



El modelo de Exceso de Lluvia (XSR) del CCRIF



El modelo de exceso de lluvia del CCRIF y su producto XSR

Los países del Caribe y de América Central enfrentan riesgos debidos a varias amenazas naturales primarias, particularmente huracanes y sismos. Algunas amenazas secundarias, como inundaciones y deslizamientos de tierra, marea de tormenta y oleaje extremo, así como tsunamis, también constituyen peligros considerables.

Además, estos países son frecuentemente afectados por eventos de precipitación extrema, que a menudo, aunque no siempre, son inducidos por ciclones tropicales. Las pérdidas consecuentes son causadas principalmente por la acumulación de agua sobre la tierra y, en el caso de topografías abruptas, por la gran velocidad del agua escurriendo sobre el terreno. Estos efectos se agudizan debido a ecosistemas degradados, como cuencas y bosques.

También, el cambio climático exacerbará la vulnerabilidad de estos países a las amenazas naturales. Se espera que el cambio climático provoque un mayor número de huracanes de alta intensidad, acelerando la erosión de las playas costeras, la inundación de tierras bajas y la pérdida de manglares protectores. Se espera también que el cambio climático aumente la variabilidad de la lluvia. Durante las tormentas se presentarán lluvias más intensas, y por tanto más dañinas, que se superpondrán con sequías más largas y frecuentes.

Desde 2010, los gobiernos del Caribe expresaron un gran interés en que el CCRIF desarrollara y pusiera a su disposición un producto de exceso de lluvia que complementara los productos, ya existentes, de huracanes y ciclones, como un medio para reducir su riesgo por lluvia excesiva. En 2013, el CCRIF lanzó un seguro paramétrico de lluvia excesiva y, a la fecha, 12 gobiernos han adquirido protección de XSR. Desde que el producto se introdujo, el CCRIF ha realizado cinco pagos por un total de US\$5.8 millones a cuatro de sus países miembros.

Actualmente, el CCRIF está modificando el modelo XSR existente para mejorar sus estimaciones y la estructura de la póliza de exceso de lluvia. El nuevo modelo será el Modelo de Exceso de Lluvia 2.0 del CCRIF. El modelo XSR 2.0 está diseñado para simular en tiempo real la precipitación sobre un país, a fin de estimar rápidamente las pérdidas potenciales consecuentes, de manera que, muy poco tiempo después del evento de lluvia excesiva, el país pueda recibir un pago coherente con las condiciones de la póliza del CCRIF, si es que la póliza del país se activa.

A diferencia de los productos paramétricos tradicionales, que están basados solo en parámetros de los eventos naturales, el modelo XSR estima las pérdidas inducidas por la lluvia en el inventario de bienes expuestos. El modelo XSR es una herramienta flexible que suministra opciones para administrar una porción del riesgo identificado, de acuerdo con las necesidades financieras de cada país.

Componentes del modelo XSR 2.0 del CCRIF

El modelo XSR consta de los siguientes módulos:

- **Módulo de exposición**, que describe el inventario de bienes construidos de cada país
- **Módulo de amenaza**, que estima la cantidad agregada de lluvia durante un evento sobre la parte más afectada del país, a lo largo de la duración de una tormenta (i.e. tiempo de agregación)
- **Módulo de vulnerabilidad**, que establece relaciones entre lluvia agregada y pérdidas (i.e., las llamadas funciones de daño)
- **Módulo de pérdidas**, que calcula las pérdidas modeladas durante el evento XSR
- **Módulo de seguro**, que -con base en las condiciones de la póliza, específicamente inicio de la cobertura (attachment point), fin de la cobertura (exhaustion point) y porcentaje de cesión- determina si la póliza del país se activa, en cuyo caso calcula el pago para el país.

