

MEDIO AMBIENTE y RECURSOS MINERALES

CONCEPTOS MAYORES

- NUESTRO AMBIENTE CONSISTE EN SISTEMAS NATURALES, QUE HAN OPERADO POR LARGOS PERÍODOS, MANTENIENDO SIEMPRE UN BALANCE (equilibrio) DELICADO (justo y preciso) ENTRE LOS DIFERENTES PROCESOS Y PRODUCTOS ASOCIADOS al sistema.
- EL SER HUMANO PUEDE MANIPULAR LOS NUMEROSOS SISTEMAS NATURALES , COMO SON LOS FLUVIALES (los ríos), las líneas de costa, y otros
- CUANDO ESTO OCURRE, LOS SISTEMAS NATURALES SE AJUSTAN A LOS CAMBIOS PRODUCIDOS ARTIFICIALMENTE (antropológicos), HASTA LOGRAR (o recuperar) NUEVAMENTE EL BALANCE o equilibrio (que fue perturbado por la manipulación antropológica) , Y LO HACEN EN UN SENTIDO QUE NO SIEMPRE PUEDE SER ANTICIPADO
- LOS SISTEMAS NATURALES COMPRENDEN SIEMPRE LA DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL DESGASTADO (o desechos), DEL QUE NO PUEDEN DESHACERSE. ESTOS PERMANECEN DE ALGUNA FORMA EN EL SISTEMA TIERRA

MODIFICACAN LOS SISTEMAS DE RÍOS las represas, canales, desvíos y capturas. Los lagos artificiales detrás de la presa modifican el sistema de aguas subterráneas y línea base de los afluentes superiores; los sedimentos atrapados aceleran la erosión aguas debajo de la represa; los deltas desprovistos del aportes de sedimentos producen erosión costera.

MODIFICACIÓN DE SISTEMAS DE PENDIENTE aumentan la frecuencia y magnitud de las remociones en masa)

MODIFICACIONES DE LOS SISTEMA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS alteran la superficie de infiltración (Florida); pantanos cubiertos por altas hierbas (nuevas y antinaturales descargas), subsidencias, etc.

MODIFICACIONES DE LÍNEAS DE COSTAS (construcción de rompientes, marinas, puertos, etc)) modifican las corrientes litorales y ambientes sedimentarios (embancamientos)

PROBLEMAS CON LA DISTRIBUCIÓN DE RESIDUOS (residuos sólidos, residuos líquidos, residuos gaseosos (polución del aire), residuos radioactivos, residuos producidos por operaciones mineras)

RECURSOS MINERALES

- UN YACIMIENTO DE MINERAL CORRESPONDE A UNA CONCENTRACIÓN ANÓMALA DE MINERALES PRODUCIDOS POR PROCESOS GEOLÓGICOS
- LOS RECURSOS O FUENTES DE MINERALES SON CONCENTRADOS POR PROCESOS GEOLÓGICOS QUE OPERAN EN LOS SISTEMAS TECTÓNICO E HIDROLÓGICO. ESTOS RECURSOS SON FINITOS Y NO RENOVABLES.
- Algunos recursos no renovables, como el aluminio, pueden utilizarse una y otra vez. Otros, como el petróleo, no pueden reciclarse.

PROCESOS FORMADORES DE DEPÓSITOS MINERALES

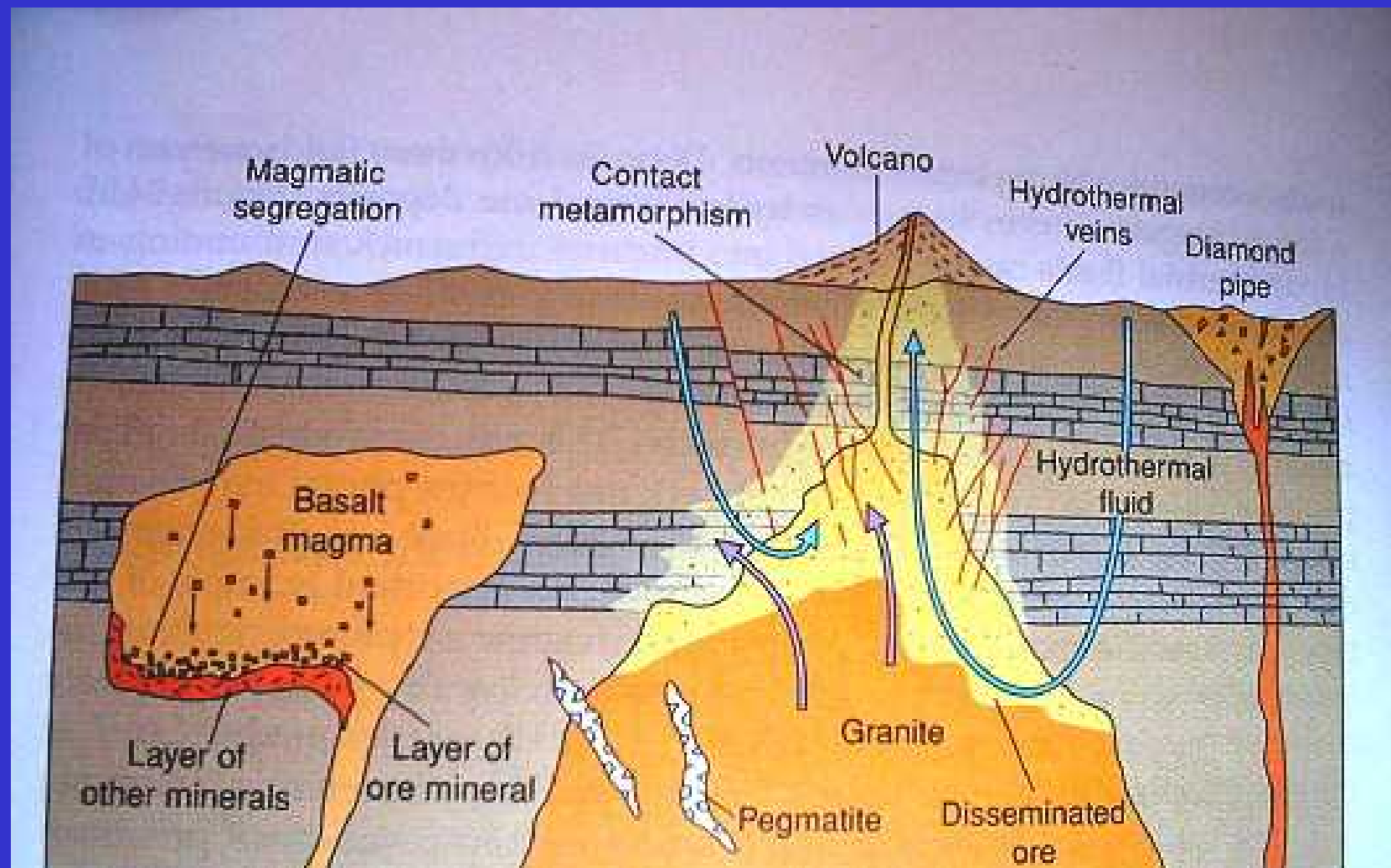
- EL ORIGEN DE LOS DEPÓSITOS DE MINERALES SE RELACIONAN FUNDAMENTALMENTE CON PROCESOS GEOLÓGICOS.
- SE RECONOCEN 4 GRUPOS MAYORES DE DEPÓSITOS DE MINERALES FORMADOS POR:
 - PROCESOS ÍGNEOS
 - PROCESOS METAMÓRFICOS
 - PROCESOS SEDIMENTARIOS
 - PROCESOS DE METEORIZACIÓN

