

TEMA 3

CONSECUENCIAS

DE

LA TECTÓNICA DE PLACAS

(LOS PROCESOS GEOLÓGICOS)

1 . LAS DEFORMACIONES DE LAS ROCAS

Las rocas sedimentarias y metamórficas se encuentran en la naturaleza dispuestas en capas o

Si no han sufrido alteraciones estos estratos están más o menos horizontales.

El principio de superposición dice que los estratos son más que los superiores.

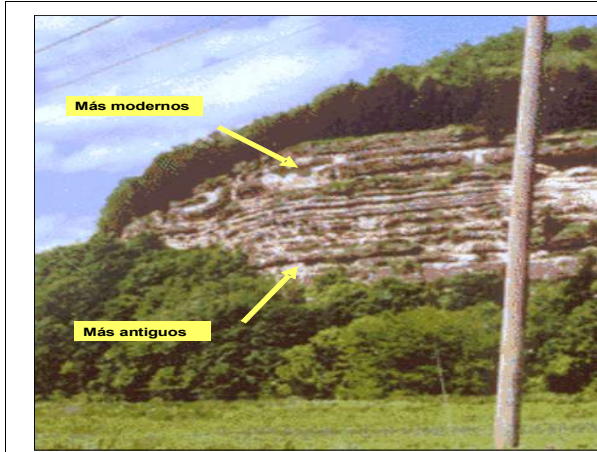


Fig. 1 Las capas de sedimentos se disponen horizontalmente. Si no han sufrido deformaciones, encontraremos los estratos en esta disposición.



Fig. 2 No obstante es frecuente encontrarlos inclinados por haber sufrido deformaciones.



Fig. 3 Estratos inclinados.



Fig. 4 Estratos casi verticales en Somiedo (Asturias).



Fig. 5 Estratos verticales en la playa de Antromero (Asturias)



Fig. 6 Estratos fuertemente deformados (norte de León).



Fig. 7 Estratos fuertemente deformados por la acción de los agentes internos .



Fig. 8 Rocas plegadas.

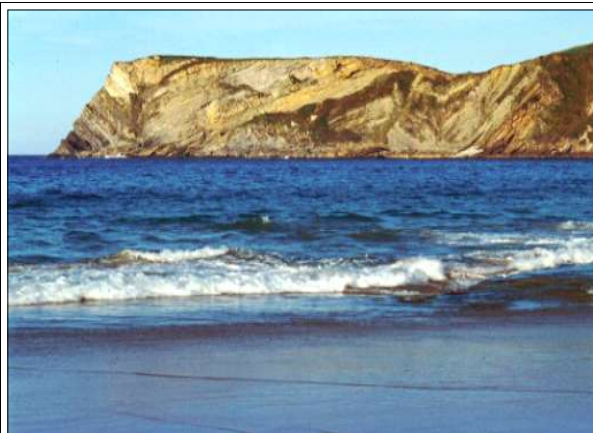


Fig. 9 Las fuerzas orogénicas pueden deformar los estratos y/o fracturarlos muy intensamente.

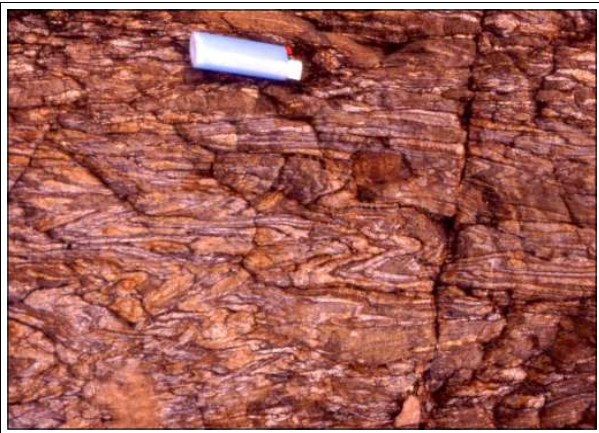


Fig. 10 Rocas plegadas (micropliegues).



Fig. 11 Rocas fracturadas (microlallas).



Fig. 12 Los pliegues pueden ser grandes como montañas.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTRATOS

Buzamiento: ángulo que forma el estrato con la horizontal. Se mide con el

Dirección: ángulo que forman la línea de intersección del estrato con la (XX') y la línea Sur-Norte marcada por una brújula.

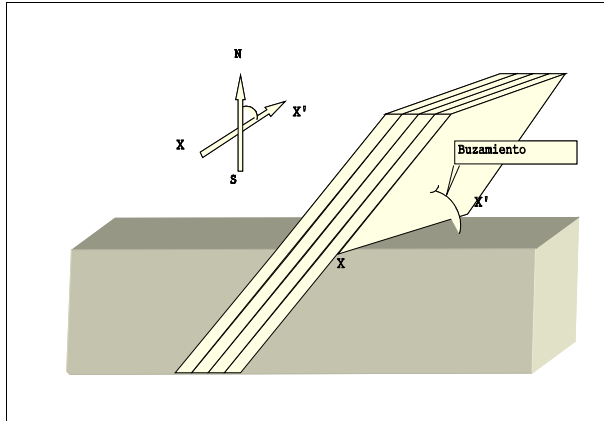


Fig. 13 Buzamiento.

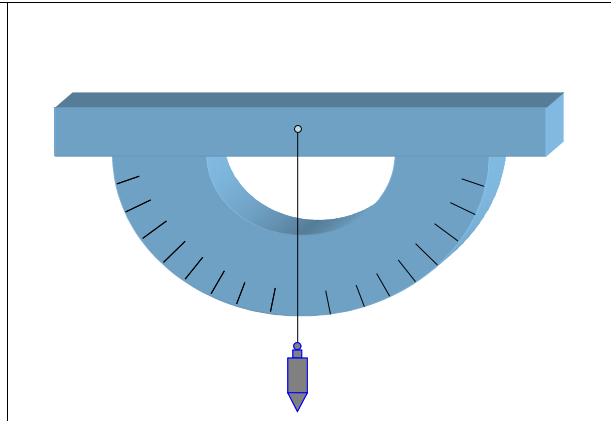


Fig. 14 Clinómetro.



Fig. 15 Buzamiento de estratos inclinados.

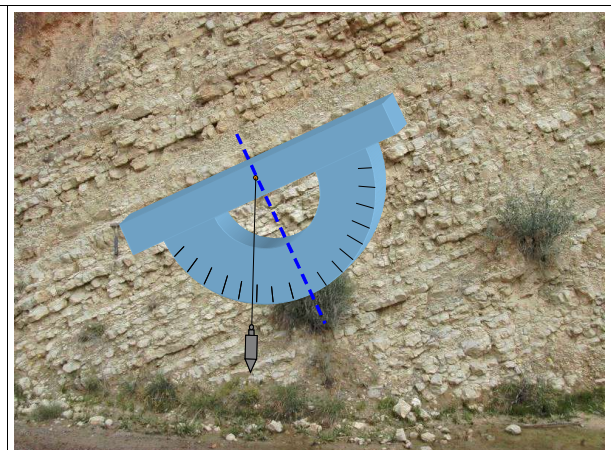


Fig. 16 Medida del buzamiento con un clinómetro.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. DEFORMACIONES DE LAS ROCAS

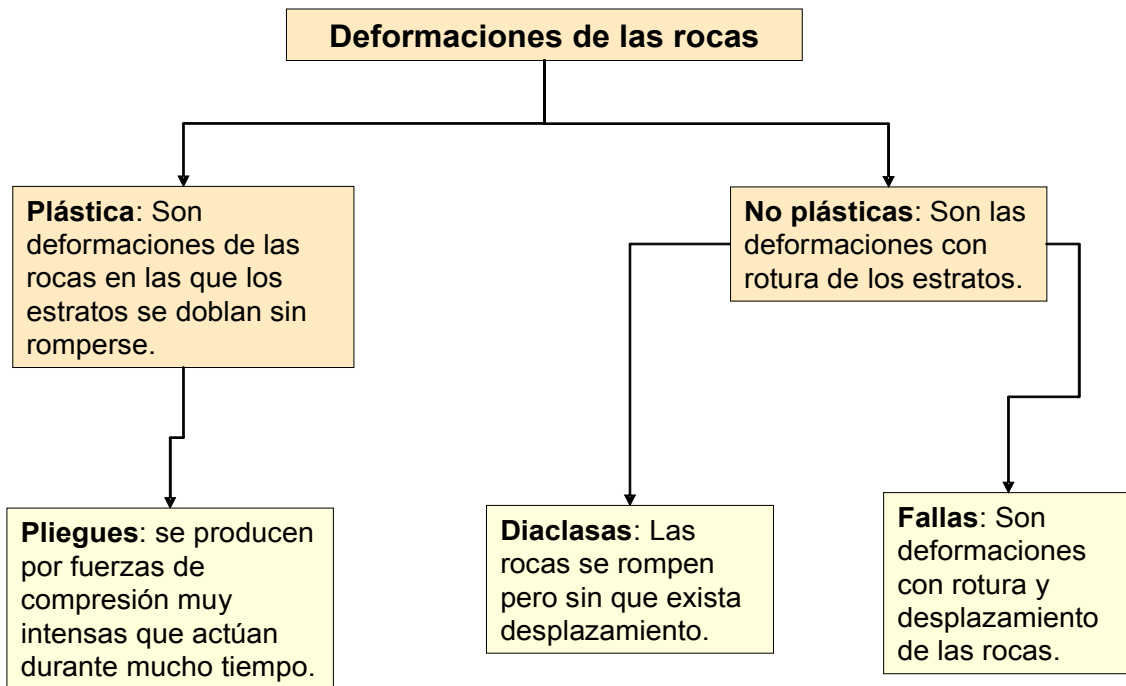


Fig. 17 Ejemplo de pliegue anticlinal.



Fig. 18 Fallas.



Fig. 19 Las diaclasas son roturas que se producen en las rocas pero que haya desplazamiento de los bloques a ambos lados de la zona de fractura.



Fig. 20 Granitos

4. LOS PLIEGUES

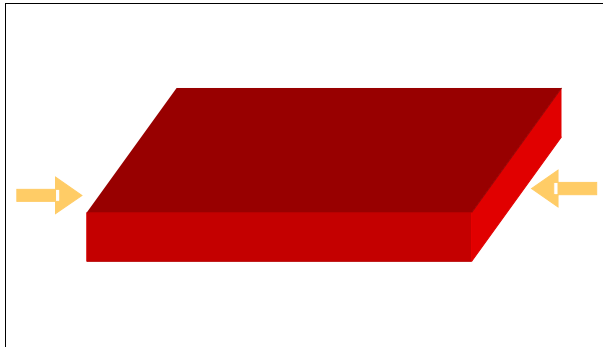


Fig. 21 Los pliegues son deformaciones plásticas de los estratos originadas por fuerzas tangenciales de Los pliegues se dan en todo tipo de rocas (magmáticas, sedimentarias y metamórficas) pero sólo se observan bien en las rocas estratificadas.

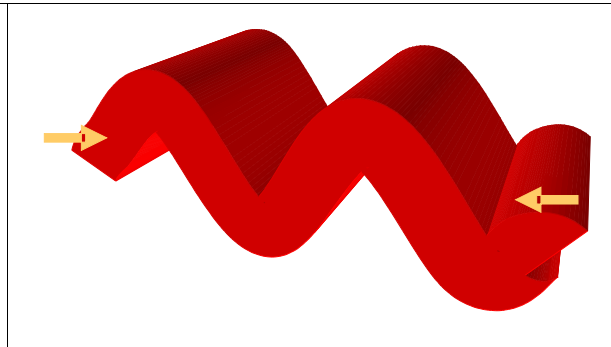


Fig. 22 Las fuerzas deben de ser muy intensas y actuar durante mucho tiempo para que las rocas se doblen sin

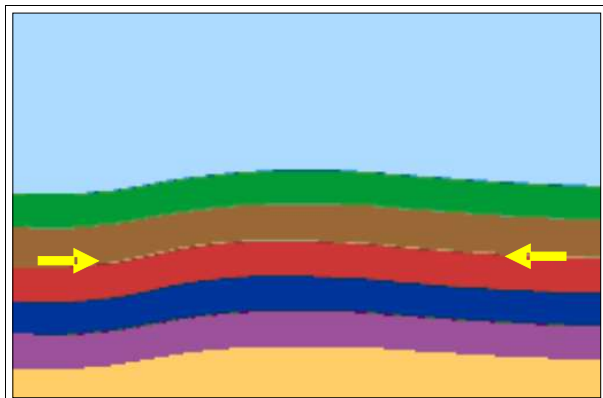


Fig. 23 Formación de un pliegue anticlinal.



Fig. 24 Pliegue



Fig. 25 Pequeños pliegues (micropliegues) en pizarras (Playa de Portizuelo-Valdés) .



Fig. 26 Rocas plegadas.

5. ELEMENTOS DE UN PLIEGUE

<p>a) Charnelas: zonas de de los estratos.</p> <p>b) Eje del pliegue: Intersección del plano axial con la del terreno.</p> <p>c) Plano axial: Plano imaginario que pasa por las de los estratos.</p> <p>d) Flanco: del pliegue. Partes a ambos lados de las charnelas.</p> <p>e) Núcleo: Lo constituyen los estratos situados en el del pliegue.</p>	
---	--

6. CLASES DE PLIEGUES

- **Anticlinal:** pliegue en el que los estratos más antiguos (b) se encuentran en el núcleo y los más modernos (a) en los flancos.
- **Sinclinal:** pliegue en el que los estratos más modernos (b) se encuentran en el núcleo y los más antiguos (a) en los flancos.
- **Monoclinal:** pliegue de un sólo flanco.

<p>Fig. 27 Anticlinal.</p>	<p>Fig. 28</p>	<p>Fig. 29 Monoclinal.</p>

ACTIVIDAD: Indica qué son las estructuras que se observan en las fotografías.

<p>Fig. 30</p>	<p>Fig. 31</p>



Fig. 32



Fig. 33



Fig. 34

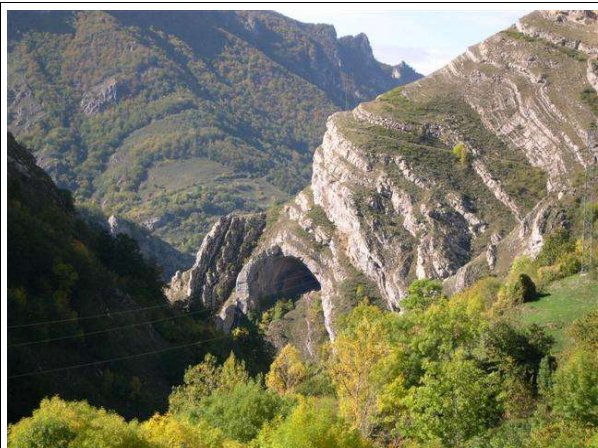


Fig. 35

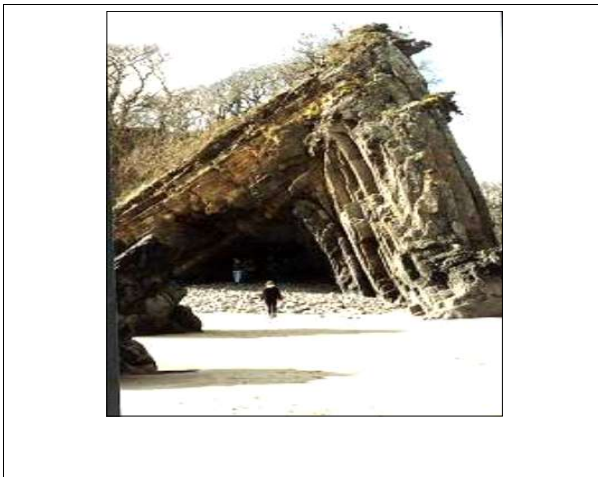


Fig. 36



Fig. 37

1. FALLAS

Las fallas son deformaciones con rotura y de las rocas. Se producen por fuerzas muy intensas que actúan durante corto espacio de tiempo.



Fig. 38 Falla.

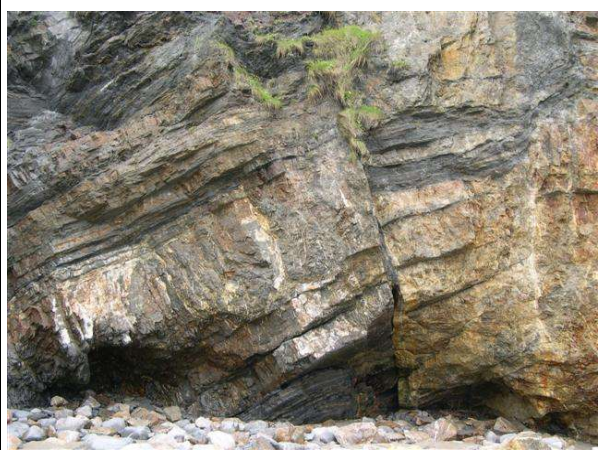


Fig. 39 Falla.



Fig. 40 Falla en la playa de Portizuelo (Valdés-Asturias). Se aprecia, por el desplazamiento que ha sufrido el estrato, el movimiento aparente de la falla.



Fig. 41 Falla en el Parque de Somiedo (Asturias).



Fig. 42 Falla de pequeñas dimensiones afectando a un pliegue en la Playa de Portizuelo (Asturias).



Fig. 43 Falla de San Andrés (Los Ángeles).

2. ELEMENTOS DE UNA FALLA

- a) **Labio elevado:** Bloque que se encuentra desplazado hacia respecto a la horizontal relativa.
- b) **Labio hundido:** Bloque desplazado hacia abajo respecto a un plano horizontal relativo.
- c) **Salto de falla:** desplazamiento que se ha producido entre unidos antes de la fractura.
- d) **Plano de falla:** Superficie sobre la que se ha producido el desplazamiento de los labios de la falla.

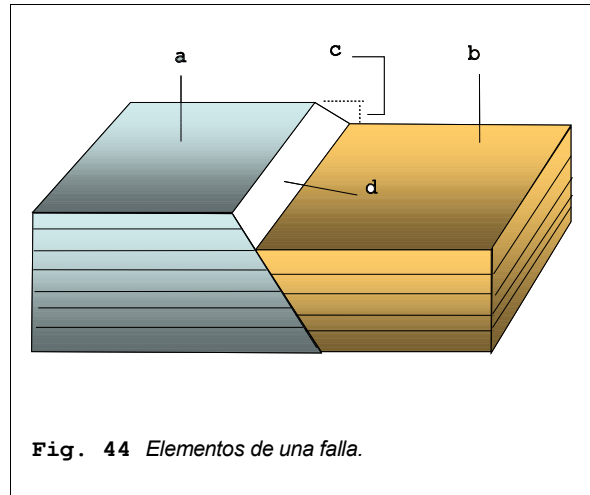


Fig. 44 Elementos de una falla.

1. CLASES DE FALLAS

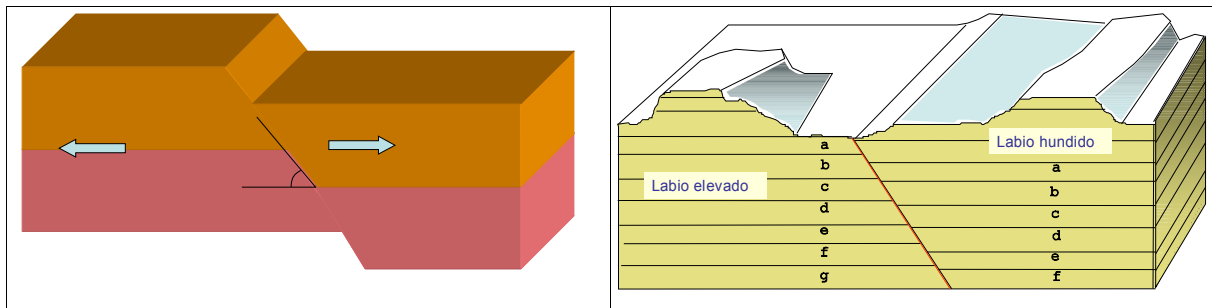


Fig. 45 **Falla normal:** en ella el plano de falla buza (se inclina) hacia el Se produce por fuerzas de (separación).

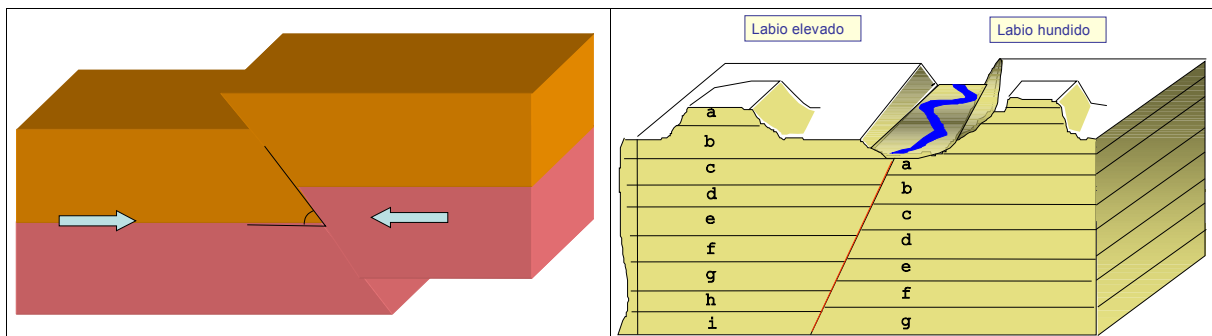


Fig. 46 **Falla inversa:** en ella el plano de falla buza (se inclina) hacia el lado hundido. Se produce por fuerzas de

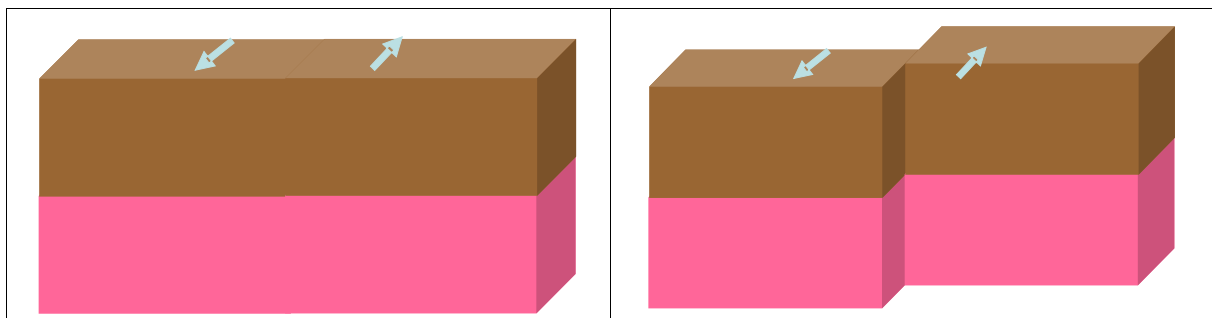


Fig. 47 **Falla de desgarre o transformante.**

2. ASOCIACIONES DE FALLAS

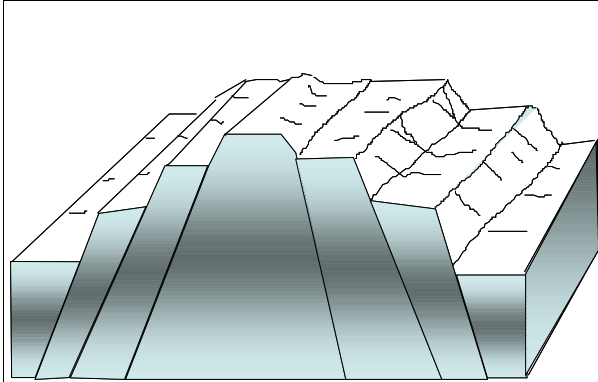


Fig. 48 **Horst, pilar tectónico o macizo tectónico:** asociación de fallas escalonadas que dejan una zona entre zonas hundidas.

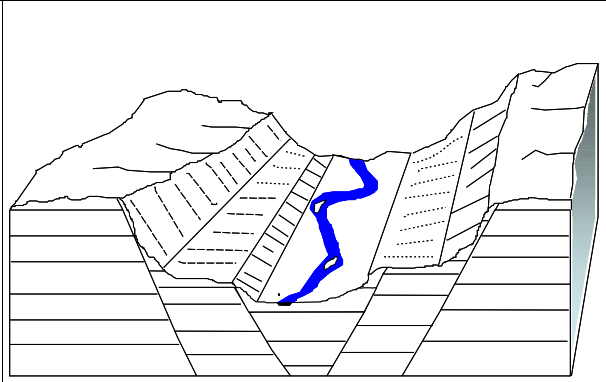


Fig. 49 **Fosa tectónica, valle o rift:** asociación de fallas escalonadas que dejan una zona hundida entre zonas elevadas.

ACTIVIDAD: Indica lo que se observa en las fotografías.



Fig. 50



Fig. 51



Fig. 52

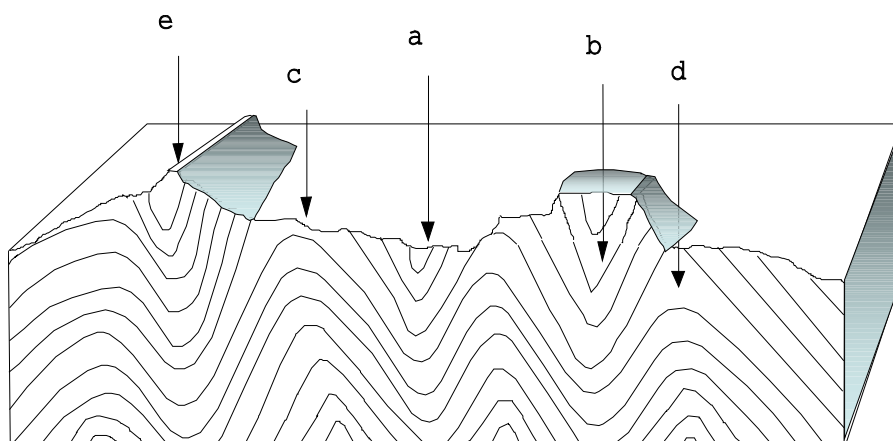


Fig. 53

ACTIVIDAD: Señala en el mapa de la península ibérica los pilares tectónicos y las fosas tectónicas.



ACTIVIDAD: Señala los anticlinales y los sinclinales:



3. VOLCANES Y TERREMOTOS

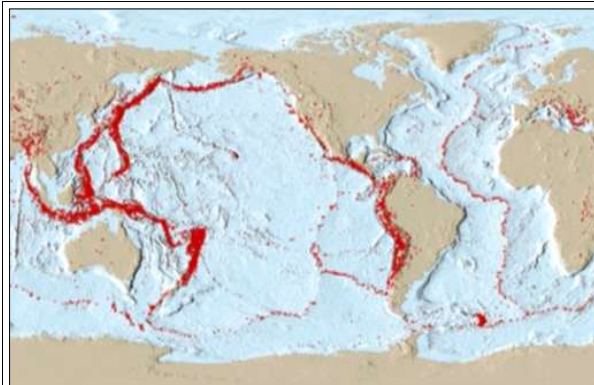


Fig. 54 Zonas volcánicas y sísmicas más importantes en el planeta

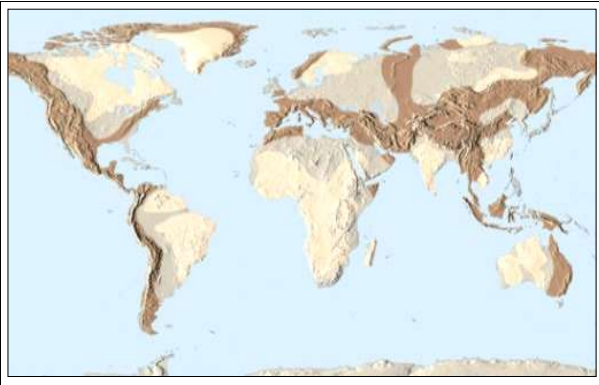


Fig. 55 Distribución de las principales cadenas montañosas (orógenos) en la Tierra.

.....

.....

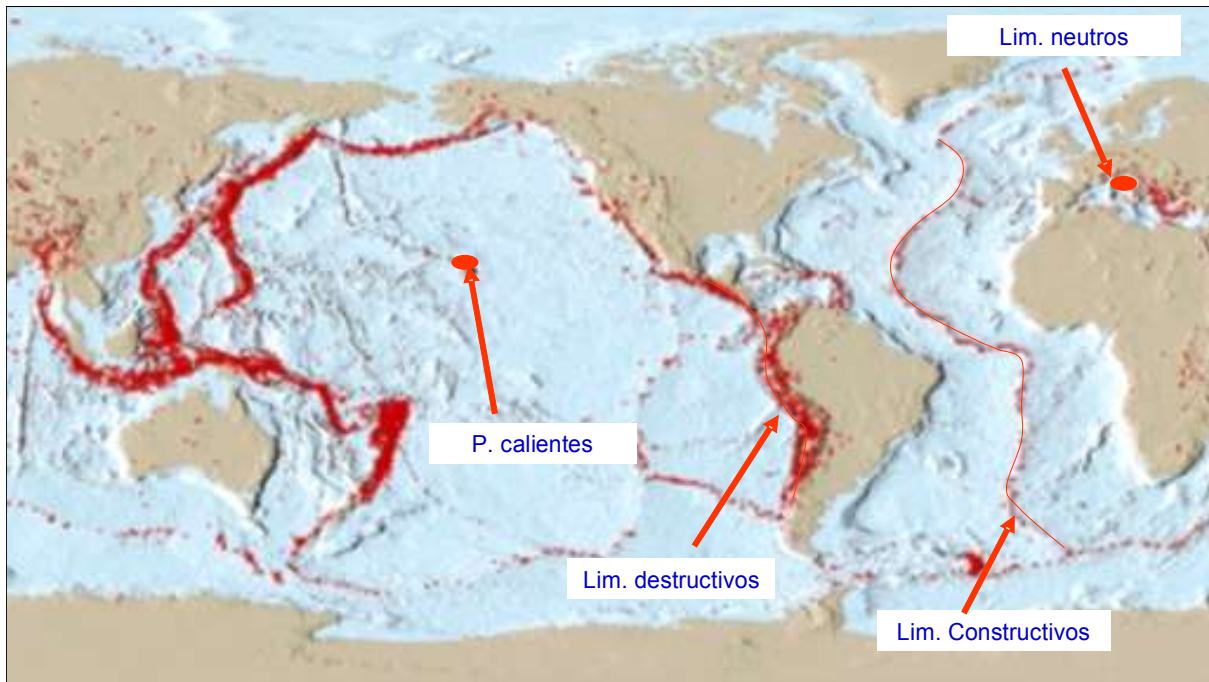
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. VULCANISMO Y LÍMITES DE PLACAS

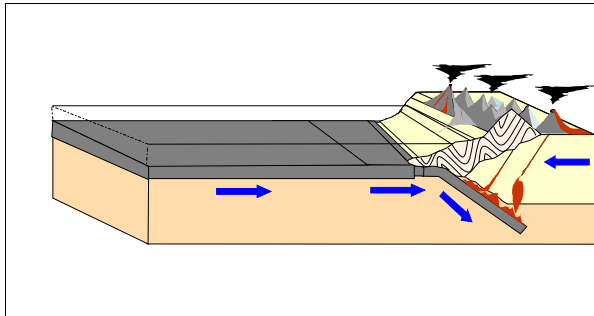


Fig. 56 Volcanes en una zona de subducción: Cordillera de los Andes.

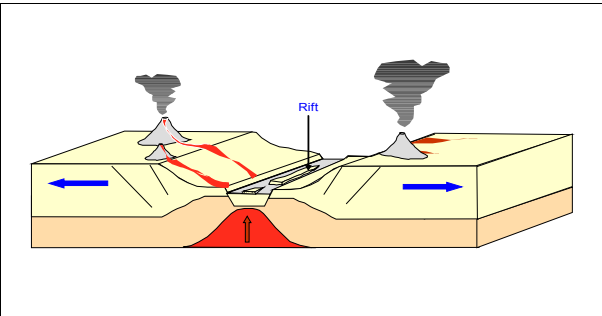


Fig. 57 Volcanes en un rift continental (Valle del Rift africano).

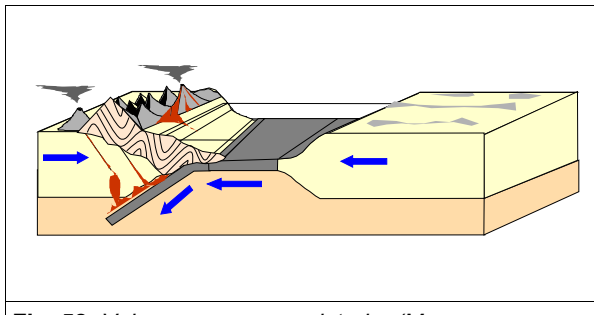


Fig. 58 Volcanes en un mar interior (Mar Mediterráneo).

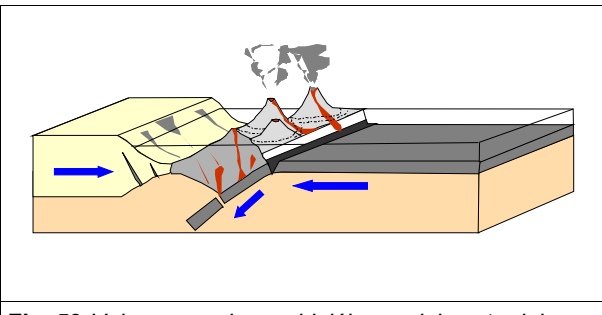


Fig. 59 Volcanes en los archipiélagos del oeste del océano Pacífico.

5. ¿QUÉ ES UN VOLCÁN

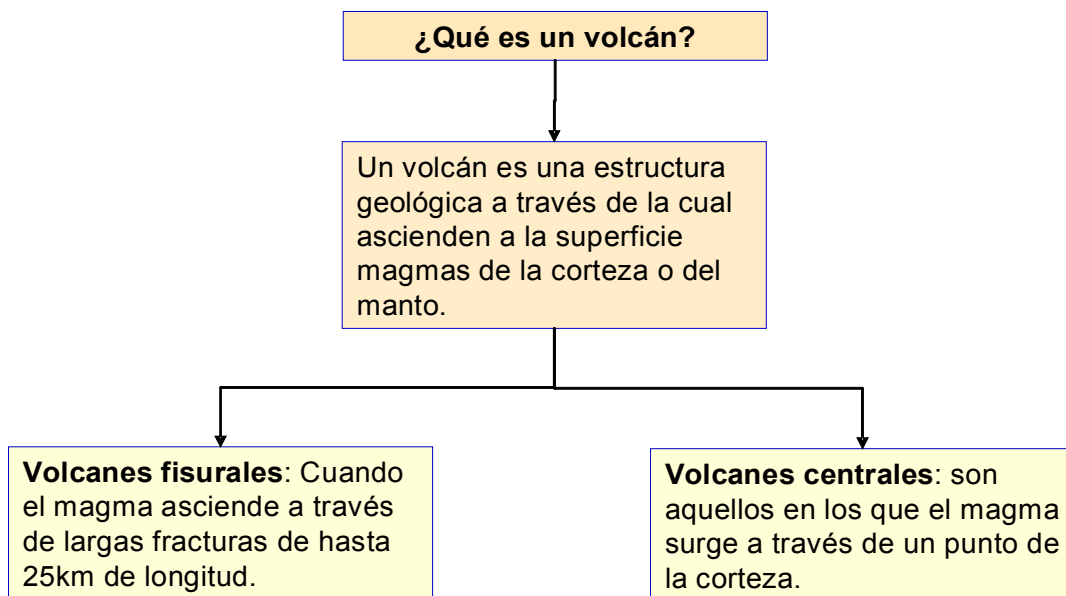




Fig. 60 Erupción en Islandia.



Fig. 61 Conos volcánicos en Lanzarote.



Fig. 62 Volcán central.

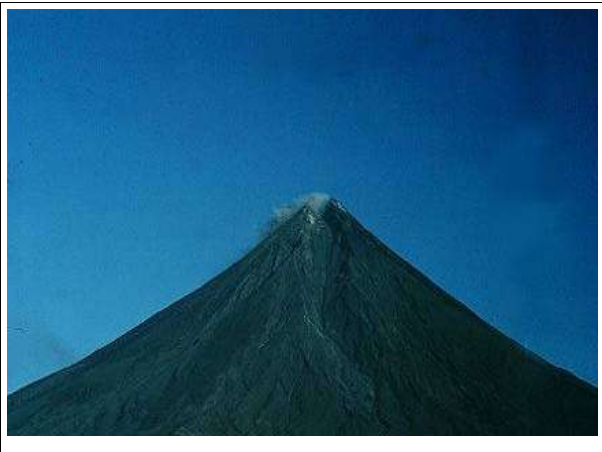


Fig. 63 Volcán Mayon en Filipinas.



Fig. 64 Erupción del volcán Sakurajima - Kyushu Japón.



Fig. 65 En la isla de Tenerife se encuentra uno de los mayores volcanes del mundo: el Teide.

6. ¿CÓMO ES UN VOLCÁN CENTRAL? PARTES DE UN VOLCÁN

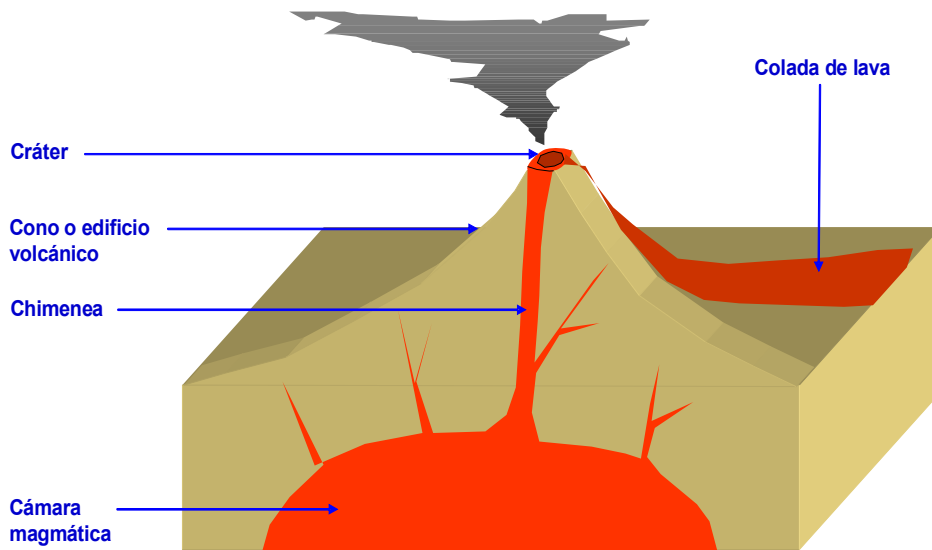
Cámara magmática.....

Cráter.....

Chimenea.....

Cono.....

Colada de lava:.....



7. PRODUCTOS EMITIDOS POR UNA ERUPCIÓN VOLCÁNICA

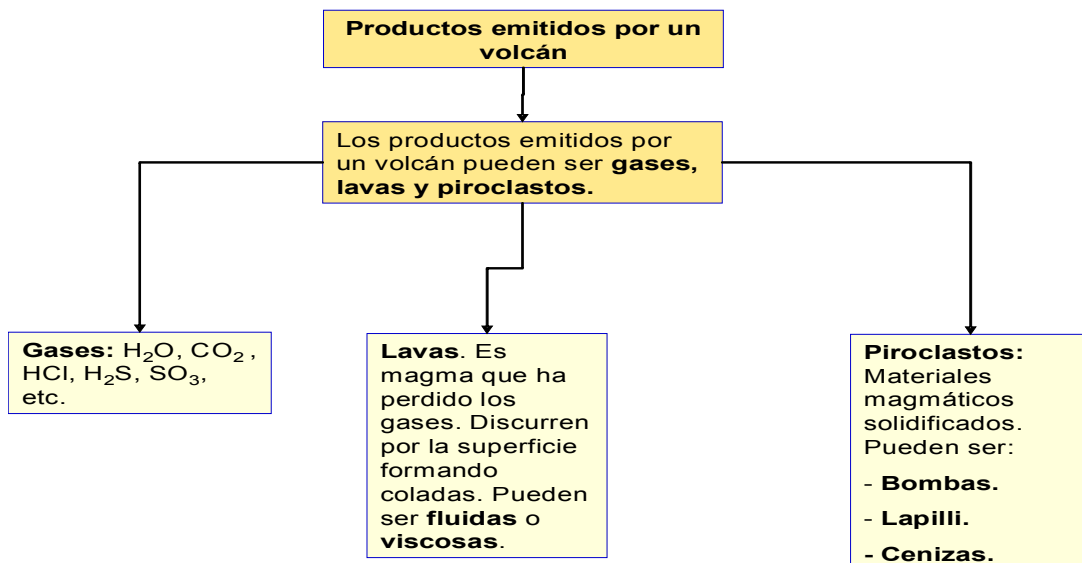




Fig. 66 Colada de lava muy fluida del volcán Mauna Loa en las Islas Hawai.



Fig. 67 Ríos de lava en Islandia.

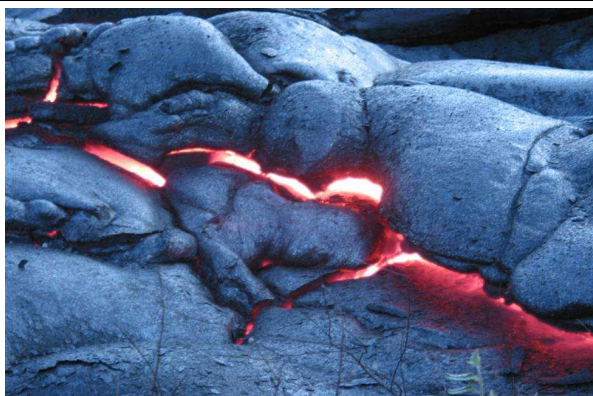


Fig. 68 Lava solidificándose.



Fig. 69 Lava solidificada en La Restinga, proximidades de la Punta de los Frailes, isla de El Hierro (Islas Canarias).



Fig. 70 Columnas de basalto (roca volcánica) en la Calzada de los Gigantes en Irlanda. Estas columnas se forman al las coladas de lavas.



Fig. 71 La lava al solidificar se retrae y generan como los que se observan en esta fotografía hecha en el sur de Tenerife (Costa Adeje).



Fig. 72 Flujo de



Fig. 73 Gigantesco flujo de piroclastos en el volcán Pinatubo, en la gran erupción de mayo de 1994.



Fig. 74 El o "gravilla volcánica" es un material con un origen similar a las bombas volcánicas pero de menor tamaño.



Fig. 75 Cenizas provenientes de la erupción del volcán Pinatubo.



Fig. 76 Los materiales sólidos arrojados por el volcán se depositan formando capas como las que se observan en esta foto en Costa Adeje (sur de Tenerife).



Fig. 77 El uso de las rocas: Grandes bloques de roca volcánica construyen este muro en Playa Blanca (Lanzarote).

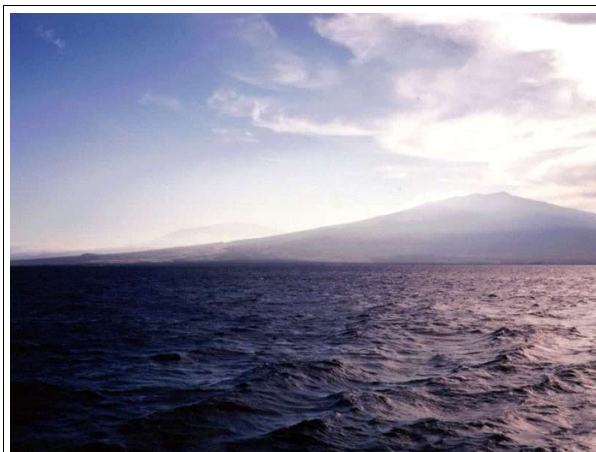
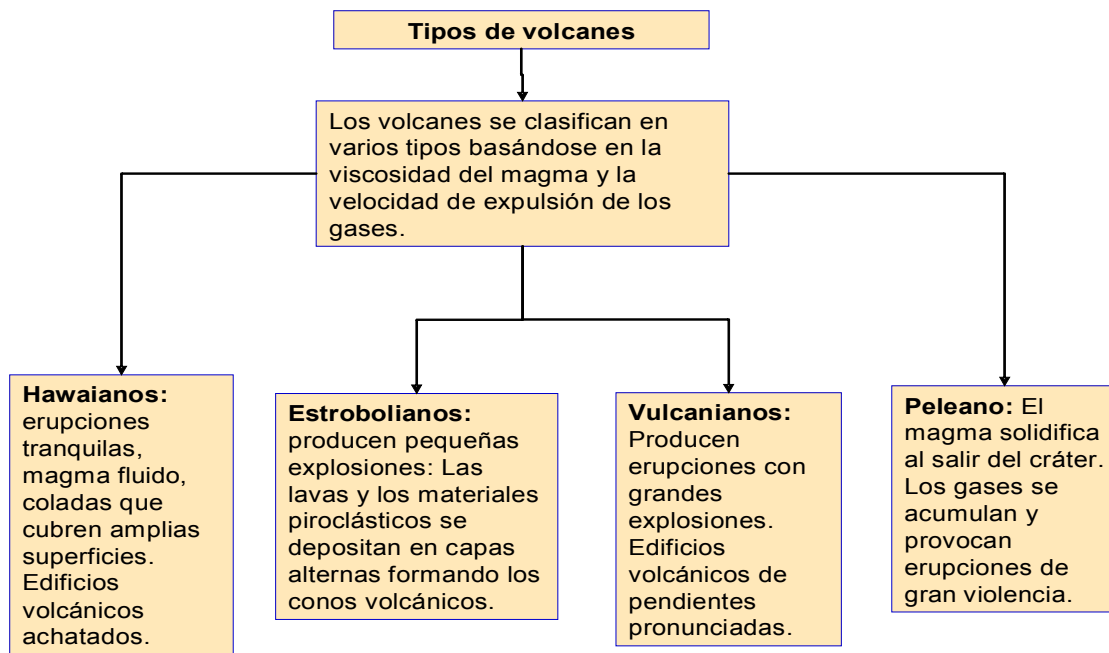


Fig. 78 El Mauna Loa, en las Islas Hawai, volcán de tipo hawaiano.

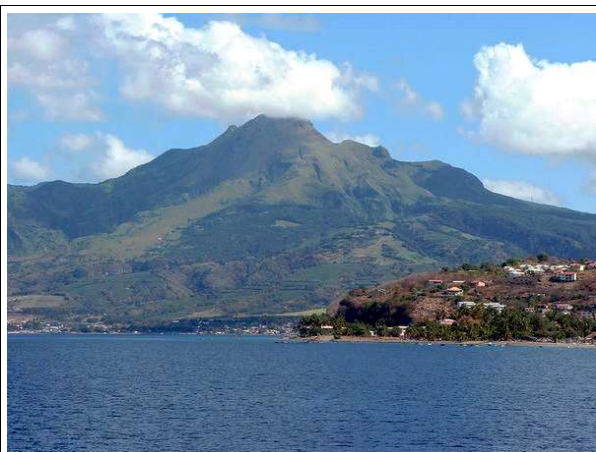


Fig. 79 El Mont Pelé en la Martinica, prototipo de volcán peleano.



Fig. 80 Pitones y domos de la región Tamarasset-Asekrem. Macizo del Hoggar, Argelia).

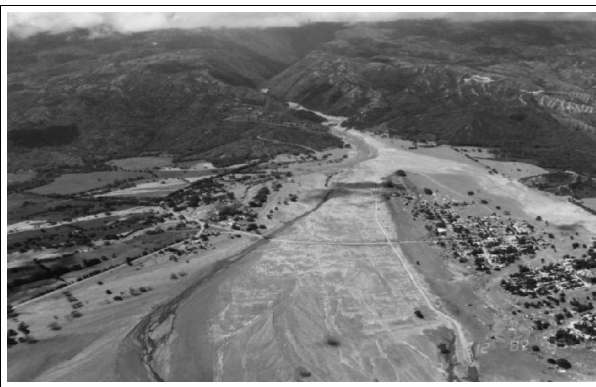


Fig. 81 En 1985, la erupción del volcán Nevado del Ruiz, provocó la brusca descongelación del glaciar que cubría el volcán, lo que desencadenó una avalancha que arrasó la ciudad de..... provocando 23.000 muertos.

ACTIVIDAD: Haz un esquema de la forma de los diferentes tipos de conos volcánicos en función del tipo de erupción que tengan.

Fig. 82 <i>Hawaiano</i>	Fig. 83 <i>Estromboliano</i>	Fig. 84 <i>Vulcaniano</i>	Fig. 85 <i>Peleano</i>

ACTIVIDAD (Lee el siguiente texto)

LOS GEISERS (Wikipedia)

.La actividad de los géiseres, como toda actividad de fuente termal, es causada por el contacto entre el agua superficial y rocas calentadas por el magma ubicado subterráneamente. El agua calentada geotérmicamente regresa a la superficie por convección a través de rocas porosas y fracturadas. Los géiseres se diferencian de las demás fuentes termales por su estructura subterránea; muchos consisten en una pequeña abertura a la superficie conectada con uno o más tubos subterráneos que conectan con las reservas de agua.

A medida que el géiser se llena, el agua más superficial se va enfriando, pero debido a lo estrecho del conducto, el enfriamiento conectivo del agua en la reserva es imposible. El agua fría de la superficie es presionada bajo el agua caliente, asemejándose a la tapa de una olla a presión, haciendo que el agua de reserva se sobrecaliente, manteniendo el líquido a temperaturas superiores a su punto de ebullición.

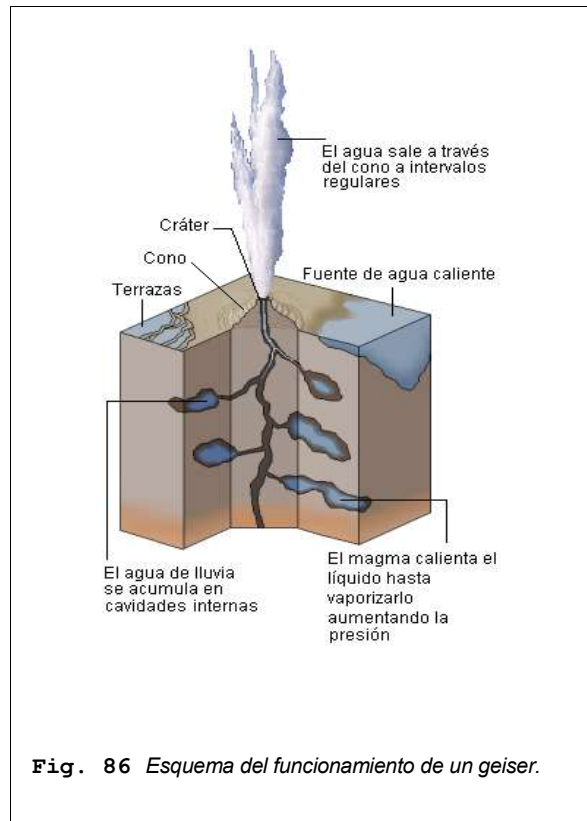


Fig. 86 Esquema del funcionamiento de un géiser.

Por último, la temperatura del fondo del géiser comienza a subir alcanzando el punto de ebullición; las burbujas del vapor ascienden hasta la punta del conducto. Al atravesar el cráter del géiser, algo de agua se desborda y salpica hacia afuera, reduciendo la anchura de la columna y la presión del agua que hay debajo. Con este escape de presión, el agua sobrecalentada se mezcla con el vapor, ebulliendo violentamente por la columna. La espuma resultante entre el vapor y el agua caliente es expulsada fuera del géiser.

El agua restante en el géiser se va enfriando y la erupción finaliza; el agua caliente se comienza a filtrar nuevamente dentro del depósito, y el ciclo comienza de nuevo. La duración de las erupciones y el tiempo entre una y otra varían según el géiser; Strokkur en Islandia erupción algunos segundos cada 14 min, mientras que el Grand Geyser en los Estados Unidos eclosiona durante unos 10 min cada 8 o 12 h.

ACTIVIDAD: Lee el siguiente texto (Fuente: Wikipedia)

Krakatoa (nombre indonesio Krakatau[1]) fue una isla situada en el Estrecho de Sunda, entre Java y Sumatra. Estaba localizada cerca de la región de subducción de la Placa Indoaustraliana bajo la Placa Euroasiática. El nombre Krakatoa se usa para designar al grupo de islas de alrededor, a la isla principal (llamada también Rakata) y a un conocido volcán que ha entrado en erupción en repetidas ocasiones, masivamente y con consecuencias desastrosas a lo largo de la historia. En mayo de 1883 comenzaron una serie de erupciones que continuaron hasta el 26 de agosto de ese mismo año, cuando una explosión cataclísmica voló la isla en pedazos.

Antes se pensaba que las grandes explosiones fueron debidas a vapor extremadamente caliente, generado cuando las paredes del volcán se fracturaron y entró agua del océano dentro de la cámara de magma. Investigaciones actuales revelan que las primeras erupciones vaciaron parcialmente la cámara de magma, permitiendo la entrada de nuevo magma a temperaturas muy superiores, generando gases que incrementaron la presión de manera incontrolable.

La isla explotó con una energía de 200 megatones, es decir, 10.000 veces más poderosa que la bomba Hiroshima. La explosión se oyó hasta en Madagascar y en Australia (ambos a unos 7600 km de distancia). Los maremotos subsiguientes a la explosión alcanzaron los 40 m de altura y destruyeron 163 aldeas (incluyendo el faro de una de ellas, Fourth Point, del que sólo quedó la base) a lo largo de la costa de Java y Sumatra, ahogando a un total de 36.000 personas. La ceniza de la explosión alcanzó los 80 km de altitud. Tres años después, los observadores de todo el mundo describían el crepúsculo y el alba de brillante colorido, producido por la refracción de los rayos solares en esas partículas minúsculas.

La pre-erupción: En los años anteriores a la erupción de 1883, la actividad sísmica alrededor del volcán era intensa, con algunos terremotos en lugares distantes como Australia. El 20 de mayo de 1883, tres meses antes de la explosión final, comenzaron a aparecer regularmente escapes de gases en Perboewatan, en el norte de la isla. Las erupciones de ceniza alcanzaron una altitud de 6.000 metros y las explosiones pudieron ser oídas en Batavia (Yakarta), a más de 150 kilómetros de distancia. La filtración de agua en la cámara de magma produjo grandes cantidades de vapor y humo, pero la actividad se extinguió hacia fines de mayo.

Las primeras erupciones: El volcán comenzó a estallar otra vez alrededor del 19 de junio. La causa de la erupción, según se cree, fue una nueva fisura o fisuras que se formaron entre Perboewatan y Danan, más o menos donde está el cono corriente volcánico de Anak Krakatau. La violenta erupción causó mareas excepcionalmente altas en la zona, y los barcos anclados tuvieron que ser amarrados con cadenas.



Fig. 87 Situación del Krakatoa en el estrecho de Sonda

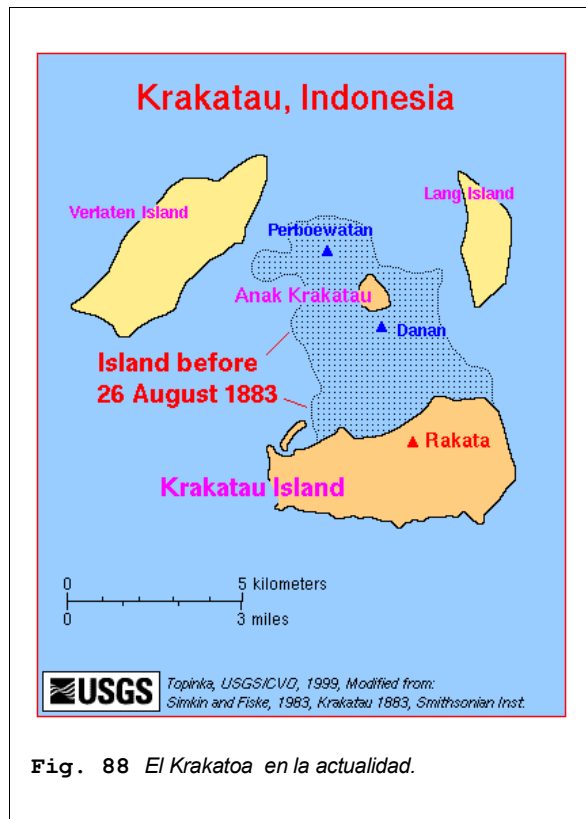


Fig. 88 El Krakatoa en la actualidad.

Después del 11 de agosto comenzaron erupciones más grandes, con penachos emitidos de al menos once fisuras. El 24 de agosto, las erupciones lejanas se intensificaron. Aproximadamente a las 13:00 (hora local) del 26 de agosto, el volcán entró en su fase de máxima actividad, y alrededor de las 14:00, los observadores pudieron ver una nube negra de ceniza de una altura de 27 kilómetros (17 millas). En este punto, la erupción era prácticamente continua y las explosiones podían oírse con intervalos de unos diez minutos. Desde los barcos que se encontraban a 20 kilómetros (11 millas náuticas) de distancia del volcán se informó acerca de la caída de ceniza pesada, con pedazos de piedra pómez caliente de hasta diez centímetros de diámetro, que caían sobre sus cubiertas. Un pequeño tsunami golpeó las orillas de Java y aproximadamente 40 kilómetros Sumatra (28 millas) de distancia entre las 6 pm y 7 pm.

Etapa cataclísmica: El 26 de agosto, el volcán entró en la catastrófica etapa final de su erupción. Cuatro enormes explosiones ocurrieron a las 5:30, 6:42, 8:20, y 10:02. La peor y la más ruidosa de estas fue la última explosión. Cada una fue acompañada por tsunamis muy grandes. Un área grande del Estrecho Sunda y varios sitios sobre la costa de Sumatra fueron afectados por flujos piroclásticos del volcán haciendo hervir el agua cercana a la isla. Las explosiones fueron tan violentas que fueron oídas a 2200 millas (3500 kilómetros), hasta en Australia y la isla de Rodríguez cerca de Mauricio, a 4800 kilómetros de distancia; el sonido de la destrucción de Krakatoa, como se cree, es el sonido más ruidoso en la historia registrado, alcanzando los niveles de 180 dB SPL (una medida del desvío de la presión producida por el sonido y medida en decibelios. SPL significa: Sound Presion Level) a una distancia de 160 kilómetros (100 millas). Se dice que marineros a 40 km a la redonda quedaron sordos del estruendo. La ceniza fue propulsada a una altura de 80 kilómetros (50 millas). Las erupciones disminuyeron rápidamente después de aquel punto, y antes de la mañana del 28 de agosto Krakatoa estaba tranquilo.

Efectos: Los efectos combinados de flujos piroclásticos, cenizas volcánicas y tsunamis tuvieron resultados desastrosos en la región. No hubo ningún superviviente de entre los 3000 habitantes en la isla de Sebesi, aproximadamente a 13 kilómetros de Krakatoa. Los flujos piroclásticos mataron alrededor de 1000 personas en Ketimbang, en la costa Sumatra, a unos 40 km al norte de Krakatoa. El número de muertes oficial registrado por las autoridades holandesas fue de 36 417 y muchos asentamientos fueron asolados, incluyendo Teluk Betung y Ketimbang, en Sumatra, y Sirik y Semarang, en Java.

Las áreas de Banten de Java y el Lampong sobre Sumatra fueron devastadas. Hay numerosos informes documentados de grupos de esqueletos humanos encontrados flotando en el Océano Índico sobre balsas de piedra pómez volcánica que llegaron hasta la costa oriental de África, incluso un año después de la erupción. Algunas tierras de Java nunca fueron pobladas de nuevo; volvieron a convertirse en selva y ahora constituyen el Parque Nacional de Ujung Kulon.

Los tsunamis: Los barcos en lugares tan distantes como Sudáfrica se mecieron con los tsunamis que los golpeaban, y se encontraron cuerpos de víctimas flotando en el océano durante semanas después del acontecimiento. El tsunami que acompañó la erupción, fue supuestamente provocado por flujos piroclásticos gigantes que entraron en el mar; cada una de las cuatro grandes explosiones estuvo acompañada por un flujo piroclástico masivo que es resultado del derrumbamiento gravitacional de la columna de erupción.

Estos varios km³ de material entraron en el mar, desplazando igual volumen de agua de mar. Algunos flujos piroclásticos alcanzaron la costa de Sumatra a una distancia de hasta 40 kilómetros (25 millas) de distancia, al parecer tras desplazarse a través del agua sobre un «cojín» de vapor sobrecalentado. Hay también indicios de flujos piroclásticos submarinos que alcanzaron 15 km (10 millas) del volcán.

En un reciente documental, un equipo de investigación alemán realizó pruebas de flujos piroclásticos sobre el agua, que revelaron que la ceniza caliente viajó sobre el agua en una nube de vapor, causando un tsunami.

Testimonios

Tempestad de fuego sobre los marineros en el "Berbice"

El 26 de Agosto comenzó la tragedia. A las 13.06 una serie de atronadoras explosiones- como producidas por millones de timbales- alarmaron a los habitantes de Biutenzorg, una aldea situada a 96 Kilómetros de Krakatoa. El médico frances De La Oroix y el ingeniero de caminos holandés R. D. M. Verbeek- que luego escribiría el libro base para conocer lo sucedido- lo relataron así: "El fragor fue haciéndose más intenso. Violentas explosiones interrumpían cada vez más el sordo rugido del volcán. El cielo aparecía cubierto por una cortina opaca. En el mar ya no había ningún navío. Al caer la tarde, el aire se estremeció con pavorosas detonaciones y la gente, presa del pánico y viendo que era algo más que una tempestad, empezó a rogar a Dios". El viento continuó siendo tan pavoroso, que nadie pudo dormir en una radio de 2000 Kilómetros. El cielo cambió de color en ciudades como Roma, París o Nueva York.

A las 23.32, el reloj del observatorio de Batavia dejó de funcionar. Entretanto, el mercante "Bervice" navegaba frente a Sumatra. Amanecía el domingo 27 y el cielo era negro. El capitán ordenó serrar las bolinas de las velas. De pronto, a las cinco y media de la mañana, un terrible trueno hizo temblar todo el buque, sobre el que cayó una auténtica tempestad de fuego, que lo convirtió en llamas.

Como 7000 bombas atómicas de Hiroshima

La enorme presión provocada por la bolsa de lava hirviente de casi Kilómetro y medio de profundidad- que pugnaba por salir a través de los cráteres- consiguió salir al aire con una impresionante fuerza. El agua del mar penetró por el nuevo boquete y, al tomar contacto con la lava, se convirtió en vapor con lo que la presión aumentó y grandes bloques de granito y obsidiana salieron disparados hasta más de 20000 metros de altura. Pero esta explosión fue insignificante comparada con la segunda. En la tiránica lucha entre el mar y la lava por entrar o salir, una parte de la isla saltó en mil pedazos por la presión de vapor. En ese instante, una inmensa tromba de agua se precipitó al centro volcánico de la isla, provocando una explosión de tal magnitud que hoy se calcula que la energía que liberó fue equivalente a la producida por el estallido conjunto de 7000 bombas atómicas de Hiroshima. Krakatoa, en sus tres cuartas partes fue arrancada de cuajo. Una superficie como casi toda Manhattan desapareció. Otros testigos lejanos, los tripulantes del buque británico "Charles Bal", se taparon los oídos mientras asistían a un espectáculo inenarrable: la isla volaba en el horizonte con el aspecto de un "pino brillantemente iluminado". La detonación, que para la Enciclopedia Británica fue el "mayor ruido de la historia", se escuchó en el centro de Australia a unos 5000 Kilómetros. A no pocos indígenas de Java y Sumatra les estallaron los tímpanos del estallido.

Un buque de guerra en plena jungla

Al saltar por los aires casi toda la isla se originó una descomunal ola de unos 30 metros de altura que arrasó todo lo que encontró a su paso en una radio de 80000 Kilómetros cuadrados. Según relata Charles Albert, el capitán del "Geverneur General Landon", creyó haberse vuelto loco: "no encontraba la ciudad". Ya en la costa vió un crucero con la quilla levantada, un poco más lejos, entre los troncos de los cocoteros, el casco del vapor "Barrow". La tromba de agua los levanto y revolcó como si fueran de papel. El buque de guerra alemán "Berout", anclado en Sumatra, acabó en medio de la jungla, a 4 Kilómetros de la costa.

295 ciudades destruidas y 36000 personas muertas

Después de destruir 295 ciudades y haber causado la muerte a más de 36000 personas, la marejada decreció, aunque la gigantesta ola tuvo aún fuerzas para continuar su singladura por el Océano Índico, doblar el Cabo de Buena Esperanza y llegar hasta Francia... No parece que sean inventos de la época en la que no había la facilidad de comunicaciones de hoy en día, para que una catástrofe como ésta pudiese alucinar a las pocas horas la imaginación de los habitantes de otrs continentes. Lo que éstos vieron , sólo mucho tiempo después, pudo relacionarse con lo que había sucedido en al otro lado de la Tierra. A las 9.29 horas del 28 de Agosto, los instrumentos de medición de mareas de Rocherfort, costa atlántica francesa, detectaron una perturbación en forma de ola que avanzaba a una velocidad de 200 metros por segundo.

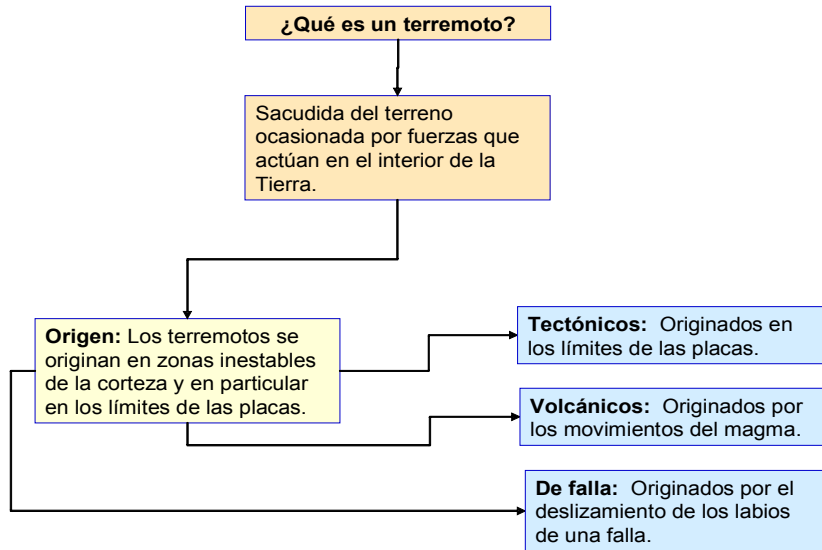
El volcán Tambora de la isla de Sumbawa en Indonesia (ver Google Earth).

Este volcán es del tipo estratovolcán con 60 km de diámetro, y una altitud de 2850 msnm. y un cráter tipo caldera con 6 km de diámetro y una profundidad de 600 m, formado durante la erupción de 1815, aparte de otras erupciones menores, ocurridas más adelante. Este volcán ha ocasionado la que es probablemente la mayor erupción volcánica de la que se posee noticias directa. En 1815 expulsó más de 100Km³ de materiales. Esta cantidad es enorme si se piensa que el Vesubio expulsó apenas 6 Km³ y el Krakatoa en su célebre erupción expulsó 10Km³ . La erupción fue tan catastrófica que cambió el clima del planeta durante varios años, ocasionando el terrible invierno de 1816 que causó centenares de miles de muertos en todo el mundo.



Fig. 89 El volcán Tambora

8. LOS TERREMOTOS



43

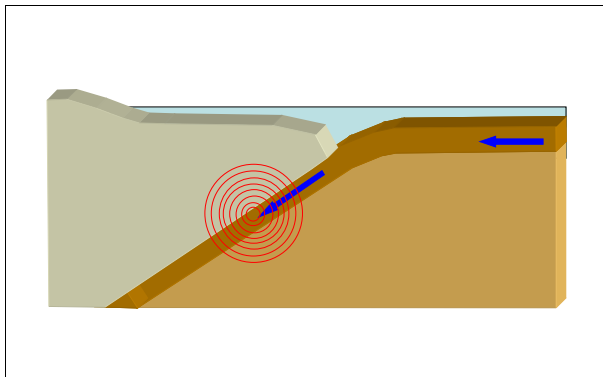


Fig. 90 Los seísmos se originan al desplazarse las masas de la corteza, en particular, en las zonas de subducción.

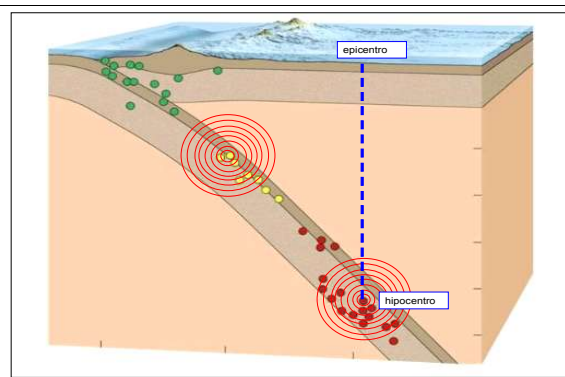


Fig. 91 Terremotos en una zona de subducción en un Arco de Islas. Estos terremotos son tanto más profundos cuanto más nos alejamos de la isla.

Los seísmos generan vibraciones que se desplazan por el interior de la Tierra y por su superficie en forma de ondas sísmicas.

Las ondas sísmicas pueden ser de varios tipos, según sea el movimiento de las partículas del terreno y su velocidad. Se clasifican en:

Ondas P, primarias o longitudinales. Las partículas vibran de la onda.

Ondas S, secundarias o transversales: Las partículas vibran a la dirección de la onda.

Ondas L (Love): son ondulaciones superficiales del terreno, parecidas a las olas del mar.

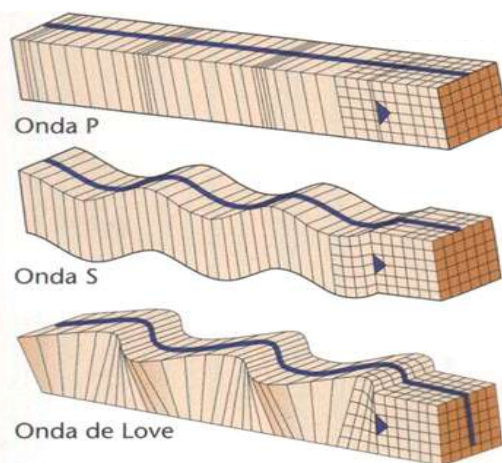


Fig. 92

9. ELEMENTOS DE UN TERREMOTO

Hipocentro:.....

.....

Epicentro:.....

.....

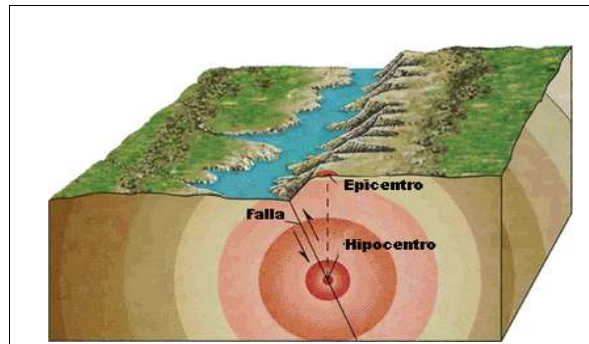


Fig. 93 Hipocentro y epicentro de un terremoto.



Fig. 94 Sismógrafo.

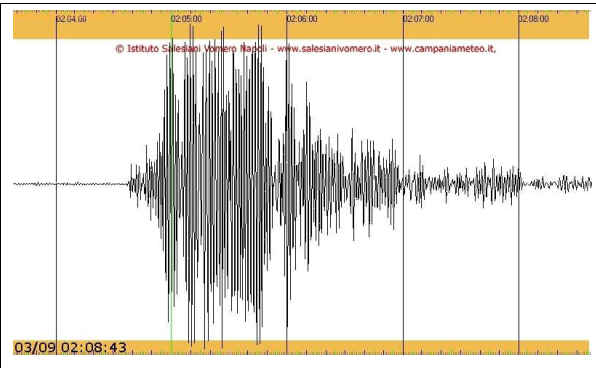


Fig. 95 Sismograma.

10. ¿CÓMO SE DETECTA UN TERREMOTO?

El sismógrafo:.....

.....

El sismograma:.....

.....

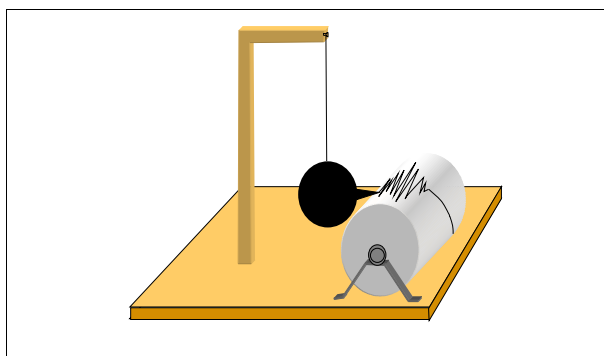


Fig. 96 Esquema de un sismógrafo. Explica cómo funciona:

.....

.....

.....

.....

.....



Fig. 97 Sismógrafo chino. Explica cómo funciona:

.....

.....

.....

.....

.....

11. MEDIDA DE LA MAGNITUD DE UN TERREMOTO

Terremotos- Magnitud en escala Richter- Efectos del terremoto	
La magnitud de un terremoto relaciona la energía liberada y sus efectos.	
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5-5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores.
5.5-6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios.
6.1-6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas donde vive mucha gente.
7.0-7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños.
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total de comunidades cercanas

50

Magnitud en la escala Richter	Energía equivalente en Tm de TNT	Efectos destructivos o terremoto de esa magnitud. Los mayores terremotos
3,5	0,350 Tm	Explosión en una mina.
4,0	6 Tm	
4,5	32 Tm	Tornado medio.
5,0	199 Tm	
5,5	500 Tm	Terremoto de Little Skull Mtn., NV, 1992.
6,0	1.270 Tm	Terremoto de Double Spring Flat, NV, 1994.
6,5	31.550 Tm	Terremoto de Northridge, CA, 1994.
7,0	199.000 Tm	Terremoto de Hyogo-Ken Nanbu, Japon, 1995.
7,5	1.000.000 Tm	Terremoto de Landers, CA, 1992.
8,0	6.270.000 toneladas	Terremoto de San Francisco, CA, 1906.
8,5	31.550.000	Terremoto de Anchorage, AK, 1964.
9,3		Tsunami de Indonesia de 26/XII/2004
9,6	199.999.000 Tm	Terremoto de Chile, 1960. 51

COMENTARIO:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....




.....

.....




.....

.....

12. EFECTOS DE UN TERREMOTO

		
<p>Fig. 98 <i>Desprendimientos.</i></p>	<p>Fig. 99 <i>Colapso de edificaciones.</i></p>	<p>Fig. 100 <i>Colapso de edificaciones.</i></p>

<p>Fig. 101 <i>Colapso de edificaciones.</i></p>	<p>Fig. 102 <i>Desprendimientos.</i></p>	<p>Fig. 103 <i>Colapso de edificaciones.</i></p>

		
<p>Fig. 104 <i>Efectos en las vías públicas.</i></p>	<p>Fig. 105 <i>Efectos en las vías públicas.</i></p>	<p>Fig. 106 <i>Efectos en las vías públicas.</i></p>

		
<p>Fig. 107 <i>Efectos en las vías públicas.</i></p>	<p>Fig. 108 <i>Efectos en las vías públicas.</i></p>	<p>Fig. 109 <i>Colapso de edificaciones.</i></p>

13. NORMAS DE COMPORTAMIENTO ANTE UNA ERUPCIÓN VOLCÁNICA

1. Conozca de antemano las probables rutas para una posible evacuación y asegúrese de que estén transitables;
2. Aléjese del área de peligro (los flujos piroclásticos tienen temperaturas muy elevadas (350 a 1000°C) y pueden recorrer distancias de hasta 20 km a velocidades de más de 100 km/h).
3. En caso de evacuación, cumpla las disposiciones de tránsito sobre las rutas o desvíos a utilizar.
4. Siga atentamente los mensajes de la defensa civil difundidos por los medios de comunicación social.
5. En caso de producirse una erupción, primero salve su vida, las cosas materiales pueden reemplazarse.
6. Si ocurre un flujo de lodo, debe salir rápidamente de las zonas de riesgo hacia terrenos altos y fuera de los cauces de los ríos.
7. Para disminuir los efectos de una severa caída de ceniza, se deben tomar las siguientes medidas:
 - Quedarse bajo techo y no al descubierto;.
 - Si la vivienda está dentro de la zona de mayor riesgo de flujo de lodo, es preferible evacuar;.
 - No respirar las cenizas volcánicas. Usar toallas mojadas en la nariz y en la boca.
 - Cernir el agua que va a usar en el hogar, a fin de evitar la ingestión de ceniza y polvo;.
 - Sacudir la vegetación y la hierba para reducir la ruptura de las ramas por el peso de la ceniza o que el ganado ingiera la hierba contaminada;.

14. NORMAS DE COMPORTAMIENTO ANTE UN TERREMOTO

1. Si se encuentra en el interior, agáchese o acuéstese en el suelo, buscando protección bajo una mesa, un escritorio o un mueble robusto. Agárrase de él y prepárese a moverse junto con él, conservando su posición hasta que el suelo deje de moverse y sea posible la evacuación del lugar. Evite lugares como ventanas, chimeneas, muebles inestables.
2. En un área muy poblada protéjase y manténgase tranquilo. No tenga prisa- usted podría ser mortalmente herido por ladrillos o vidrios desprendiéndose del edificio mientras sale de él.
3. Si se encuentra al aire libre, desplácese a un lugar despejado, lejos de edificios, postes de alumbrado, señales de tránsito y torres eléctricas.
4. Si está conduciendo permanezca en su vehículo y no ingrese en puentes, túneles o tramos aéreos de las autopistas. Salga de las carreteras principales pero no se estacione bajo árboles, postes de alumbrado o señales.
5. En las áreas montañosas, o cerca de terrenos inestables, esté alerta a la caída de rocas que el sismo puede desprender.
6. Si está en la playa desplácese hacia terrenos elevados (peligro de Tsunami).

15. ZONAS VOLCÁNICAS Y SISMICAS EN ESPAÑA

La región volcánica del Campo de Calatrava (también llamado Provincia Volcánica de Calatrava) constituye, junto con la de Olot, en Gerona, y la de Cabo de Gata, en Almería, una de las tres zonas de vulcanismo reciente más importantes de la Península Ibérica. Su actividad se desarrolló entre hace 1,75 y 8,7 millones de años, es decir, durante el Plioceno y el Cuaternario. Es, por tanto, una actividad bastante reciente, lo que ha permitido que los edificios volcánicos conserven en buena parte su morfología original, y sus productos se hayan preservado en buenas condiciones de observación hasta la actualidad.

La región volcánica tiene una extensión total de unos 5.000 km², e incluye unos 240 edificios volcánicos diferenciados. Algunas de las principales localidades que quedan incluidas dentro del área son Ciudad Real, Miguelturra, Almagro, Daimiel y Bolaños. Puertollano se sitúa próxima a su extremo Sur, mientras que los edificios volcánicos más próximos a Almadén son los de La Bienvenida y Cabezarados.



Fig. 110 Señala en el mapa las principales áreas volcánicas de la península ibérica.



Fig. 111 Depósitos volcánicos en el cabo de Gata (Almería).



ig. 112 Columnas basálticas en el cabo de Gata (Almería).



Fig. 113 El Teide (Islas Canarias)

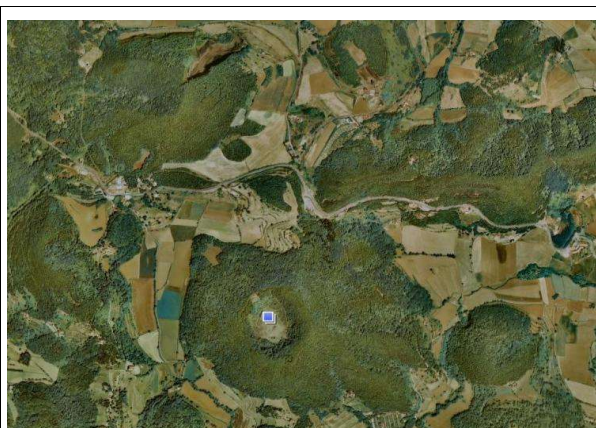


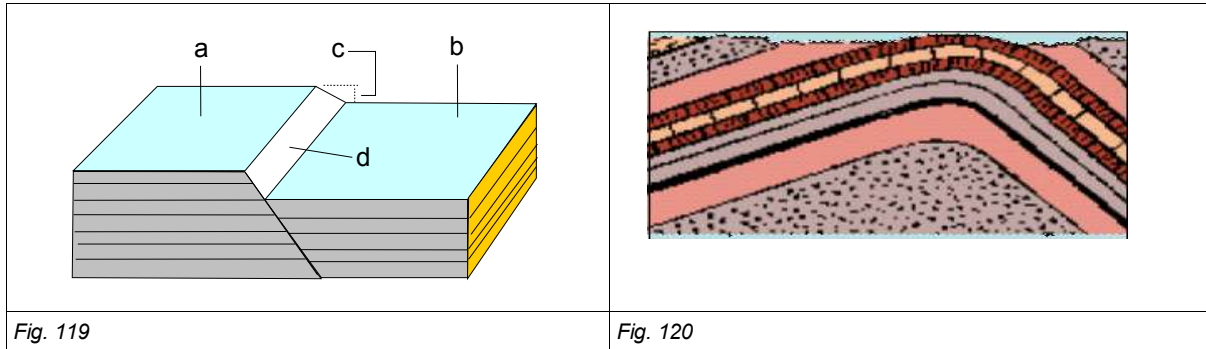
Fig. 114 Volcanes en Olot.

CUESTIONES

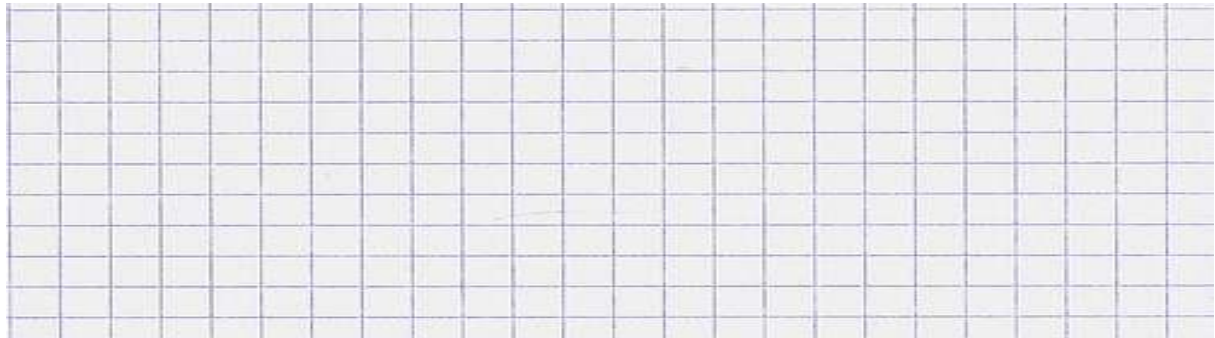
1. Indica qué es lo que se observa en la figura 119. Indica cómo se llama lo señalado con las letras de la a a la d en dicha figura:

- a)
- b).....
- c).....
- d).....

2. ¿Cómo se llama el pliegue que se observa en la figura 120. ?



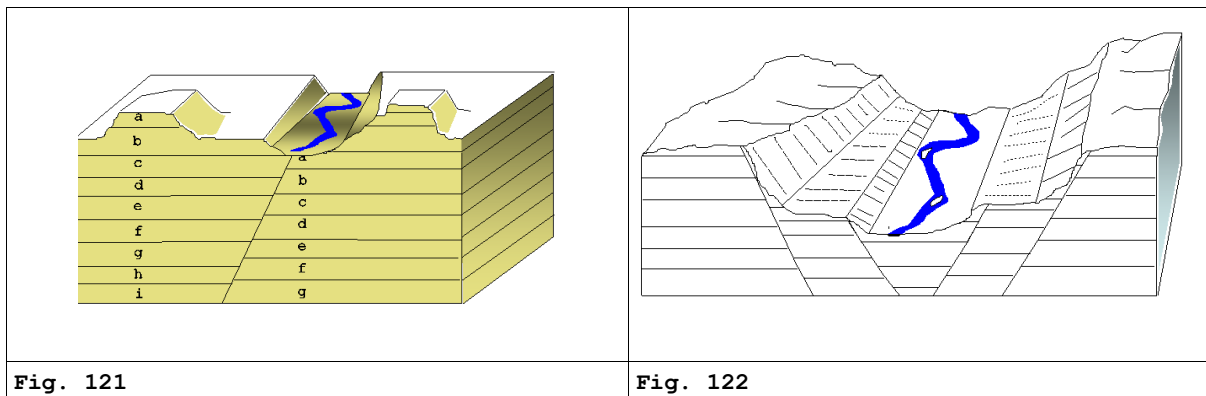
3. Dibuja una falla inversa, un pilar tectónico y un monoclinal.



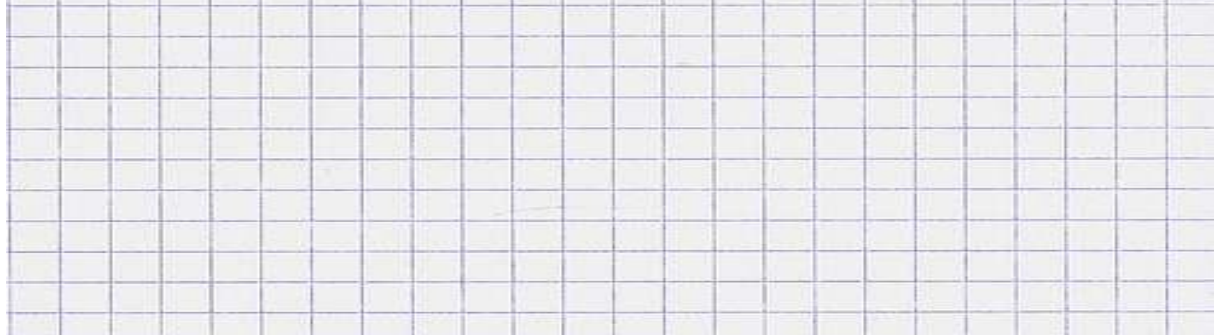
4. Qué clase de falla se observa en la figura 121? Razona la respuesta

-
-
-

5. ¿Cómo se llama la asociación de fallas que se observa en la figura 122?



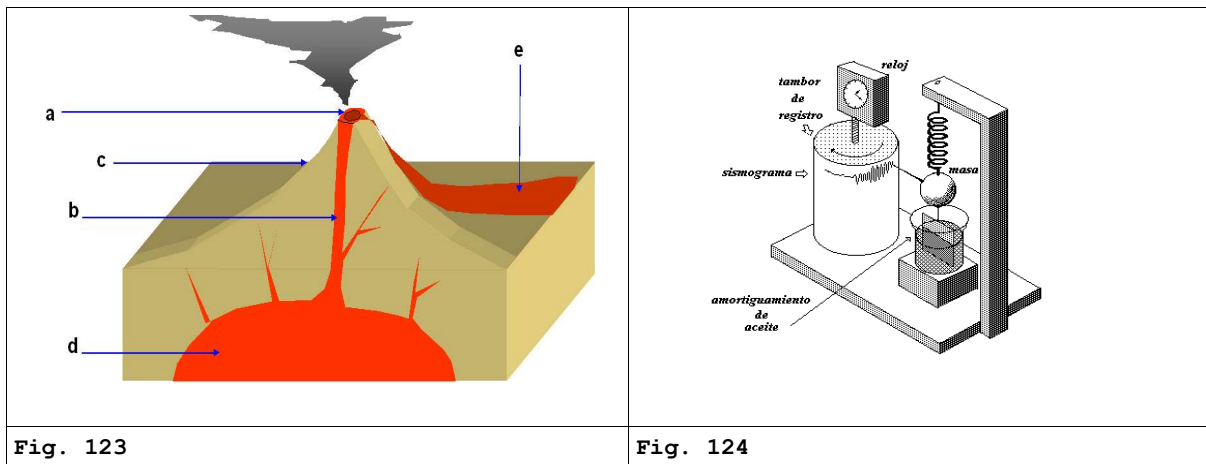
6. Dibuja un pliegue tumbado y un clinómetro.



7. Indica cómo se llaman las estructuras de un volcán central como el que se observa en la figura 123.

- a).....
- b).....
- c).....
- d).....
- e).....

8. ¿Qué tipo de movimientos del terreno detecta el sismógrafo de la figura 124?



9. Indica cómo se llaman las estructuras que se observan en las figuras:

