

UD1. A TERRA: ESTRUTURA E MATERIAIS

1. Estudo do interior terrestre:

Métodos directos

Métodos indirectos

Métodos directos

Pozo superprofundo de Kola. Obxectivo: alcanzar a descontinuidade de Mohorovic.
Profundidade: 13 km, 185°C de temperatura.



Métodos directos



Métodos directos

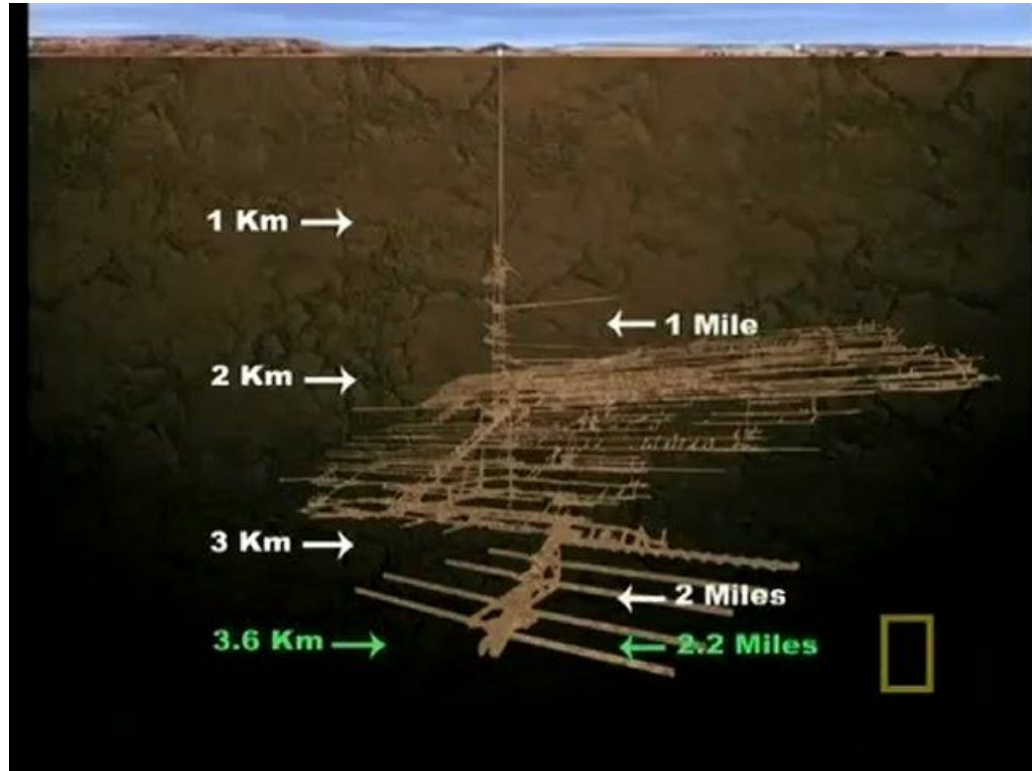
Perforacións: un sondeo no fondo do Atlántico conseguiu este verán perforar 1268 metros de rochas mantélicas.

<https://elpais.com/ciencia/2024-08-08/el-mayor-agujero-en-rocas-del-manto-terrestre-abre-una-ventana-al-origen-de-la-vida-en-la-tierra.html>



Métodos directos

Minas subterrâneas. A cidade de ouro (Sudáfrica), 3.9 km (60°C no fundo).



Métodos directos

Volcâns: os magmas arrastram materias profundos no seu ascenso.



Métodos directos

Volcâns: os magmas arrastran materias profundos no seu ascenso.



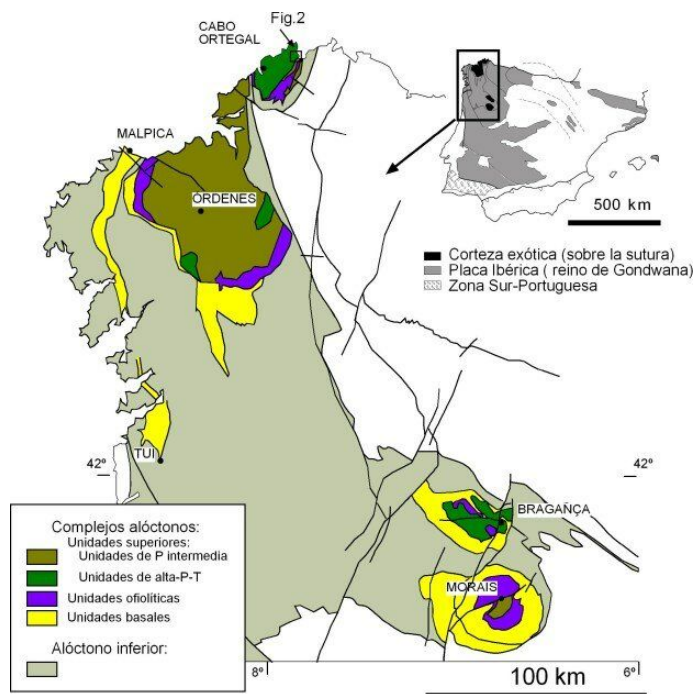
Métodos directos

Afloramientos: rochas de orixe profundo chegan á superficie ben por erosión dos materiais supraxacentes, ben por causas tectónicas..



Métodos directos

Complexos ofiolíticos: rochas de orixe moi profundo (mantélico) chegan á superficie por causas tectónicas..



Métodos indirectos. Cálculo da densidade

Coñecendo a masa da Terra e o seu tamaño, é doado calcular a súa densidade.

$$m = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$$
$$d = 12742 \text{ km}$$

?

$$\text{densidade Terra} = \text{masa Terra} / \text{volume Terra}$$

Volume Terra é o volume “dunha esfera”.

$$dT = 5.52 \text{ g/cm}^3$$

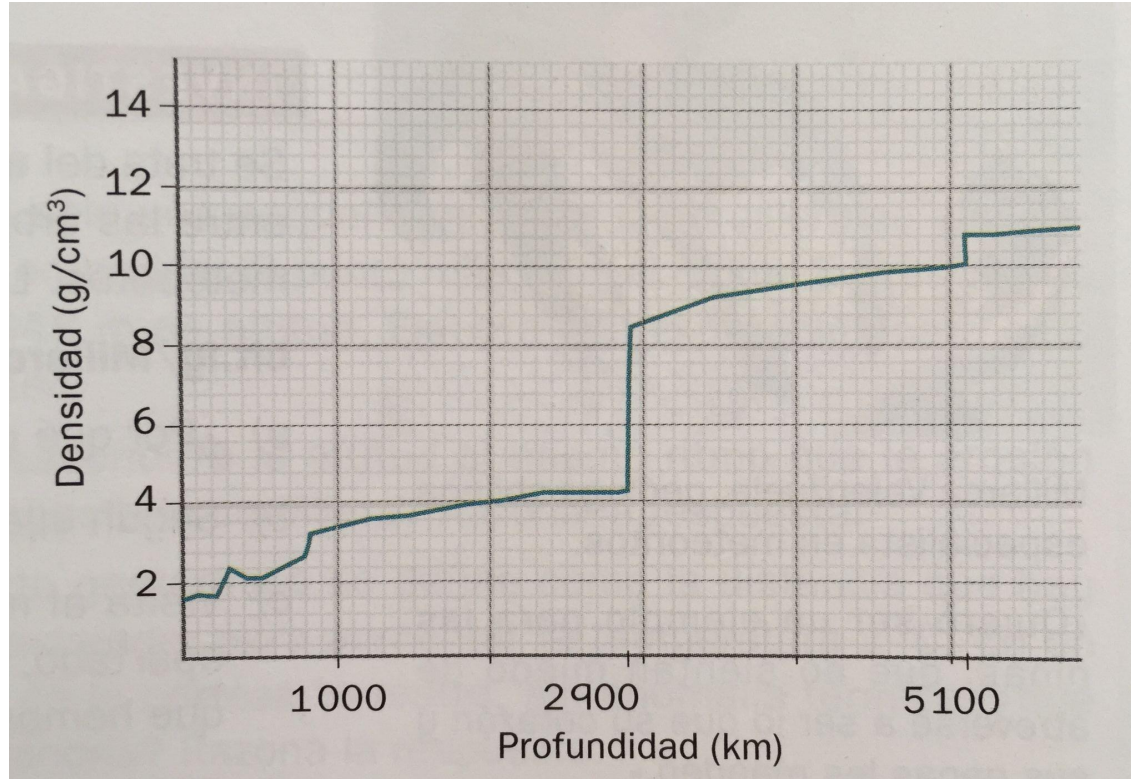
Métodos indirectos.

O tamaño da Terra. Eratóstenes, 240 a.C.

<https://www.youtube.com/watch?v=JiwFpDuQtFE>

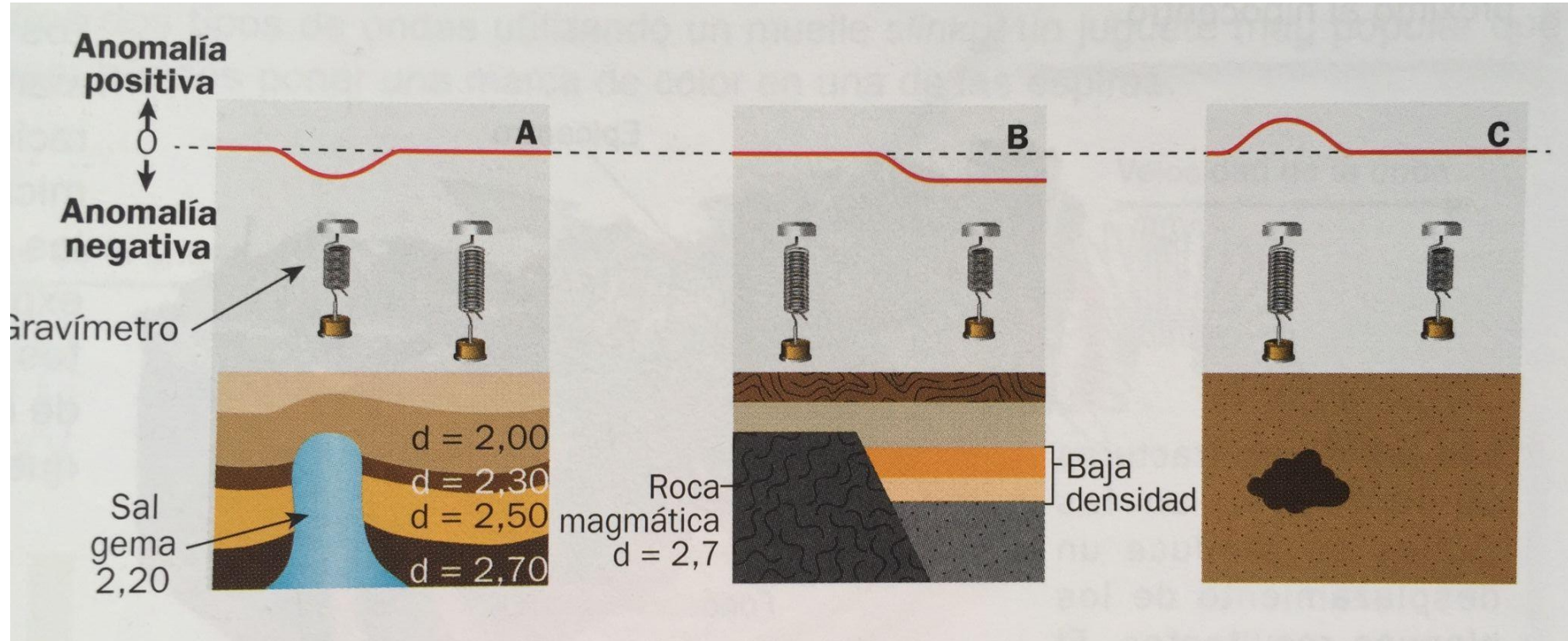
O tamaño da Terra. Eratóstenes, 240 a.C.

Métodos indirectos. Cálculo da densidade



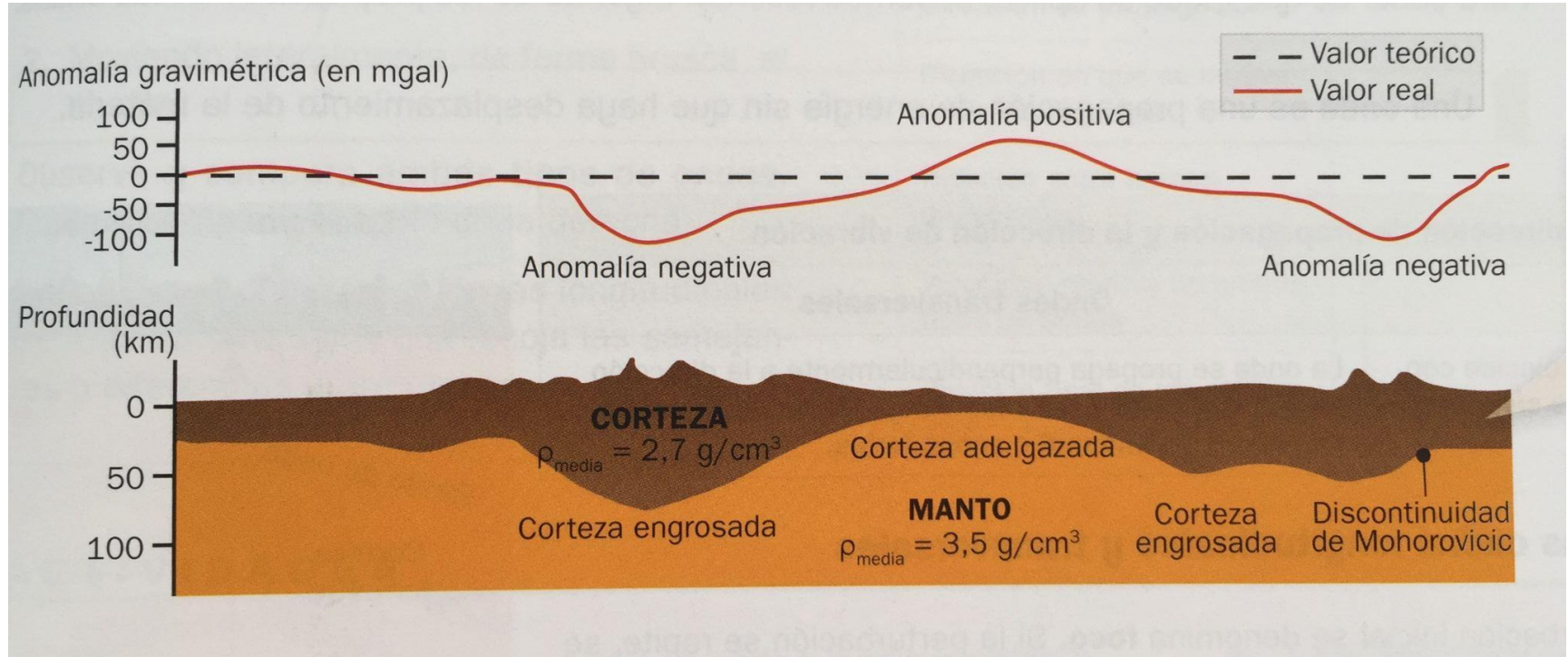
Métodos indirectos.

Gravimetría



Métodos indirectos.