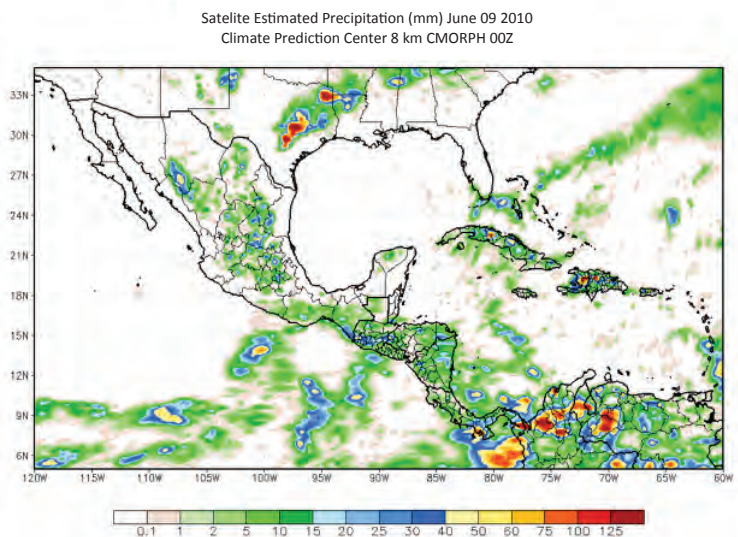
El flujo conceptual del modelo XSR se presenta en la siguiente figura:



Módulo de AMENAZA: ¿qué tan frecuentes son los eventos de lluvia excesiva?

El módulo de amenaza proporciona, día con día, estimaciones de la precipitación en un extenso dominio que incluye el Caribe y América Central. Estas estimaciones diarias se derivan en tiempo casi real, mediante una combinación de modelos climáticos meteorológicos (los modelos NCEP¹ y WRF² desarrollados por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos, NOAA por sus siglas en inglés), que calculan la cantidad de lluvia con base en condiciones climáticas, y de un modelo de precipitación basado en un satélite de órbita baja (CMORPH³).

Los modelos NCEP y WRF, que son modelos de predicción del clima, reproducen con precisión la intensidad de un evento de lluvia, mientras que CMORPH, que está basado en observaciones satelitales, captura con exactitud, espacial y temporal, la localización de la lluvia producida durante el evento. Para aprovechar las ventajas de las fortalezas de ambos enfoques, se aplica una técnica estadística que combina las estimaciones de lluvia basadas tanto en modelos de predicción del clima como en datos de satélite. Se presenta enseguida un ejemplo de estimaciones de lluvia para el 9 de junio de 2010 calculadas con CMORPH.



Un evento de lluvia excesiva, o evento XSR, se determina con la cantidad de lluvia promedio durante un periodo de acumulación, que va de 2 a 4 días, sobre una parte suficientemente grande de un país. El número de días de acumulación y el valor de la lluvia promedio son diferentes para cada país.

Aunque este procedimiento proporciona estimaciones de alta resolución, estas se aumentan en resolución hasta llegar a celdas de 1 km² en todo el dominio, antes de ser usadas como entrada para el cálculo de pérdidas en un evento XSR. El aumento de resolución hace que la granularidad de las estimaciones de lluvia sea consistente con la alta resolución de la base de datos de exposición del modelo XSR

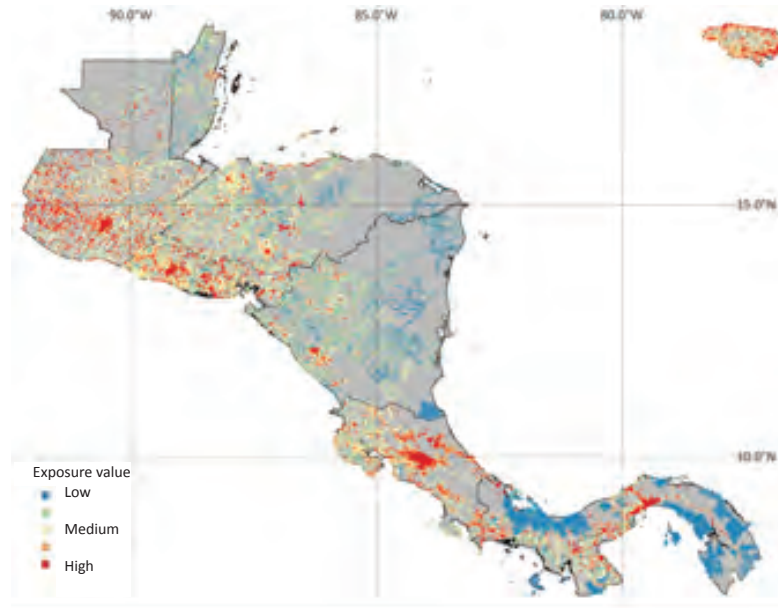
1 National Center for Environmental Prediction

2 Weather Research and Forecasting

3 Climate Prediction Center Morphing Technique

Módulo de EXPOSICIÓN: ¿Qué elementos están en riesgo?

La base de datos de exposición está construida usando varias fuentes de información sobre el inventario de bienes expuestos y la topografía circundante. Estas fuentes incluyen censos nacionales de edificios, mapas de uso de suelo, mapas de luces nocturnas, censos de población, modelos digitales de elevación e imágenes satelitales, entre otras. La base de datos de exposición final incluye información sobre el número de diferentes tipos de estructuras, su área y su valor económico, para los siguientes sectores: edificios residenciales, edificios comerciales, instalaciones industriales, hoteles y restaurantes, instalaciones de salud, edificios educativos, aeropuertos y puertos, así como la red de transporte (caminos). Los bienes expuestos se agrupan por clases estructurales de vulnerabilidad similar ante inundación. La base de datos proporciona estimaciones del número de bienes y costo de reemplazo por clase estructural, a una resolución de **30 segundos de arco (aproximadamente 1x1 km²)**. Fotografías de edificios que pueden encontrarse en la región y la densidad de costo de reemplazo de edificios en seis países de América Central se muestran abajo:



El módulo de VULNERABILIDAD: ¿qué le pasa al inventario de bienes expuestos en caso de un evento de lluvia excesiva?

El **archivo histórico de pérdidas inducidas por lluvia a nivel regional** que el CCRIF ha construido proporciona información muy valiosa sobre la severidad y las distribuciones espaciales y temporales de estas pérdidas en los diferentes países. Con base en estas pérdidas, se han desarrollado análisis de vulnerabilidad para cuantificar las consecuencias de un evento de lluvia excesiva sobre los bienes expuestos.

Las consecuencias de la lluvia se modelan en términos matemáticos por medio de las llamadas **funciones de vulnerabilidad**, que son relaciones que proporcionan estimaciones de los daños causados por diversas cantidades de precipitación que afectan bienes expuestos durante un evento XSR.

El módulo de pérdidas: ¿Cuánto valen las pérdidas causadas por un evento XSR?

El módulo de pérdidas calcula en tiempo casi real, una vez que el evento XSR ha terminado, si la precipitación estimada por el módulo de amenaza tiene el potencial para causar pérdidas significativas sobre los bienes expuestos que se localizan dentro de la huella del evento. Con base en estimaciones de lluvia, en valores expuestos dentro de la huella del evento y en las funciones de vulnerabilidad, el modelo XSR calcula un índice de pérdidas modeladas durante el evento, llamado el **Índice de Pérdidas por Lluvia (RIL, por sus siglas en inglés)**.



El módulo de SEGURO: ¿Qué parámetros determinan el pago de un evento?

El módulo de seguro utiliza las pérdidas modeladas para determinar el pago a cada país afectado por un evento XSR. El pago depende de los valores de un conjunto de parámetros especificados en la póliza de seguro XSR de cada país asegurado:

El Punto de Inicio (Attachment Point) que representa la pérdida que el país decide retener antes de que ocurra un pago; es similar a un deducible en una póliza de seguro convencional.

