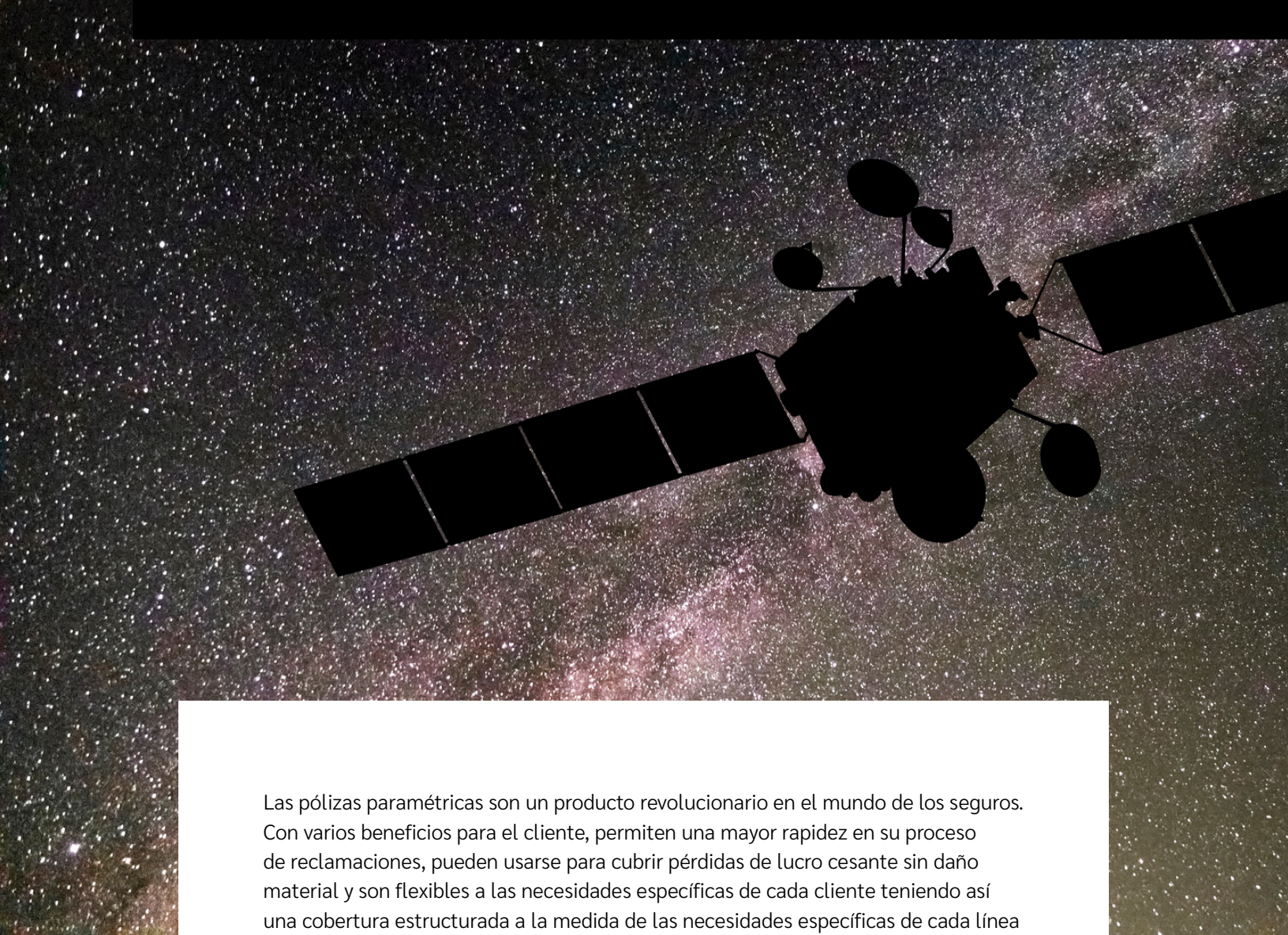




El uso de información satelital para la estructuración de pólizas paramétricas

Marzo 2023



Las pólizas paramétricas son un producto revolucionario en el mundo de los seguros. Con varios beneficios para el cliente, permiten una mayor rapidez en su proceso de reclamaciones, pueden usarse para cubrir pérdidas de lucro cesante sin daño material y son flexibles a las necesidades específicas de cada cliente teniendo así una cobertura estructurada a la medida de las necesidades específicas de cada línea de negocio ante eventos catastróficos y climáticos que pueden afectarlo.

Uno de los componentes de alta importancia durante este proceso de estructuración es determinar los detonantes o triggers que definirán el evento catastrófico o climático en cuestión, la metodología y la entidad o agente calculador que medirá y publicará estos parámetros. Para el caso de eventos derivados de condiciones climatológicas, generalmente una agencia gubernamental tanto nacional como internacional proveen una información confiable y aceptada por el mercado. Sin embargo, en algunos casos, cuando se tiene una complejidad importante, se requiere realizar un análisis de diversas fuentes y variables para la correcta estructuración la póliza.

Actualmente el equipo de Risk Consulting & Analytics de Lockton, utiliza para algunas de sus pólizas información satelital climatológica para poder capturar estos fenómenos en un espacio temporal histórico de hasta 20 años o más. Con ello es posible realizar escenarios históricos que permitan ajustar los límites, correlacionar las pérdidas para poder ofrecer una cobertura óptima.

Información satelital

Las fuentes satelitales son de gran utilidad para la estructuración de las pólizas paramétricas. Algunas de las principales ventajas sobre otro tipo de grupos disponibles avalados por los mercados son:

- Información continua por el periodo de actividad del satélite o inclusive, en algunos casos, se tratan de proyectos gubernamentales que llevan activas más de 40 años y tienen actualizaciones constantes.
- En la mayoría de los casos una disponibilidad global de la información, permitiendo así realizar comparaciones en diferentes ubicaciones o incluso capturar tendencias globales e incorporarlas en los análisis realizados.
- Formatos estandarizados de dato, con múltiples repositorios y diversos ejemplos de uso y procesamiento de la información lo cual permite una mayor adaptabilidad.

Los datos satelitales, vienen en su gran mayoría en formato Raster. Este es un formato de datos espaciales que consta de una matriz de celdas con valores que representan la información espacial. Estas celdas pueden representar desde valores de elevación, como fenómenos meteorológicos en un espacio continuo y sus datos pueden ser numéricos de cualquier tipo (enteros, decimales o negativos). Su facilidad para ser interoperables, es decir, combinar la información, permite producir análisis espaciales precisos que pueden ser replicados.

Para ello, los mejores grupos de datos que se disponen son ERA5 y CHIRPS. Ambos desarrollados por agencias gubernamentales que proveen información de mediana resolución continua de disponibilidad global y de manera gratuita.

