

Columnas eruptivas y lluvias de fragmentos y de ceniza: Las erupciones explosivas lanzan grandes cantidades de gases calientes y fragmentos de magma (mezclas de cristales y fragmentos de vidrio) de todos tamaños al aire. Los gases calientes pueden arrastrar las partículas hasta grandes alturas (en la erupción de El Chichón de 1982, la columna eruptiva alcanzó alturas máximas de 24 km sobre el nivel del mar, y en la erupción del volcán Pinatubo en Filipinas el 15 de junio de 1991, la columna alcanzó cerca de 35 Km de altura). Cuando la columna eruptiva de una erupción penetra en la estratosfera, es decir, alcanza alturas mayores a unos 11 a 13 km, se dice que la erupción es **Pliniana**.

Durante una erupción, los fragmentos más grandes caen cerca del volcán y los fragmentos más finos pueden ser arrastrados por el viento sobre distancias de cientos y hasta miles de kilómetros, especialmente a elevadas altitudes, produciendo lluvias de ceniza sobre grandes extensiones (fig. 24).

La ceniza más fina puede permanecer en el aire por varios días y hasta por algunas semanas, dependiendo de sus características, de su altitud y de los vientos dominantes. Los aerosoles formados por la condensación de varios de los gases volcánicos y sus interacciones con el agua, sea el

vapor que acompaña a la columna eruptiva, o la humedad atmosférica, pueden permanecer suspendidos por tiempos mayores. Por ejemplo aerosoles formados por gotitas de ácido sulfúrico pueden permanecer por semanas, meses y hasta años en las partes altas de la atmósfera.

El daño principal que causa la ceniza en las poblaciones se deriva de su acumulación en los techos, pudiendo provocar su colapso, lo que puede evitarse removiendo la ceniza acumulada, teniendo gran cuidado de no arrojarla al drenaje.

La inhalación o exposición excesiva a la ceniza volcánica también llega a ser dañina, por su carácter erosivo y, en ciertos casos, por los materiales volátiles que se pueden condensar sobre la superficie de las partículas. En algunos casos, por suerte poco frecuentes, la ceniza puede acarrear depósitos de flúor a niveles tóxicos.

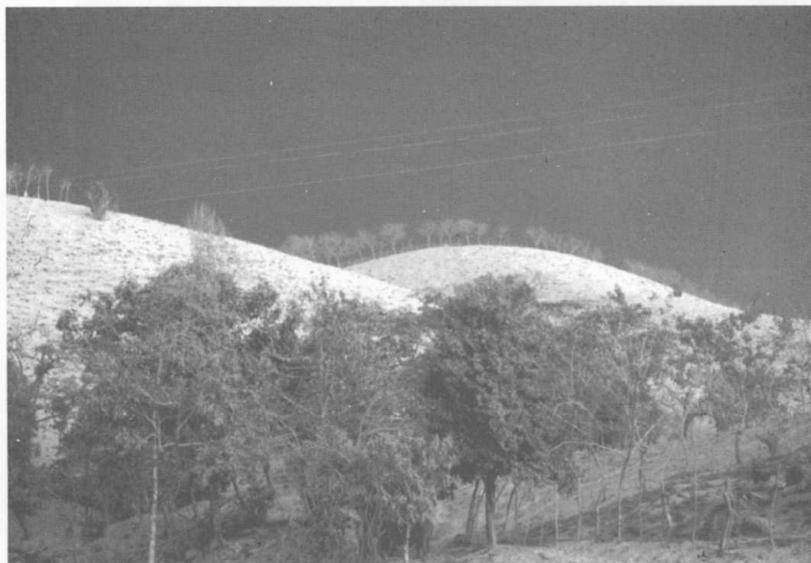


Fig. 24. Efectos de la lluvia de ceniza. Los fragmentos finos de las erupciones de 1982, esto es, la ceniza volcánica emitida por las erupciones del Chichón de 1982 fueron transportados por el viento sobre distancias de cientos de kilómetros, precipitándose sobre el campo. Nótese la acumulación de ceniza humedecida sobre las líneas de energía. Foto de S. De la Cruz.

La inhalación excesiva puede reducirse permaneciendo en casas o sitios en los que se evite la entrada del polvo. También debe evitarse que la ceniza caiga en el agua potable, y de ser posible proteger o trasladar animales y ganado doméstico a un lugar seguro. Cuando haya ceniza en el aire, los equipos mecánicos deben protegerse con filtros adecuados.

La ceniza depositada sobre las vías de comunicación puede inhabilitarlas (fig 25).



Fig. 25. La ceniza depositada sobre las carreteras puede inhabilitarlas parcial o totalmente. La foto muestra las dificultades de evacuación en una carretera parcialmente cubierta de ceniza durante la erupción del volcán El Chichón, en 1982. Foto de S. De la Cruz.

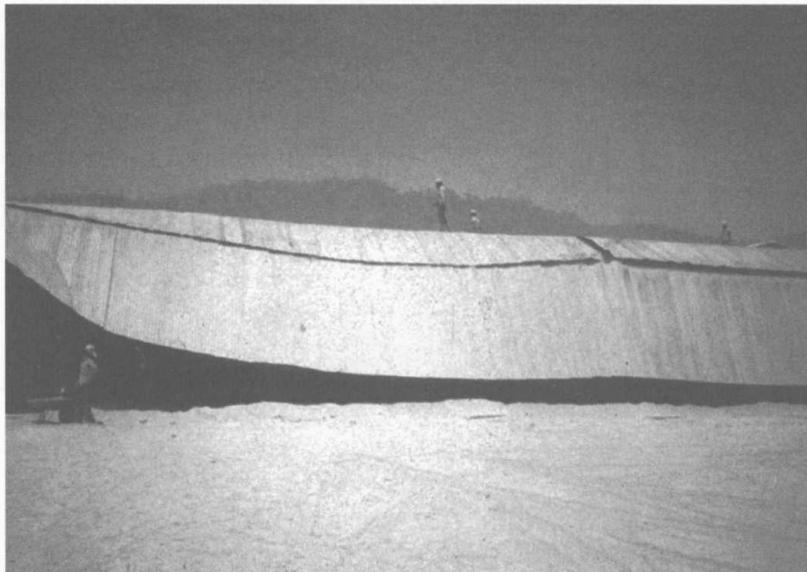


Fig. 26. El peso de la ceniza puede producir el colapso de instalaciones inadecuadamente diseñadas. La foto muestra el techo caído de la terminal camionera de Pichualco, a unos 20 km del volcán El Chichón, que cayó por efecto de una acumulación relativamente pequeña de ceniza.

Cuando la ceniza depositada se humedece o se compacta, su peso puede producir hundimientos de los techos y caída de hojas y ramas de plantas y cables de todo tipo. Así mismo, la ceniza húmeda puede conducir la electricidad, produciendo

corto-circuitos en líneas de transmisión de energía y en líneas de comunicación. La densidad de la ceniza no compactada es comparable a la del agua o granizo (cerca de 1000 kg/m^3). La ceniza húmeda y compactada puede alcanzar densidades cercanas a 3000 kg/m^3 , por lo que su acumulación sobre techos inadecuadamente diseñados puede causar su colapso (fig. 26).



Fig. 27. La foto muestra los drenajes de Pichucalco, Chiapas, completamente bloqueados por la ceniza de la erupción del volcán El Chichón caída sobre la ciudad, a la que se añadía la ceniza removida de los techos. Foto de S. De la Cruz.

La ceniza húmeda puede tener ciertas propiedades de cohesión y cementarse, especialmente cuando ha invadido sistemas de drenaje (fig. 27). La lluvia abundante sobre depósitos de ceniza genera lodo que dificulta el tránsito y puede generar peligrosos flujos de lodo.

Los fragmentos mayores, especialmente aquellos formados por las rocas densas de las estructuras más viejas del volcán, como son los domos que tapan los cráteres, son lanzados por las explosiones como proyectiles balísticos (denominados "líticos") y pueden causar severos daños, incluso en techos más reforzados (fig. 28).



Fig. 28. En regiones más cercanas al centro eruptivo, aparte de la ceniza volcánica, los fragmentos de mayor tamaño pueden producir perforaciones y severos daños a los techos, y a las vías de comunicación. Estas fotos muestran ese tipo de daños producidos por las erupciones del volcán El Chichón en 1982, dentro de un radio de 10 km. Arriba, foto de un techo perforado por líticos. A la derecha un puente semidestruído por impactos de líticos. Fotos de S. De la Cruz.

Algunos de los peligros asociados a los distintos tipos de erupciones volcánicas y a sus diferentes manifestaciones se resumen en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. Erupciones efusivas

Manifestación	Peligro asociado	Velocidad	Alcance	Efecto más frecuente
Lava líquida	Flujos de lava	Baja	Corto	Destrucción del terreno
Ceniza	Lluvia de ceniza	Media	Intermedio	Acumulación de ceniza

Tabla 4. Erupciones explosivas

Manifestación	Peligro asociado	Velocidad	Alcance	Efecto más frecuente
Fragmentos de todos tamaños	Flujos piroclásticos	Muy alta	Corto a intermedio	Devastación
Ceniza	Lluvia de ceniza	Media	Largo a muy largo	Acumulación de ceniza, bloqueo de drenajes
Lodo (agua y fragmentos)	Flujo de lodo (lahar)	Media a alta	Intermedio a largo	Devastación
Derrumbe o deslizamiento	Avalancha de escombros	Alta a muy alta	Intermedio a largo	Devastación



Fig. 29. Lava volcánica del volcán Kilauea, Hawaii, 2002

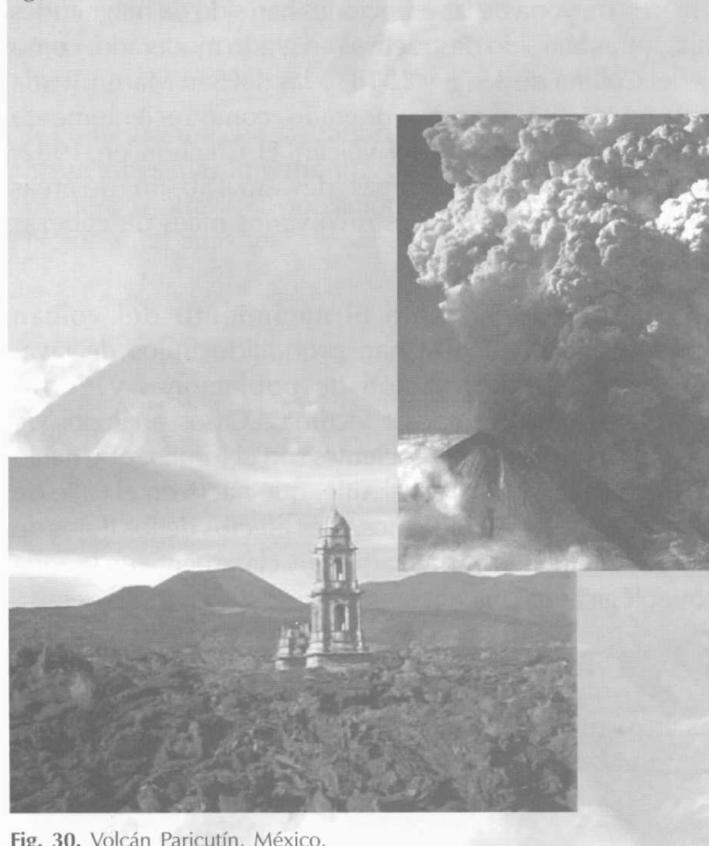


Fig. 30. Volcán Parícutín, México.

Las velocidades y los alcances están descritos aquí en términos cualitativos, dado que dependen de muy diversos factores, como altura del volcán, intensidad de la erupción, topografía del terreno, vientos dominantes, etc. En términos muy generales, estos rangos pueden acotarse como sigue: Las velocidades denominadas bajas están en el rango de metros por hora; las intermedias, de pocos kilómetros por hora; y las altas, desde varias decenas de kilómetros por hora, hasta cientos de kilómetros por hora. Alcances cortos implican de cientos de metros a pocos kilómetros; intermedios, algunas decenas de kilómetros; y largos hasta cientos de kilómetros.

Los volcanes poligenéticos pueden producir cualquier tipo de erupción con un rango amplio de intensidades. En los volcanes monogenéticos por lo general domina la actividad efusiva, pero ésta puede ir acompañada de fases moderadamente explosivas (denominadas como del tipo **Stromboliano**, por su similitud con las erupciones del volcán Stromboli en Italia).



Fig. 31. Erupción volcánica