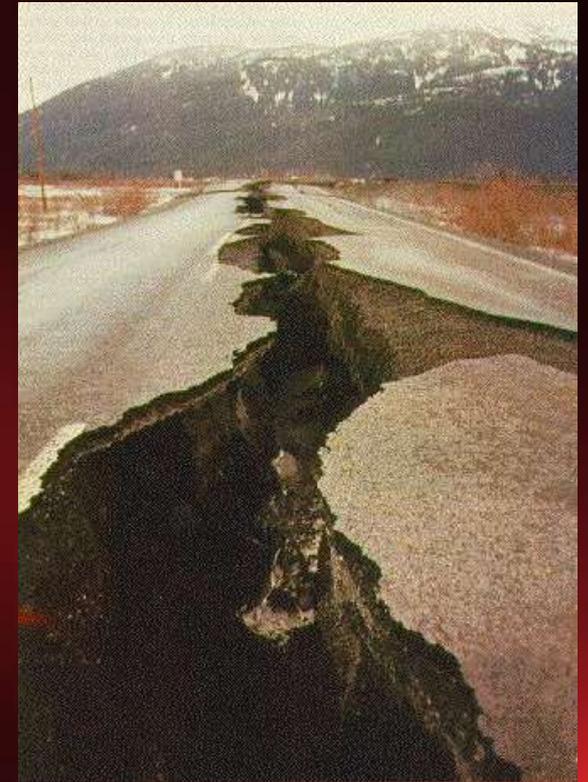
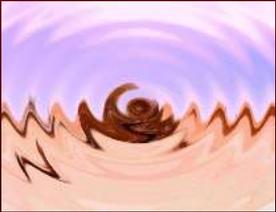


TERREMOTOS



¿QUÉ ES UN SEISMO?

Sacudida del terreno ocasionada por fuerzas que actúan en el interior de la Tierra.

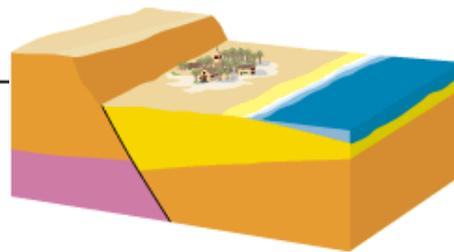


Origen: Los terremotos se originan en zonas inestables de la corteza y en particular en los límites de las placas.

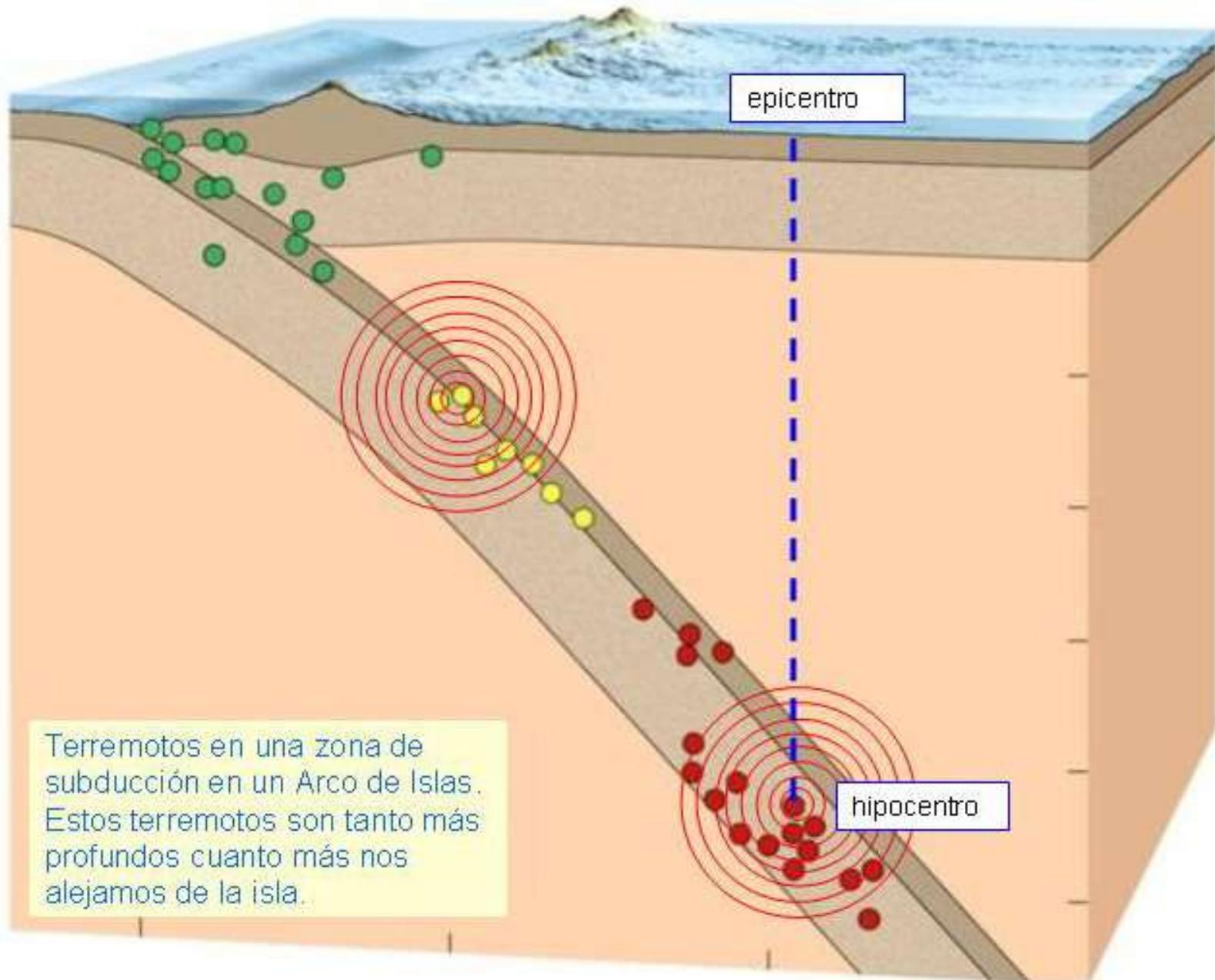
Tectónicos: Originados en los límites de las placas.

Volcánicos: Originados por los movimientos del magma.

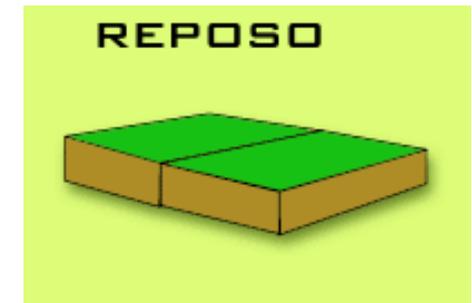
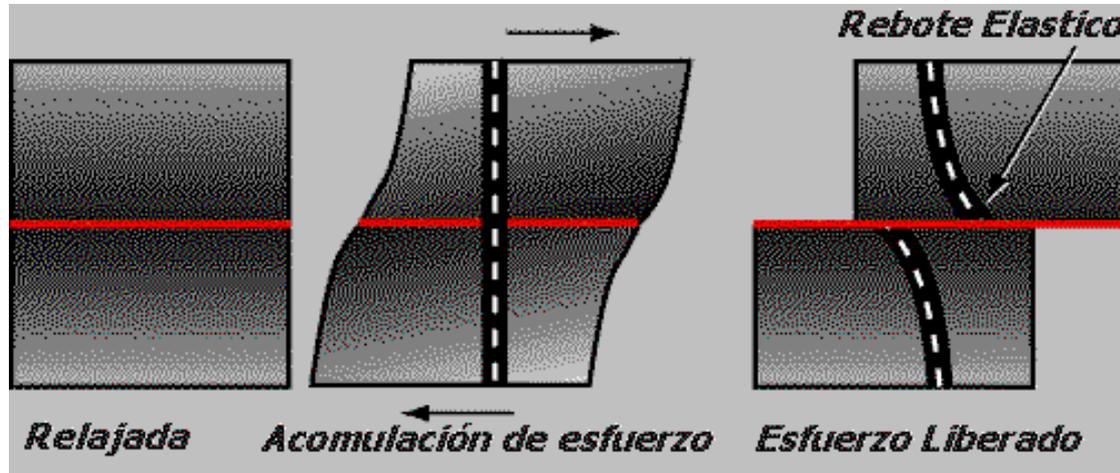
De falla: Originados por el deslizamiento de los labios de una falla.



TERREMOTOS TECTÓNICOS (debidos al movimiento de las placas)

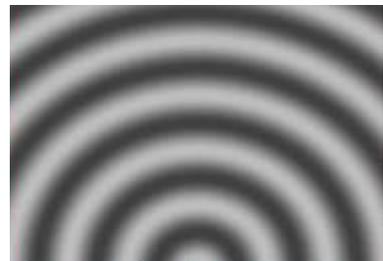
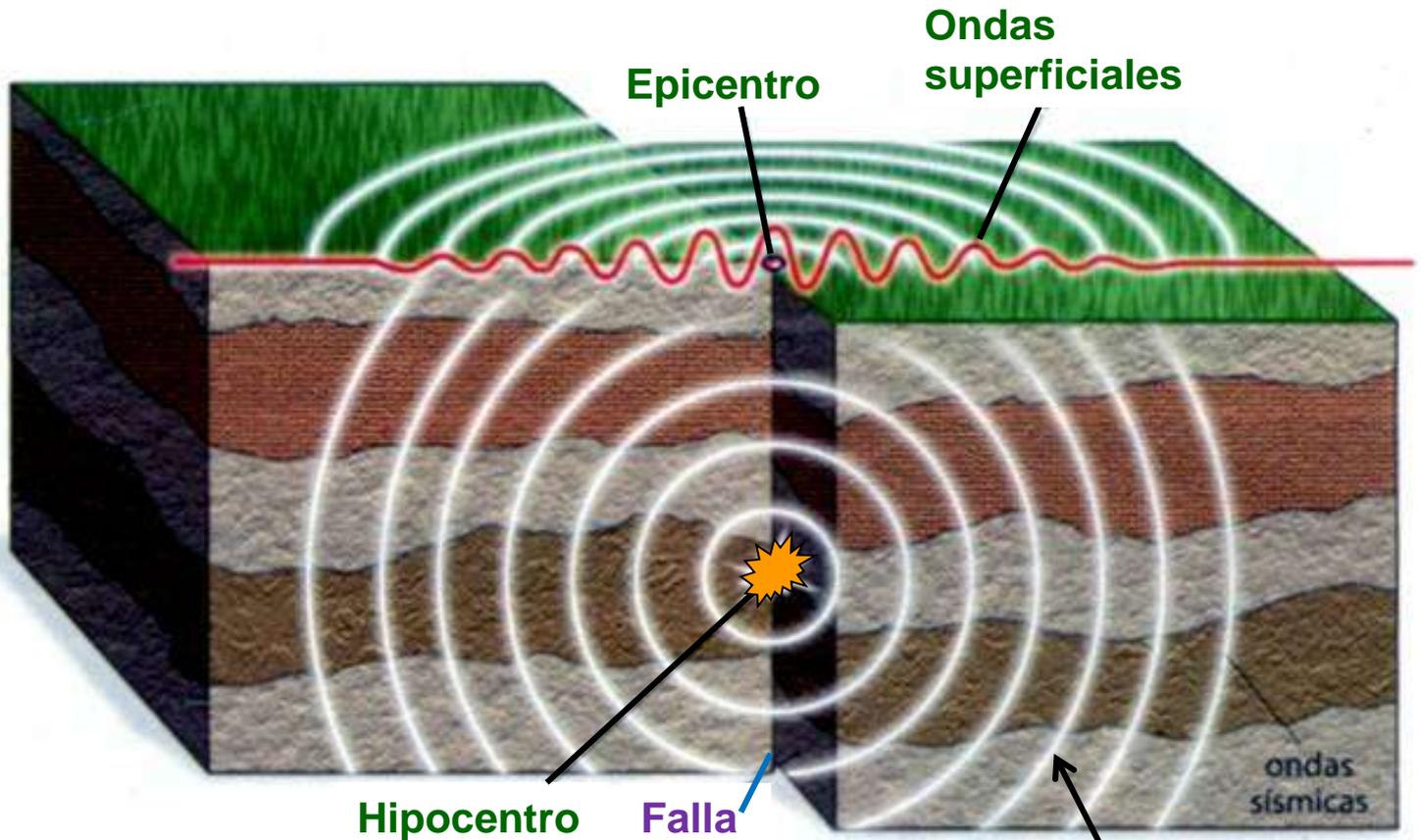


ROTURA DE LAS ROCAS. MODELO DEL REBOTE ELÁSTICO



Oír retumbo

HIPOCENTRO O FOCO Y EPICENTRO. ONDAS SÍSMICAS



Ondas sísmicas esféricas

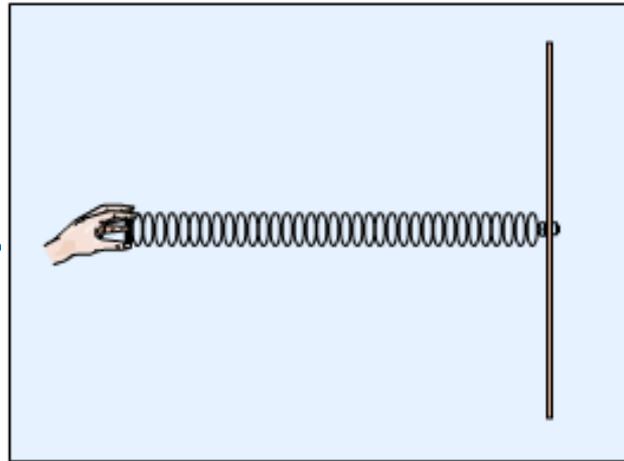
ONDAS SÍSMICAS

de cuerpo

P (primarias) = longitudinales o de compresión
S (secundarias) = transversales o de cizalladura

superficiales

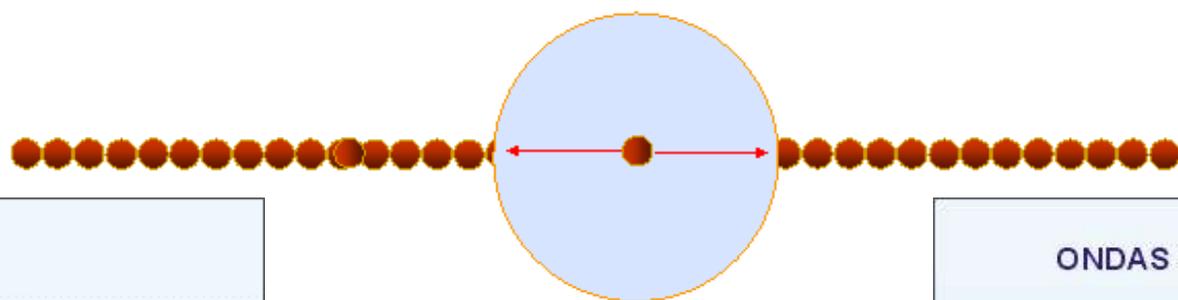
L (de Love) o de torsión
R (de Rayleigh) o circulares



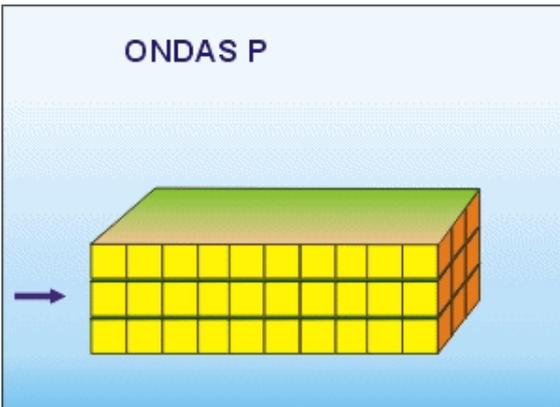
Primary wave

ONDAS INTERIORES O DE CUERPO

Onda longitudinal

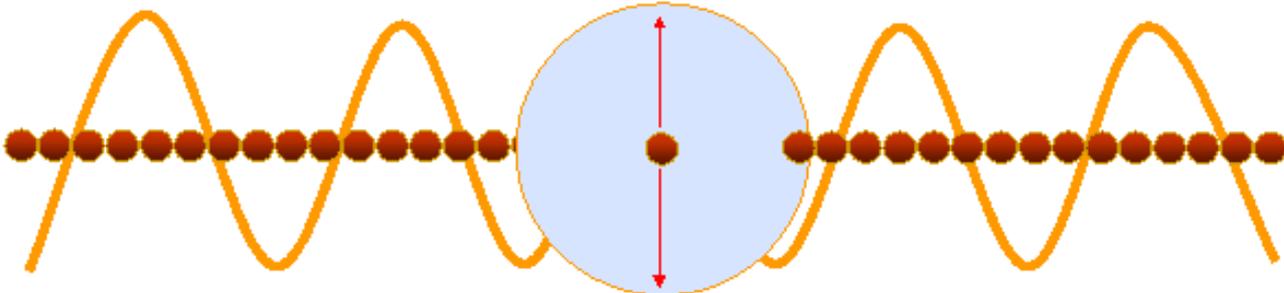
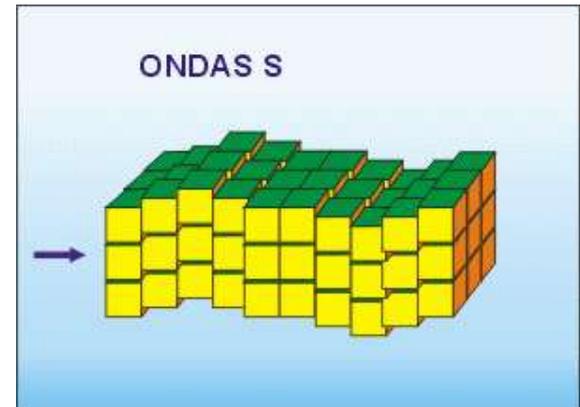


ONDAS P



Onda transversal

ONDAS S

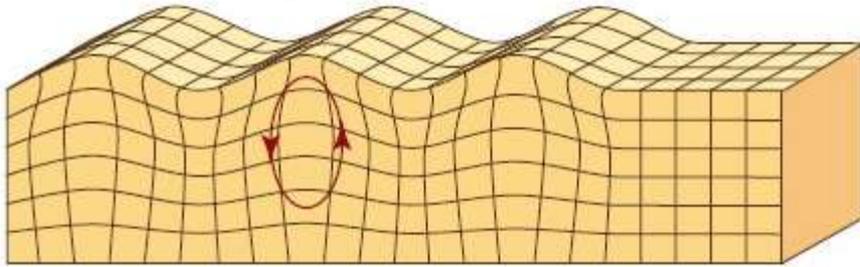


CARACTERÍSTICAS DE LAS ONDAS INTERIORES O DE CUERPO

Ondas	Origen del nombre	Velocidad	Medios que atraviesan	Movimiento que provocan
P	Primarias (son las primeras en llegar)	Mayor	Todos. Son más rápidas en los sólidos que en los líquidos.	Hacen vibrar las partículas del terreno en la misma dirección que la onda, provocando un movimiento de compresión y descompresión.
S	Secundarias (se registran en segundo lugar)	Menor	Sólo sólidos	Hacen vibrar las partículas del terreno en dirección perpendicular a la de la onda.

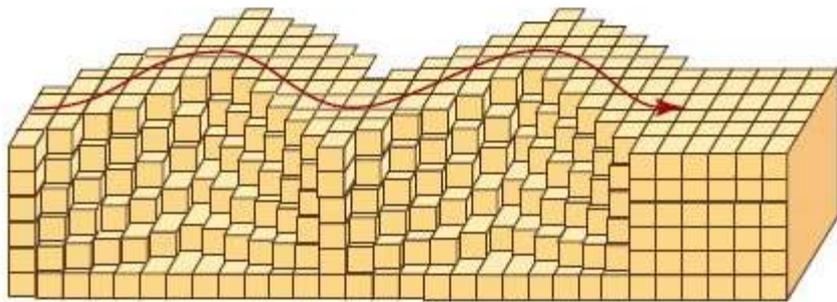
ONDAS SUPERFICIALES

Ondas Rayleigh

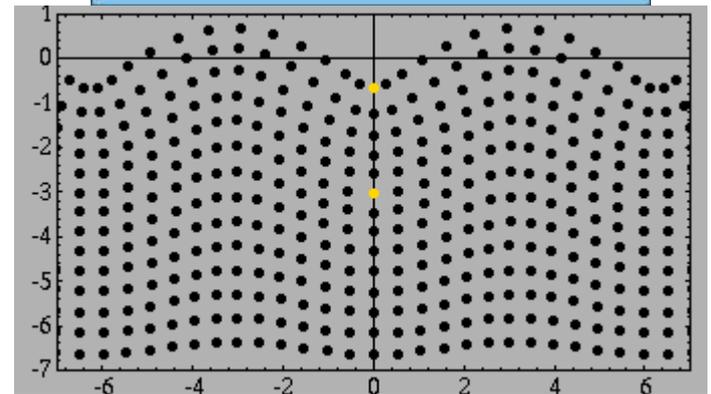
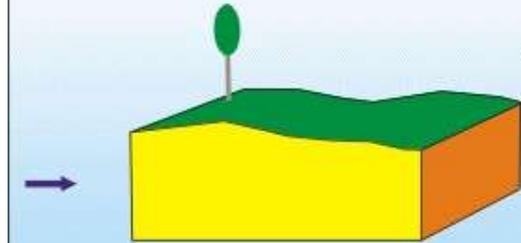


Dirección de la onda

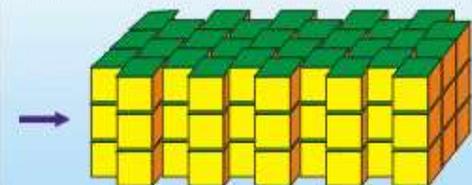
Ondas Love



ONDAS RAYLEIGH



ONDAS LOVE



LAS ONDAS SÍSMICAS SON ONDAS DE ENERGÍA

Cuando se propagan las ondas sísmicas lo que se mueve es la energía liberada en la fractura de las rocas, como diferentes formas de vibración de las partículas, pero la materia no se desplaza.

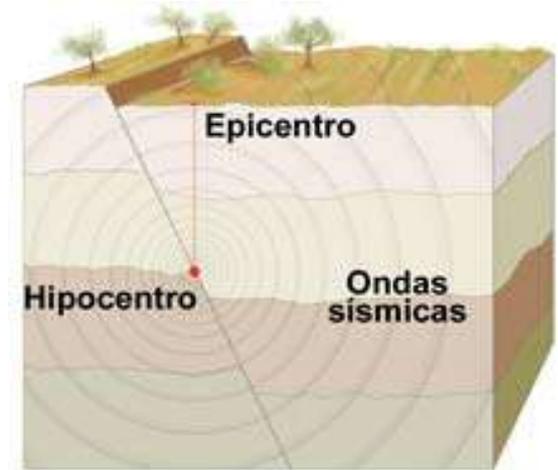
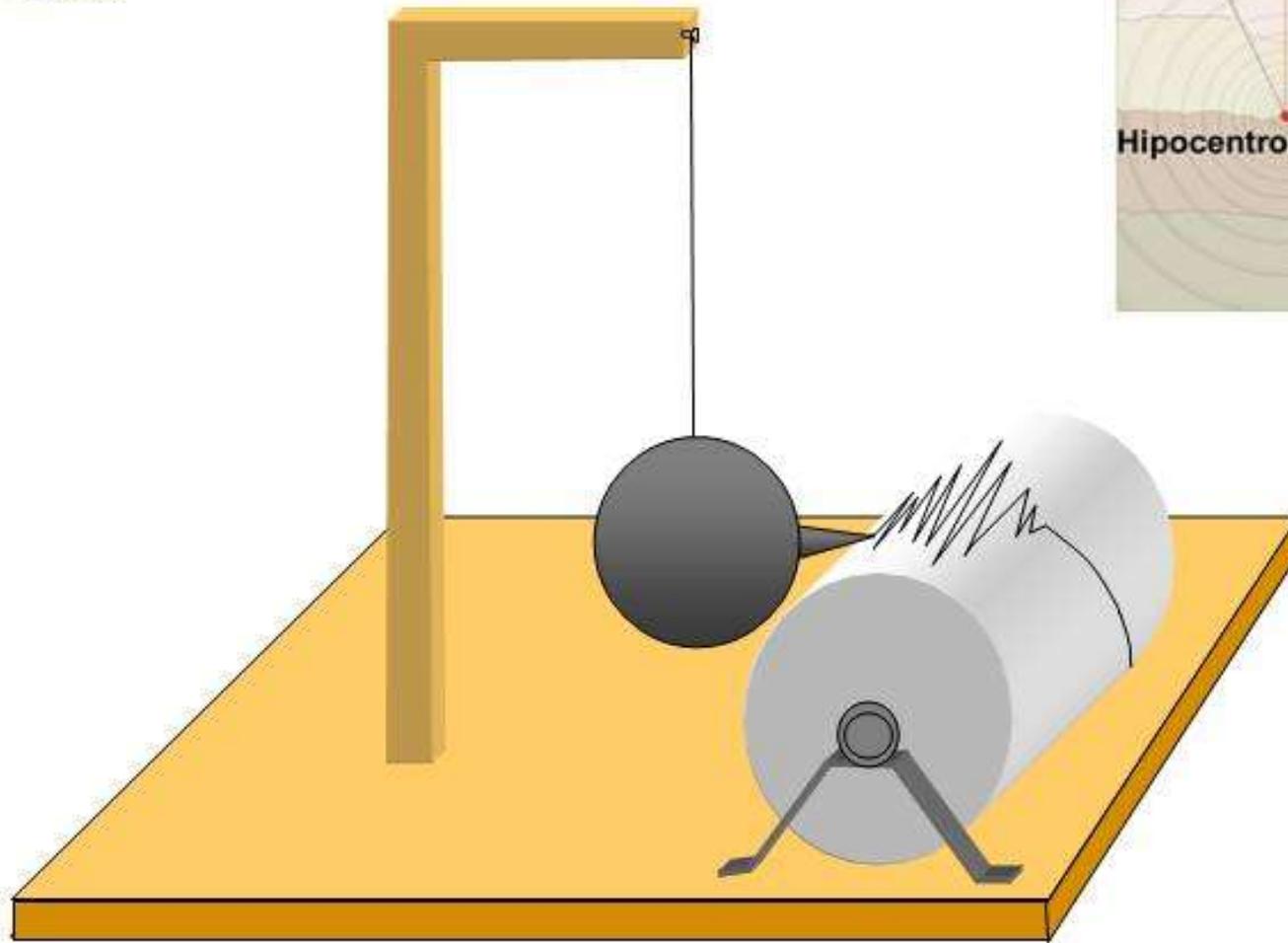
SISMÓGRAFOS

Sismógrafo chino. El movimiento sísmico hacía caer una bola en la boca de una de las ranas. Así se podía detectar la dirección del terremoto.

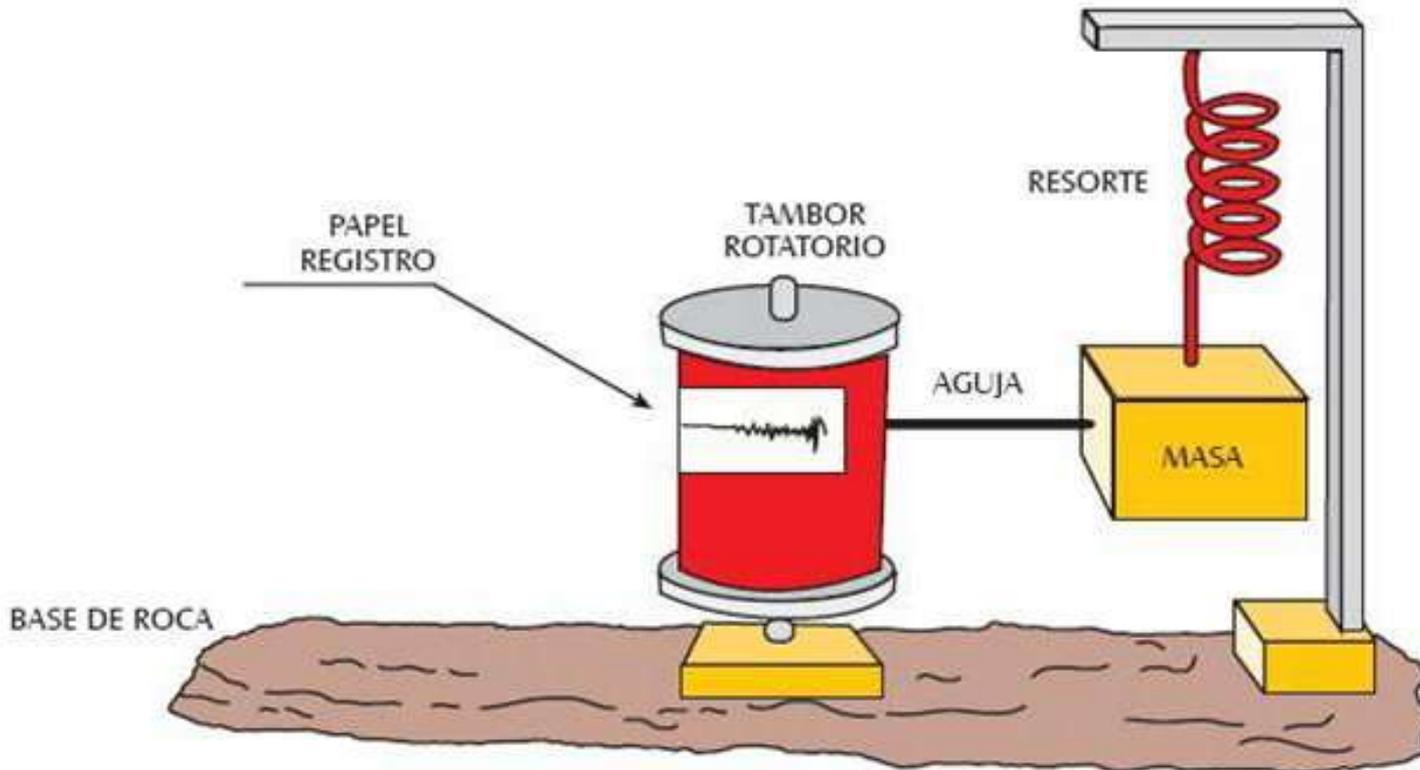


SISMÓGRAFO HORIZONTAL

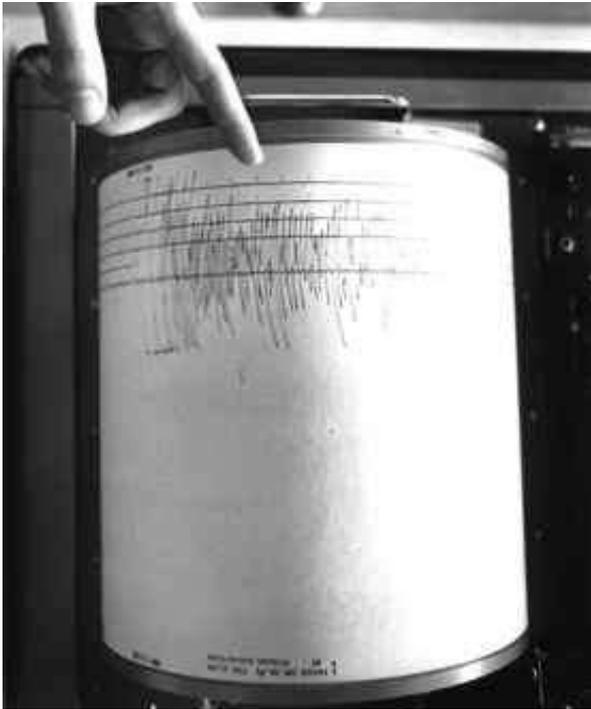
Sismógrafo.



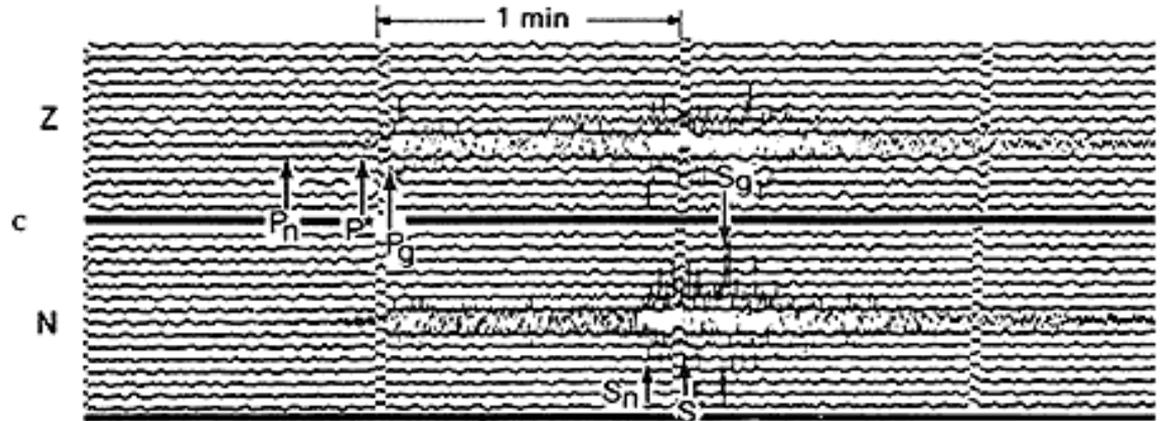
SISMÓGRAFO VERTICAL



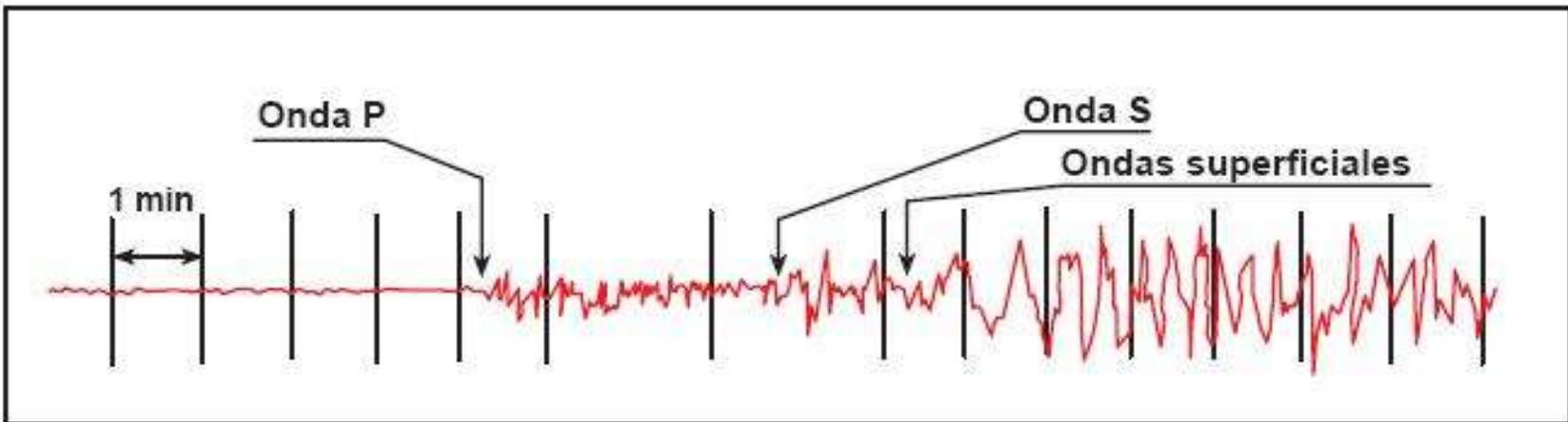
SISMOGRAMAS



Sismógrafo

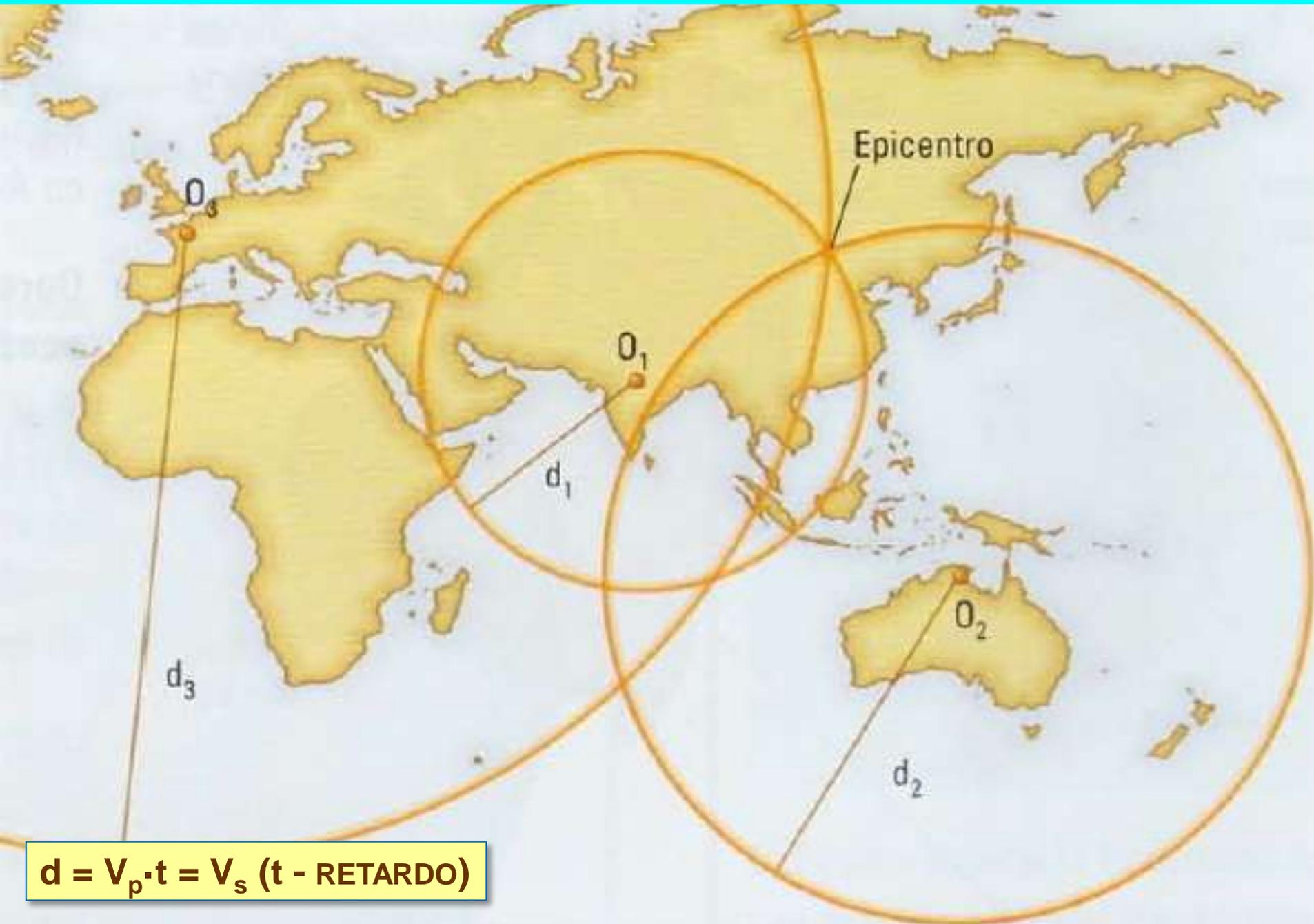


Sismograma



Sismograma

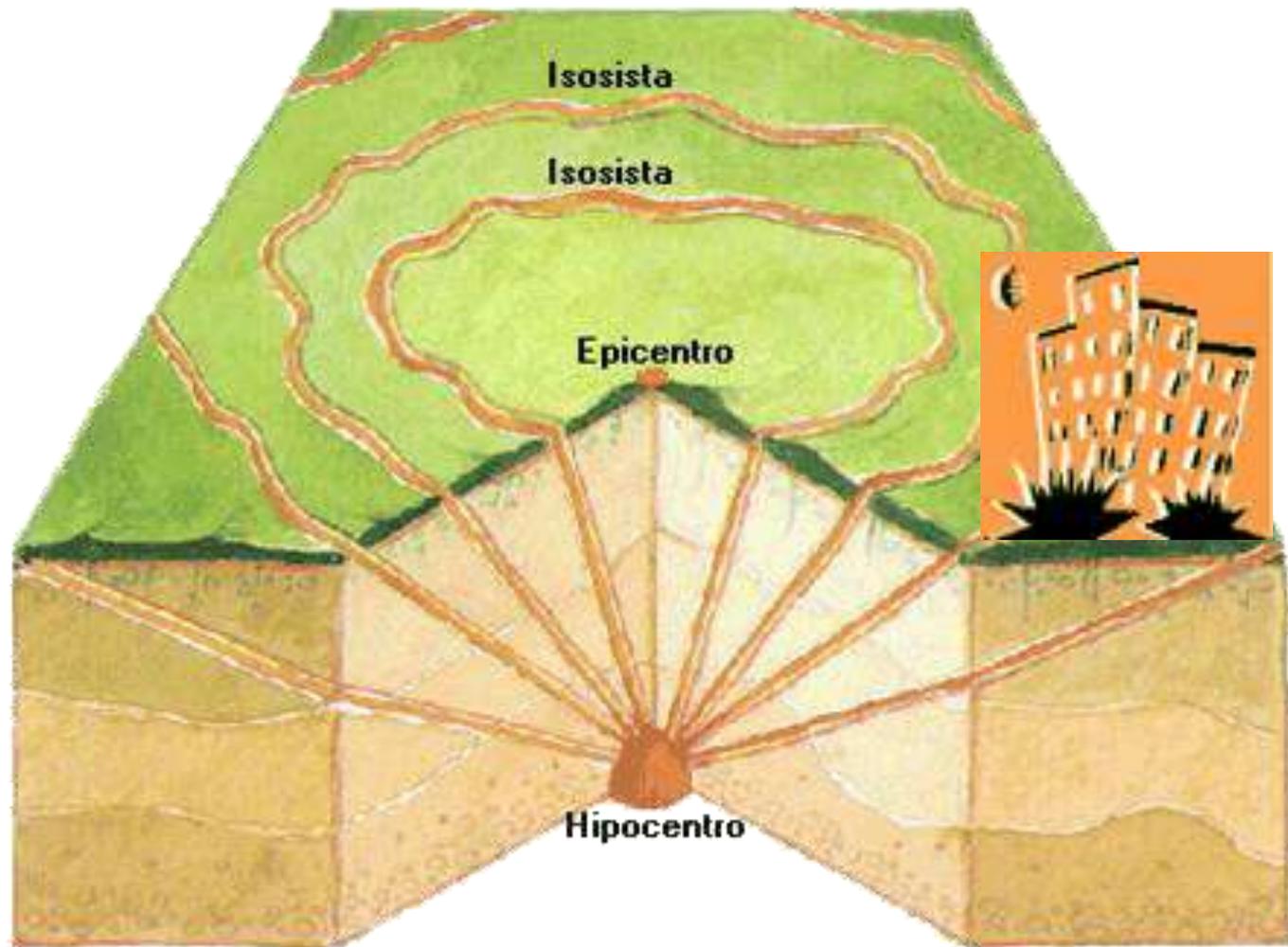
LOCALIZACIÓN Y DEL EPICENTRO



ESCALA MKS (MIDE LA INTENSIDAD DEL TERREMOTO)

Grado I	Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
Grado II	Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
Grado III	Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los vehículos estacionados pueden moverse ligeramente.
Grado IV	Sacudida sentida por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen.
Grado V	Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. La vajilla se rompe; caen objetos. Se observan perturbaciones en los árboles, postes,... Se detienen de relojes de péndulo.
Grado VI	Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas huyen. Algunos muebles cambian de sitio. Daños ligeros.
Grado VII	Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buena construcción. Estimado por las personas conduciendo vehículos.
Grado VIII	Daños ligeros en estructuras de diseño bueno; considerable en edificios ordinarios. Caída de chimeneas, columnas, muros... Los muebles pesados se vuelcan. Cambio en el nivel del agua de los pozos.
Grado IX	Daño considerable en las estructuras de diseño bueno. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.
Grado X	La mayor parte de las estructuras de mampostería se destruyen. Agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes.
Grado XI	Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Gran torsión de vías férreas.
Grado XII	Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel (ríos, lagos y mares).

ISOSISTAS



ESCALA DE RICHTER (MIDE LA MAGNITUD DEL 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

RELACIÓN ENTRE LA MAGNITUD Y LA INTENSIDAD

Magnitud de Richter	Intensidad MSK	Efectos que provoca
< 2,8	II	Solo lo detectan los sismógrafos.
2,9 - 4	III - IV	Se balancean los objetos colgados.
4,5 - 5,2	V - VI	Vibran las ventanas, los platos y las puertas.
5,5 - 5,8	VII	Se siente en el exterior. Se rompen algunos platos y ventanas. Pueden moverse los objetos pequeños.
5,9 - 6,4	VIII	Todo el mundo lo siente. Las cristalerías, platos y ventanas se rompen. Los cuadros se caen. Los muebles se mueven. Los árboles se balancean. Algunos edificios sufren grandes daños.
6,5 - 7,1	IX	Destrucción de edificios de baja calidad. Rotura de tuberías subterráneas. Grietas en el suelo. Pánico general.
7,2 - 7,6	X	Destrucción de los edificios de mediana calidad y puentes de madera. Los raíles se deforman. Se producen grandes desprendimientos. El agua de ríos, lagos y canales se desborda.
7,7 - 8,2	XI	Se destruyen la mayoría de los edificios. Las tuberías subterráneas se destrozan totalmente.
> 8,2	XII	Se desplazan grandes masas de rocas. Destrucción casi total. Cambios en el paisaje. Enormes grietas en el suelo.

DAÑOS PRODUCIDOS POR TERREMOTOS



DAÑOS PRODUCIDOS POR TERREMOTOS

Catedral de Puerto Príncipe



DAÑOS PRODUCIDOS POR TERREMOTOS



Cómo se forma un tsunami

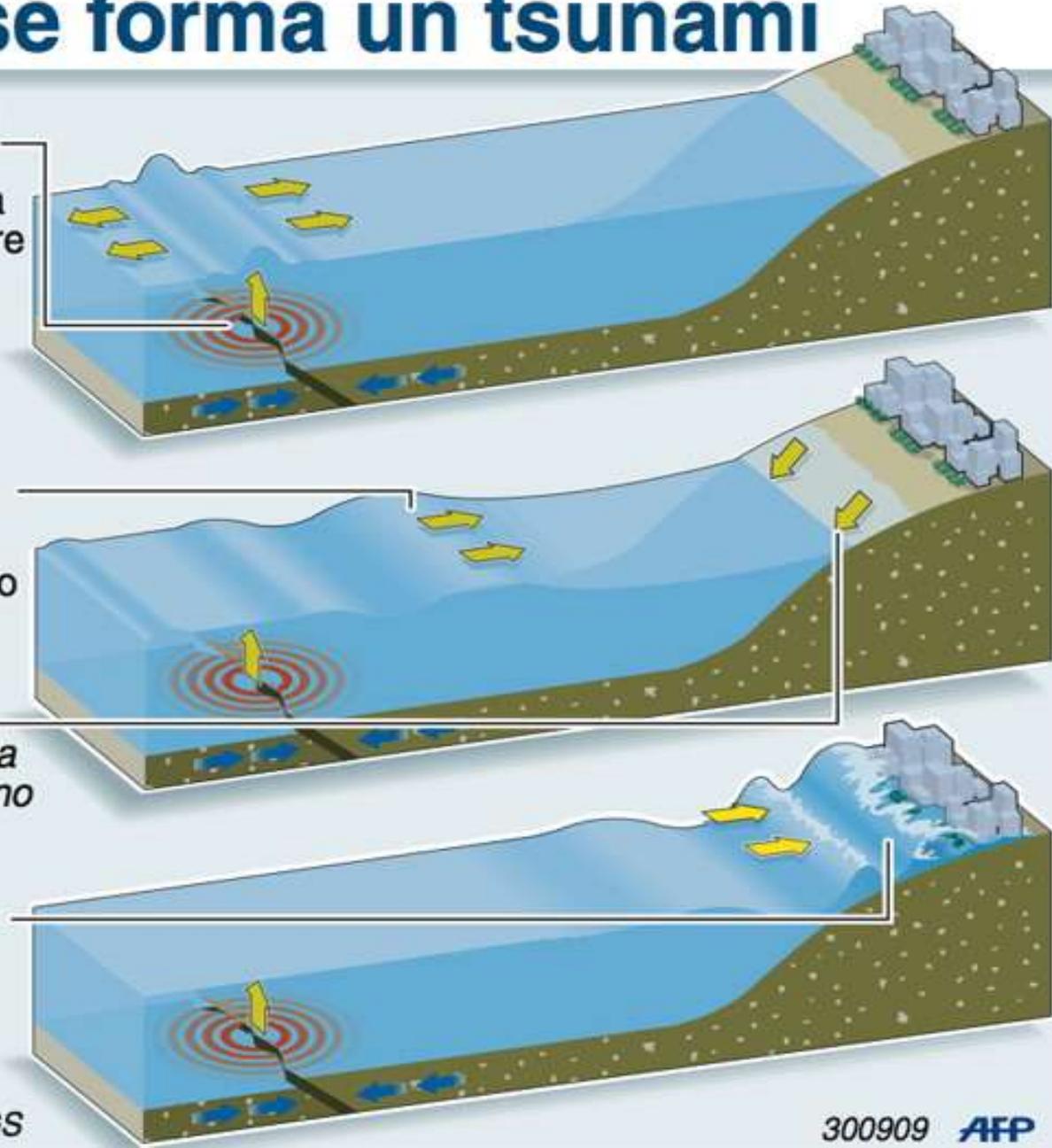
1 Un sismo en el fondo del mar hace temblar la corteza terrestre

2 El temblor desplaza una masa de agua que asciende a la superficie

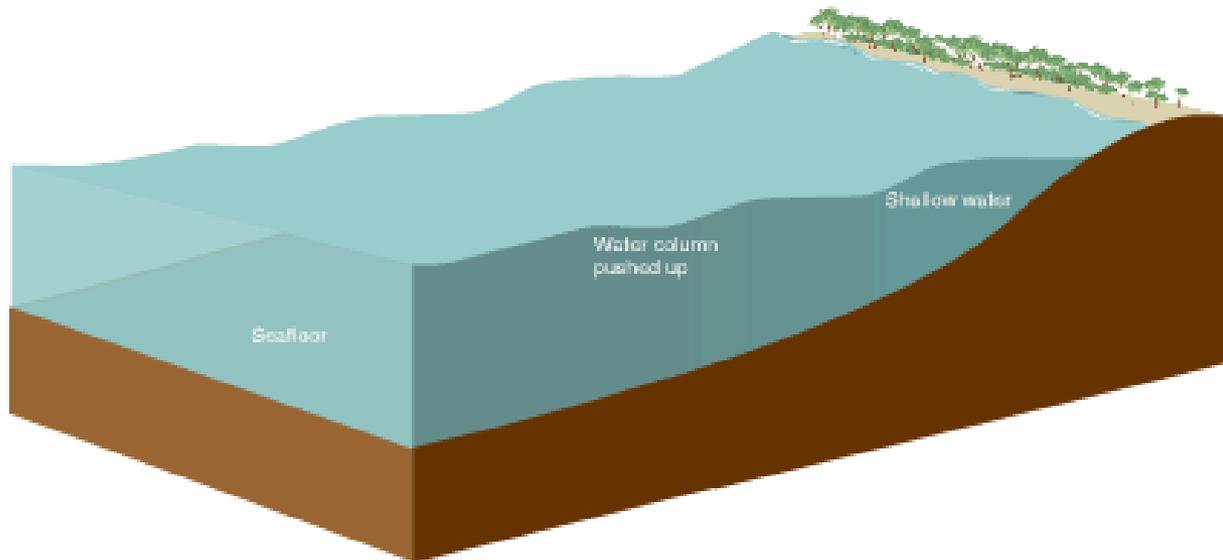
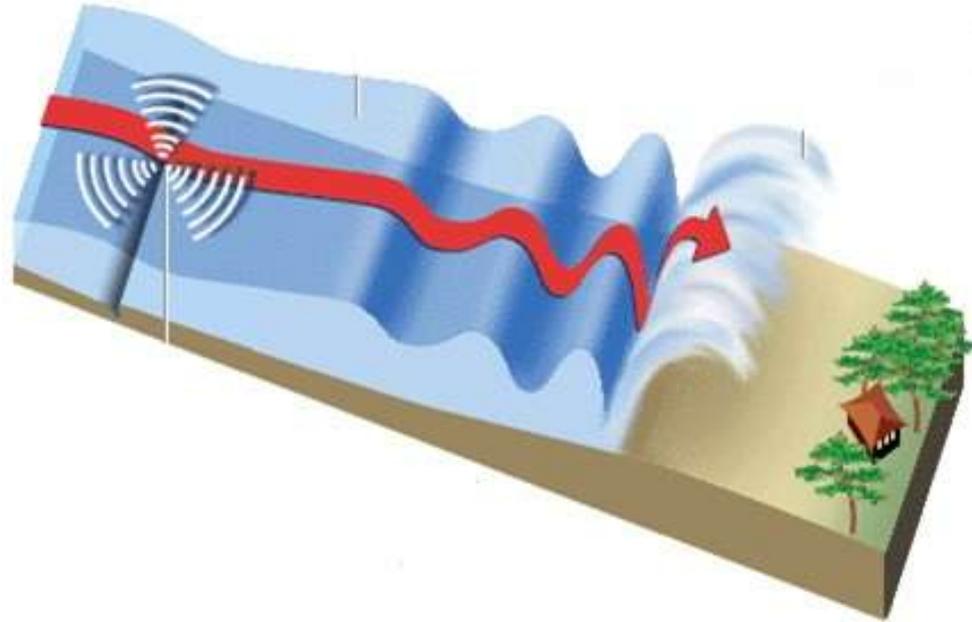
3 Se forma una oscilación que se propaga bajo la superficie a gran velocidad

El agua se retira de la orilla por un fenómeno de aspiración

4 Al acercarse a la costa, la onda forma olas gigantes



TSUNAMIS



ANTES DE LLEGAR EL TSUNAMI, EL MAR SE RETIRA



EN APARIENCIA, PARECE QUE LLEGA UNA OLA MÁS



PERO LO QUE LLEGA ES EL MISMO MAR CON MÁS ALTURA



AL LLEGAR A LA COSTA SE LIBERA TODA LA ENERGÍA



AL LLEGAR A LA COSTA SE LIBERA TODA LA ENERGÍA



Tsunami de Japón (2011)

AL LLEGAR A LA COSTA SE LIBERA TODA LA ENERGÍA



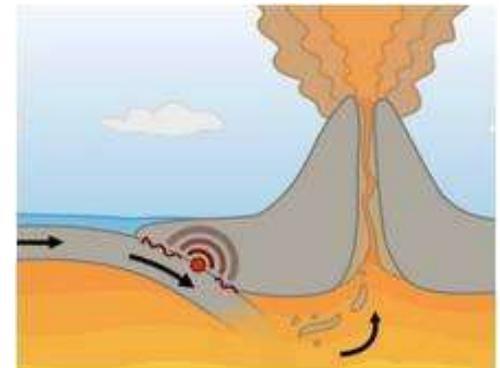
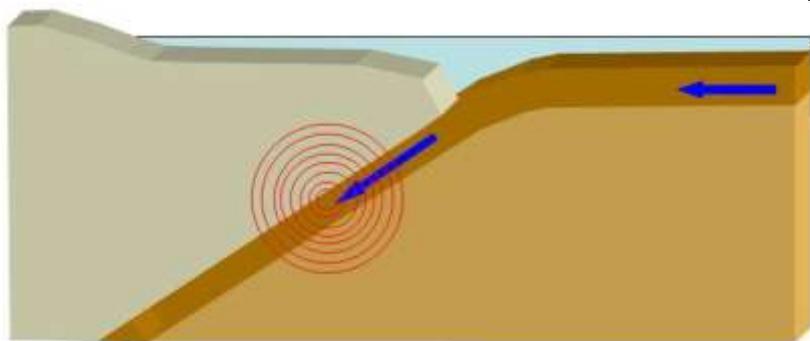
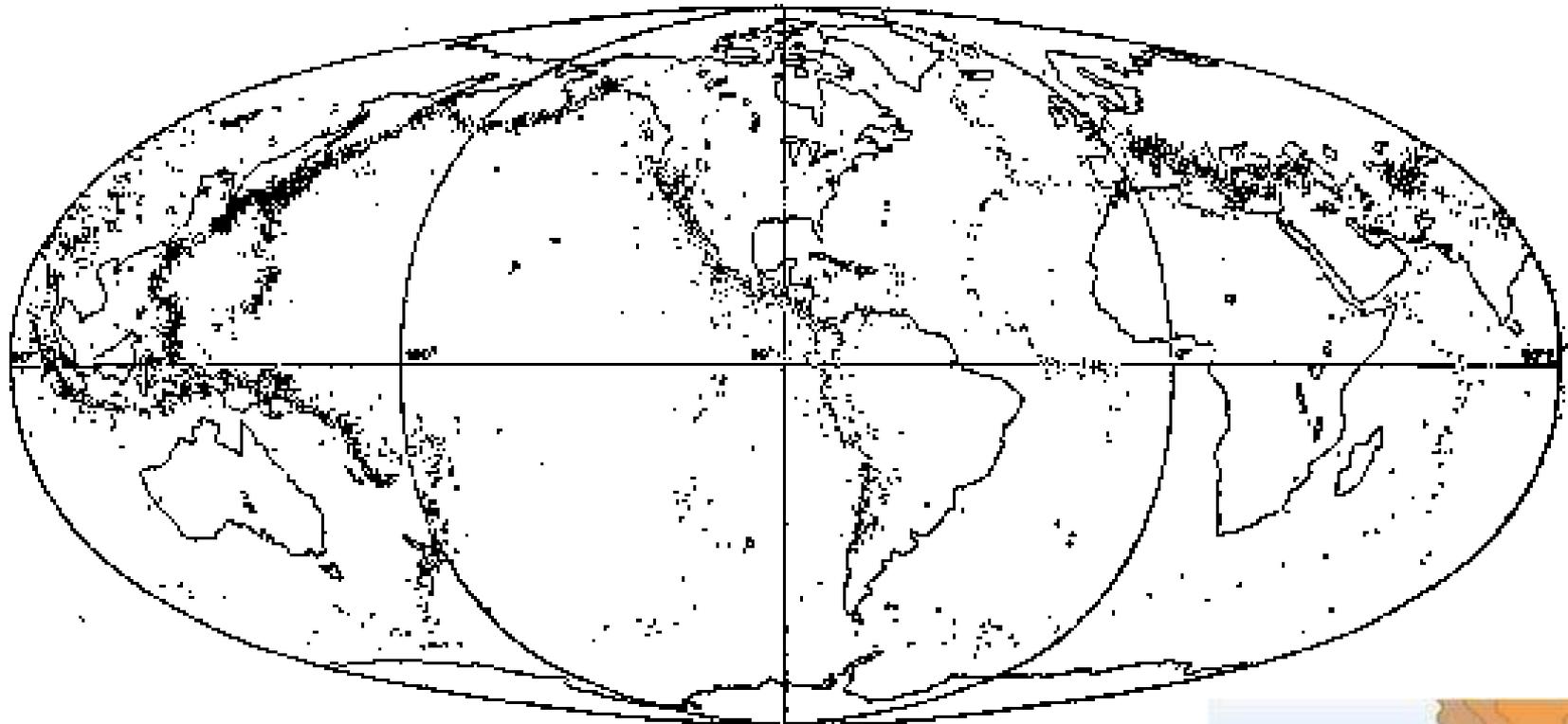
LOS DAÑOS SON DE CATÁSTROFE TOTAL



LOS DAÑOS SON DE CATÁSTROFE TOTAL



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERREMOTOS

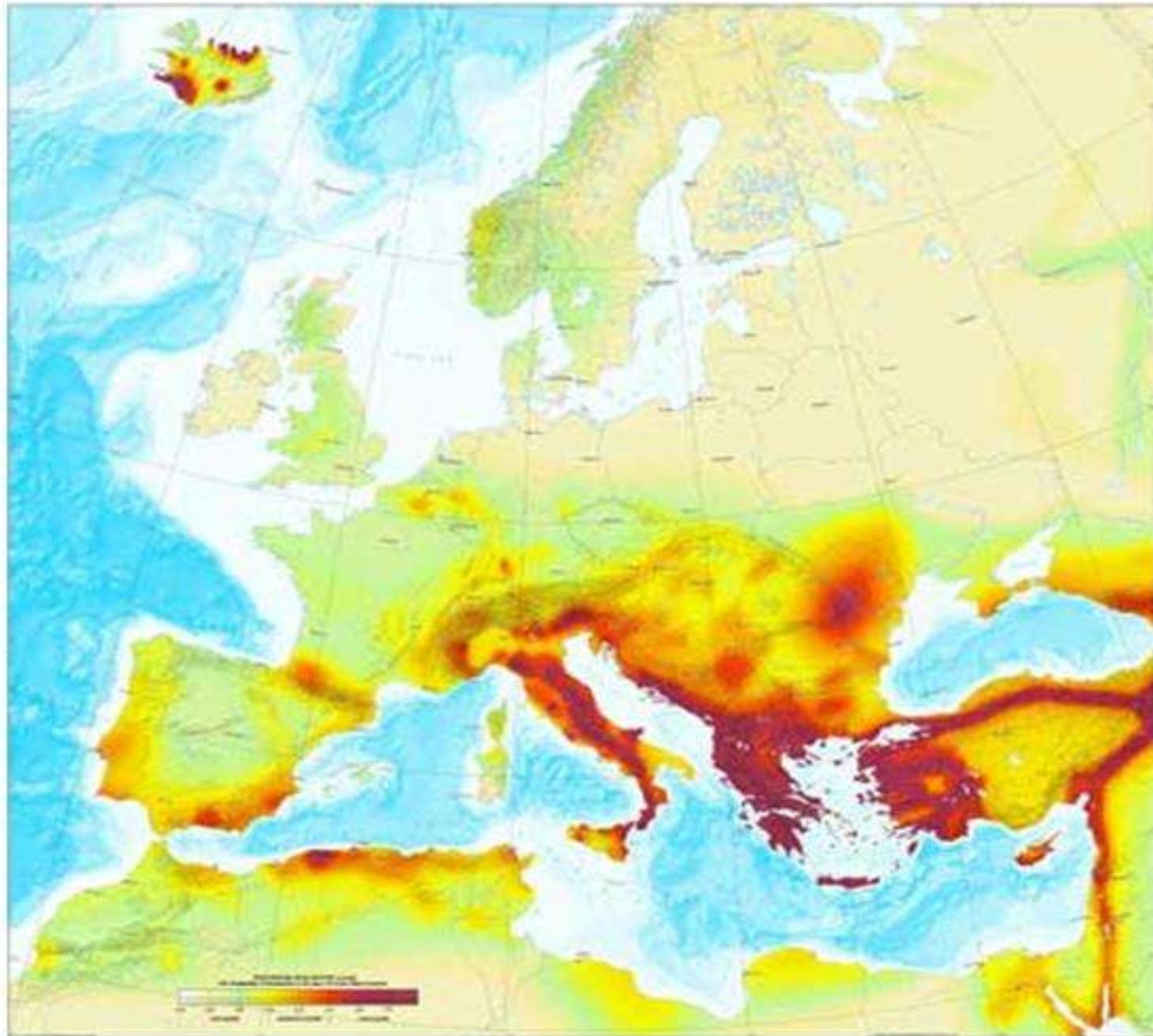


Los **seísmos tectónicos** son producidos por el movimiento relativo de las placas, y por ello **coinciden sus límites**, sobre todo en los convergentes.

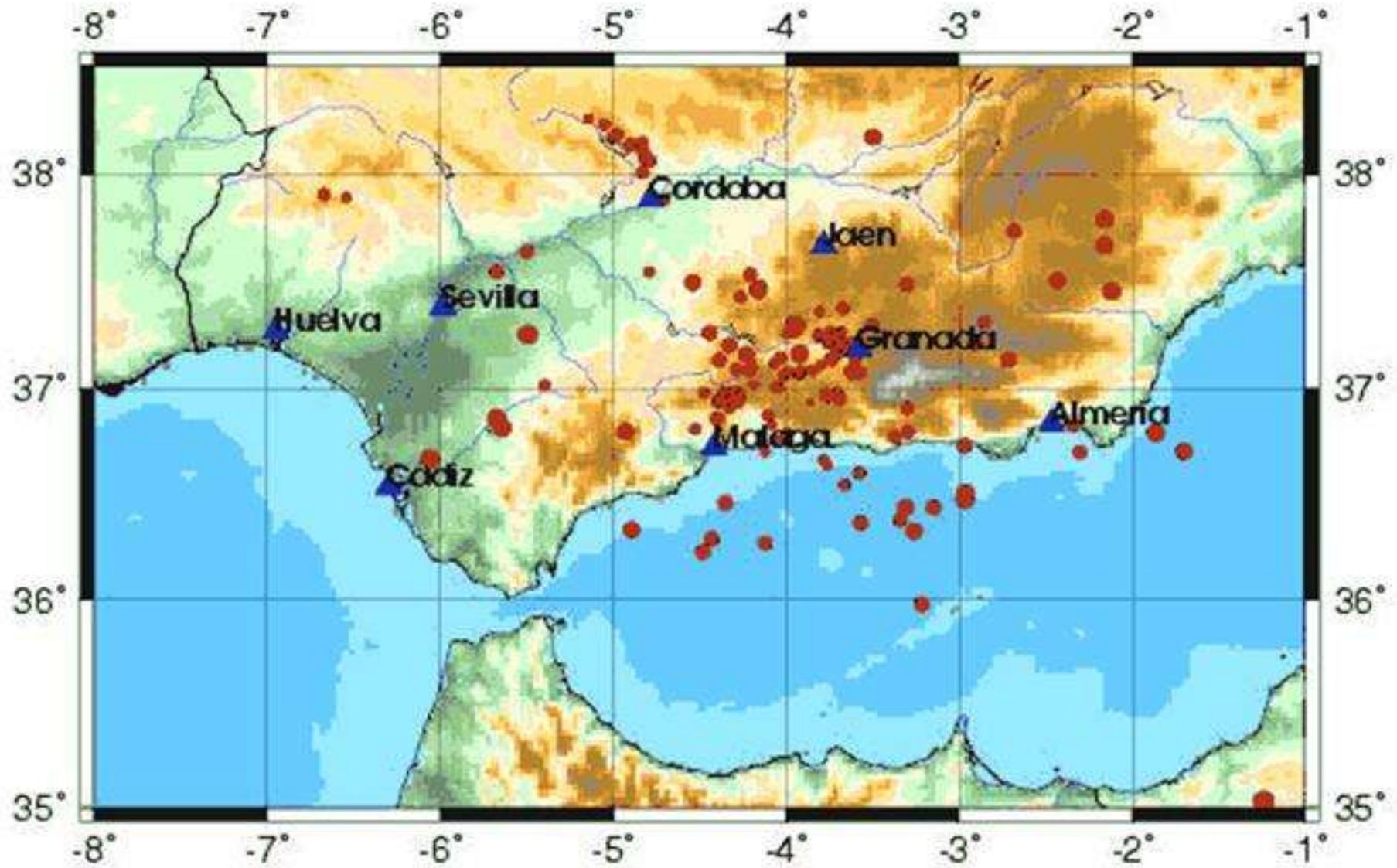
RIESGO SÍSMICO EN EUROPA

Mapa de Europa de riesgo sísmico.

<http://www.alertaterremotos.com/mapas.htm>



RIESGO SÍSMICO EN ESPAÑA

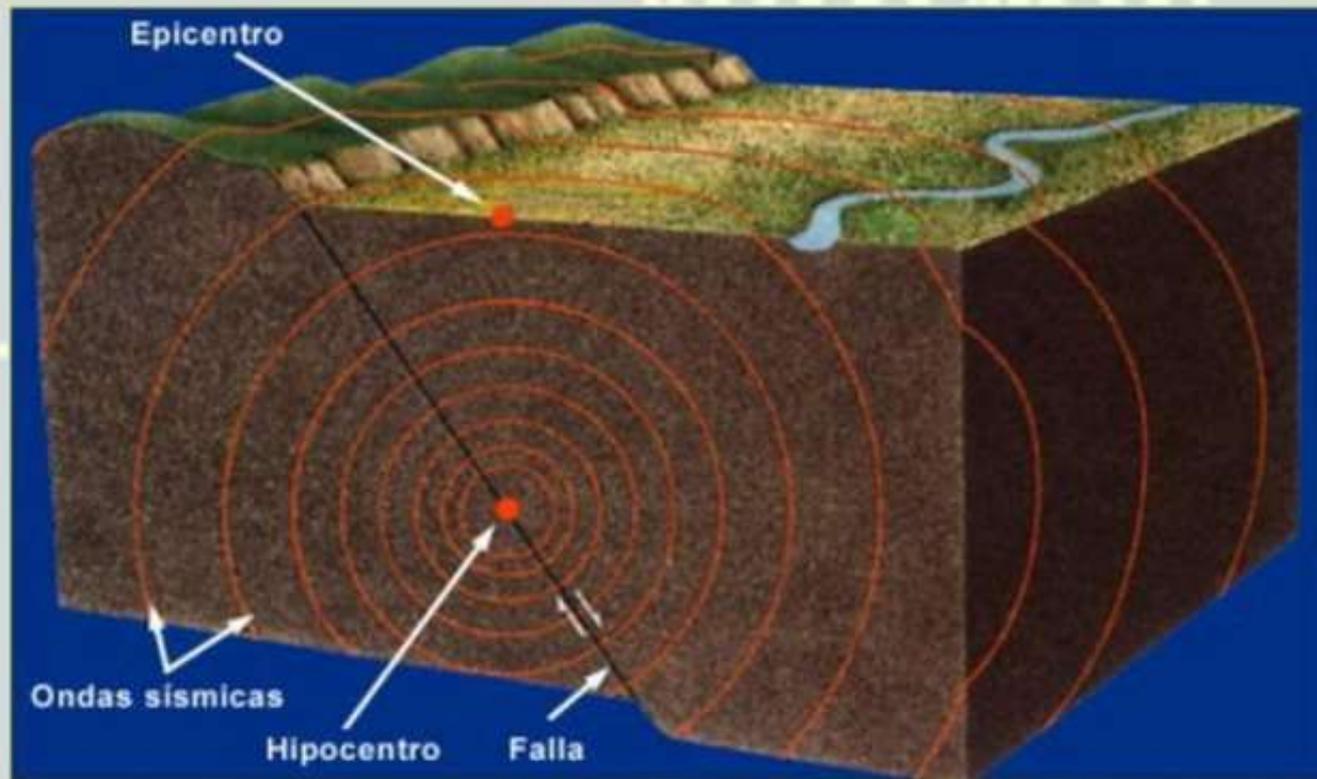


<http://www.ugr.es/~iag/div.html>

La PLACA AFRICANA ESTÁ VASCULANDO SOBRE la EUROASIÁTICA



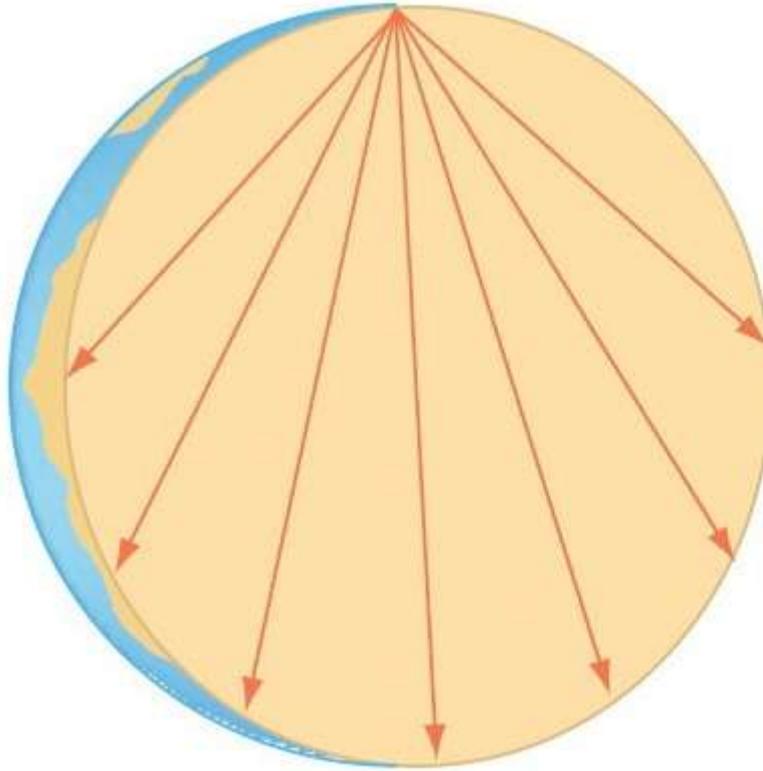
Ondas sísmicas y estructura interna de la Tierra



REFRACCIÓN DE LOS RAYOS DE LUZ



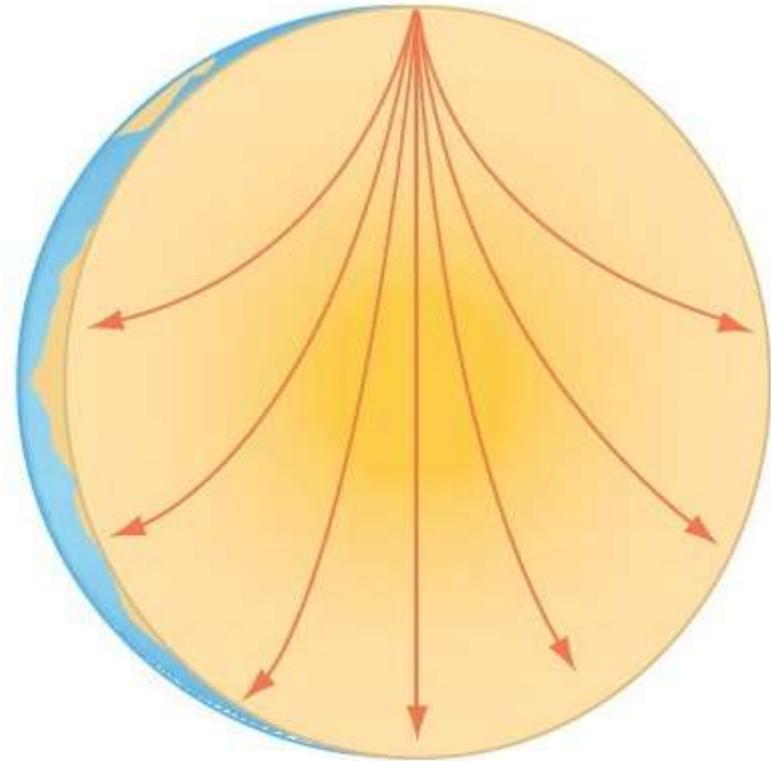
COMPORTAMIENTO DE LAS ONDAS SÍSMICAS



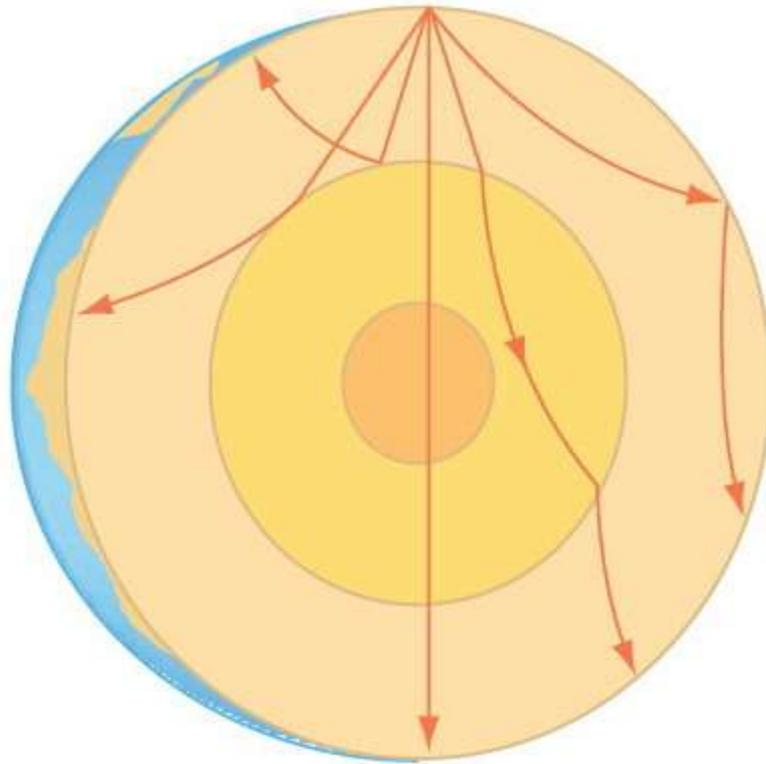
Comportamiento de las ondas sísmicas en un planeta homogéneo.

COMPORTAMIENTO DE LAS ONDAS SÍSMICAS

Comportamiento de las ondas sísmicas en un planeta cuya densidad aumenta hacia el centro.

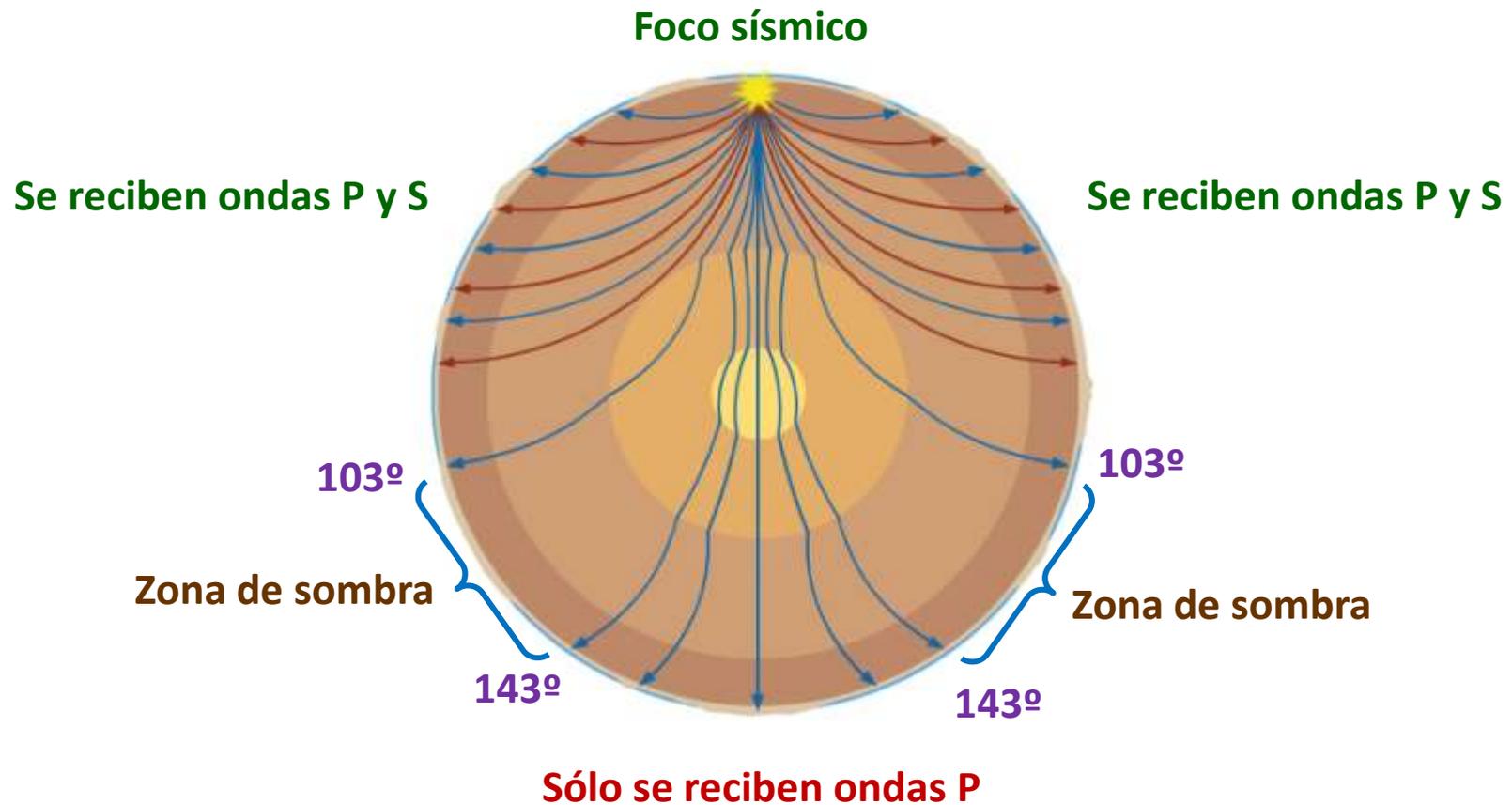


COMPORTAMIENTO DE LAS ONDAS SÍSMICAS



Comportamiento de las ondas sísmicas en un planeta cuyo interior está ordenado en capas de densidad creciente hacia el centro.

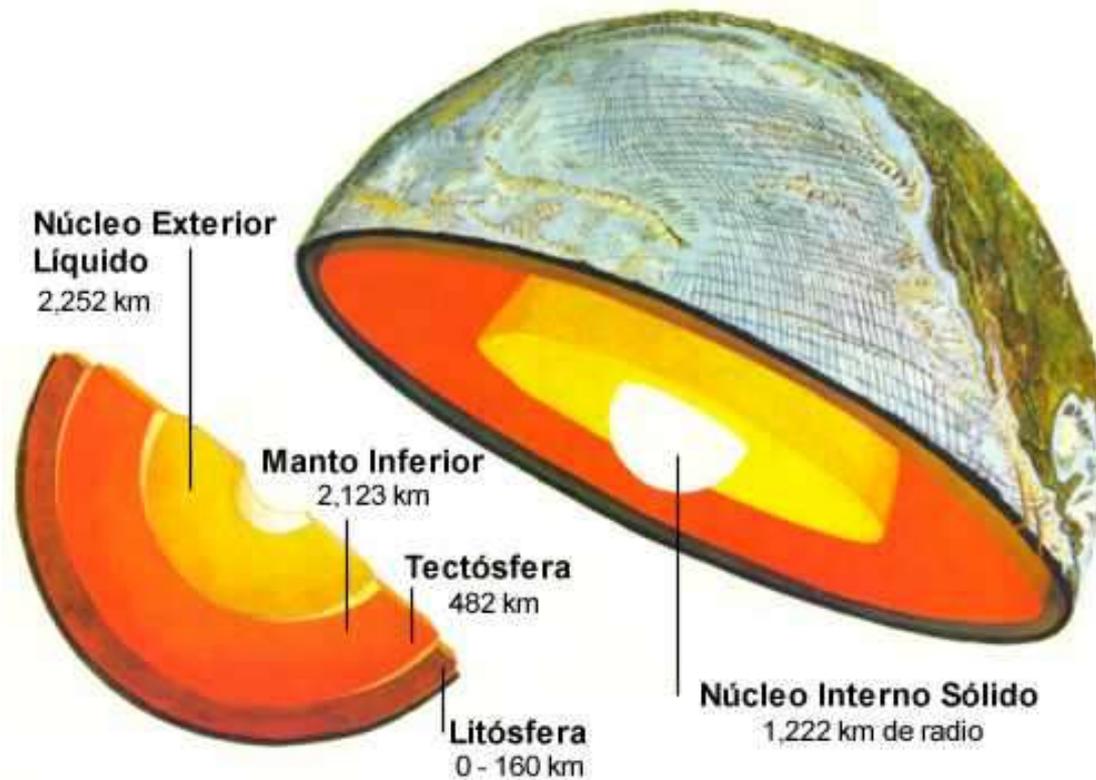
ZONA DE SOMBRA DE LA ONDAS SÍSMICAS



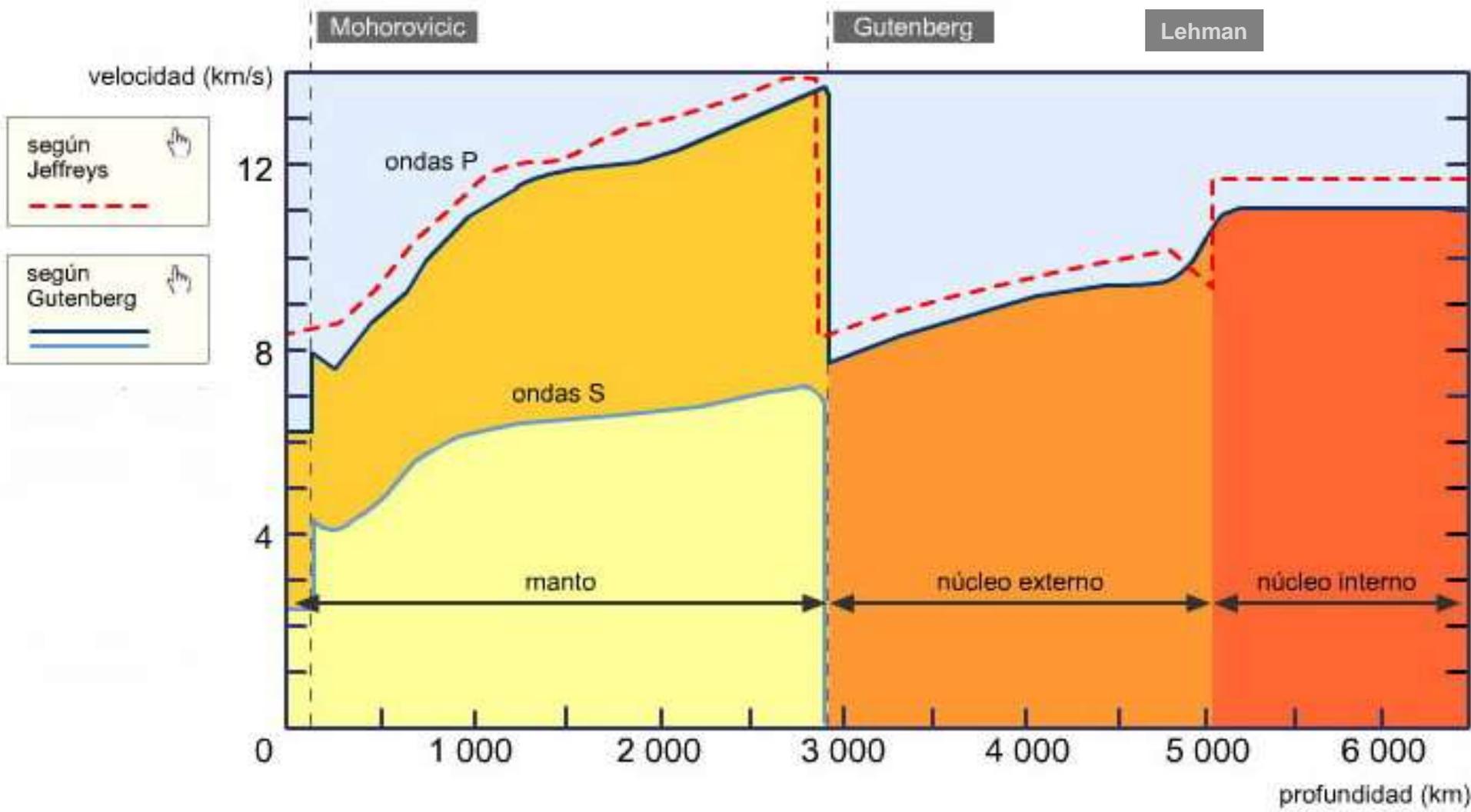
La zona de sombra indica que el núcleo externo es *fluido*.

ZONA DE SOMBRA DE LA ONDAS SÍSMICAS

La zona de sombra permitió descubrir la existencia del *núcleo* externo e interno.



GRÁFICA DE PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS SÍSMICAS





FIN