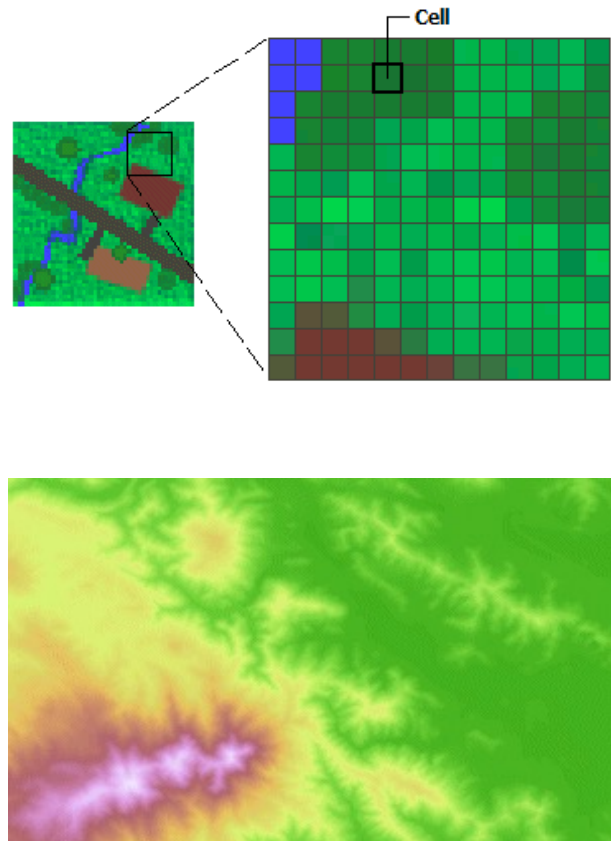


Figura 1. Visualización de datos Raster. Arriba, colores representando diferentes objetos. Abajo, colores que representan diferentes valores de elevación (DTM).



ERA5

ERA5 es la herramienta de quinta generación del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) para reanálisis de los datos de clima global. Este grupo de datos permite tener información histórica de hasta seis décadas de antigüedad con una resolución e información constante y consistente que permite analizar en mejor detalle patrones climáticos (Hersbach, H et al, 2017).

Esto se logra por medio del método de reanálisis de la información, el cual se fundamenta en combinar información histórica de diferentes fuentes observadas, junto a modelos pronósticos del clima para generar una interpolación correcta de la información faltante y/o deficiente que se pueda encontrar en el conjunto de datos.

Es de esta forma que ERA5 logra tener datos históricos mundiales en ubicaciones que en su momento no tendrían de una red de sensores o estaciones climatológicas. La temporalidad de ERA 5 es horaria y la resolución espacial que tiene es de 0.25° (aproximadamente 27.5 km), que para la disponibilidad global que tiene es adecuada (Hersbach, H et al, 2017).

CHIRPS

Otra de las fuentes de información satelital procesada de mayor disponibilidad a nivel global es CHIRPS. CHIRPS, el cual su nombre traduce: Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data. Utiliza una técnica similar a la de ERA5 para tener un conjunto de datos continuos a través de un espacio temporal que va desde 1981 hasta la actualidad y un dominio espacial que abarca casi la totalidad de las latitudes del planeta ($50^\circ \text{N} - 50^\circ \text{S}$). El proceso de análisis de CHIRPS también está fundamentado en modelos climatológicos de predicción y validación de datos. Sin embargo, uno de los principales objetivos de este es poder determinar tendencias de sequía en zonas de difícil acceso y/o con características geográficas diversas para obtener un análisis completo en una alta resolución, razón por la cual está más centrado a estos patrones que a determinar un modelo de clima global (Funk, C. et al, 2015).

La información en bruto se procesa de las diversas fuentes satelitales y posteriormente tiene un proceso de validación y modificación utilizando las estaciones ya mencionadas para ajustar los valores y completar los posibles huecos en el conjunto de datos. La temporalidad de CHIRPS es diaria (o mensual) y su resolución espacial es de 0.05° (aproximadamente 5.5 km) permitiendo hacer análisis de mayor precisión en áreas de tamaño considerable (Funk, C. et al, 2015).

Ejemplo de una estructuración de una póliza

Contexto

Debido a un evento climatológico de exceso de lluvia en Perú durante varios días se presentó un derrumbe que afectó tanto la propiedad, como el proceso operativo del cliente. El exceso de precipitación consecutiva genera una acumulación de humedad en el suelo que lo hace más pesado y por lo tanto puede generar condiciones de deslizamientos de tierra. Este siniestro permite entonces establecer un primer parámetro calibrador para el análisis de la cobertura que se quiere ofrecer. El análisis partirá en esta ubicación para esta temporada del año en específico y se buscará una repetición de esta tendencia para encontrar los detonantes o triggers óptimos que operaran en adelante para la póliza paramétrica.

Análisis de las variables durante el siniestro

El evento tomó parte durante la primera mitad del mes de febrero. Al graficar la data en la Figura 2 se puede observar que se tuvieron 3 picos en el mes que corresponderían a eventos de lluvia de una gran magnitud en la ubicación del cliente.

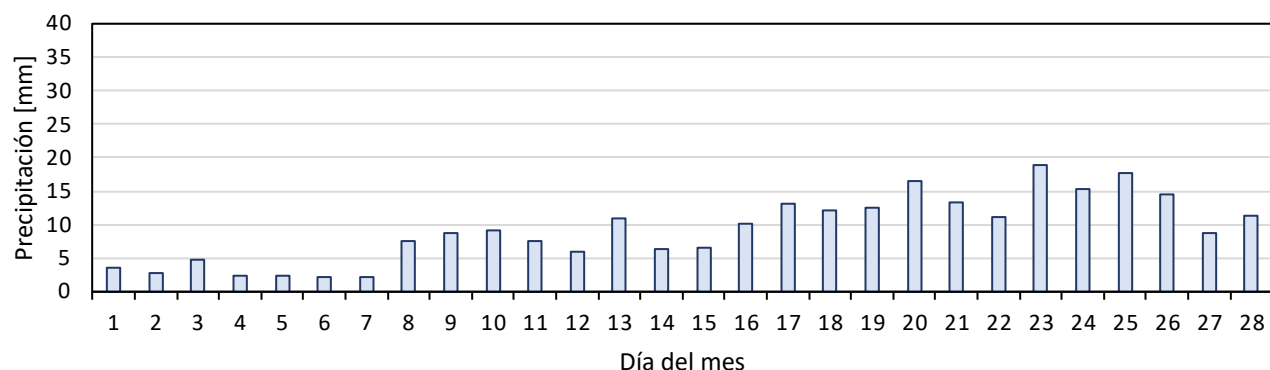


Figura 2. Precipitación [ERA5] en el mes de febrero 2017.

Sin embargo, esto no permite ver por completo el fenómeno que se quiere capturar, dado que en el resto de los días del mes se tiene una precipitación constante que dificulta la correlación de este suceso con un parámetro climatológico único. Es ahí cuando entra en juego la segunda variable a analizar: la: humedad presente dentro del suelo. Al ser una variable directamente relacionada con el suelo se puede observar el efecto que tiene la

constante lluvia en él causando que se sobresature y aumente la probabilidad de que ocurra un derrumbe como el que se presencié en estas fechas. La figura 3, muestra el valor de la humedad del suelo presente en la capa superior del suelo (de 0 a 7 cm de profundidad) para el mes de febrero de 2017.

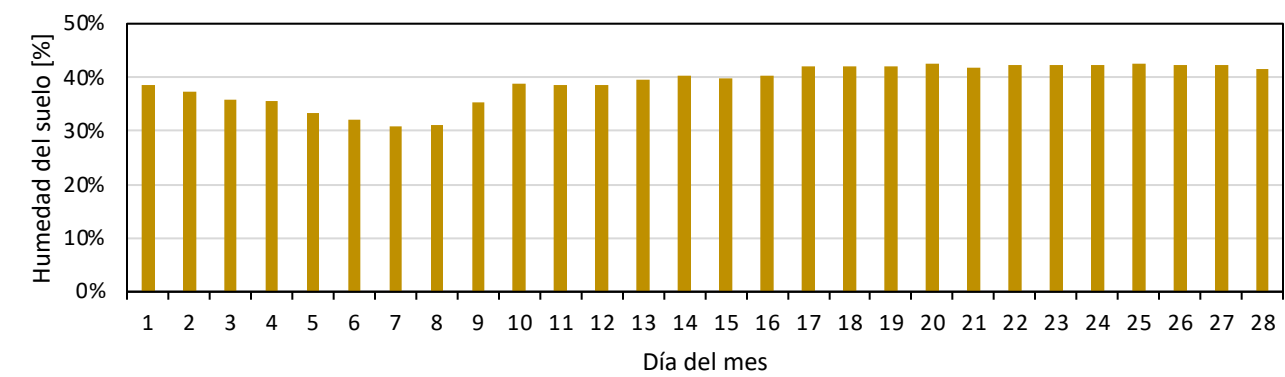


Figura 3. Precipitación [ERA5] y humedad [ERA5] relativa del suelo mes de febrero de 2017.

