión XSR 2.5 fueron:

- Un módulo de amenaza actualizado: incluía la asimilación de datos observados (observaciones meteorológicas, como temperatura, presión, humedad) en el modelo meteorológico WRF (esta nueva configuración del modelo se llama WRF7 y reemplazó a WRF1) e introdujo una nueva configuración del modelo, llamada WRF5, que reemplazó a WRF2
- Un módulo de pérdida actualizado: incluía múltiples desencadenantes primarios y un componente que da cuenta de la saturación del suelo al comienzo de un evento de lluvia
- Un módulo de vulnerabilidad actualizado: las funciones de vulnerabilidad fueron modificadas para dar cuenta del diferente comportamiento de los tres modelos de precipitación

El CCRIF realizó 14 pagos bajo el modelo XSR 2.5 por un total de US\$31,7 millones a 9 gobiernos miembros. Los mayores pagos fueron:

- \$7.2 millones – Haití después del TC Laura
- \$5.1 millones – Trinidad y Tobago después de un evento de lluvia en octubre de 2022
- \$3.6 millones – Guatemala después del TC Cristóbal
- \$3.5 m – Jamaica después de los TC Zeta y Eta



El modelo SPHERA

Es importante señalar que, si bien HLEM y MPRES se desarrollaron específicamente para el CCRIF, no eran propiedad exclusiva del CCRIF. SPHERA es propiedad exclusiva del CCRIF, así como el modelo XSR 2.0 y revisiones posteriores de estos modelos.

En el año de póliza 2018/19, SPHERA fue completado y aprobado por los reaseguradores. A partir del año de póliza 2019/20 las pólizas TC y EQ del CCRIF se han sustentado en los modelos SPHERA que sustituyeron a MPRES.

Los modelos de evaluación de pérdidas de SPHERA se diseñaron para:

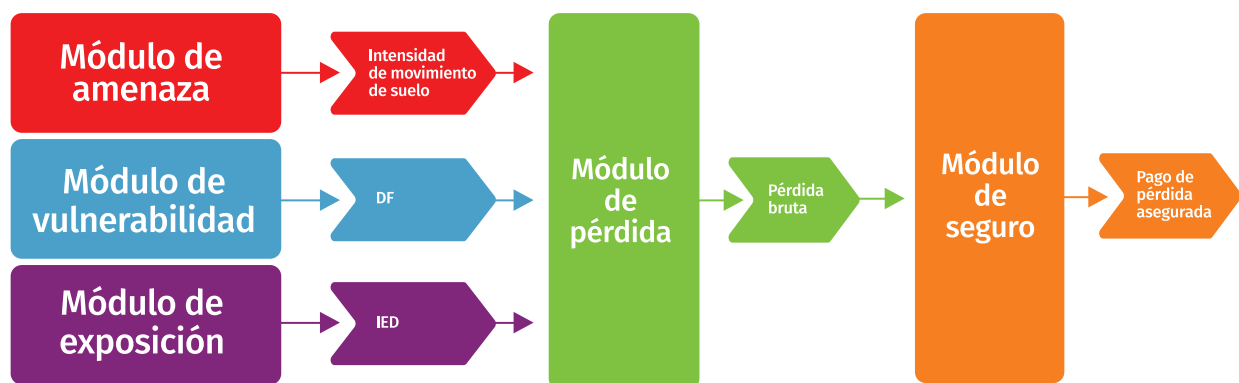
- Producir estimaciones ex ante de futuras pérdidas inducidas por EQ y TC en los países que se utilizarán para la tarificación paramétrica de pólizas de seguros
- Estimar en tiempo casi real las pérdidas modelizadas en edificios e infraestructuras debidas a movimientos sísmicos del terreno y a vientos y mareas de tempestad inducidos por el CT causados por fenómenos en la región
- Calcular el desembolso a los países asegurados debido a la ocurrencia de un terremoto o un ciclón tropical según los parámetros definidos por el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) y la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA) de los Estados Unidos de América

SPHERA se basó en una base de datos georreferenciada de edificios e infraestructuras que incluía el recuento de edificios, el coste de sustitución y la clasificación de vulnerabilidad de los distintos activos a una granularidad de 1 km² (100 m² a lo largo del litoral). A diferencia del modelo MPRES, la base de datos de exposición SPHERA proporcionaba el valor económico de

los activos expuestos desglosado por sectores (residencial, comercial, industrial, hotelero, educativo, sanitario, público, aeropuertos, puertos, instalaciones eléctricas, red de carreteras, etc.) y por clases de edificios (por ejemplo, de hormigón armado, mampostería, etc., de diferente antigüedad y altura). Aprovechando varias fuentes de información, se construyeron dos bases de datos adicionales, que incluían las pérdidas físicas, humanas y económicas relacionadas causadas por una colección de eventos históricos de EQ y TC ocurridos en el Caribe y Centroamérica. Estas bases de datos se utilizaron para validar y calibrar los dos modelos de riesgo.

El módulo de amenaza de EQ se diseñó para estimar estadísticamente el posible impacto de futuros terremotos mediante una técnica de evaluación probabilística de la peligrosidad sísmica (PSHA) que combina la frecuencia de ocurrencia de futuros terremotos en el tiempo y en el espacio y la evaluación de los campos aleatorios de movimiento del suelo generados por cada evento.

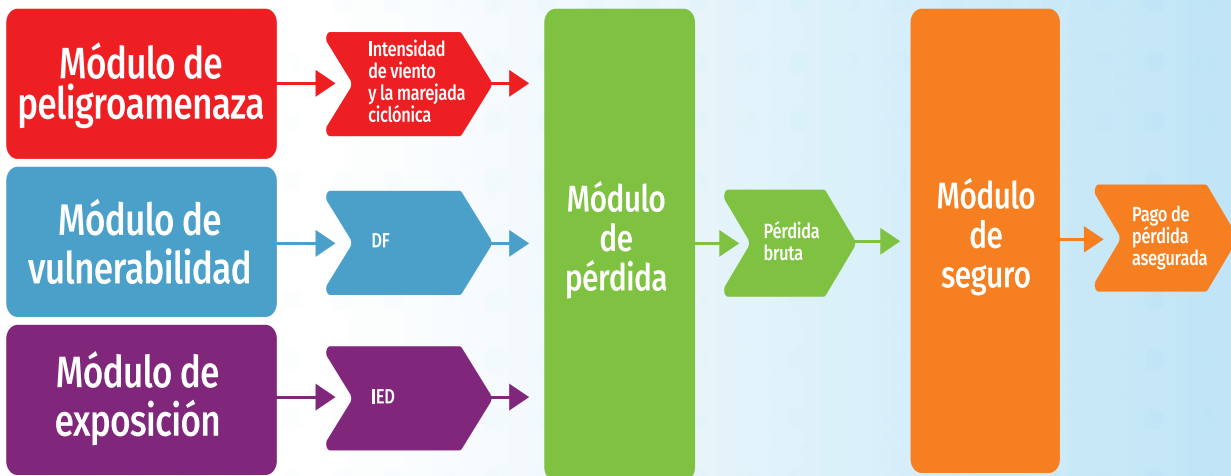
Marco general del modelo de terremoto



DF: Función de desastres | IED: Base de datos de exposición de la industria

El módulo de amenaza de TC se diseñó para estimar estadísticamente el impacto de futuros ciclones tropicales, tormentas y depresiones tropicales que pasen o toquen tierra en cualquiera de los países considerados. Se adoptó un procedimiento probabilístico para simular futuras trayectorias de tormentas junto con los parámetros de tormenta relevantes y para cada escenario simulado calcular campos aleatorios de intensidad del viento y marejadas ciclónicas en las regiones afectadas.

Marco general del modelo de ciclón tropical



Para ambos peligros, el módulo de amenaza permitía calcular el movimiento del suelo o las intensidades del viento y las marejadas ciclónicas inducidas por un sismo o un ciclón tropical, respectivamente, según los parámetros proporcionados por el USGS y la NOAA.

En el marco de SPHERA, se realizaron 6 pagos por un total de US\$ 89,4 millones a 4 gobiernos miembros. Los mayores pagos fueron:

- \$40.0 m – Haití luego del terremoto de agosto de 2021
- \$19.9 m – Nicaragua después del TC Iota
- \$11.5 m – Los Bahamas después del TC Dorian

Estas revisiones del modelo permiten un análisis de riesgos cada vez más sólido y una reducción continua del riesgo de base en el producto de exceso de lluvia.

¡Como va! 2023

El diseño paramétrico de los índices trata de minimizar el riesgo de base y el CCRIF se mantiene a la vanguardia entre las agrupaciones de riesgo de los avances mundiales en este sentido.



2021-23 | Actualizaciones de SPHERA y XSR

En el año de póliza 2021/22, el CCRIF comenzó la actualización de los modelos SPHERA y XSR y los nuevos modelos estarán disponibles en el año de póliza 2023/24. Para cada uno de estos modelos, los componentes de exposición, amenaza y vulnerabilidad han sido analizados y evaluados para incluir los datos y las mejoras de modelo más actualizados. Las principales actualizaciones se enumeran a continuación.

El modelo SPHERA TC se está actualizando para incluir:

- Evaluación revisada del riesgo de viento y marejada ciclónica basado en un nuevo catálogo estocástico que utiliza técnicas estocásticas de última generación de ciclones tropicales
- Nuevos datos batimétricos de mayor resolución
- Nuevos datos de los ciclones tropicales más recientes, como Elsa en 2021 y Dorian en 2019, etc., que permitirán una recalibración de las funciones de vulnerabilidad; La versión actual del modelo se con datos hasta 2017
- Un desencadenante adicional de fenómenos extremos localizados

El modelo SPHERA EQ está siendo revisado y actualizado para Jamaica, Haití y las Islas Caimán. El trabajo que se está realizando incluye:

- Revisión de los estudios de riesgo sísmico existentes en Jamaica y sus alrededores
- Preparación de un nuevo catálogo de terremotos para Jamaica, Haití y las Islas
- Caimán Preparación de nuevas tablas de pérdidas por eventos para Jamaica, Haití y las Islas Caimán
- Realización de nuevos análisis de sensibilidad al riesgo

Actualizaciones al modelo XSR 2.5 incluyen:



- Adición de dos nuevas configuraciones WRF en alta resolución (aprox. 3,6 km); el WRF es un modelo climático-meteorológico desarrollado por la NOAA y es una de las fuentes de lluvia datos utilizados en el modelo.
- Inclusión de IMERG como una de las fuentes de datos para el modelo; el nuevo sistema de IMERG de la NASA combina información de la constelación actual de satélites para estimar precipitación. Este algoritmo es particularmente valioso en las áreas que carecen instrumentos de medición de precipitaciones en el suelo
- Uso de datos de eventos de lluvia ocurridos durante el período 2019 a 2021 en el riesgo análisis.
- Revisión de la metodología de cálculo de pérdidas
- Ajuste de las curvas de vulnerabilidad
- Puesta en marcha de un disparador adicional para eventos extremos localizados
- Inclusión de un factor de estación húmeda en el cálculo de pérdidas para reflejar cuándo ocurren los eventos de lluvia en rápida sucesión
- Uso del índice de precipitación estandarizado (SPI) para detectar períodos excepcionalmente secos
- Inclusión de cultivos en el módulo de exposición (anteriormente solo estaban en los módulos de exposición para ciclones tropicales y terremotos)


Y más allá - en conclusión



Las pólizas del CCRIF no obvian la necesidad de que los gobiernos del Caribe continúen invirtiendo en actividades de mitigación del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático y en otras actividades de financiación mecanismos para cubrir pérdidas relativamente pequeñas que ocurren en eventos más frecuentes como terremotos menores, inundaciones repentinas, tormentas tropicales y fuertes lluvias, que a menudo no causan pérdidas catastróficas. El CCRIF proporciona una solución rentable a una parte del universo más amplio de gestión integral del riesgo de desastres (GRDC). El CCRIF apoya cada vez más otros aspectos de GRDC en la región, en asociación con los gobiernos nacionales, e instituciones internacionales y regionales.

En pocas palabras

La evolución de los modelos paramétricos utilizados por el CCRIF – 2007 a 2023 y más allá



Modelo y años de póliza	Peligros	Características principales	Pagos de las pólizas que utilizan este modelo (US\$)
 <p>Modelos de huracán y terremoto EQECAT – 2007/08 – 2008/09</p>	<p>TC EQ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo propietario es propiedad de EQECAT • Datos de exposición utilizados de los gobiernos del Caribe: faltan datos significativos • Utilizó conjuntos de eventos estocásticos EQECAT para generar curvas de excedencia de pérdidas (LEC) para TC y EQ • Usó una fórmula de índice paramétrico de plantilla generada por EQECAT basada en los LEC de cada país • Alto riesgo de base debido al enfoque de indexación de pérdidas • Modelo de TC basado en la velocidad del viento • Riesgo sísmico modelado con factores de amplificación fijos • Las curvas de índices de siniestralidad de EQECAT pueden utilizarse para calcular el coste de las pólizas y los pagos por siniestros. 	<p>3 pagos por un total de \$7,3 millones a 3 miembros</p> <p>Mayor pago:</p> <ul style="list-style-type: none"> • \$6.3 m – Islas Turcas y Caicos luego del TC Ike
 <p>Modelo de estimación de riesgos y pérdidas de segunda generación (HLEM) 2009/10 – 2011/12</p>	<p>TC EQ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñado para el CCRIF • Utilizó el enfoque de pérdida modelado, utilizando técnicas de modelado abierto de literatura científica publicada • Construido sobre una base sólida y validada de modelado de peligros con una resolución de celda de cuadrícula de 900 m • El modelo era altamente escalable y aplicable en una amplia gama de resoluciones • Ejecutado sobre una base geográfica que le permite producir resultados cartográficos 	<p>5 pagos por un total de \$24,9 millones a 5 gobiernos miembros</p> <p>Mayores pagos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • \$8,6 m – Barbados for TC Tomas • \$7,7 m – Haití después del terremoto en enero de 2010

Modelo y años de póliza	Peligros	Características principales	Pagos de las pólizas que utilizan este modelo (US\$)
		<ul style="list-style-type: none"> Facilitó el desarrollo de productos para otros riesgos Modelo TC basado en velocidad de viento y marejada ciclónica Peligrosidad sísmica modelada con factores de amplificación basados en la geología local El CCRIF dispone de un modelo de pérdidas autónomo que le permite modelizar cualquier evento histórico o en tiempo real, fijar los precios de las pólizas y calcular los pagos en función de los sucesos modelizados 	
 <p>Sistema de Estimación de Riesgos Múltiples del CCRIF (CCRIF MPRES) – 2012/13 - 2018/19</p>	TC EQ	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de 2G HLEM 	<p>10 pagos por un total de \$71,9 millones a 9 gobiernos</p> <p>Mayores pagos:</p> <ul style="list-style-type: none"> \$20,4 m – Haití, luego del TC Matthew \$19,3 m – Dominica, después del TC María \$13,6 m – Islas Turcas y Caicos, después del TC Irma \$6,8 m – Antigua y Barbuda luego del TC Irma \$6,5 m – Anguila, luego del TC Irma

Modelo y años de póliza	Peligros	Características principales	Pagos de las pólizas que utilizan este modelo (US\$)
 <p>Modelo de exceso de lluvia 1.0 (XSR 1.0) 2012/13 – 2014/15</p>	XSR	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigido principalmente a fenómenos pluviométricos extremos de corta duración (de unas horas a unos días) Para fenómenos pluviométricos durante ciclones o sistemas no ciclónicos.² • Basado en los datos pluviométricos disponibles procesados por satélite de la NASA procedentes de la misión de medición de las lluvias tropicales (TRMM) de la NASA/JAXA • Se utilizó la base de datos de exposición MPRES para cartografiar las exposiciones en un país a 30 segundos de arco (~1km) de resolución • Se utilizaron datos de teledetección y las estadísticas económicas y demográficas de 2010 para generar la base de datos de exposición • Se utilizó el 1% del valor de exposición total de MPRES como la exposición de base de XSR • La póliza activada es independiente de la póliza TC 2 	<p>4 pagos por un total de \$3,4 millones a 3 gobiernos miembros</p> <p>Mayores pagos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • \$20,4 m – Haití después del TC Matthew • \$19,3 m – Dominica luego del TC María • \$13,6 m – Islas Turcas y Caicos luego del TC Irma • \$6,8 m – Antigua y Barbuda después del TC Irma • \$6,5 m – Anguila luego del TC Irma • \$1,3 m – Barbados después de una depresión en noviembre de 2014
 <p>XSR 2.0 – 2015/16 – 2017/18</p>	XSR	<ul style="list-style-type: none"> • Basado en el modelo del Sistema Global de Pronóstico (GFS) • Las estimaciones de precipitaciones ya no se utilizan datos de TRMM, que terminó en abril de 2015 • Estimaciones de precipitaciones derivadas de una combinación de modelos climáticos y meteorológicos (2 configuraciones del modelo Weather Research and Forecasting o WRF: WRF1 y WRF2), que reproduce con mayor precisión la intensidad del evento de lluvia – y el modelo de precipitaciones basado en satélites, la técnica 	<p>13 pagos por un total de \$22,7 millones a 9 gobiernos miembros.</p> <p>Mayores pagos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • \$7,0 m – Trinidad y Tobago después de un evento de lluvia en octubre de 2017 • \$3,8 m – Santa Lucía después del TC Matthew

²Se aplica a todos los modelos XSR.

Modelo y años de póliza	Peligros	Características principales	Pagos de las pólizas que utilizan este modelo (US\$)
	XSR	<ul style="list-style-type: none"> de transformación del Centro de Predicción del Clima o CMORPH – que capta con precisión la ubicación espacial y temporal de la precipitación causado por el evento Pérdidas calculadas en base a los valores de lluvia estimados por modelos hidrometeorológicos y el nivel de daño esperado para diferentes cantidades de lluvia durante un período de acumulación de 2 o 3 días Base de datos de exposición compuesta de información (número, área, valor económico) sobre los diferentes tipos de estructuras Funciones de daños relacionadas con las lluvias y pérdidas agregadas Módulo de amenaza basado en datos de lluvia de 1998 a 2015 	<ul style="list-style-type: none"> \$3,0 m – Haití luego del TC Matthew \$2,4 m – Dominica después del TC Erika
Modelo y años de póliza	Peligros	Características principales	Pagos de las pólizas que utilizan este modelo (US\$)
 <p>XSR 2.1 – 2018/19</p>	XSR	<ul style="list-style-type: none"> Actualización de XSR 2.0. Cambios incluyeron una mejor estimación de las pérdidas debidas a eventos de lluvia intensos más cortos, así reduciendo el riesgo de base Incluyó datos de lluvia sobre eventos en 2016 y 2017 (por ejemplo, TC Earl, Matthew, Irma, María) Mejora en la evaluación del peligro de lluvias en la región Módulo de exposición incluyó nuevos datos utilizados en el modelo SPHERA – alineándose con SPHERA Mejor estimación de pérdidas debidas a eventos de lluvia intensos más cortos 	<p>2 pagos por un total de \$8,3 millones a 2 gobiernos miembros.</p> <p>Mayor pago:</p> <ul style="list-style-type: none"> \$5,8 m – Barbados después del TC Kirk

Modelo y años de póliza	Peligros	Características principales	Pagos de las pólizas que utilizan este modelo (US\$)
 <p>XSR 2.5 – 2019/20 – 2022/23</p>	XSR	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización del modelo 2.1 • Módulo de amenaza actualizado para incluir asimilación de datos observados (observaciones meteorológicas, como temperatura, presión, humedad) en el modelo meteorológico WRF denominado WRF7, que reemplazó al WRF1 e introdujo un nuevo modelo meteorológico llamado WRF5, que sustituyó al WRF2 • Un módulo de pérdida actualizado, que incluye múltiples desencadenantes primarios y un componente que tiene en cuenta saturación del suelo al principio de un evento de lluvia • Funciones de vulnerabilidad modificadas para tener en cuenta los diferentes comportamientos de los tres modelos de precipitación (CMORPH, WRF5 y WRF7) 	<p>14 pagos por un total de \$31,7 millones a 9 gobiernos miembros.</p> <p>Mayores pagos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • \$7,2 m – Haití después del TC Laura • \$5,1 m – Trinidad y Tobago después de un evento de Lluvia en octubre de 2022 • \$3,6 m – Guatemala luego del TC Cristobal • \$3,5 m – Jamaica después de los TC Zeta y Eta
 <p>Sistema de evaluación probabilística de peligros y evaluación de riesgos (SPHERA) – 2019/20 – 2022/23</p>	TC EQ	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedad del CCRIF • Produce estimaciones ex ante de pérdidas futuras inducidas por EQ y TC en los países que se utilizarán para cotización de pólizas de seguro paramétrico • Estima en tiempo casi real las pérdidas modeladas en edificios e infraestructura debidas al movimiento de la tierra de EQ y a vientos inducidos por TC y marejadas ciclónicas causadas por eventos en la región3 • Calcula el pago de póliza a países asegurados debido a la ocurrencia de un EQ o un TC según los parámetros del evento definidos por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) y la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA)3 	<p>6 pagos por un total de \$89,4 millones a 4 gobiernos miembros.</p> <p>Mayores pagos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • \$40,0 m – Haití después del terremoto de agosto de 2021 earthquake • \$19,9 m – Nicaragua después del TC Iota • \$11,5 m – Las Bahamas después del TC Dorian

- Basado en una base de datos georreferenciada de edificios e infraestructuras que incluía recuento de edificios, coste de sustitución y clasificación de vulnerabilidad de los distintos activos a una granularidad de 1 km² (100 m² a lo largo de la litoral)
- Proporciona el valor económico de los activos expuestos desagregados por sector (no disponible en MPRES)
- Sustentado por dos bases de datos adicionales, que incluyen las pérdidas físicas, humanas, y económicas causadas por una colección de eventos históricos de EQ y TC ocurridos en el Caribe y Centroamérica
- Mayor capacidad para validar y calibrar los modelos de riesgo para TC y EQ
- El módulo de amenaza de EQ estima estadísticamente el posible impacto de futuros terremotos a través de una técnica de evaluación de peligro sísmico probabilístico que combina la frecuencia de ocurrencia de futuros terremotos en el tiempo y el espacio y la evaluación de los campos aleatorios del movimiento del suelo generado por cada evento
- El módulo de amenaza de TC estima estadísticamente el impacto de futuros huracanes, ciclones tropicales y depresiones tropicales que pasan o tocan tierra en cualquier de los países considerados. Se adoptó un procedimiento probabilístico para simular futuras trayectorias de tormentas junto con parámetros de tormentas relevantes y para cada escenario simulado para calcular los campos aleatorios de intensidad del viento y marejadas ciclónicas en las regiones afectadas

Hacia el futuro - 2023/24 y más allá



XSR 3.0

XSR

El nuevo modelo XSR:

- Añadirá dos nuevas configuraciones WRF de alta resolución (aprox. 3,6 km); utilizará dos nuevas configuraciones WRF de alta resolución (aprox. 3,6 km) para reemplazar a WRF5 y WRF7
- Utilizará IMERG como una de las fuentes de datos; el nuevo sistema IMERG de la NASA combina información de la constelación actual de satélites para estimar la precipitación. Este algoritmo es particularmente valioso en las áreas que carecen de instrumentos de medición de precipitaciones en el terreno
- Utilizará datos de los eventos de lluvia que ocurrieron en el período 2019-2021 en el análisis de riesgo
- Se basará en una revisión de la metodología de cálculo de pérdidas
- Utilizará curvas de vulnerabilidad ajustada
- Incluirá un desencadenante adicional para eventos localizados extremos
- Incluirá un factor de estación húmeda en el cálculo de pérdidas para reflejar los casos de cuándo ocurren los eventos de lluvia en rápida sucesión
- Utilizará el índice normalizado de precipitación (SPI) para detectar períodos excepcionalmente secos
- Incluirá cultivos en el módulo de exposición (anteriormente éstos estaban solo en los módulos de exposición para ciclones tropicales y terremotos)



SPHERA 2.0

TC
EQ

El modelo actualizado utilizará:

- Una evaluación revisada del riesgo de vientos y marejadas ciclónicas basada en un nuevo catálogo estocástico que utiliza las técnicas más avanzadas para la generación estocástica de TC
- Nuevos datos de batimetría con mayor resolución
- Nuevos datos de los ciclones tropicales más recientes, incluidos Elsa en 2021 y Dorian en 2019, lo que permitirá una recalibración de las funciones de vulnerabilidad; la versión actual del modelo se calibró utilizando datos hasta 2017
- Un disparador adicional para eventos extremos localizados

El modelo actualizado EQ es para Jamaica, Haití, y las Islas Caimán
El trabajo para respaldar el modelo revisado incluye:

- Revisión de los estudios de peligros sísmicos existentes en Jamaica y zonas cercanas
- Preparación de un nuevo catálogo de terremotos para Jamaica, Haití y las Islas Caimán
- Preparación de nuevas tablas de pérdidas de eventos para Jamaica, Haití y las Islas Caimán
- Realización de nuevos análisis de sensibilidad al riesgo



www.ccrif.org



pr@ccrif.org

Comprometerse con nosotras:

