



Peligros volcánicos

Lucia Capra

Centro de Geociencias, UNAM

La actividad volcánica

- ▶ ~ 1,500 volcanes activos en la Tierra
- ▶ 400 erupciones durante el siglo pasado
- ▶ ~ 50 erupciones por año
- ▶ El impacto depende del tipo de volcán y de su estilo eruptivo.

TABLE 6.1 Selected Historic Volcanic Events

Volcano or City	Year	Effect
Vesuvius, Italy	A.D. 79	Destroyed Pompeii and killed 16,000 people. City was buried by volcanic activity and rediscovered in 1595.
Skaptar Jokull, Iceland	1783	Killed 10,000 people (many died from famine) and most of the island's livestock. Also killed some crops as far away as Scotland.
Tambora, Indonesia	1815	Global cooling; produced "year without a summer."
Krakatoa, Indonesia	1883	Tremendous explosion; 36,000 deaths from tsunami.
Mount Pelée, Martinique	1902	Ash flow killed 30,000 people in a matter of minutes.
La Soufrière, St. Vincent	1902	Killed 2000 people and caused the extinction of the Carib Indians.
Mount Lamington, Papua New Guinea	1951	Killed 6000 people.
Villarica, Chile	1963–64	Forced 30,000 people to evacuate their homes.
Mount Helgafell, Heimaey Island, Iceland	1973	Forced 5200 people to evacuate their homes.
Mount St. Helens, Washington, USA	1980	Debris avalanche, lateral blast, and mudflows killed 54 people, destroyed more than 100 homes.
Nevado del Ruiz, Colombia	1985	Eruption generated mudflows that killed at least 22,000 people.
Mount Unzen, Japan	1991	Ash flows and other activity killed 41 people and burned more than 125 homes. More than 10,000 people evacuated.
Mount Pinatubo, Philippines	1991	Tremendous explosions, ash flows, and mudflows combined with a typhoon killed more than 300 people; several thousand people evacuated.
Montserrat, Caribbean	1995	Explosive eruptions, pyroclastic flows; south side of island evacuated, including capital city of Plymouth; several hundred homes destroyed.

Data partially derived from C. Ollier. *Volcanoes*. 1969 Cambridge, MA: MIT Press

Como se evalúa el peligro volcánico?

- ▶ Conocer el volcán:
 - Historia eruptiva
 - Estilo eruptivo
 - Edad de los eventos
 - Distribución de los depósitos
 - Magnitud de los eventos