Definición del parámetro detonante de la póliza

Comparando con las demás estaciones del año, se comienza un proceso iterativo para determinar un valor de humedad que capture el evento histórico de manera adecuada, sin que sea detonado por condiciones climatológicas que si bien pueden ser adversas no generarían un siniestro. Para ello se varían los valores del detonante que en este caso será un valor de humedad del 43%; adicionalmente, se considerará que para generar un pago de póliza deberán cumplirse una cantidad de horas en las cuales se haya superado este valor de humedad del suelo. Para esta ocasión se estructuró el siguiente formato de pago (que corresponde a la iteración final):

TABLA 1. OPCIONES DE ESTRUCTURACIÓN PARÁMETROS

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Límite	\$50,000,000	\$50,000,000	\$50,000,000
Detonante (horas)	50	53	55
Salida (horas)	73	73	73
Pago x hora superada	\$2,173,913	\$2,500,000	\$2,777,778

Esta estructura permite que, entre otras cosas, el pago sea dinámico conforme se van superando las horas de humedad continua por encima del parámetro detonante. De esta forma, el pago no es binario y se pueden tener escenarios donde dicha suma no llegue al límite pactado, lo cual se traduce en un mayor apetito para la estructura que resulta en una prima de riesgo menos costosas.

En las figuras 4 y 5, se tienen diferentes espacios temporales con la variable de humedad del suelo para ver la interacción del detonante con diversas temporadas y condiciones climatológicas en el año. De tal forma se puede con certeza asegurar que no se está colocando un gatillo demasiado sensible que generaría escenarios defectuosos (o ruido) en la estructuración de la póliza.

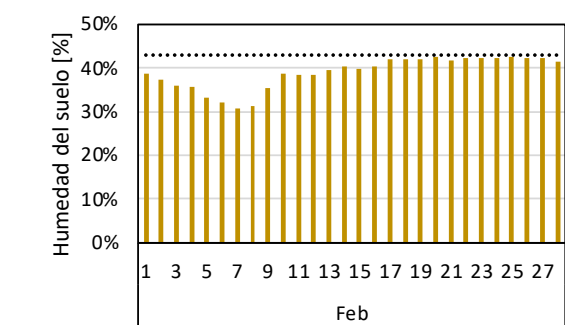


Figura 4. Humedad [ERA5] relativa del suelo mes de febrero de 2017. Detonante: 43% humedad relativa.

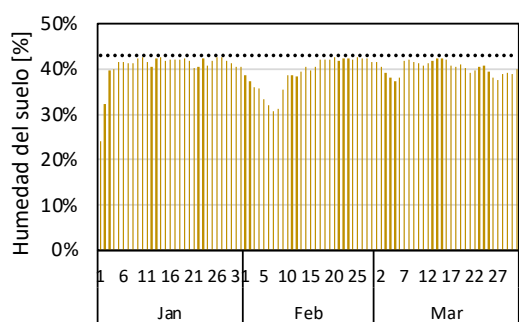
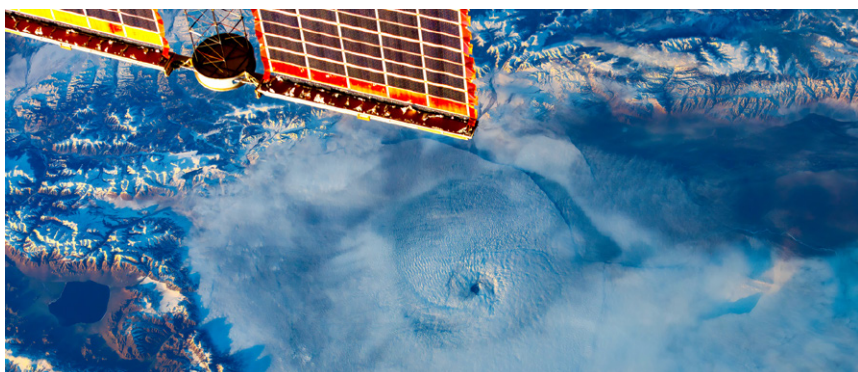


Figura 5. Humedad [ERA5] relativa del suelo primer trimestre de 2017. Detonante: 43% humedad relativa.



Simulación histórica de las estructuras planteadas

Teniendo en cuenta la estructuración realizada se procede a simular los años pasados con estas condiciones para analizar la cantidad de veces que se activaría teóricamente la póliza y cuáles serían los pagos que se generarían. Este análisis se presenta en la Tabla 2 con muestra para los últimos 20 años (el análisis se realizó desde el año 1981, y para los años anteriores no genera detonaciones).

TABLA 2. PAGOS PARA DIVERSAS OPCIONES DE ESTRUCTURA DE LA PÓLIZA

Año	Opción 1	Opción 2	Opción 3
2000	\$0	\$0	\$0
2001	\$30,434,783	\$27,500,000	\$25,000,000
2002	\$0	\$0	\$0
2003	\$0	\$0	\$0
2004	\$0	\$0	\$0
2005	\$0	\$0	\$0
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
2015	\$10,869,565	\$5,000,000	\$0
2016	\$0	\$0	\$0
2017	\$50,000,000	\$50,000,000	\$50,000,000
2018	\$0	\$0	\$0
2019	\$4,347,826	\$0	\$0
2020	\$0	\$0	\$0
2021	\$0	\$0	\$0
TOTAL	\$95,652,174	\$82,500,000	\$75,000,000
Límite pagado (40 años)	4.783 %	4.125 %	3.75 %

La cantidad de pago se encuentra de manera descendente de la opción 1 a la 3, lo cual permite plantear diferentes opciones que se ajusten tanto al apetito de riesgo del mercado como a el presupuesto y necesidades del cliente.



Conclusiones

Los resultados obtenidos de las simulaciones históricas permiten validar el funcionamiento de las estructuras y adicional a ello determinar el comportamiento del límite y los pagos frente a las tres opciones desarrolladas. Sin embargo, no es un ejercicio con una única respuesta y lo que se intenta es siempre tener un ajuste óptimo de los parámetros como de los detonantes y la estructura de pago.

Es así como la póliza paramétrica logra capturar un evento climático de manera detallada empleando información histórica detallada. Permite así, realizar estudios y análisis precisos para cada cliente ofreciendo así una prima óptima y cubriendo los peligros que tradicionalmente no están amparados por pólizas tradicionales o que llegarían a tener un costo excesivamente alto.

Bibliografía

- Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Hirahara, S., Horányi, A., Muñoz-Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C et al. (2017). Complete ERA5 from 1979: Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate. Copernicus Climate Change Service (C3S) Data Store (CDS). Recuperado el 30-Ene-2023, de <https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5%3A+data+documentation>.
- Funk, C., Peterson, P. J., Landsfeld, M., & Others. (2015). The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. *Scientific Data*, 2, 150066. <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.66>



Diego Monsalve

*LAC Head of Risk Consulting,
Analytics, Cat Modeling and
Parametric Solutions*

dmonsalve@lockton.com

Cel: +1 561 690 5286



María Camila Rodriguez

*LAC Head Catastrophe Modeling and
Parametric Solutions Lead*

maria.rodriquez@lockton.com

Cel: +57 310 8534937



Juan Manuel Ramos

*Author of this paper
Regional Catastrophe Modeler*

jm.ramos@lockton.com

Cel: +57 314 478 5981



UNCOMMONLY INDEPENDENT