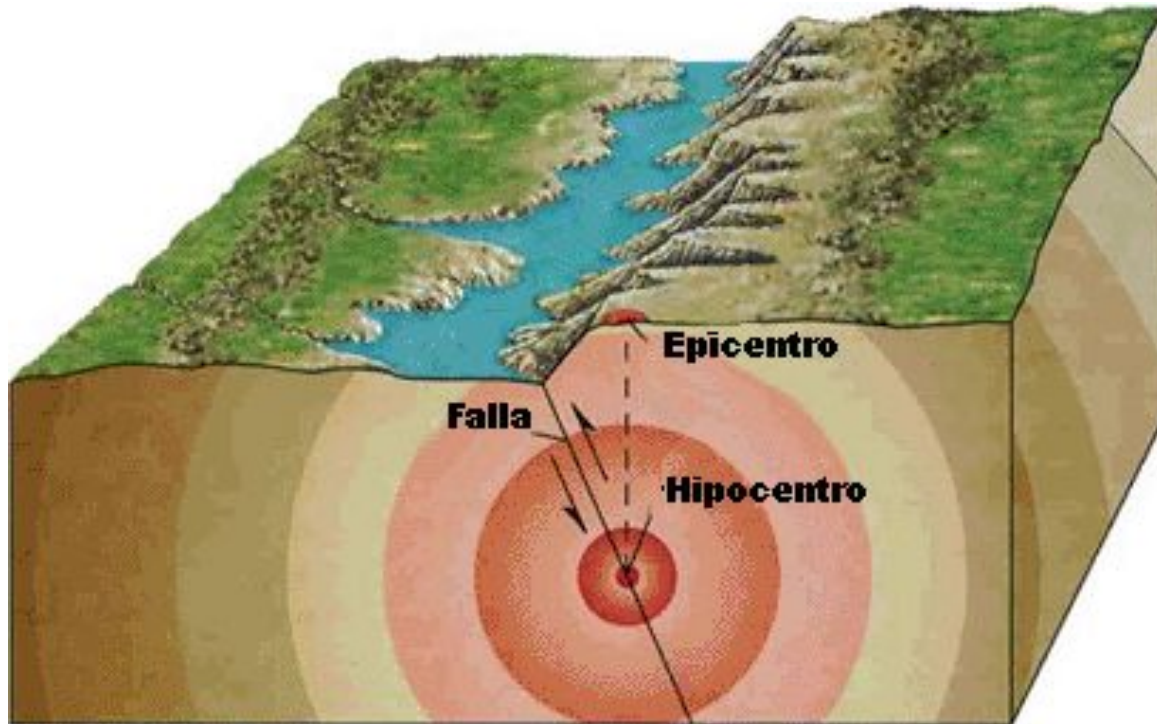
Gravimetría



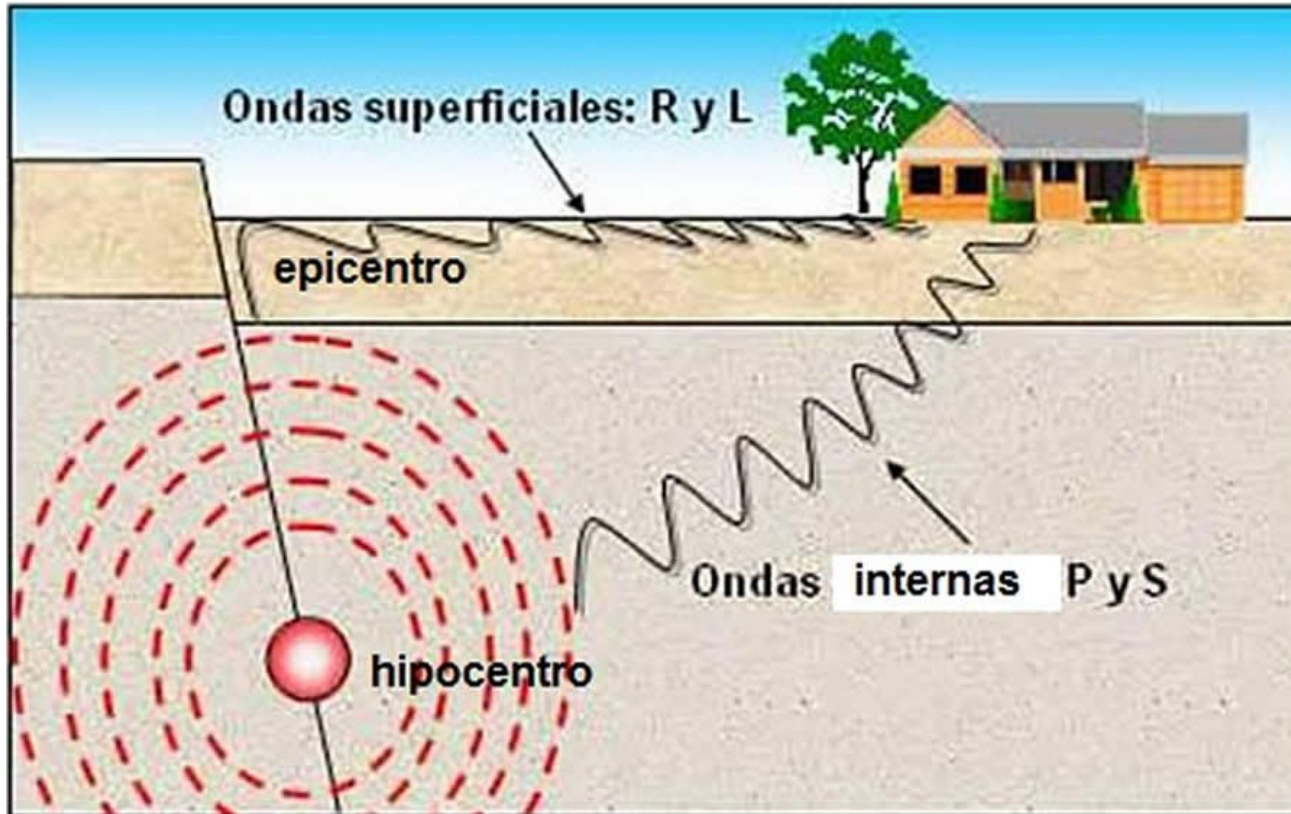
Métodos indirectos. Meteoritos



Métodos indirectos. Ondas sísmicas

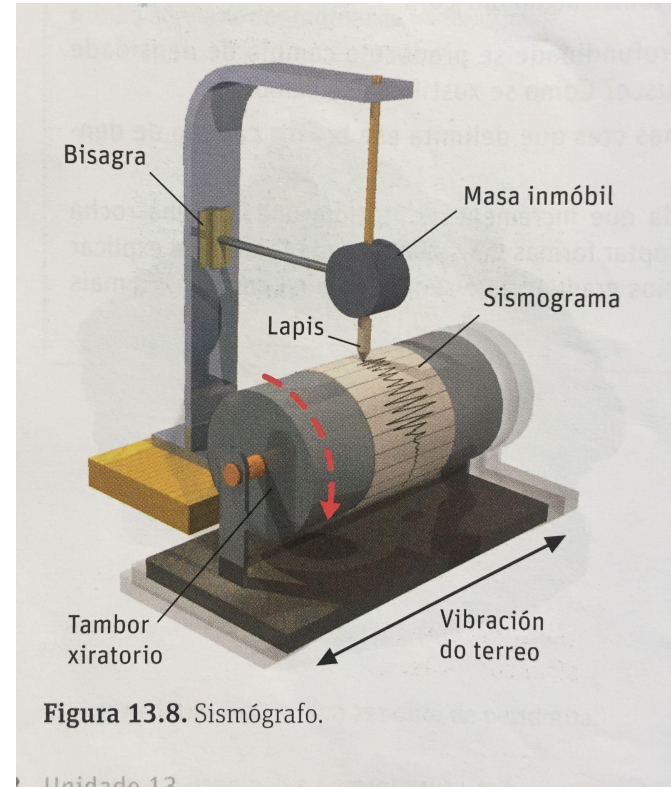


Tipos de ondas sísmicas



Métodos indirectos. Ondas sísmicas

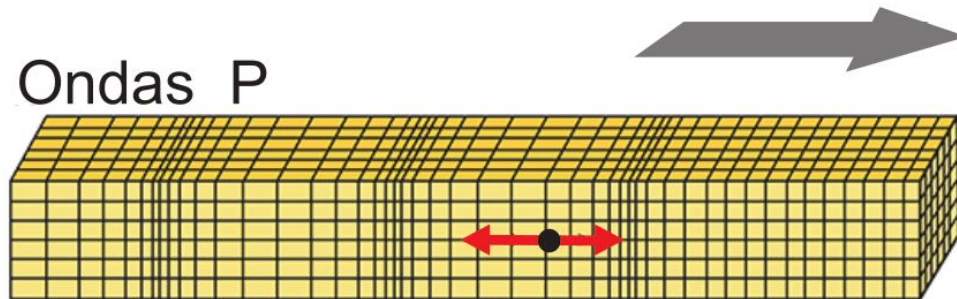
https://www.iris.edu/hq/inclass/animation/1component_seismogram_building_responds_to_p_s_surface_waves



Tipos de ondas sísmicas

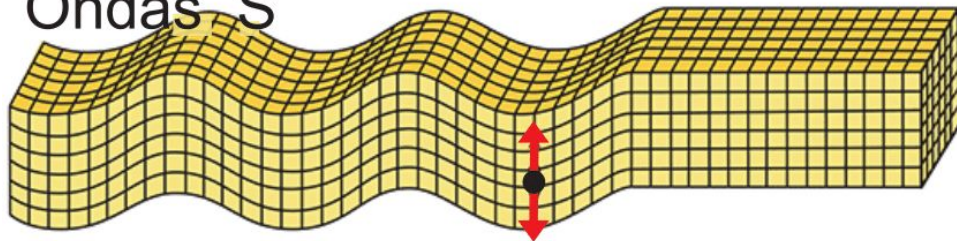
LONXITUDINAIS

Ondas P

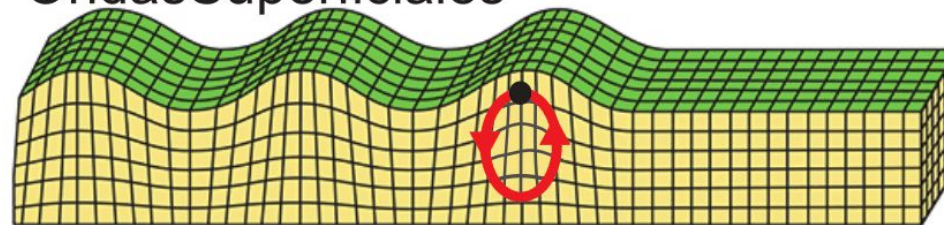


TRANSVERSAIS

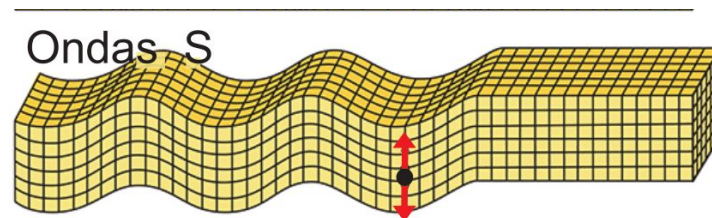
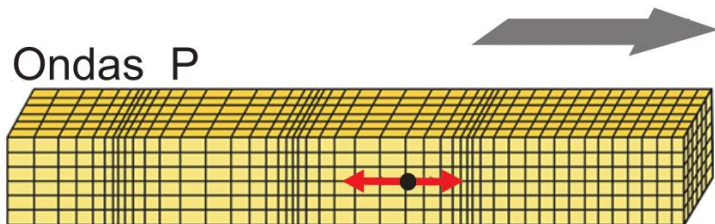
Ondas S



Ondas Superficiais

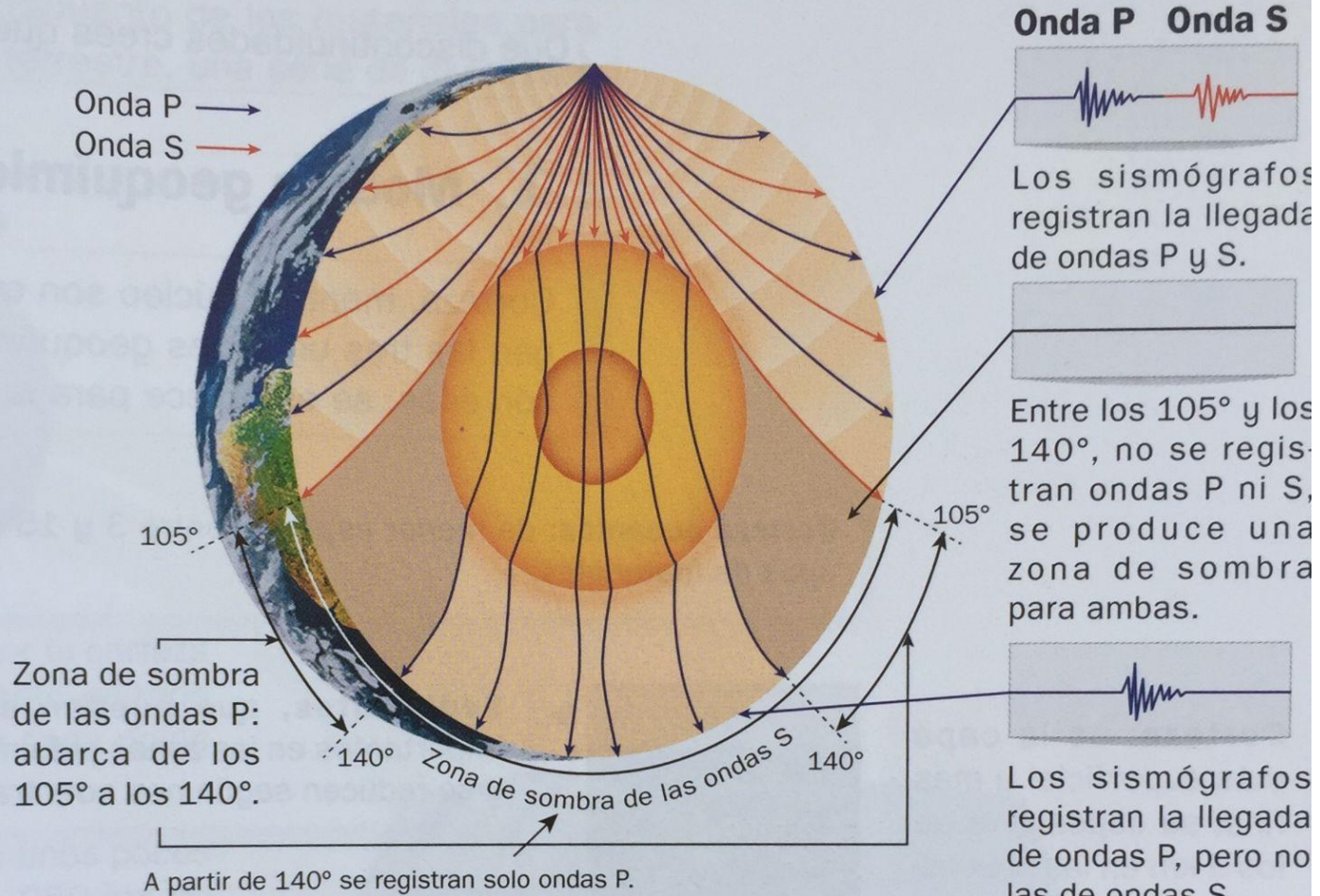


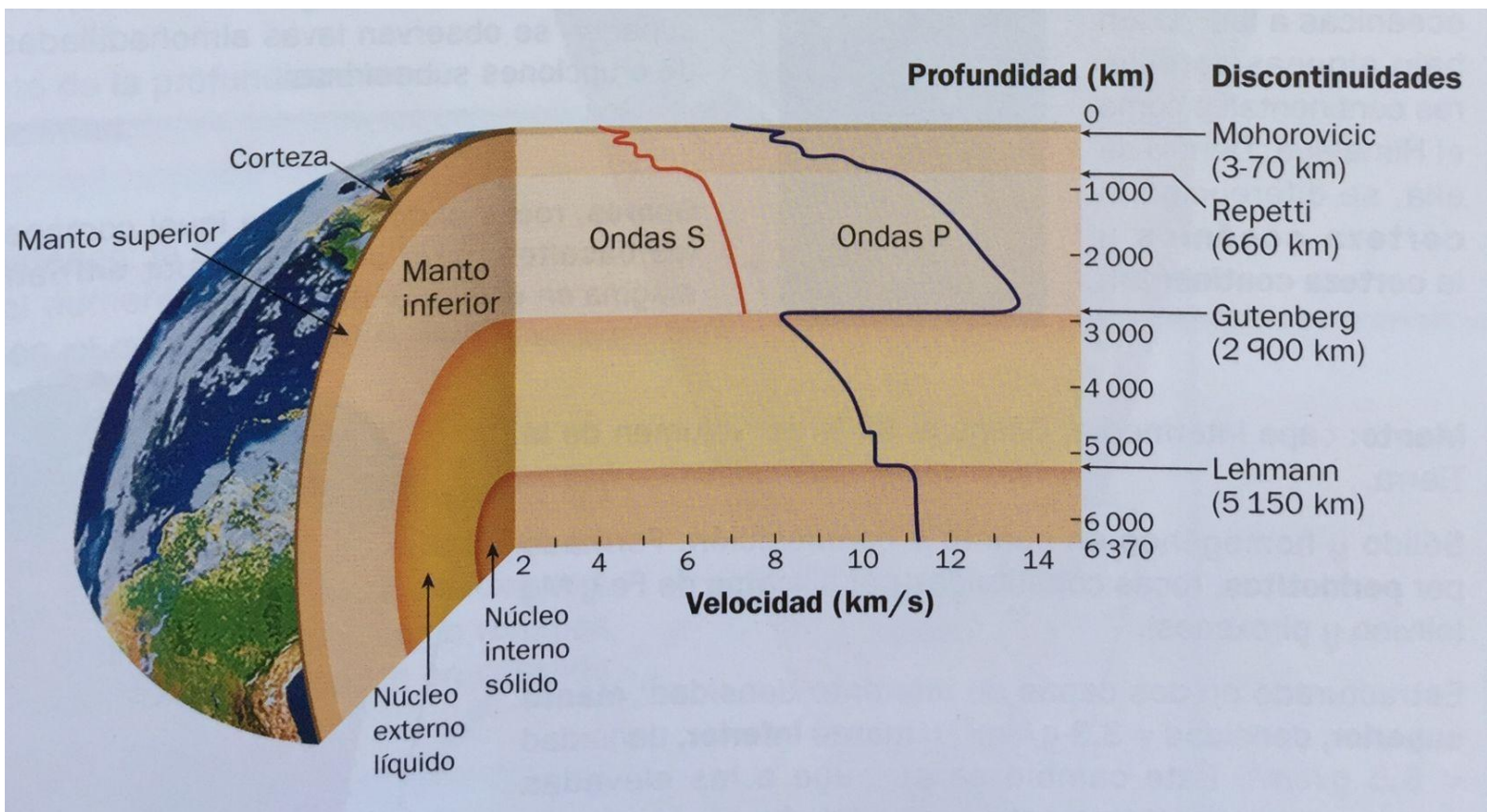
Tipos de ondas sísmicas



- A velocidade aumenta coa rixidez dos materiais atravesados.
- A velocidade das dúas depende da natureza da rocha atravesada.
- As ondas P son máis velozes ca as S. $v_p = 2-14 \text{ km/s}$; $V_s = \frac{1}{2}-\frac{1}{3}$ de v_p
- As ondas P desprázanse por medios sólidos e líquidos.
- As ondas S non se desprazan a través de medios líquidos.
- Nos cambios de capa, as ondas sofren procesos de reflexión e refracción.

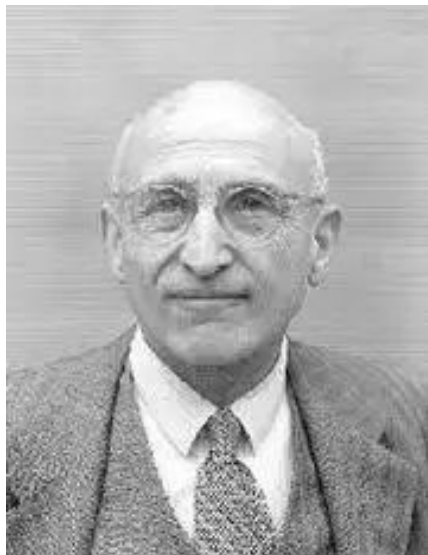
Origen del terremoto







Andrija Mohorovic, 1909.



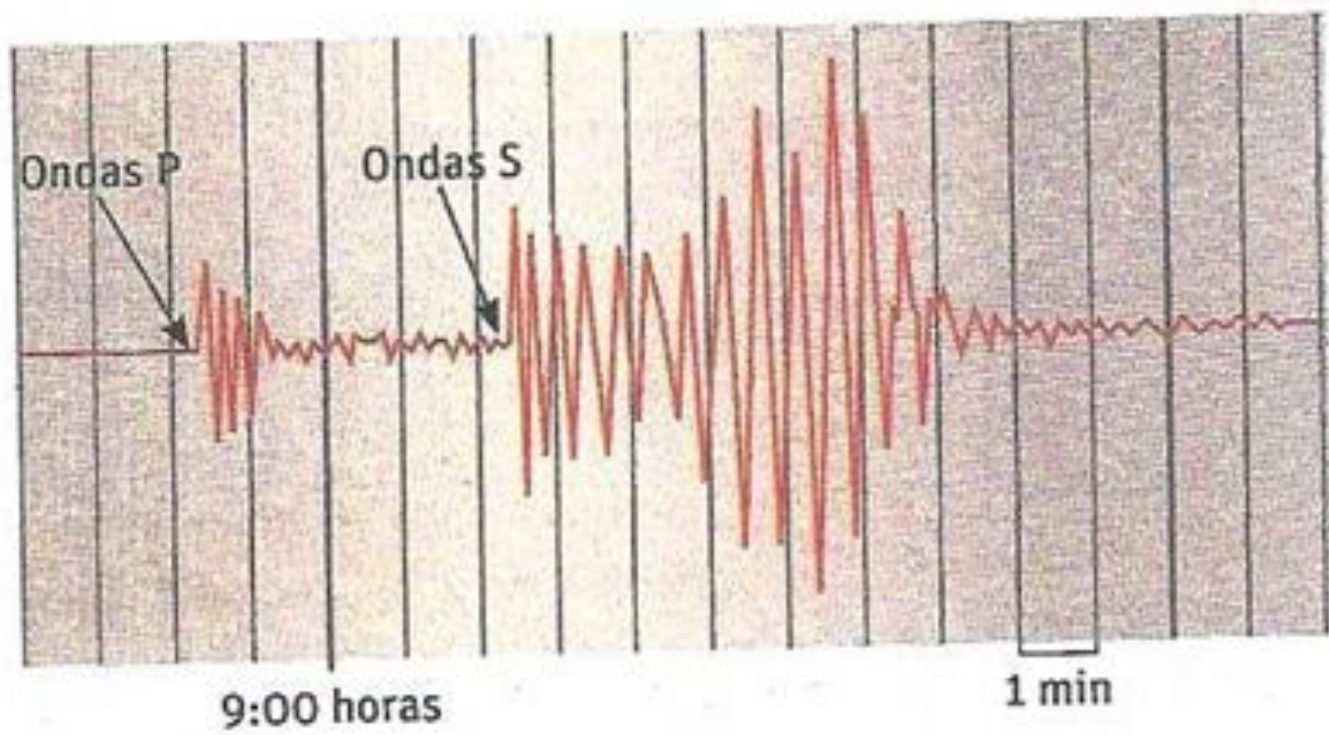
Beno Gutenberg, 1914.



Inge Lehman, 1936.

ACTIVIDADES

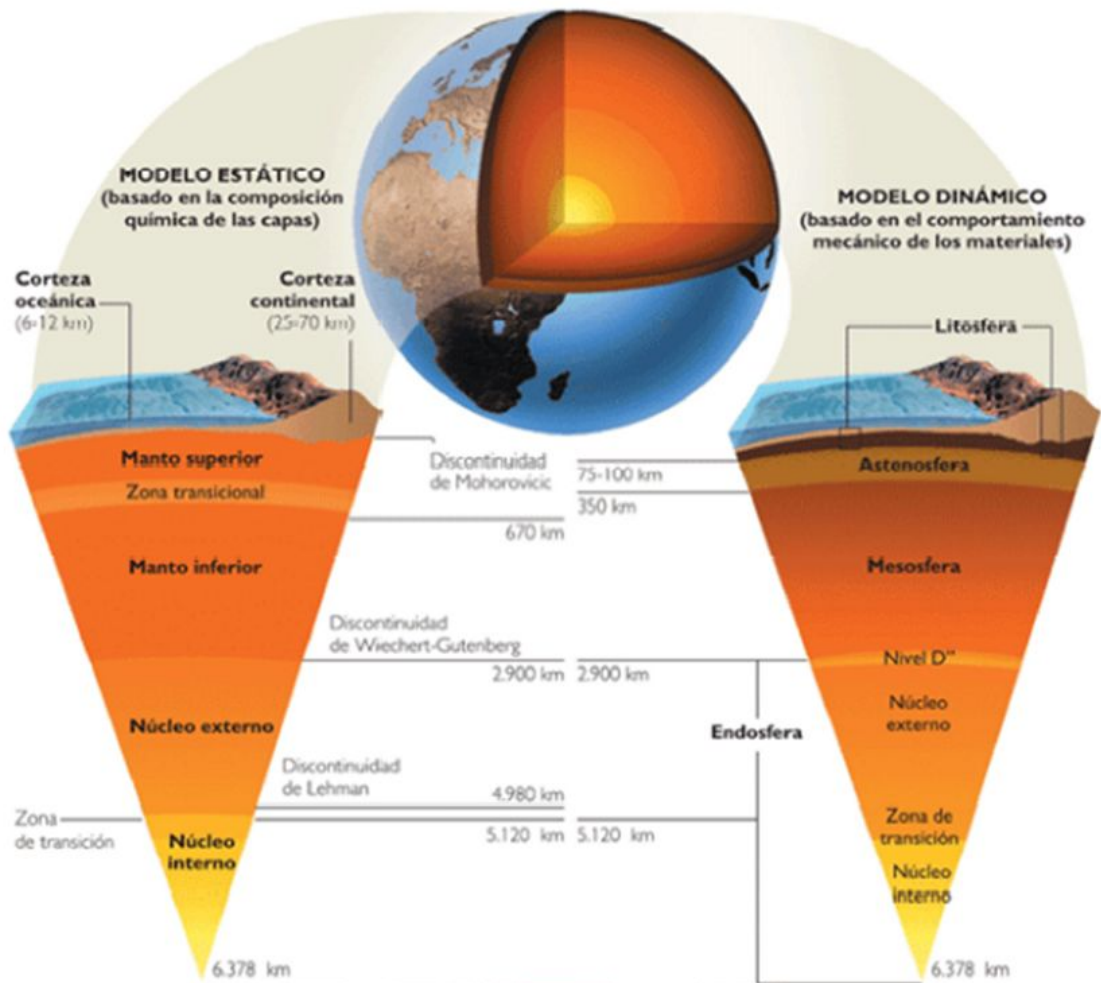
- 11.** Elabora tus propias hipótesis acerca de la constitución de un planeta imaginario del que se han obtenido los siguientes datos gracias al método sísmico:
- a) V_p y V_s aumentan progresivamente durante los primeros 250 km.
 - b) A 250 km de profundidad, V_p y V_s experimentan un descenso brusco.
 - c) De 250 a 1600 km, V_p y V_s disminuyen de modo progresivo.
 - d) De 1600 km a 2400 km, las velocidades se mantienen invariables.
 - e) A 2400 km, las ondas S dejan de propagarse y las P se ralentizan notablemente.
 - f) De 2400 a 4100 km, el centro del planeta, V_p aumenta ligera y progresivamente.
 - g) Representa estos datos en una gráfica y dibuja un modelo del interior del planeta con las discontinuidades y las capas.
-

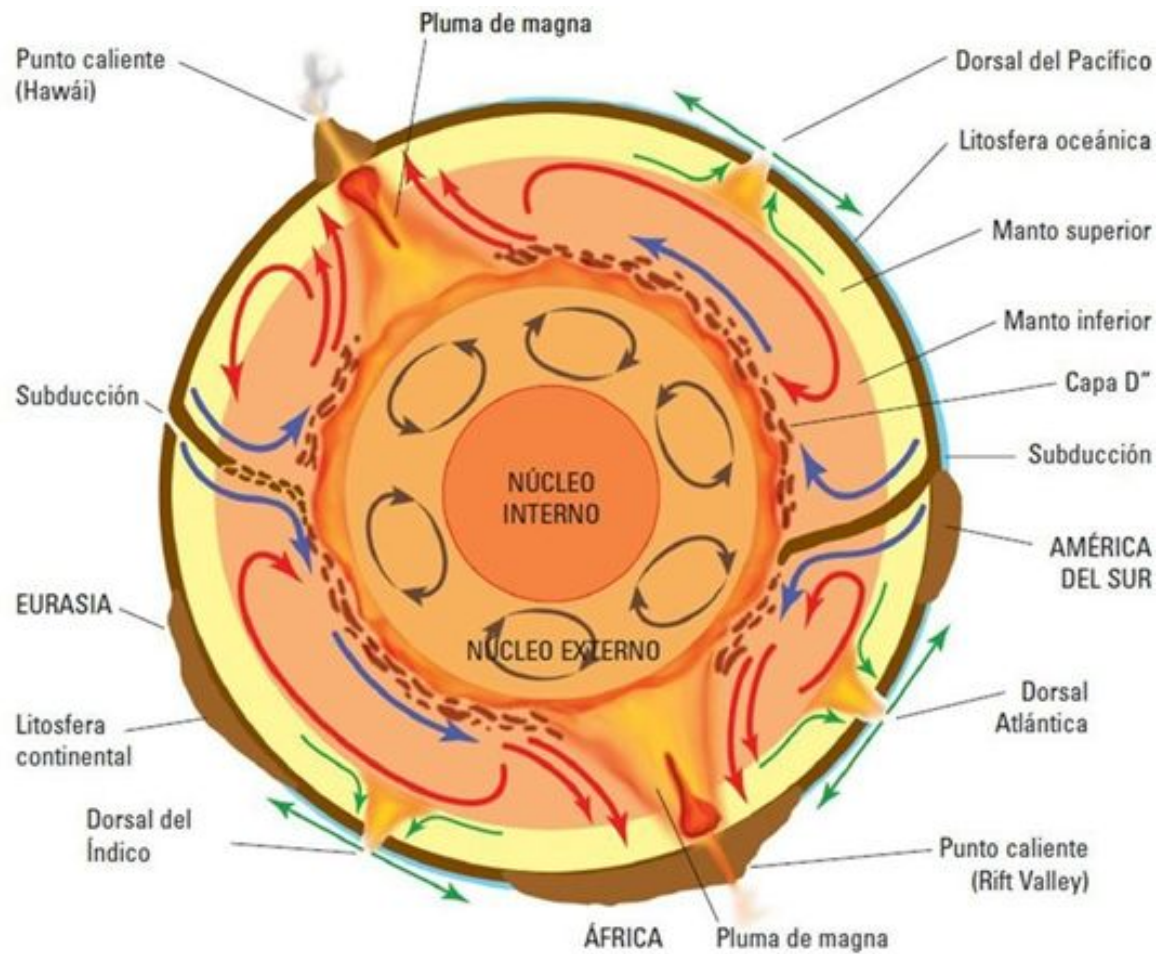


2. Estrutura interna da Terra

Modelo xeoquímico

Modelo dinámico





3. Materiais da Terra: minerais

Definición de mineral

Propiedades dos minerais

Clasificación dos minerais

Os minerais como recurso natural

MINERAIS: substancias sólidas, naturais, inorgánicas, con composición química concreta e estrutura interna ordenada.

COMPOSICIÓN QUÍMICA CONCRETA: cada mineral ten unha composición concreta, aínda que pode sufrir pequenas variacións, que se deben a cambios de átomos nas redes cristalinas.



CALCITA



peeeeeero, tamén pode ser que o Ca vaia substituído por Mg.

POLIMORFOS: Son minerais que, tendo a mesma composición química, cristalizan en diferentes hábitos. Por exemplo: calcita e aragonito son polimorfos, porque, sendo os dous carbonato cálcico CaCO_3 , teñen formas e propiedades distintas.



CALCITA
 CaCO_3



ARAGONITO
 CaCO_3

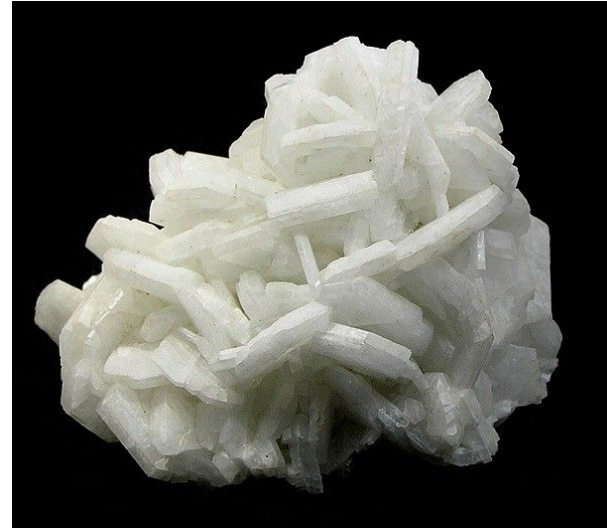
ISOMORFOS: Son minerais que, tendo a mesma estrutura cristalina, teñen diferente fórmula química e por tanto diferentes propiedades. Son coñecidos como solucións sólidas ou series isomorfas..



OLIVINA

$(\text{Fe}, \text{Mg})_2 \text{SiO}_4$

FORSTERITA E FAYALITA



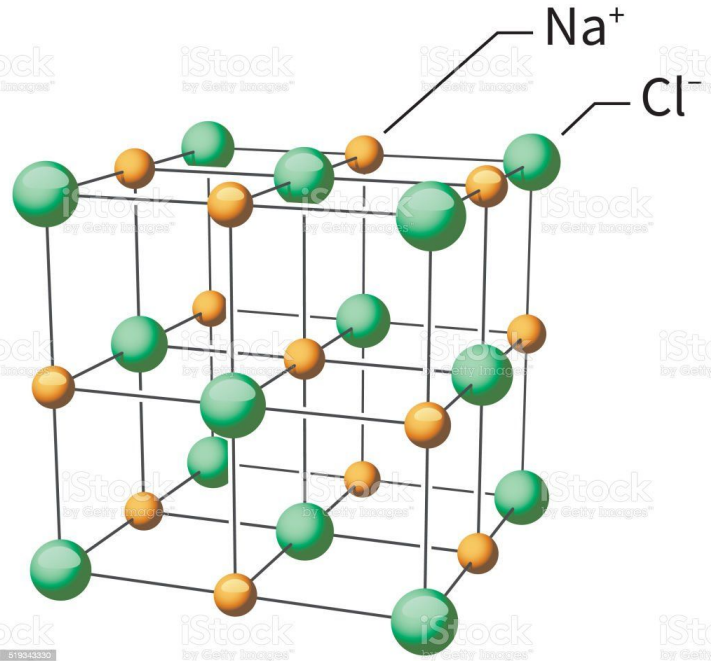
PLAXIOCLASOS

$(\text{Na}, \text{Ca})(\text{Si}, \text{Al})_3 \text{O}_8$

ALBITA E ANORTITA

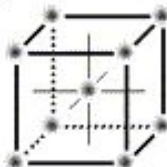
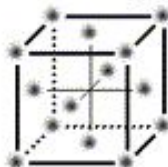
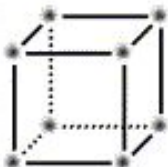
ESTRUTURA INTERNA ORDENADA: os átomos no interior dos minerais están ordenados xeométricamente dunha forma concreta, según unhas celas elementais coñecidas como redes cristalinas. Cada rede se caracteriza pola lonxitude relativa das aristas e o ángulo que forman entre sí. As celas se repiten no espacio dunha forma repetitiva e ordenada.

HALITA
Na Cl

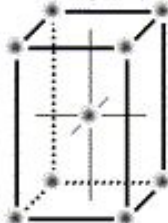
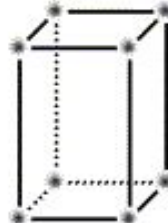


AS 14 REDES DE BRAVAIS

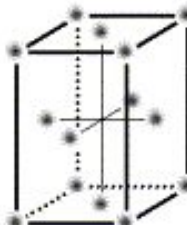
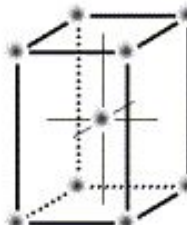
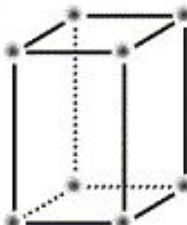
CUBICA (P, F, I)



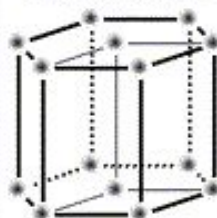
TETRAGONAL (P, I)



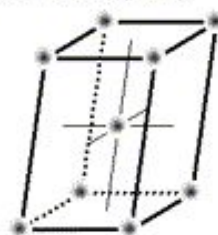
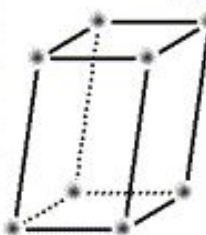
ORTORRÓMBICA (P, I, F, C)



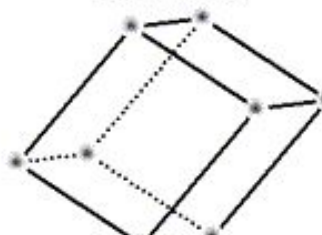
**TRIGONAL /
HEXAGONAL P**



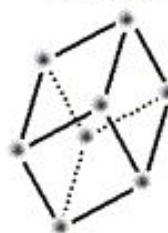
MONOCLÍNICA (P, C)



TRICLÍNICA



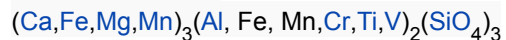
TRIGONAL



PROPIEDADES DOS MINERAIS: HÁBITOS. SISTEMA CÚBICO



GRANATE



HALITA Na Cl

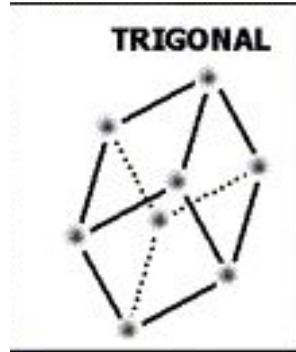
De Hans-Joachim Engelhardt - Trabajo propio, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=50290869>



FLUORITA Ca F2

De Hans-Joachim Engelhardt - Trabajo propio, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=50290869>

SISTEMA TRIGONAL



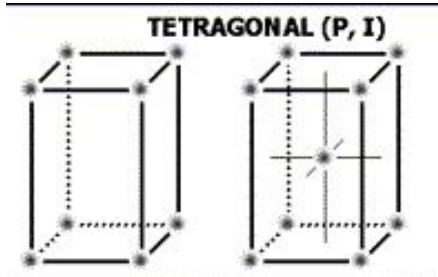
CUARZO

Si O₂



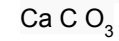
CALCITA Ca C O₃

SISTEMA TETRAGONAL



OLIVINO $(\text{Fe, Mg})_2 \text{SiO}_4$

ARAGONITO





OLIVINO (Fe, Mg)₂ Si O₄



ARAGONITO
 Ca C O_3

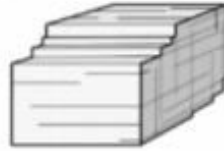


PROPIEDADES DOS MINERAIS: EXFOLIACIÓN



Basal

1 dirección de exfoliación
biotita, moscovita



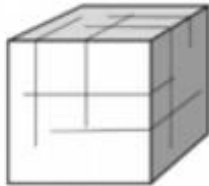
Prismática

2 direcciones de exfoliación
(a 90°)
feldespatos, augita



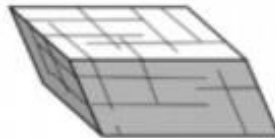
No Prismática

2 direcciones de exfoliación ($\neq 90^\circ$)
feldespatos, augita



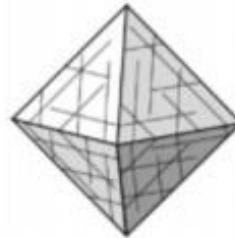
Cúbica

3 direcciones de exfoliación
(a 90°)
halita, galena



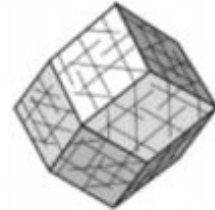
Romboédrica

3 direcciones de exfoliación
($\neq 90^\circ$)
calcita



Octaédrica

4 direcciones de exfoliación
(8 caras)
fluorita



Dodecaédrica

6 direcciones de exfoliación
(12 caras)
esfalerita

PROPIEDADES DOS MINERAIS: FRACTURA



CONCOIDEA
Sílex



ASTILLOSA
Asbesto



IRREGULAR
Limonita

CLASIFICACIÓN DOS MINERAIS

En base á composición química; hai oito CLASES.

I: ELEMENTOS NATIVOS

II: SULFUROS

III: HALUROS

IV: ÓXIDOS E HIDRÓXIDOS

V: CARBONATOS E NITRATOS

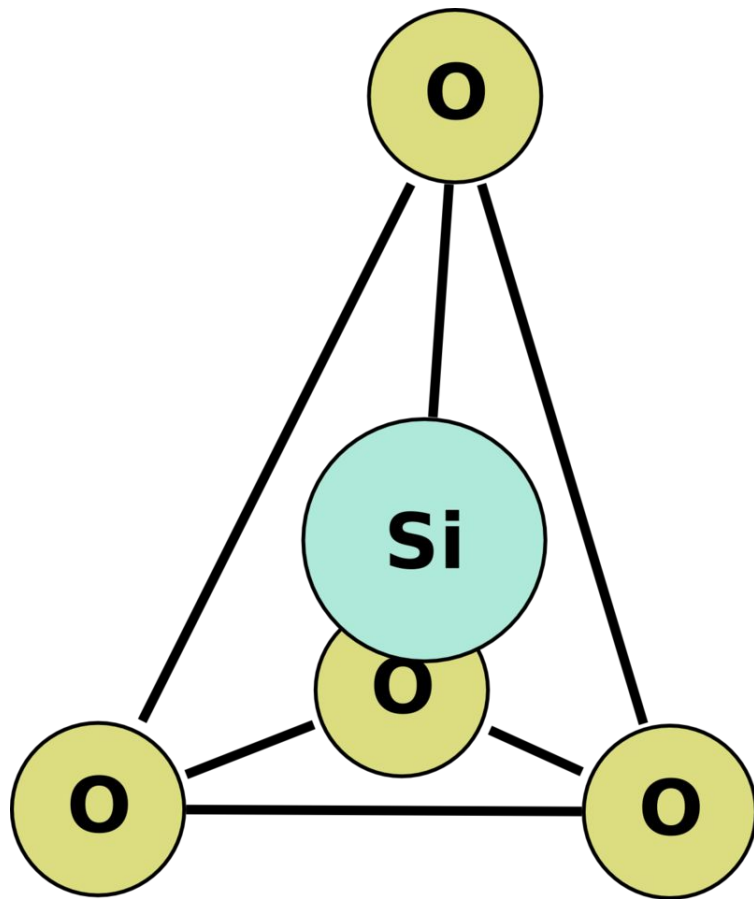
VI: SULFATOS

VII: FOSFATOS, WOLFRAMATOS

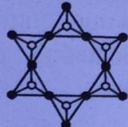
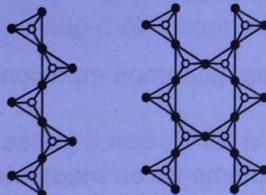
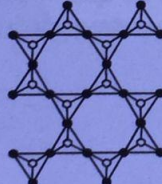
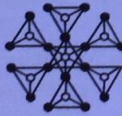
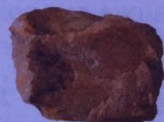
NON SILICATOS

VIII: SILICATOS

SILICATOS



...mostramos alguns dos mais comuns.

Subclases de silicatos	Estrutura		Exemplos			
Nesosilicatos	Tetraedros illados		Olivina		Granates	
Ciclosilicatos	Tetraedros en ciclos		Turmalina		Berilo	
Inosilicatos	En cadeas simples ou dobres		Auxita			
Filosilicatos	En láminas		Moscovita		Biotita	
Tectosilicatos	Tetraedros unidos en todas as direccións		Cuarzo		Feldespatos (ortosa)	

MINERAIS: RECURSO NATURAL NON RENOVBABLE

Xacemento mineral: é toda concentración anormalmente alta dun mineral de utilidade, que ten interese económico.

Mena: o mineral que interesa.

Ganga: o mineral que acompaña e, en principio, non interesa.

Unha ganga pode chegar a ser unha mena.

MINERAIS ESTRATÉXICOS SEGUNDO A UE

Xacemento mineral: é toda concentración anormalmente alta dun mineral de utilidade, que ten interese económico.

Mena: o mineral que interesa.

Ganga: o mineral que acompaña e, en principio, non interesa.

Unha ganga pode chegar a ser unha mena.