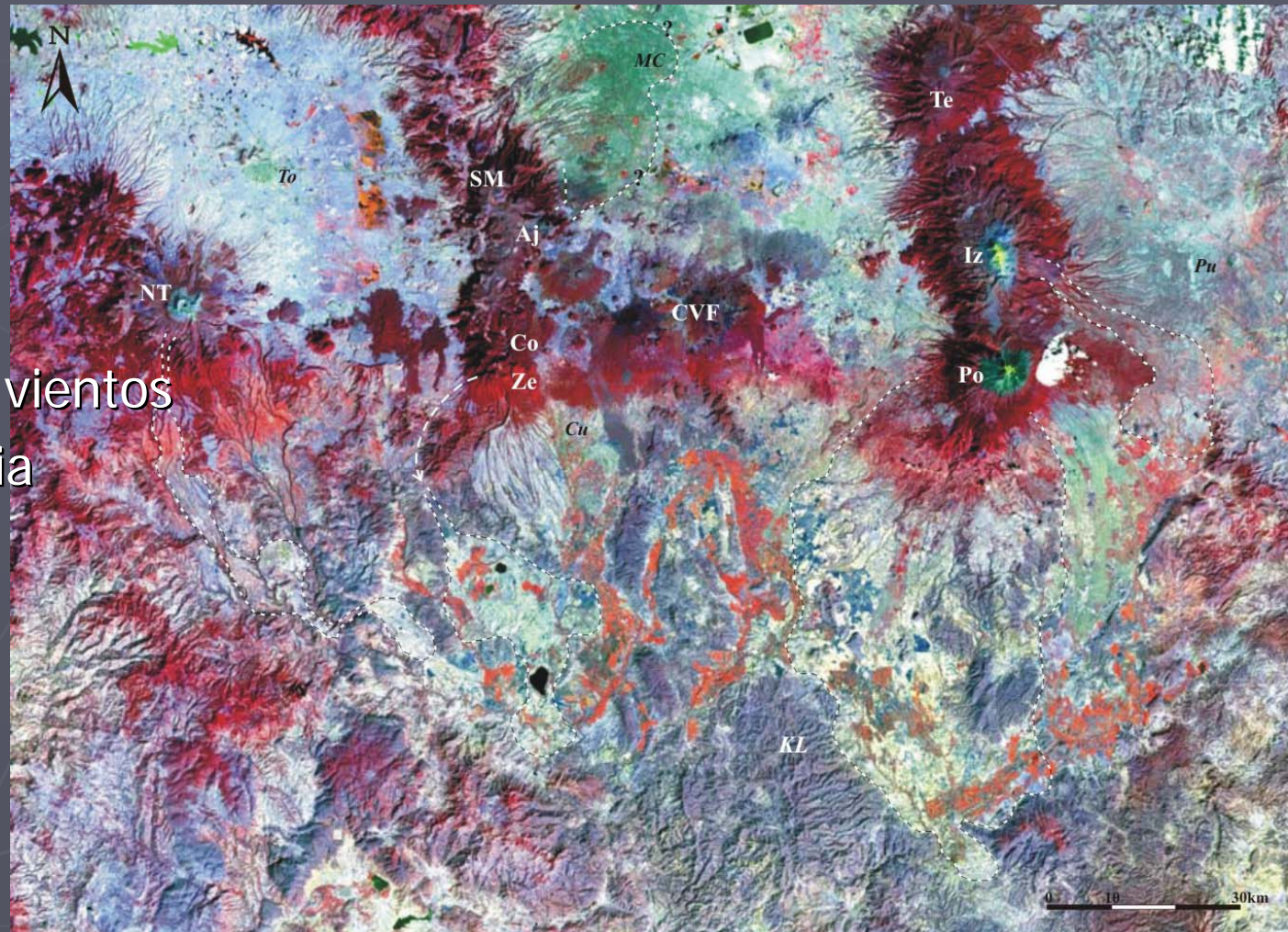


...y su entorno

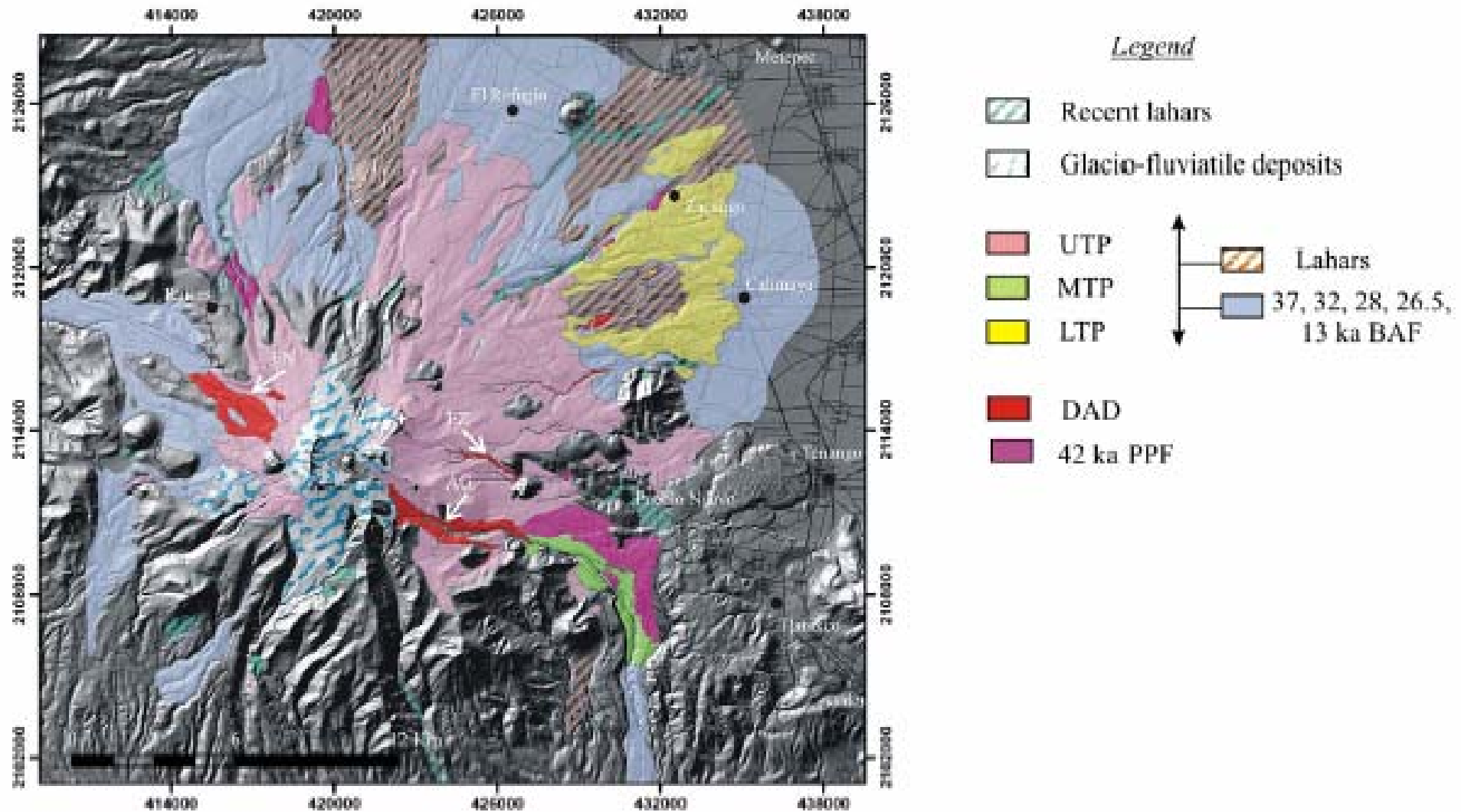
- ▶ Conocer su entorno
 - Características morfológicas del área

- Características climáticas:

- ▶ Dirección de los vientos
- ▶ Cantidad de lluvia



Mapa geológico



Estilos eruptivos y magnitud de los eventos (volumen, área)

- Características de los depósitos (textura, granulometría, etc..)
- Reconstrucción de la dinámica de emplazamiento de los flujos
- Reconstrucción de la columna eruptiva
-

Simulación de eventos pasados para poder estimar los posibles escenarios eruptivos futuros.

Actividad efusiva vs. explosiva



Actividad efusiva:

- Coladas de lava

Actividad explosiva:

- Flujos piroclásticos
- Depósitos de caída

Inestabilidad de edificio volcánico:

- Avalanchas de escombros

Erosión.

- lahares



COLADAS DE LAVA

Extrusión continua de magma a través de una fisura o de un cráter

Se desplaza lentamente, y sigue las irregularidades topográficas.

Velocidad de emplazamiento depende de la composición de la lava (viscosidad) y de la tasa de emisión

Puede permitir una evacuación

Destrucción total, e incendios



Flujos piroclásticos



Los flujos piroclásticos consisten de una mezcla de gas y partículas que pueden viajar al ras de la superficie con velocidades de hasta los 300 m/s, con temperaturas muy elevadas, mayores a los 500 grados C.

Por destrucción de domos o colapsos de columnas eruptivas



Vesuvio 79 AD



clásticos que destruyó completamente



Daños



1997 erupción en la Soufrière Hills volcano en Montserrat

EL CHICHON 1982



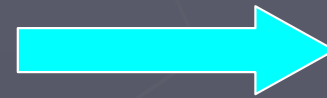


Caida

Erupciones plinianas

Erupciones cataclismicas que generan columnas eruptivas de mas de 20 km de altura.

- Nevado de Toluca: Pómez Toluca Superior hace 10,5 ka , 42 km de altura
- Chichon: 1982
- Popocatépetl: 1100 AP
- Colima: 1913, 1818



VIENTOS



Erupciones freato-magmáticas

i.e. Eyjafjallajökull, Islandia, 2010



Efecto de caída de ceniza

- ▶ Sepultamiento
- ▶ Asfixia
- ▶ > 10 cm colapso de techos
- ▶ Problemas para la aviación
- ▶ Cambios climáticos



Tambora, 1815



- ▶ El 1816 fue el año sin verano para el hemisferio norte
- ▶ Disminución de 3° de la temperatura global



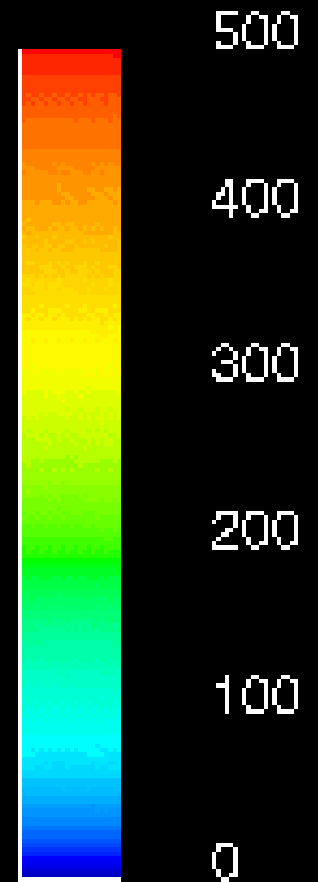
APR 5, 1982

Day 2

El Chichon

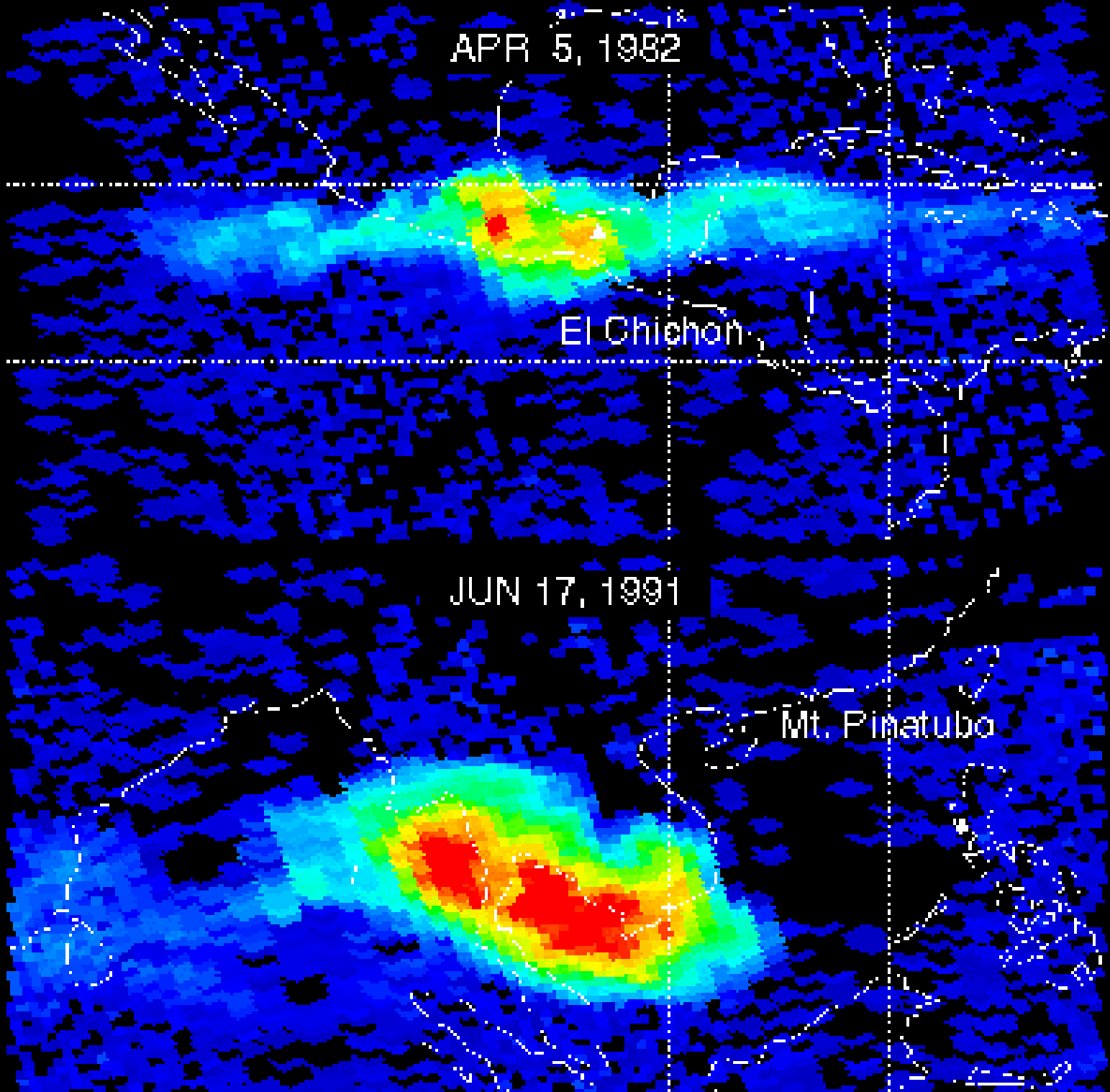
JUN 17, 1991

Mt. Pinatubo



Sulfur Dioxide
NIMBUS-7 TOMS

NASA/GSFC



LAHARES

- ▶ **Lahar:** Flujo compuesto por una mezcla de detritos y agua que se genera en los flancos de un volcán (Smith y Fritz, 1989).
- Generado por remoción de material volcánico
- El término se refiere únicamente al evento
- A partir de un lahar se pueden originar distintos tipos de flujos (y depósitos)
 - Flujo de escombros
 - Cohesivo
 - No cohesivo
 - Flujo hiperconcentrado.



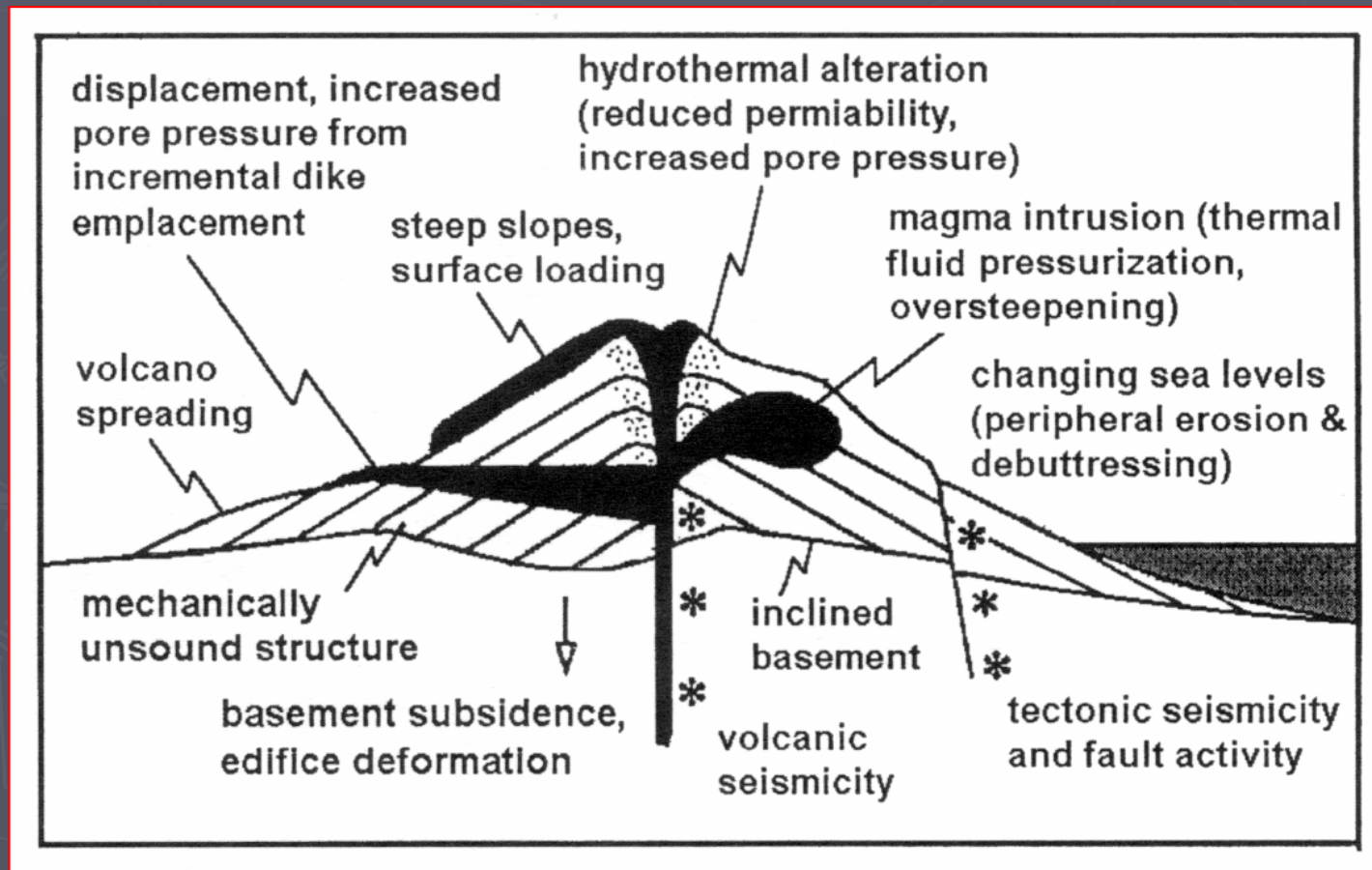
ORIGEN

- ▶ Aporte imprevisto o continuo de agua
- ▶ Material sin consolidar en las laderas
- ▶ Sin o post erupción



AVALANCHAS DE ESCOMBROS

- Inestabilidad de un edificio volcánico
- Remoción de grandes volúmenes de material que modifica completamente la topografía
- Pueden disparar erupciones magmáticas



elevation 9,677 feet

one day before

USGS Photo by Harry Glicken, May 17, 1980



Monte Santa Elena, EUA

Después de tres meses de continua deformación y actividad sísmica, el 18 de mayo del 1980 colpsó el flanco norte del volcán

