



SERVICIO WEB DE LAHARES

Simulación numérica de los peligros por lahares

Los lahares están entre los más desastrosos peligros naturales volcánicos. Su potencial destructivo se debe a su inicio repentino y a las características sobresalientes de su flujo, que se caracteriza por una gran capacidad de transporte de sedimentos, velocidades que exceden las decenas de km/h, descargas de hasta unos 50.000 m³/s, y distancias de esorrentía de decenas a incluso cientos de kilómetros. En el proyecto **RIESGOS**, la región piloto para los peligros volcánicos se encuentra alrededor del **volcán Cotopaxi**, Ecuador. El volcán Cotopaxi, activo y cubierto de glaciares, es uno de los volcanes más peligrosos del mundo, porque puede producir enormes lahares sineruptivos.

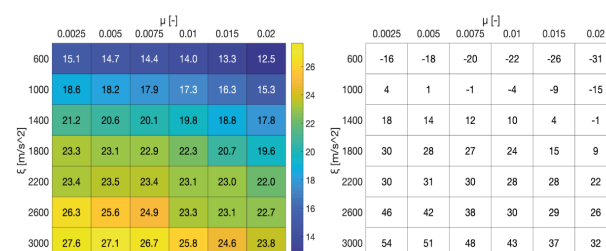
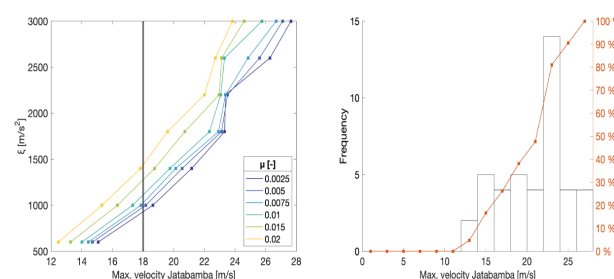


Depósitos de lahar al pie del volcán Cotopaxi (Fuente: Johannes Leinauer).

En **RIESGOS**, desarrollamos un enfoque de modelo genérico a través de diferentes escalas de lahares de alta magnitud, y mostramos cómo puede ser usado para **anticipar futuros lahares sineruptivos**.

ENFOQUE NUMÉRICO

Las simulaciones numéricas utilizan el **modelo RAMMS monofásico** (Christen et al., 2010) con un algoritmo de arrastre implementado, y cubren todo el recorrido del lahar, desde el flanco escarpado del volcán, hasta una extensión de decenas de kilómetros del cráter. El modelo requiere una **calibración cuidadosa de los dos parámetros de fricción del modelo reológico de Voellmy-Salm**. Por lo tanto, re-calculamos el último gran lahar del Cotopaxi de 1877 y limitamos objetivamente los parámetros de entrada más adecuados con base en 14 registros históricos de la altura de flujo, la velocidad de flujo, el pico de descarga, el tiempo de viaje y los límites de inundación.



Ejemplo del proceso de calibración: ¿qué combinación de parámetros representa mejor la velocidad de 1877-lahar en Jatabamba?

Una parametrización realista del comportamiento del flujo también implica la estimación de la **capacidad de erosión de los lahares**, que se logra mediante una estimación preliminar de la erosionabilidad del sustrato. De esta manera, el

modelo puede estimar el crecimiento del volumen del lahar en los flancos escarpados del volcán y durante la propagación aguas abajo. El modelo calibrado se aplica a los posibles escenarios de futuras erupciones en el Cotopaxi con los respectivos volúmenes de lahares.