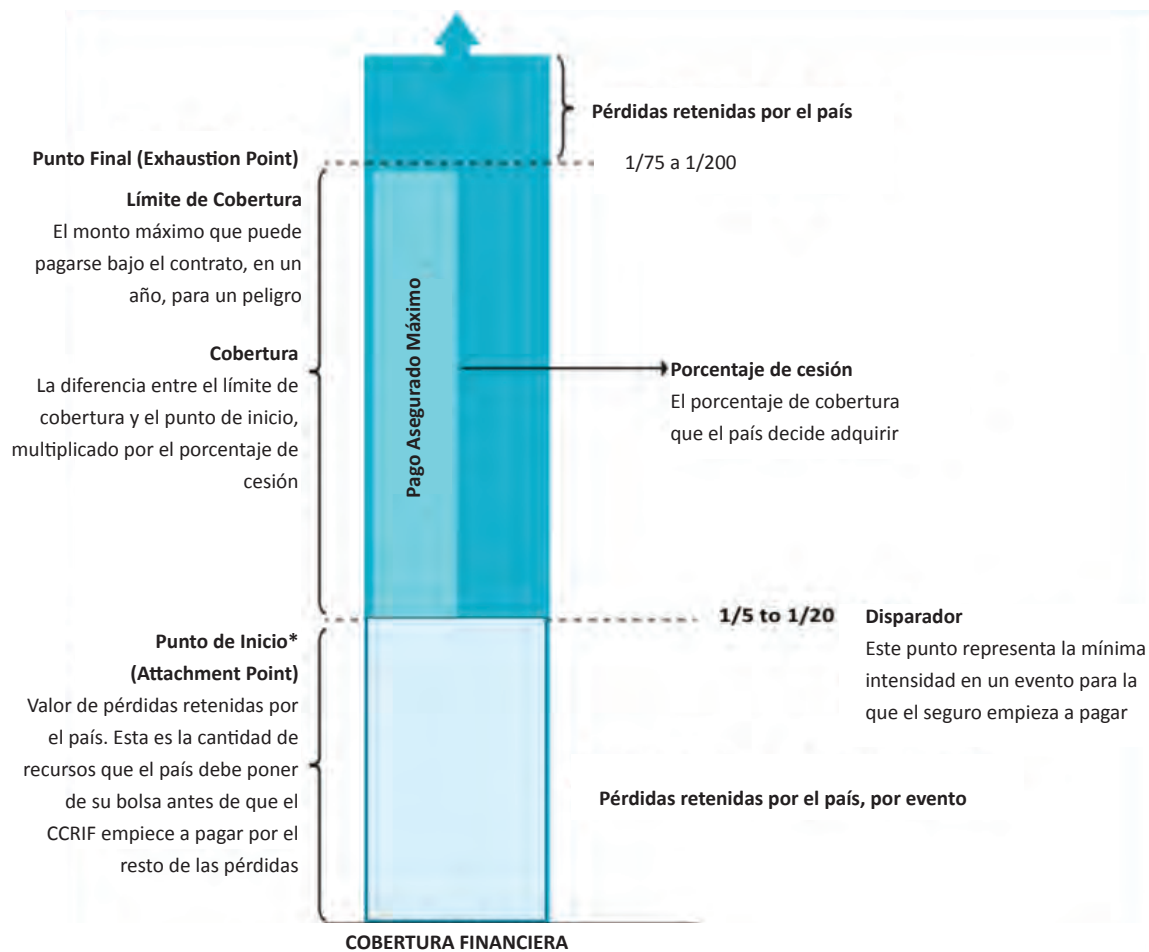
El Punto Final (Exhaustion Point), que es el valor de pérdida con la que se tendría un pago total.

El Porcentaje de Cesión, que es la fracción de la diferencia entre el punto final y el punto inicial que el país asegurado transfiere al CCRIF.

El Límite de Cobertura, que es el monto máximo que puede pagarse a un país asegurado en un año cualquiera.

La póliza de un país se detona sólo cuando la pérdida modelada para el evento XSR (RIL) es igual o mayor que el punto de inicio; por tanto, no hay pago por debajo de este punto.

El pago máximo que un país puede recibir después de un evento XSR es igual al punto final menos el punto inicial, multiplicado por el porcentaje de cesión y el límite de cobertura. Los valores de los parámetros de la póliza se establecen de manera que se provea la mejor cobertura posible, en congruencia con las necesidades de transferencia de riesgo del país. Una vez que se eligen el punto de inicio y el punto final, existe una relación uno a uno entre el monto de prima pagada y el porcentaje de cesión: a mayor porcentaje de cesión, mayor prima.



*El punto de inicio puede ser descrito como la severidad mínima necesaria en un evento de pérdida para que exista un pago y es, por tanto, el valor de pérdida al cual el contrato de seguro se activa. El punto inicial funciona como un deducible en una póliza de seguro convencional

¿Por qué las herramientas de Transferencia de Riesgo se están volviendo más y más importantes?

Los mecanismos de transferencia de riesgo constituyen una parte importante de la gestión del riesgo de desastres (GRD) y de las estrategias de adaptación al clima. Es muy importante para los países adoptar un conjunto de estrategias para reducir sus vulnerabilidades y desarrollar políticas y acciones de GRD dinámicas y de primera clase. Los mecanismos de transferencia de riesgo deben ser vistos, por tanto, como parte de una política más amplia de GRD del país.

El uso de mecanismos de transferencia de riesgo es una actividad de planeación ex ante, que asegura que el país adopta un enfoque proactivo, amplio y sostenido ante la GRD. Estos mecanismos se están volviendo una parte cada vez más importante e indispensable de la política económica y las estrategias de GRD en la medida en que los países buscan hacer crecer sus economías, reducir la pobreza y volverse competitivos internacionalmente.



Acerca del CCRIF

El Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility se formó en 2007 como el primer pool de riesgo multinacional, y fue el primer instrumento de seguros que desarrolló con éxito pólizas paramétricas apoyadas tanto por los mercados tradicionales como por los mercados de capital. El CCRIF se diseñó como un fondo catastrófico regional para que los gobiernos del Caribe limitaran el impacto financiero de huracanes y terremotos devastadores mediante el suministro rápido de liquidez financiera una vez que se activa una póliza.

En 2014 la institución se reestructuró como una compañía de portafolios segregados (SPC, por las siglas en inglés de segregated portfolio company), para facilitar la oferta de nuevos productos y la expansión en nuevos territorios; actualmente se denomina CCRIF SPC. La nueva estructura, en la que los productos se ofrecen a través de varios portafolios segregados, permite la total segregación del riesgo.

En 2015 el CCRIF se expandió a América Central, cuando el CCRIF y el COSEFIN (Consejo de Ministros de Finanzas de América Central, Panamá y la República Dominicana) firmaron un Memorandum de Entendimiento para suministrar seguro catastrófico a los países de América Central. También en ese momento, Nicaragua firmó un Acuerdo de Participación, convirtiéndose en el primer miembro Centroamericano del CCRIF.

Actualmente el CCRIF ofrece pólizas de terremoto, ciclón tropical y exceso de lluvia a gobiernos del Caribe y América Central. Desde su formación en 2007, la institución ha realizado 13 pagos por un total de aproximadamente 38 millones de dólares a 8 gobiernos miembros.

El CCRIF se desarrolló bajo el liderazgo técnico de Banco Mundial y con una donación del Gobierno de Japón. Ha sido capitalizado, mediante contribuciones a un Fideicomiso de Donantes Múltiples, por el Gobierno de Canadá, la Unión Europea, el Banco Mundial, los gobiernos del Reino Unido y Francia, el Banco de Desarrollo del Caribe y los gobiernos de Irlanda y Bermudas, así como por las cuotas de membresía pagadas por los gobiernos participantes. El Portafolio Segregado de América Central se ha capitalizado mediante contribuciones a un Fideicomiso Especial de Múltiples Donantes por el Banco Mundial, la Unión Europea y los gobiernos de Canadá y los Estados Unidos.



Los miembros actuales del CCRIF son:

Caribe – Anguila, Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Bermudas, Islas Caimán, Dominica, Grenada, Haití, Jamaica, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Trinidad y Tobago y las Islas Turcas y Caicos
América Central - Nicaragua