elevation 8,364 feet

after devastating eruption

USGS Photo by Harry Glicken, September 10, 1980

dome beginning to fill crater

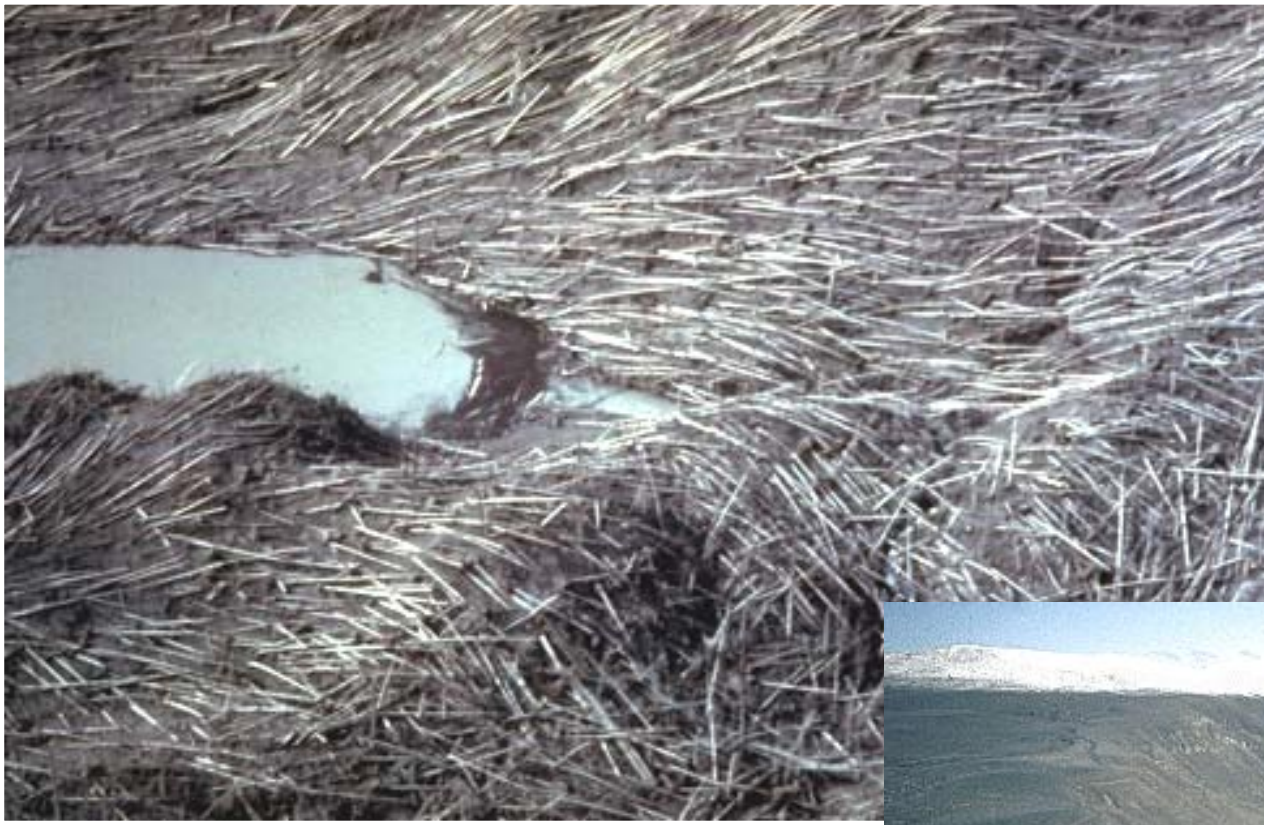
four years later

development of drainage channels

USGS Photo by Lyn Topinka, September 24, 1984

Daños asociados

blast



Represamientos naturales
lahares



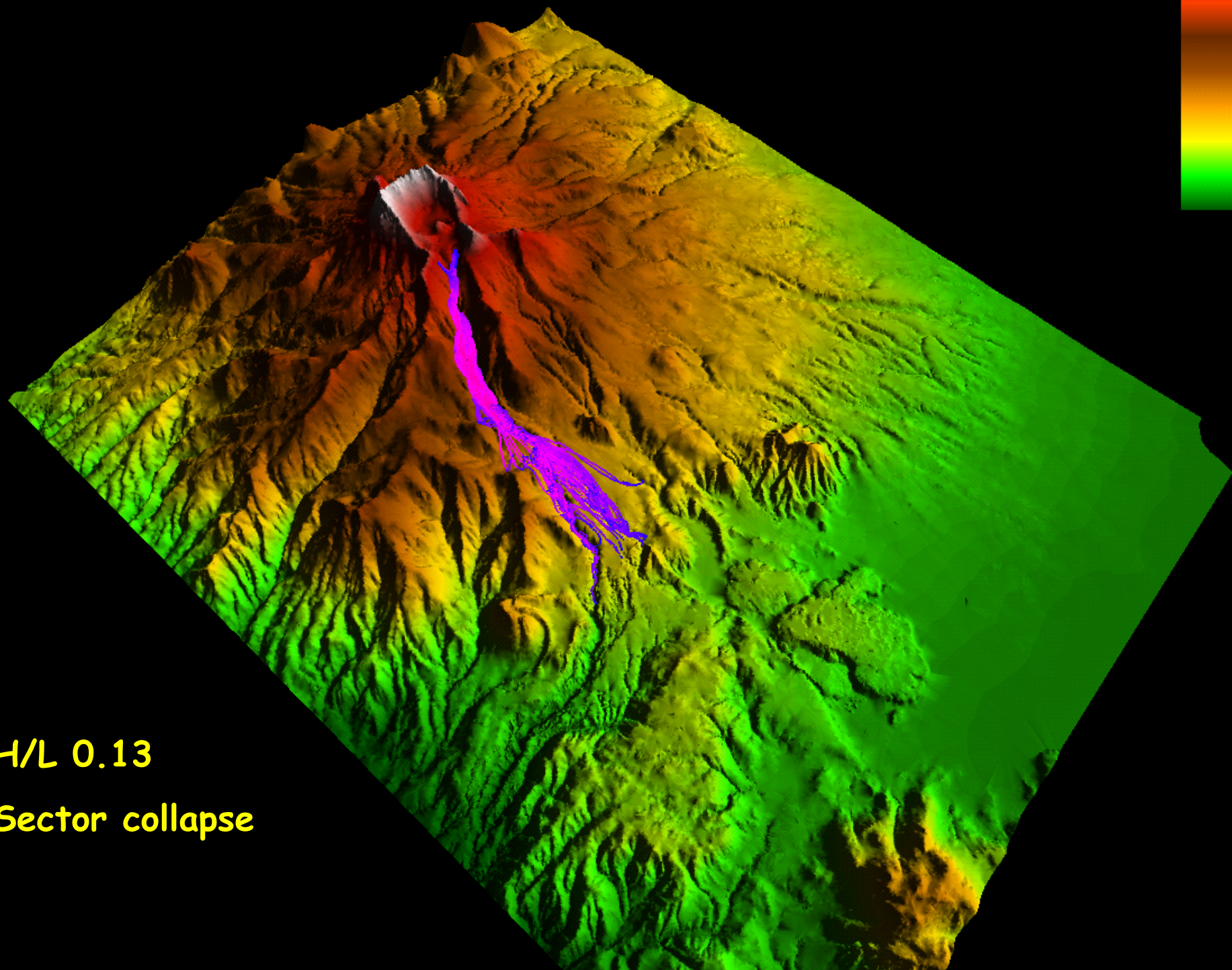
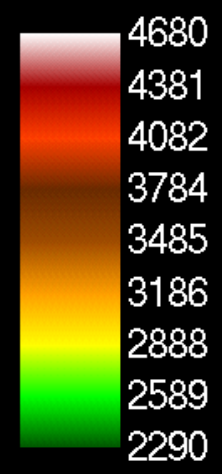
USGS

USGS Photo by Lyn Topinka, January 13, 1984

Flow Velocity Scale



FLOW SIMULATION



H/L 0.13

Sector collapse

Input para las simulaciones

- ▶ Volumen y área de los depósitos
- ▶ Características dinámicas
- ▶ Topografía
- ▶ Condiciones climáticas: viento y lluvias (escurrimiento superficial)