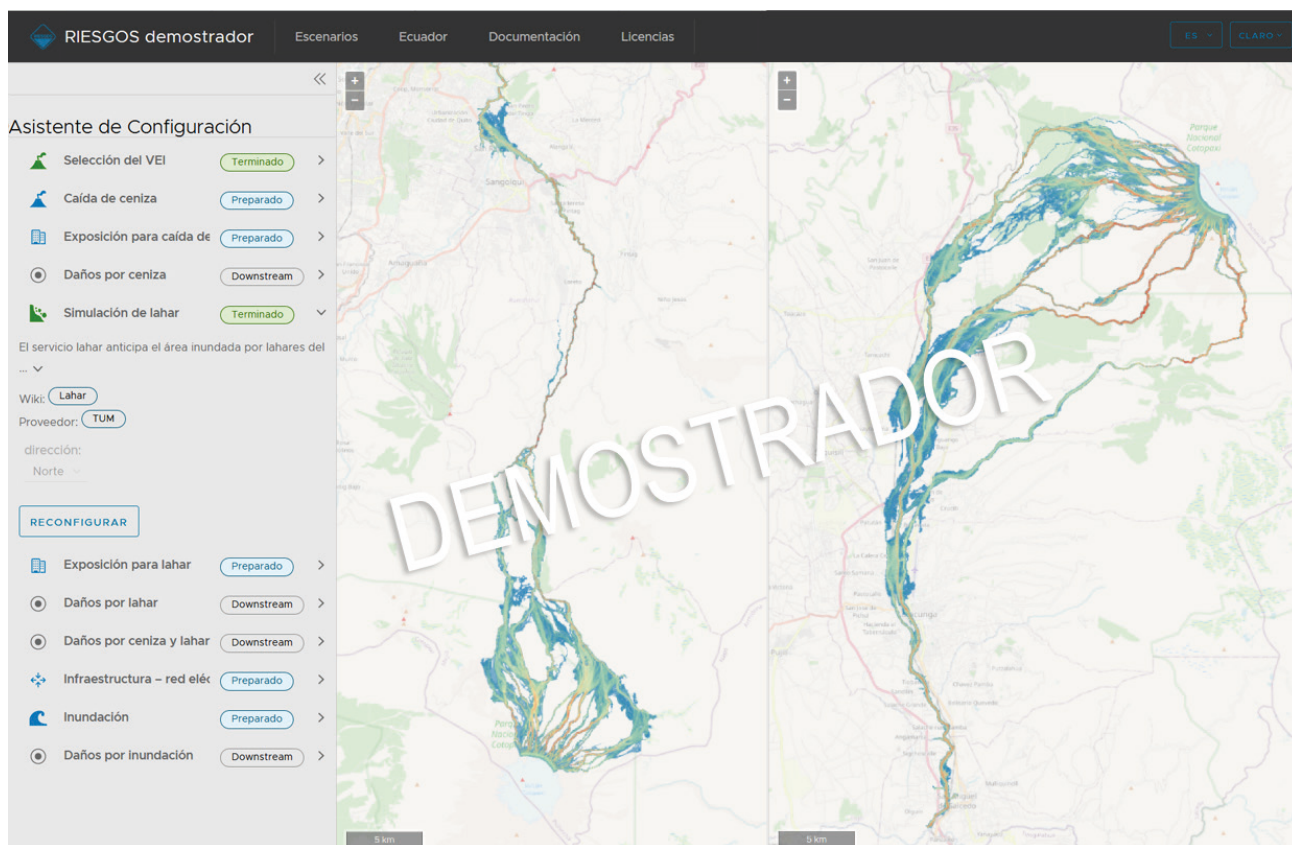
PRODUCTOS DE DATOS

El demostrador **RIESGOS** explora los peligros de futuros lahares sineruptivos generados durante **cuatro escenarios eruptivos potenciales** (VEI 1-2, VEI 2-3, VEI 3-4, VEI > 4), según lo definido por el IG-EPN Ecuador. Para cada escenario, se visualizan en el demostrador los siguientes productos

del servicio de lahares:

- ◇ **Altura máxima** estimada de flujo
- ◇ **Velocidad máxima** estimada de flujo
- ◇ **Presión máxima** estimada
- ◇ **Profundidad máxima estimada de erosión**
- ◇ **Tiempo estimado de viaje**

Los resultados rasterizados tienen una resolución de 10 m y se muestran para los drenajes tanto norte como sur del Cotopaxi. En el futuro, el demostrador también podrá incluir los modelos lahares existentes de estudios anteriores para permitir la comparación de los resultados de la simulación.



Capturas de pantalla del demostrador **RIESGOS**, mostrando las alturas máximas de los lahares syneruptivos generados durante una potencial erupción VEI 3-4 en el drenaje del norte (izquierda) y del sur (derecha) del Cotopaxi.

PROMOVIDO POR EL



Ministerio Federal
de Educación
e Investigación

Más información sobre el proyecto:

www.riesgos.de

Theresa Frimberger, Prof. Michael Krautblatter
TU Munich, Landslide Research Group
theresa.frimberger@tum.de
m.krautblatter@tum.de

El proyecto de investigación y desarrollo RIESGOS (Grant No. 03G0876) está financiado por el Ministerio Federal Alemán de Educación e Investigación (BMBF) como parte del programa de financiación 'CLIENT II – International Partnerships for Sustainable Innovations'.