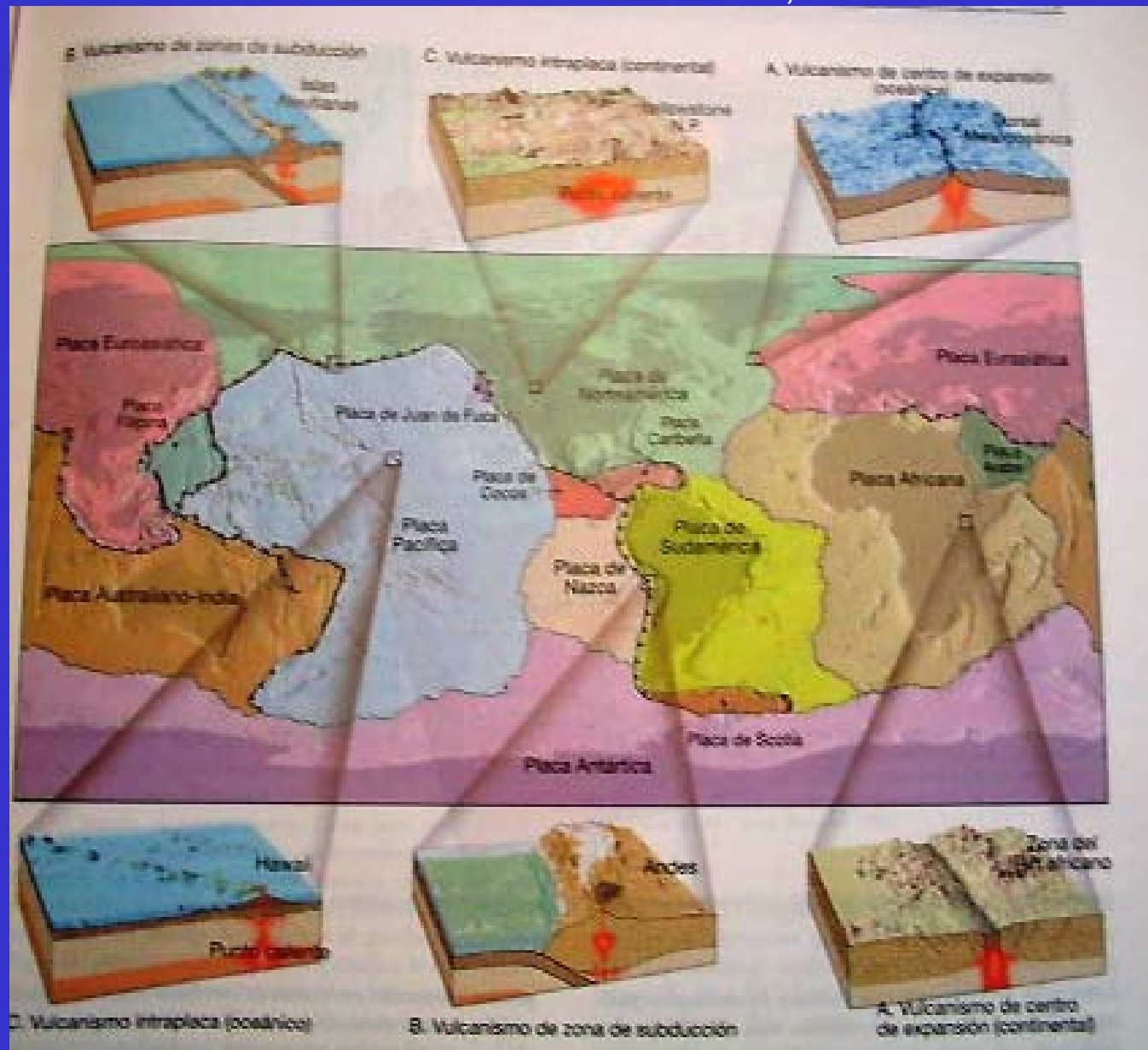
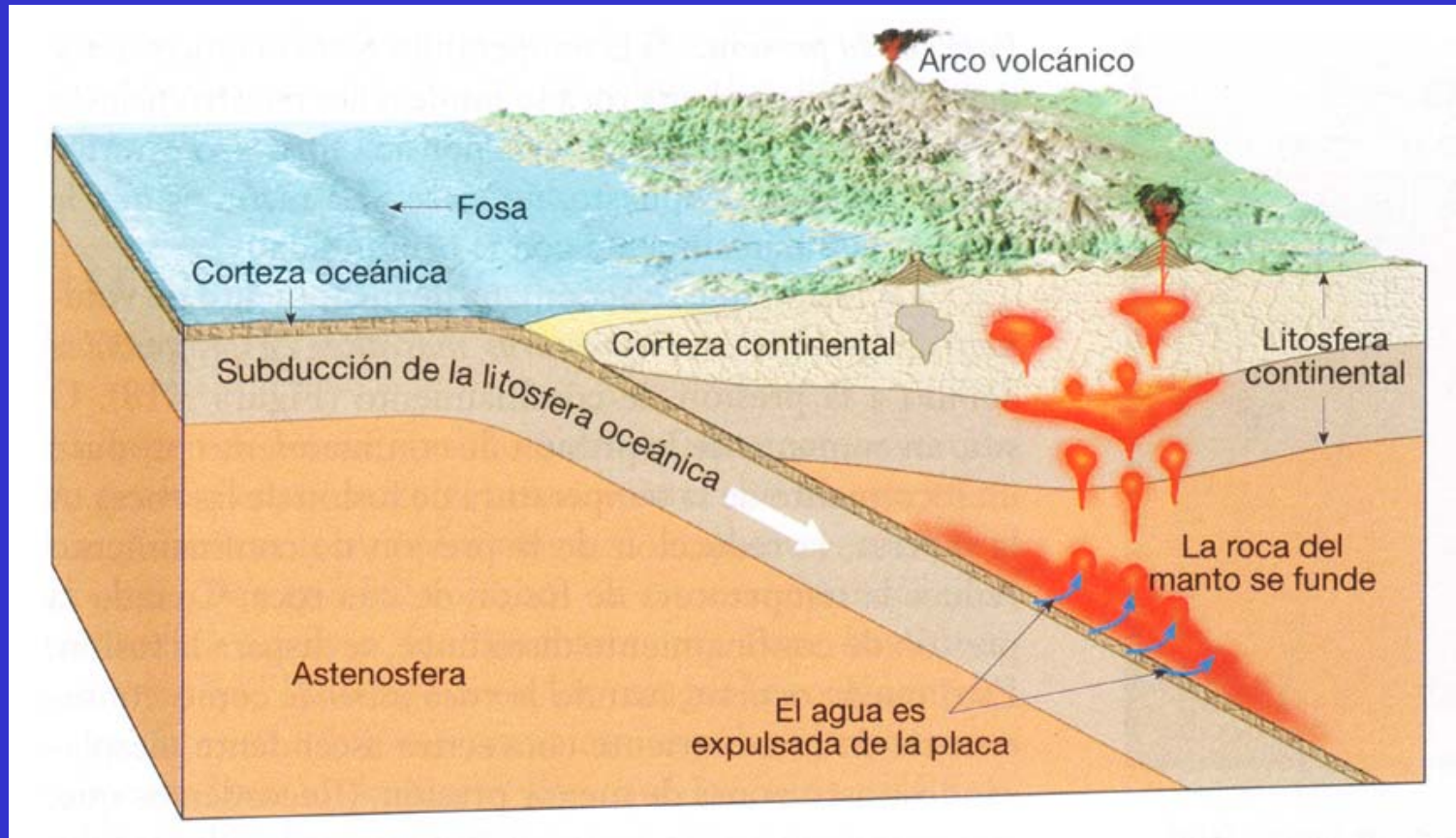


EL MAGMA ES UN PRODUCTO DE LA DINÁMICA DE LOS MÁRGENES DE PLACAS  
, ORIGINADO POR FUSIÓN PARCIAL DE LA CORTEZA INFERIOR y/o  
MANTO SUPERIOR,

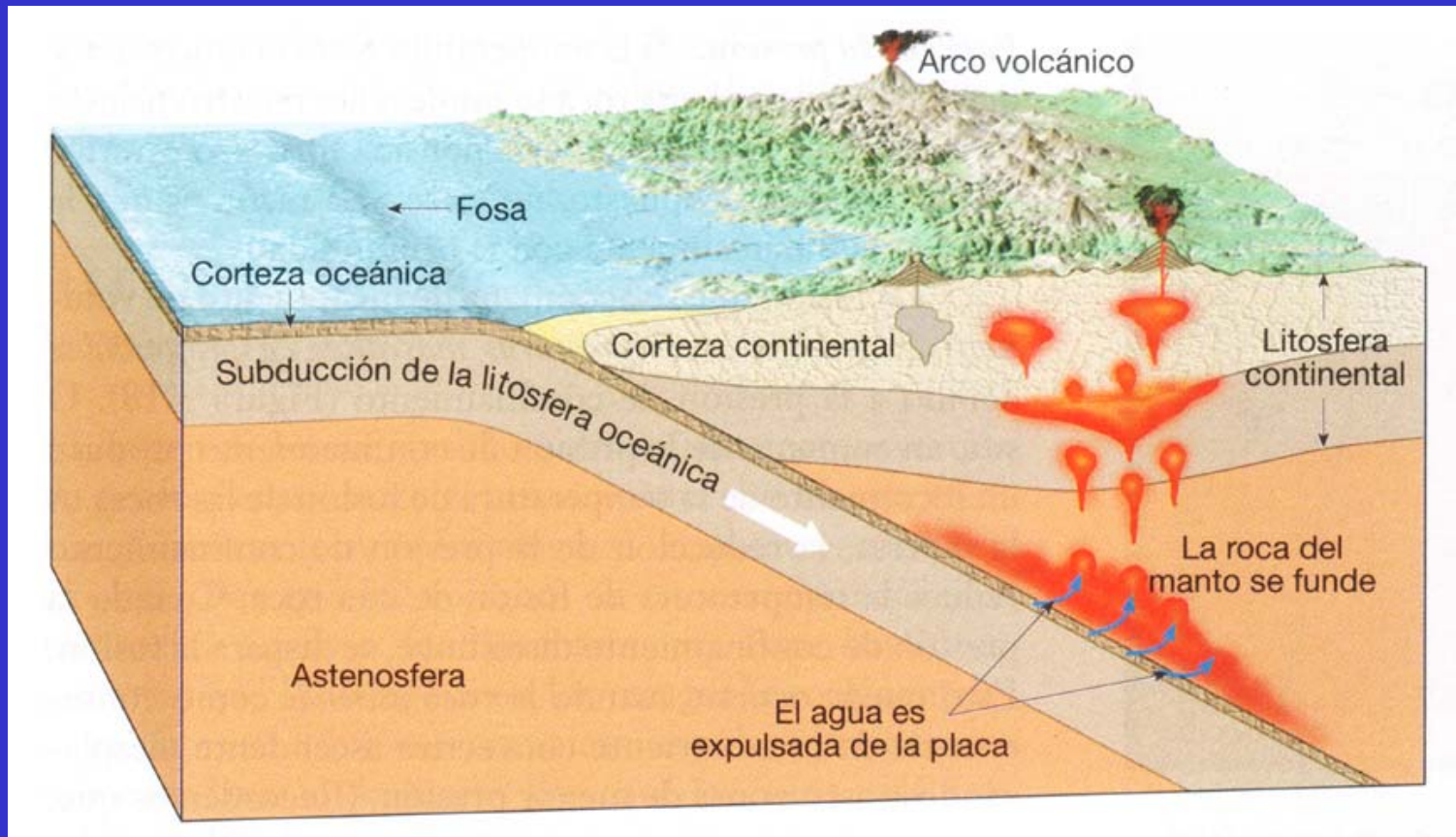


EL MAGMA SE ORIGINA POR FUSIÓN PARCIAL DE LA CORTEZA INFERIOR y/o MANTO SUPERIOR, USUALMENTE A PROFUNDIDADES QUE VARÍAN ENTRE 50 a 200 km



ES CAPAZ DE MOVERSE EN LA CORTEZA,  
PENETRANDO A TRAVÉS DE ELLA.

COMO LA MAYORÍA DE LOS FLUIDOS, EL MAGMA TIENE MENOR DENSIDAD QUE EL SÓLIDO DEL CUAL SE FORMA, Y POR LA FUERZA DE FLOTABILIDAD TIENDE A MIGRAR HACIA ARRIBA A TRAVÉS DEL MANTO Y LA CORTEZA (proceso de intrusión: penetra en las rocas superiores, por inyección en las fracturas; presiona y empuja las rocas superiores formando un domo; funde y asimila las rocas que invade





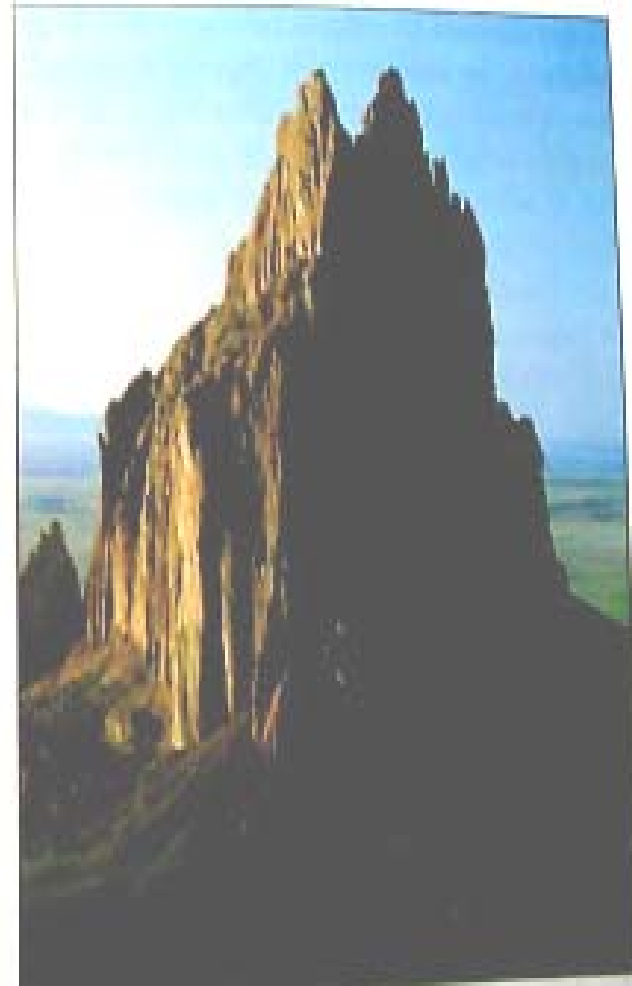
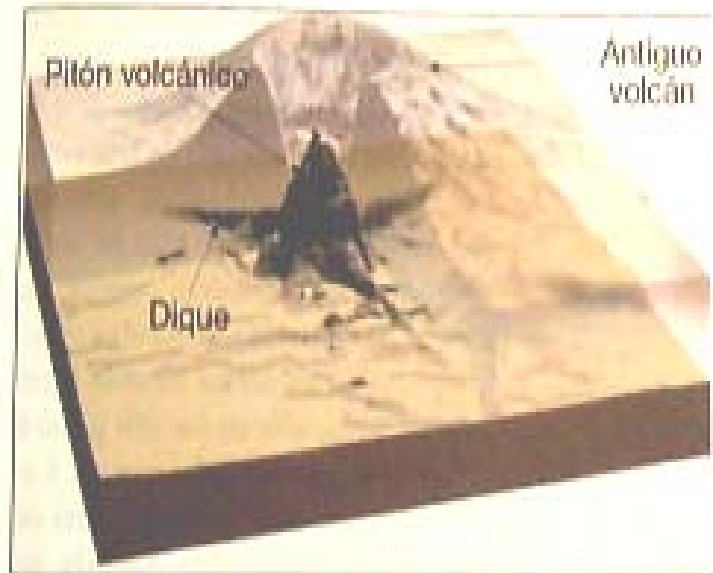
SI LA EXTRUSIÓN SE HACE DE  
MANERA “TRANQUILA”, A TRAVÉS  
DE UN CONDUCTO CENTRAL O  
FISURAL, EL MATERIAL EXTRUÍDO  
PUEDE FLUIR SOBRE EL PAISAJE  
EN UNA COLADA **LAVA**,  
FORMANDO UNA **ROCA IGNEA**  
DENOMINADA TAMBIÉN **ROCA**  
**EFUSIVA**.



SI EL MAGMA EXTRUYE DE MANERA MENOS “TRANQUILA”,  
PUEDE HACERLO EN FORMA EXPLOSIVA, EXPLUSANDO  
FRAGMENTOS SÓLIDOS LLAMADOS PIROCLASTOS . Estos  
fragmentos forman las denominadas **ROCAS PIROCLÁSTICAS**



# PITÓN O CUELLO VOLCÁNICO



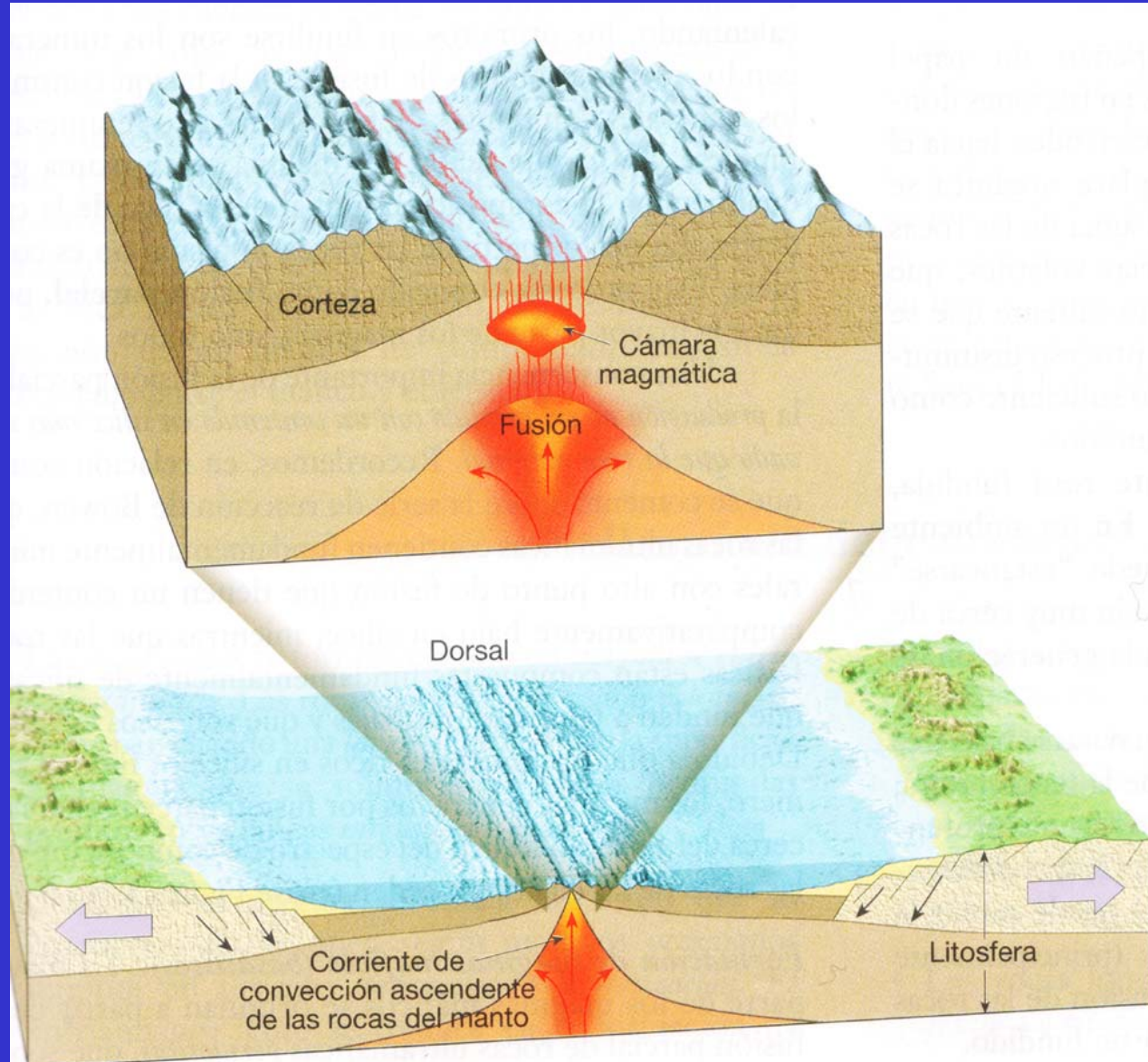
# EL MAGMA

- **EL MAGMA:** ES UN MATERIAL SILICATADO FUNDIDO (líquido + gases + cristales)
- LOS ELEMENTOS CONSTITUYENTES PRINCIPALES SON: Si, O, Al, Ca, Fe, Mg, Na, K
- LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL MAGMA, como la **densidad, la viscosidad, y la manera de extruir**, SON CONTROLADAS AMPLIAMENTE POR LOS CONSTITUYENTES  $SiO_2$  y  $H_2O$ . LA PROPORCIÓN DEL CONSTITUYENTE  $SiO_2$  DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MAGMA ES VARIABLE, ENTRE EL **33%** y **75 %**
- LA EXPLOSIVIDAD ES CONTROLADA POR LOS GASES DISUELTOS ( $CO_2$  y  $H_2O$ ;  $SO_3$ ,  $HCl...$ ), QUE PUEDEN LLEGAR HASTA 14 % EN VOLUMEN



# Actividad Volcánica

LAS ERUPCIONES BASÁLTICAS SON LAS MAS COMUNES. RELLENAN VALLES Y DEPRESIONES TOPOGRÁFICAS. EXTRUYEN DE FRACTURAS Y FISURAS. EN LAS DORSALES FORMAN NUEVA CORTEZA OCEÁNICA DONDE SE SEPARAN LAS PLACAS.





# Volcanes

Los volcanes tienen un potencial devastador enorme y toda erupción conduce a diversos peligros, directos e indirectos, a la humanidad.



(Volcán Redoubt, Alaska)

# PIROCLASTOS

EL TAMAÑO DE LOS PIROCLASTOS ES VARIABLE: DESDE CENIZA FINA ( $< 1/16$  mm); A CENIZA GRUESA (16 - 2 mm); LAPILLI (2 - 64 mm); Y BOMBAS O BLOQUES ( $> 64$  mm).

LAS ROCAS PIROCLÁSTICAS QUE SE ORIGINAN, RESPECTIVAMENTE, SON: **TOBA, BRECHA Y AGLOMERADO**

# LAVAS

- TIPOS COMUNES DE COLADAS son las lavas “aa” (con poco gas; de movimiento lento; 3-10 m espesor) y las “pahoehoe” (de menor espesor (1 m), con repliegues o rollos de cuerda, y tubos de lava). Otros tipos son las lavas vesiculares (burbujas de gas), las lavas masivas y no vesiculares, con fracturas de enfriamiento poligonales (“columnas hexagonales”), y las “pillow-lava” (lavas en forma de almohadillas) que solidifican bajo el agua.

TIPOS COMUNES DE COLADAS: “aa” (poco gas; movimiento lento; 3-10 m espesor).



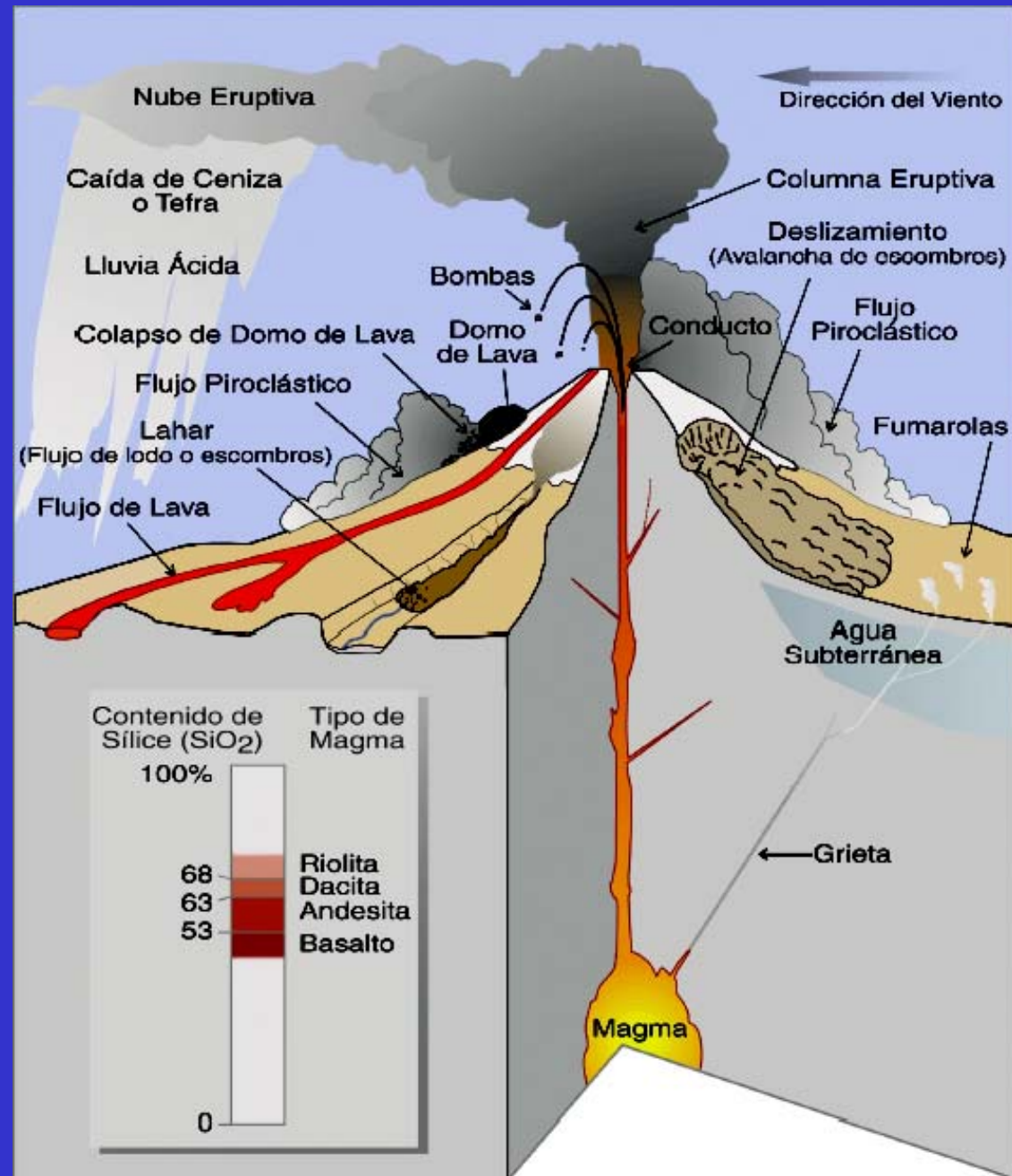


TIPOS COMUNES DE COLADAS: lavas “Pahoehoe” (menor espesor (1 m); repliegues o rollos de cuerda; tubos de lava).



# Actividad Volcánica

FLUJOS DE CENIZA Y  
NUBES ARDIENTES :  
hasta 250 km/ hora; 400  
km extensión;  
100 m espesor (son  
catastróficas). dan origen  
a una IGNIMBRITA.  
LA CAÍDA o “LLUVIA” DE  
CENIZA da origen a la  
“TEFRA”



LA DIFERENTE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS MAGMAS, DESDE BASÁLTICOS (o máficos) A GRANÍTICOS, PASANDO POR LOS DIORÍTICOS, FORMAN ROCAS CON MINERALES DIFERENTES Y DAN ORIGEN A ERUPCIONES VOLCÁNICAS DIFERENTES. EN UN EXTREMO ERUPCIONES "TRANQUILAS", CON SÓLO **FLUJOS DE LAVA** Y EN EL OTRO EXTREMO ERUPCIONES "VIOLENTAS" Y EXPLOSIVAS, CON SÓLO EXPULSIÓN DE **PIROCLASTOS**. LA ERUPCIÓN MIXTA, EFUSIVA Y PIROCLÁSTICA, SE ASOCIA CON MAGMAS DE COMPOSICIÓN INTERMEDIO.

# Tipos de erupciones

Magmas básicos provocan erupciones menos violentas y más “tranquilas”.

**Tipo HAWAIANA:** sólo flujos (escasos piroclásticos); lagos de lava





# Tipos de erupciones

Magmas intermedios  
provocan erupciones  
combinadas y “mixtas”.

**Tipo STROMBLIANA:** EXPLOSIVA  
(descargas rítmicas de escoria incandescente;  
bombas); alternan con coladas de lavas



Magmas intermedios (algo mas ácidos) también provocan erupciones “mixtas”.

**VULCANIANA:** FLUJOS  
PIROCLÁSTICOS, NUBES  
OSCURAS, FREÁTICA (vapor)



# Tipos de erupciones

Magmas ácidos  
generan  
comúnmente  
erupciones  
explosivas y  
violentas.

**Tipo PELEANA:** explosiva  
violenta; forma domos y  
“agujas”



## Edificio volcánico

EL EDIFICIO VOLCÁNICO (**VOLCÁN**) QUE RESULTA A PARTIR DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ERUPCIONES QUE OCURREN, PRESENTAN **FORMAS O ESTRUCTURAS** DIFERENTES. TANTO EL TIPO DE ERUPCIÓN COMO LA FORMA DEL VOLCAN RESULTANTE SE CLASIFICAN DE ACUERDO A PARÁMETROS DEFINIDOS



# TIPOS DE ERUPCIONES y ESTRUCTURAS VOLCÁNICAS

## Tipos de erupciones

- **HAWAIANA:** SÓLO FLUJOS (escasos piroclásticos); LAGOS DE LAVA
- **STROMBLIANA:** EXPLOSIVA (descargas rítmicas de escoria incandescente; bombas)
- **VULCANIANA:** FLUJOS PIROCLÁSTICOS, NUBES OSCURAS, FREÁTICA (vapor)
- **PELEANA:** EXPLOSIVA VIOLENTA; FORMA DOMOS Y “AGUJAS”
- **PLINIANA:** PRINCIPALMENTE GASEOSA, CONTÍNUA, NUBE DE PÓMEZ
- **FREATOMAGMÁTICA:** MAGMA + AGUA= ERUPCIÓN VIOLENTA ÚNICA

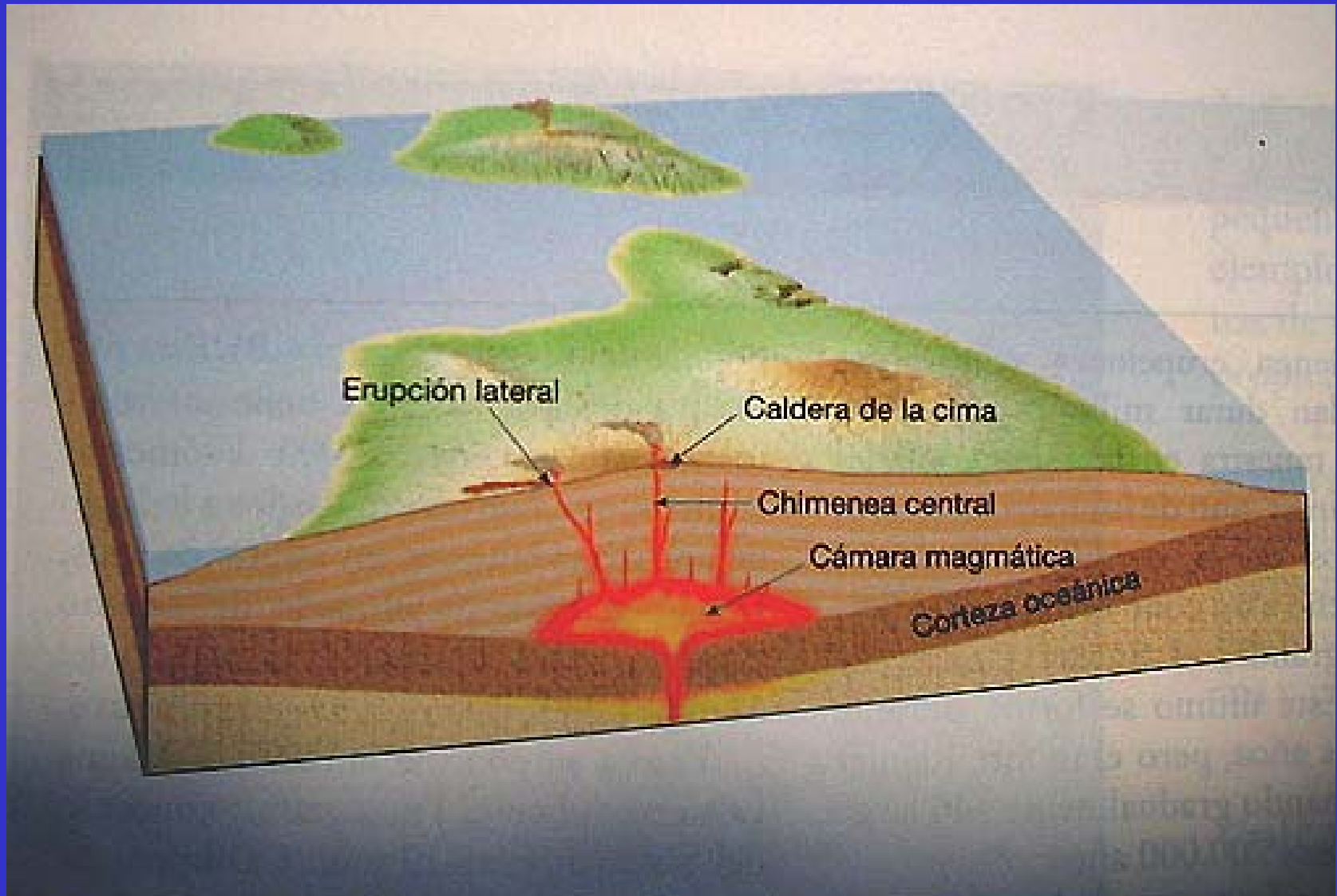
## Edificio volcánico resultante (estructuras volcánicas)

- **ESCUDOS VOLCÁNICOS:** hasta 100 Km de diámetro y 10 km de altura
- **CONOS CINERÍTICOS:** 30 - 300 m de altura
- **DOMOS DE LAVA SILÍCEA:** AGUJAS MÚLTIPLES (ESPINAS) DE 500 - 800 m
- **VOLCÁN COMPUESTO (MIXTO):** base: 30 -40 km y 3000 m (o más) altura
- **CALDERA Y LAGO VOLCÁNICO (SOMMA):**
- **MAARS:** crater de explosión pequeño al atravesar nivel freático

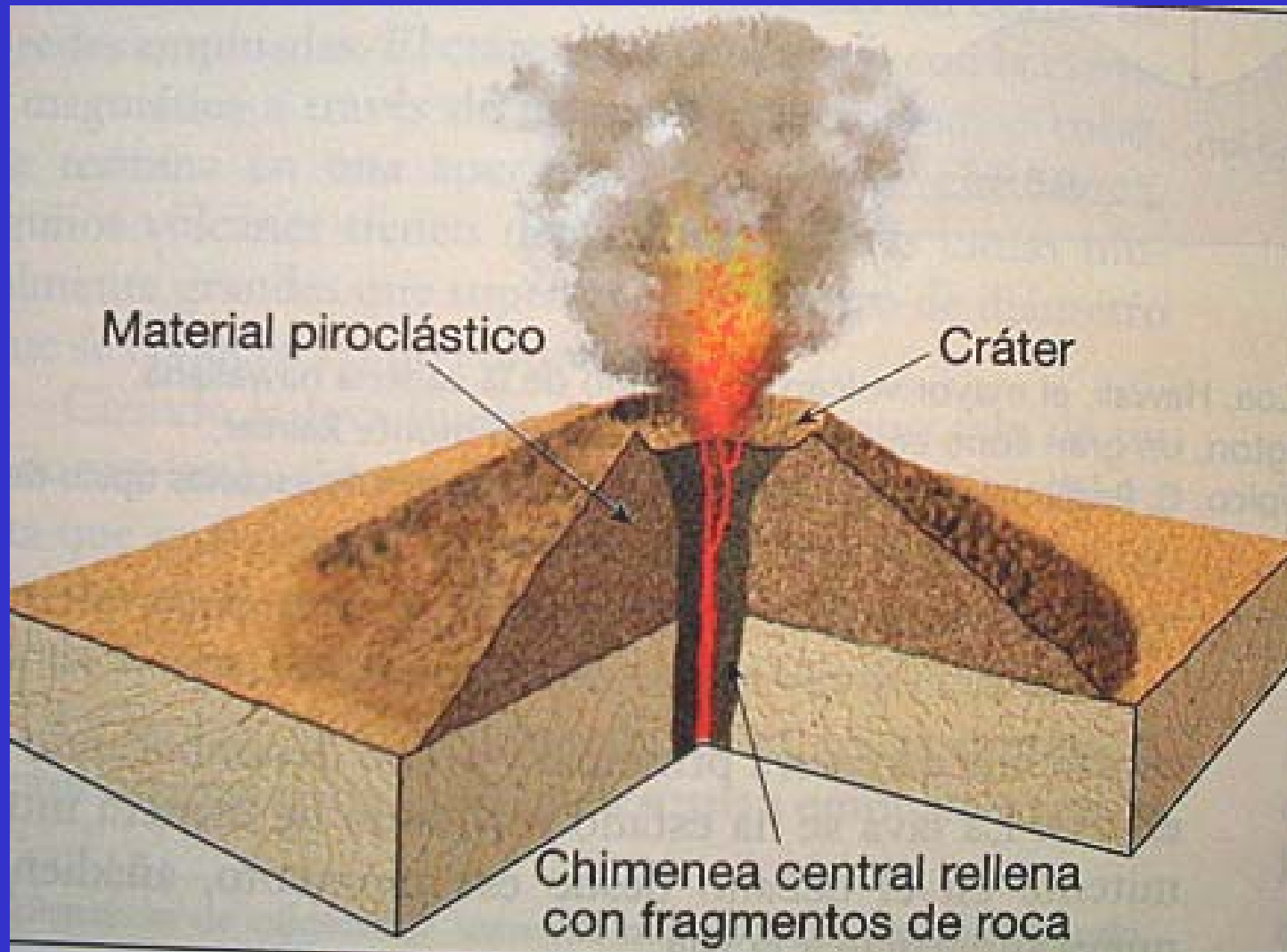
## Otro tipo de actividad volcánica

- ACTIVIDAD FUMARÓLICA (H<sub>2</sub>O,HCl,CO<sub>2</sub>), SOLFATÁRICA (H<sub>2</sub>S,SO<sub>2</sub>), GEYSERS Y FUENTES TERMALES

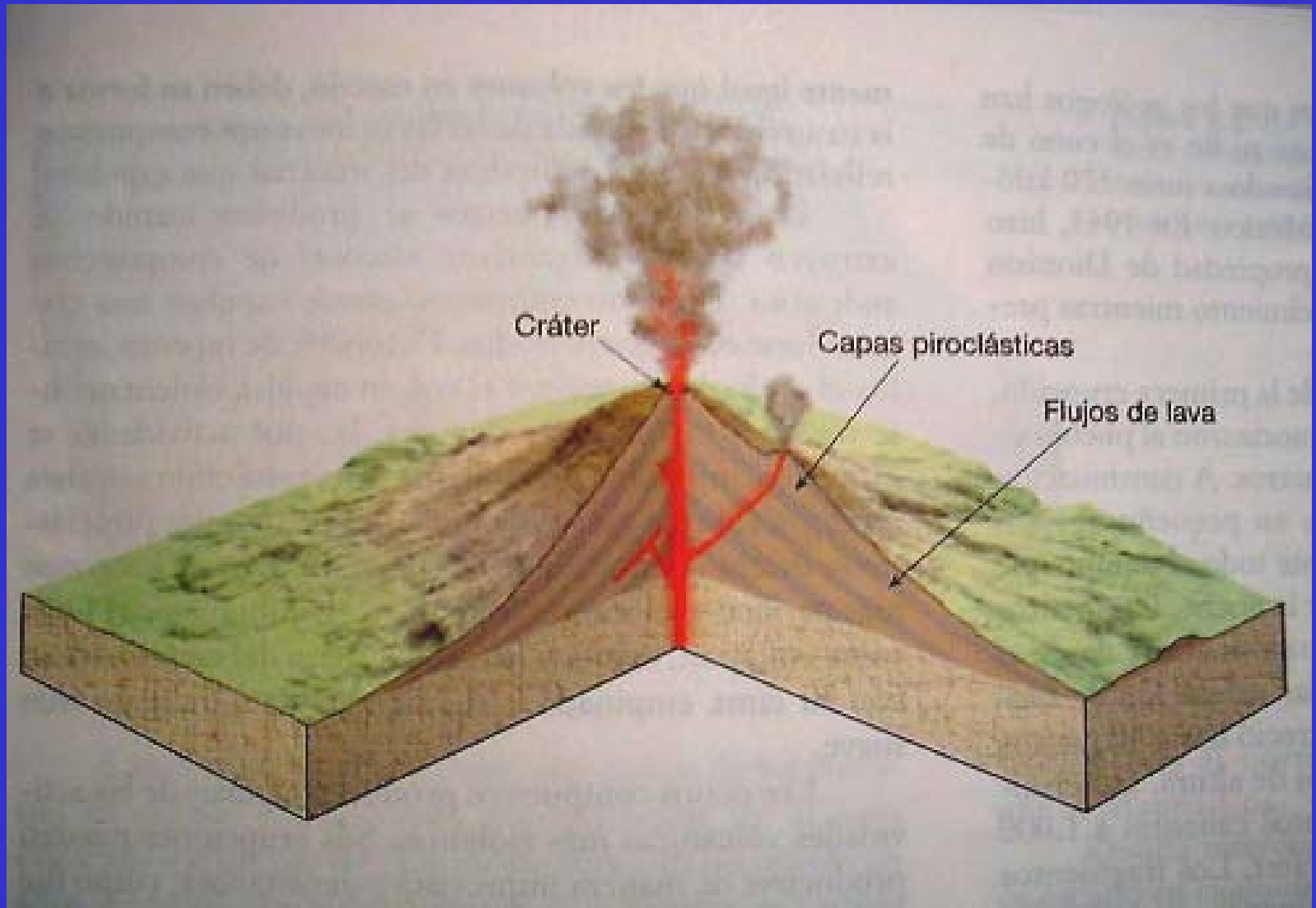
## ESCUDOS VOLCÁNICOS: hasta 100 Km de diámetro y 10 km de altura



## CONOS CINERÍTICOS: 30 - 300 m de altura



**VOLCÁN COMPUESTO (MIXTO):** base: 30 -40 km y  
3000 m (o más) altura





# DOMOS DE LAVA SILÍCEA: AGUJAS MÚLTIPLES (ESPINAS) DE 500 - 800 m



**Figura 4.10** Después de la erupción del monte Santa Elena, empezó a desarrollarse un domo de lava.

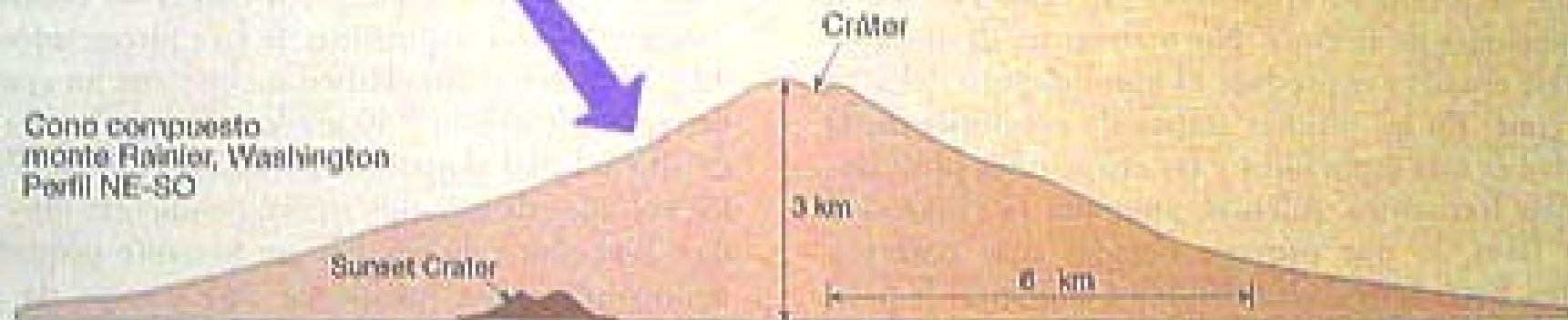


Volcán en escudo  
Mauna Loa, Hawaii  
Perfil NE-SO



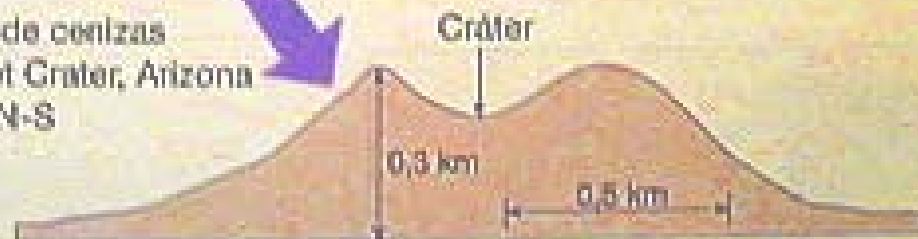
A

Cono compuesto  
monte Rainier, Washington  
Perfil NE-SO



B

Cono de cenizas  
Sunset Crater, Arizona  
Perfil N-S

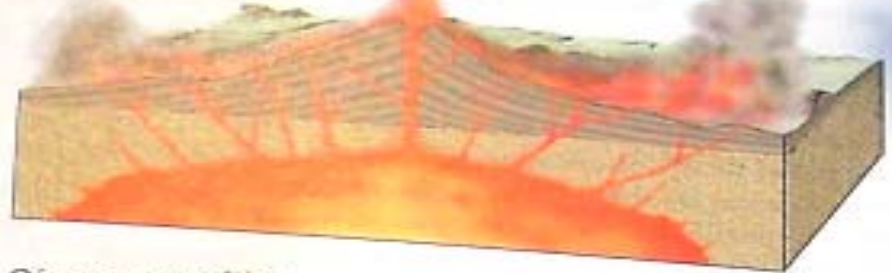


C

Figure 4.8. Perfiles de los edificios volcánicos. A. Perfil del Mauna Loa, Hawaii, el mayor volcán en escudo de la cadena hawallana. Obsérvese el tamaño en comparación con el monte Rainier, Washington, un gran cono compuesto. B. Perfil del monte Rainier, Washington. Obsérvese cómo deja pequeño a un cono de cenizas típico. C. Perfil del Sunset Crater, Arizona, un cono de estrofas típico de

# CALDERA Y LAGO VOLCÁNICO (SOMMA):

Erupción del  
monte Mazama



Cámara magmática  
parcialmente vacía



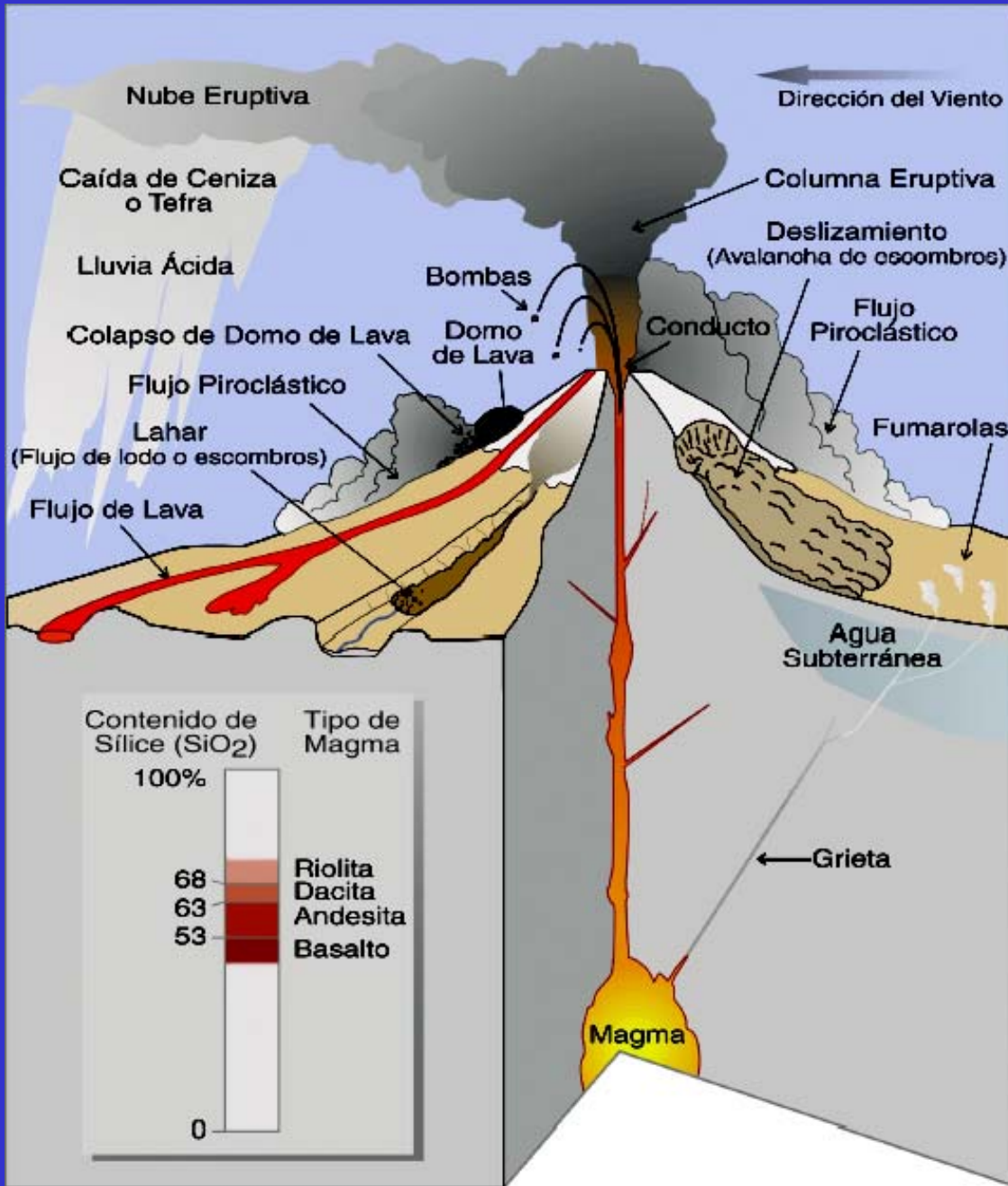
Hundimiento del  
monte Mazama



Formación del Crater Lake y la isla Wizard



# Peligros volcánicos



- Peligros adicionales
  - gases nocivos
  - inundaciones
  - tsunamis
  - ondas de choque atmosféricas
- Efectos secundarios
  - daños en cultivos
  - envenenamiento del ganado
  - contaminación de aguas
  - problemas de salud
  - hambruna
  - alteración socio-económica



# Algunos ejemplos de erupciones

## *Recientes*

- 1. El Monte Unsen (1975 y 15.000 muerrtos)*
- 2. El Mont Saint Helens (1980),*
- 3. Nevados del Ruiz (año 1984 y 23.000muertos),*

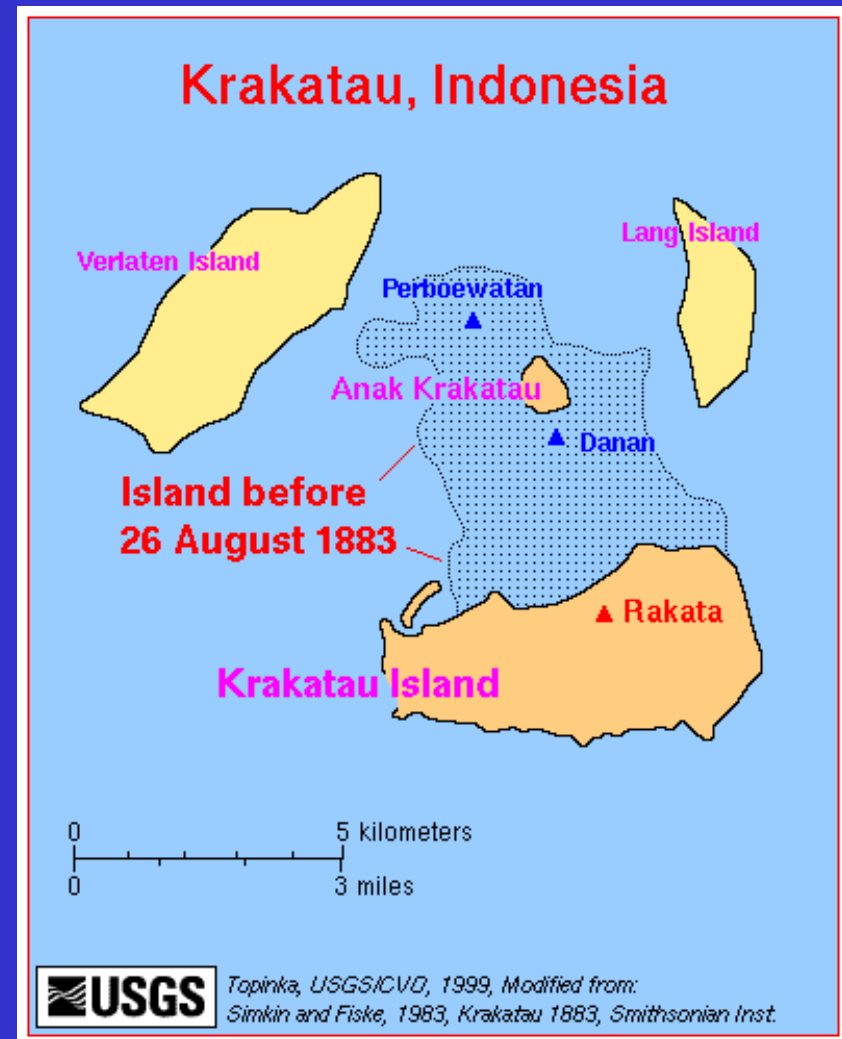




# Algunos ejemplos de erupciones

## Histórico

1. El Vesubio (año 79 a.c.)
2. El Monte Tambora (año 1815 y 90.000 muertos)
3. El Krakatoa (año 1883)
4. El Mont Pelé (año 1902 y 29.000 muertos)



# Algunos ejemplos de erupciones

Tiempo geológico

1. Los volcanes Maipo y Diamante