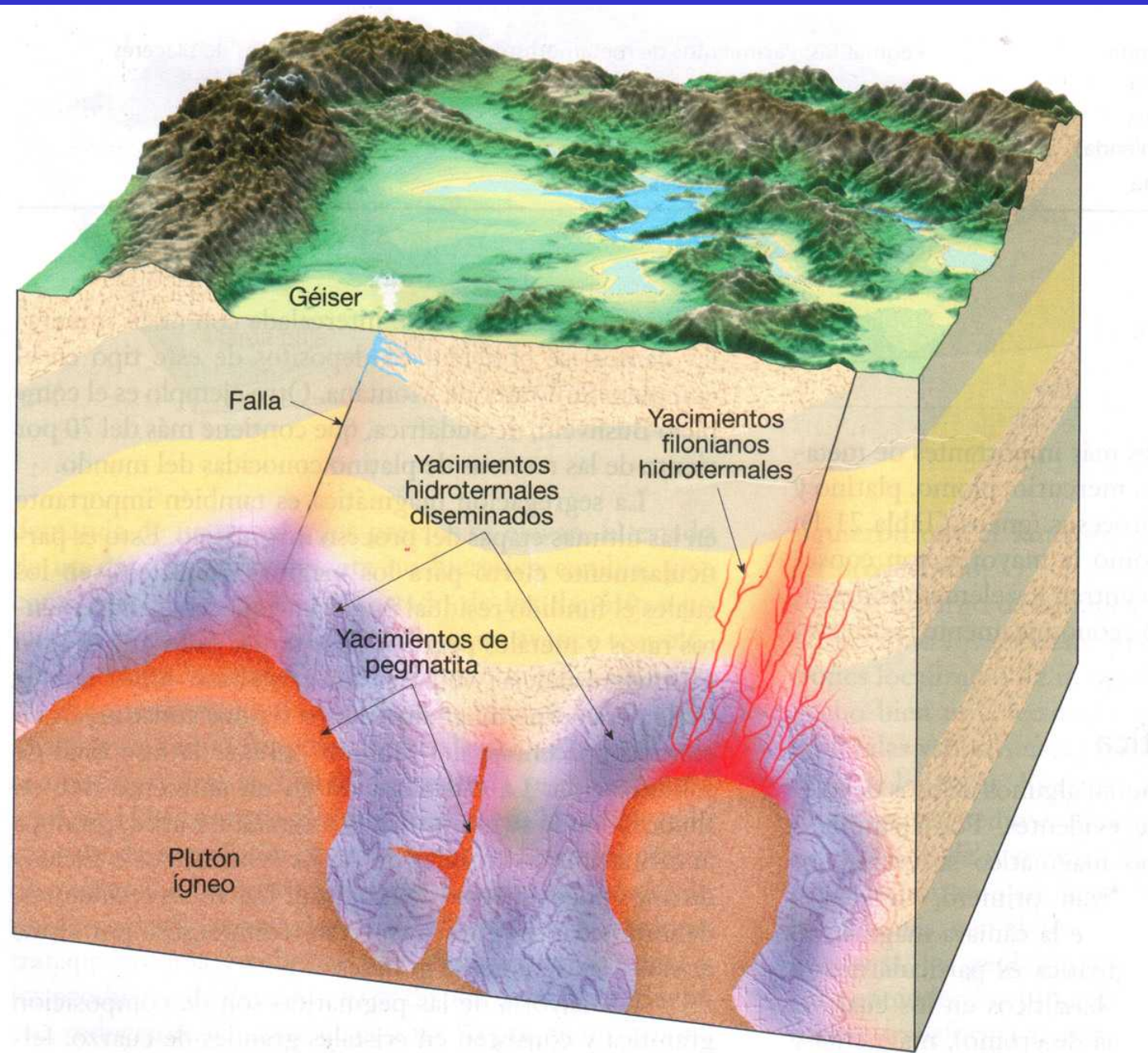
RECURSOS MINERALES Y PROCESOS ÍGNEOS

SEGREGACIÓN MAGMÁTICA (cristales tempranos y densos, cerca de la base de la cámara).

PEGMATITAS Y PIPAS (roca ultramáfica con diamantes o gemas)

SOLUCIONES HIDROTERMALES (fluidos residuales con oro, plata, cobre, plomo y zinc).





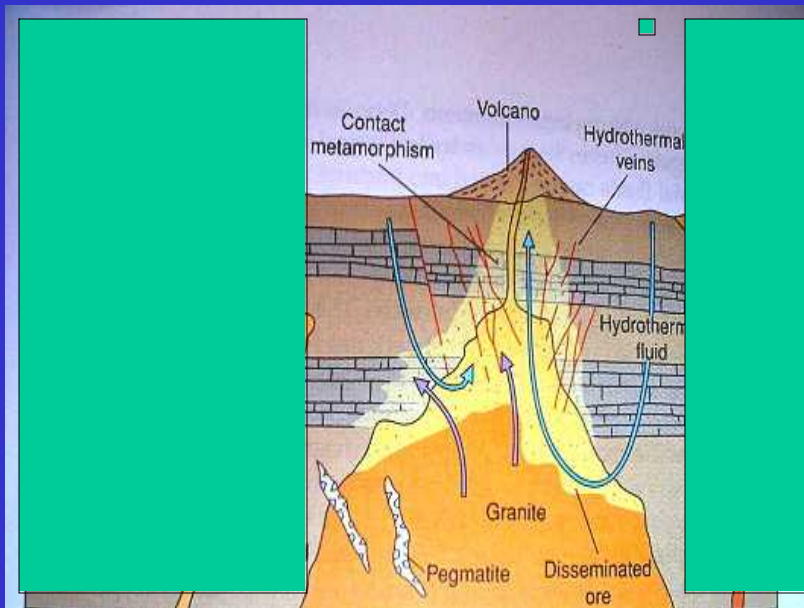
RELACIÓN
ENTRE UN
CUERPO IGNEO
Y LOS
YACIMIENTOS
HIDROTERMALES
Y DE
PEGMATITA
ASOCIADOS

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE LOS MAYORES YACIMIENTOS DE MINERALES METÁLICOS



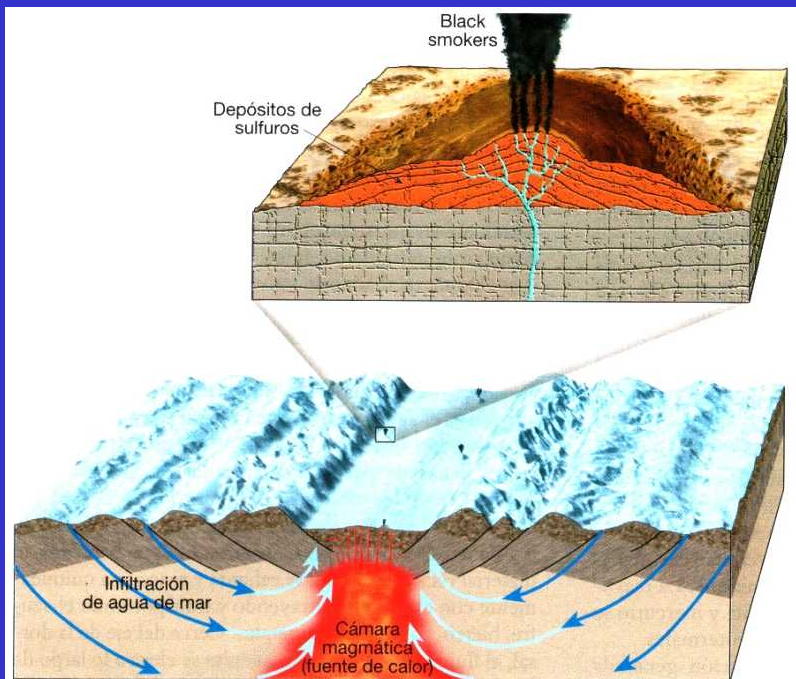
Figure 24.1 Many of Earth's major metallic ores are located on convergent plate boundaries. Most important iron ores are in sedimentary rocks of Precambrian age; in contrast, many copper (and lead, zinc, and silver) deposits are concentrated in young mountain belts formed at convergent plate boundaries. Chromium deposits formed in ancient basaltic intrusions related to mantle plumes or rifts.

RECUROS MINERALES Y PROCESOS METAMÓRFICOS



METAMORFISMO REGIONAL

METAMORFISMO DE CONTACTO



METAMORFISMO DE FONDO OCEÁNICO
(depósitos de sulfuros macivos)

PROCESOS DE METEORIZACIÓN Y AGUAS SUBTERRANEAS (rocas solubles dejan concentraciones de minerales insolubles)



Figure 24.6 The concentration of ore deposits by weathering processes occurs as soluble rock, such as limestone, is removed in solution, leaving insoluble minerals concentrated.

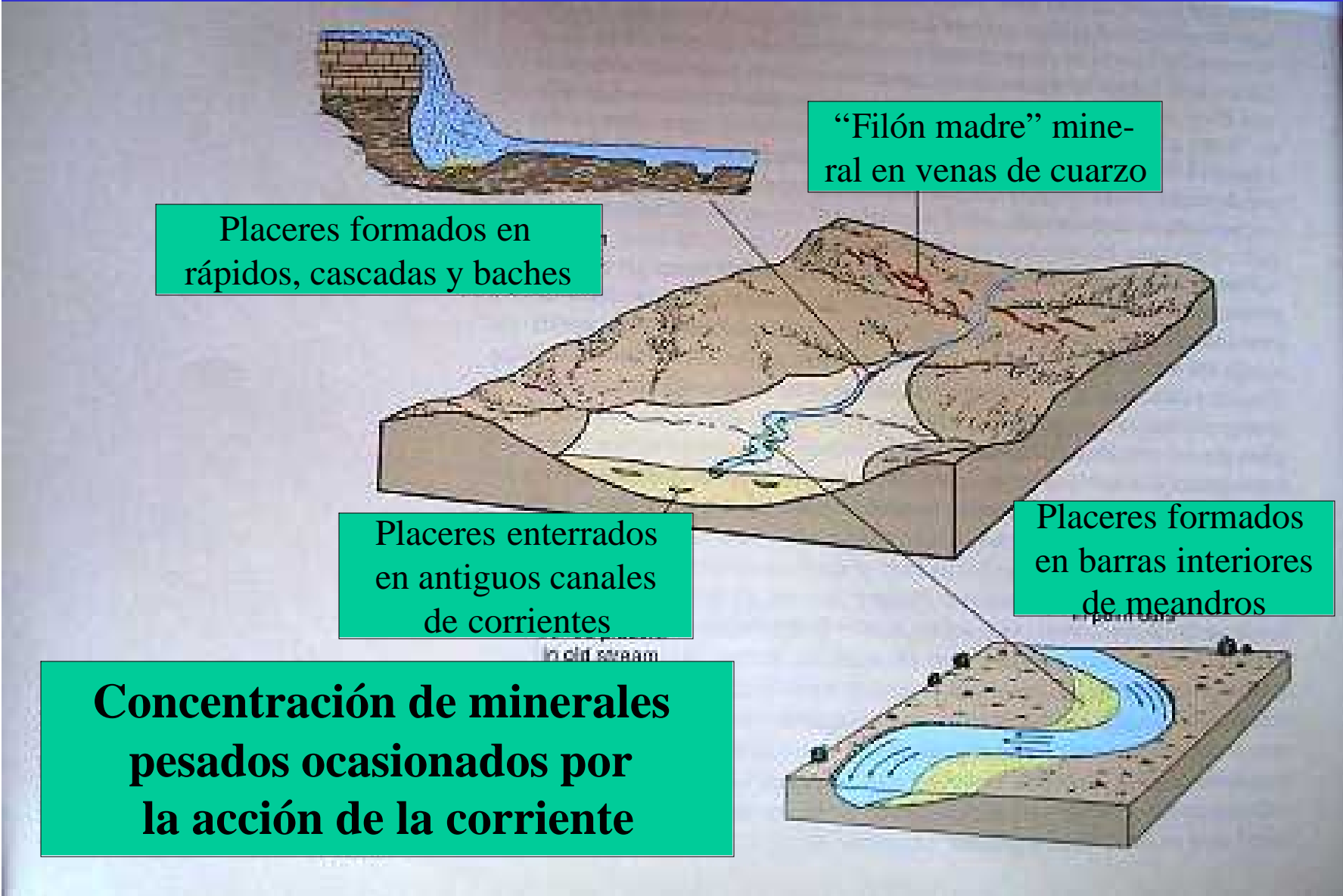
Enriquecimiento secundario (eliminación de elementos indeseables de la roca en descomposición y enriquecimiento de los deseables en superficie; concentración de elementos deseables transportados y concentrados en zonas inferiores: enriquecimiento secundario)

Yacimientos de menas: bauxita (enriquecimiento mediante procesos de meteorización de un suelo laterítico)

Otros depósitos (a partir de la pirita x ej.; FeS_2)

RECURSOS MINERALES Y PROCESOS SEDIMENTARIOS

sedimentos clásticos - precipitados químico - fluidos sedimentarios
(depósitos de placeres: oro, diamantes, esmeraldas)



Las fuentes de minerales están íntimamente relacionadas con el sistema tectónico de placas

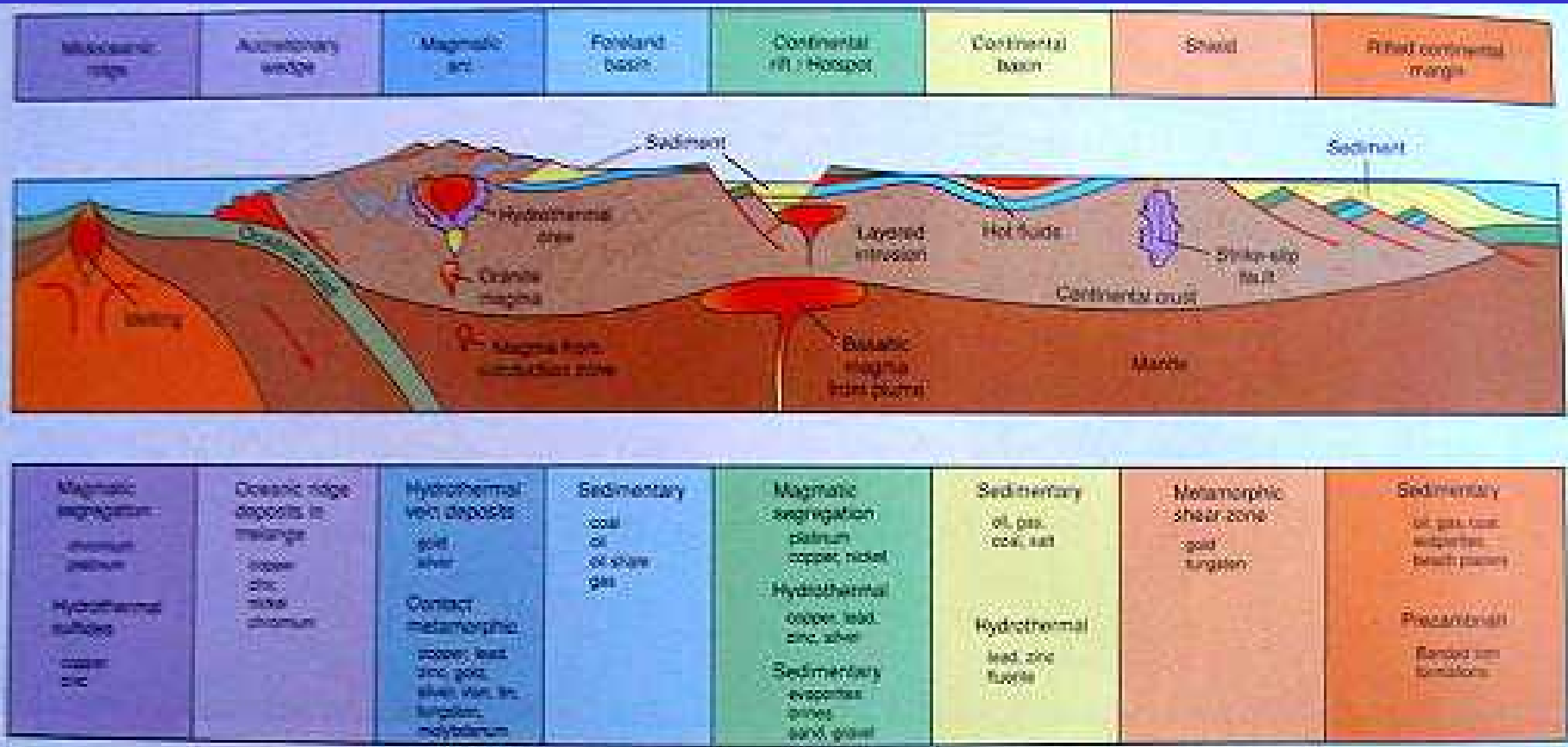


Figure 24.23 Mineral resources are intimately related to the plate tectonic system. Some of the major ore-forming environments are shown on this schematic cross section. Plate tectonics controls igneous, sedimentary, and metamorphic processes and even the climate; it therefore exerts a major control on the types of ore deposits formed at any location and time.



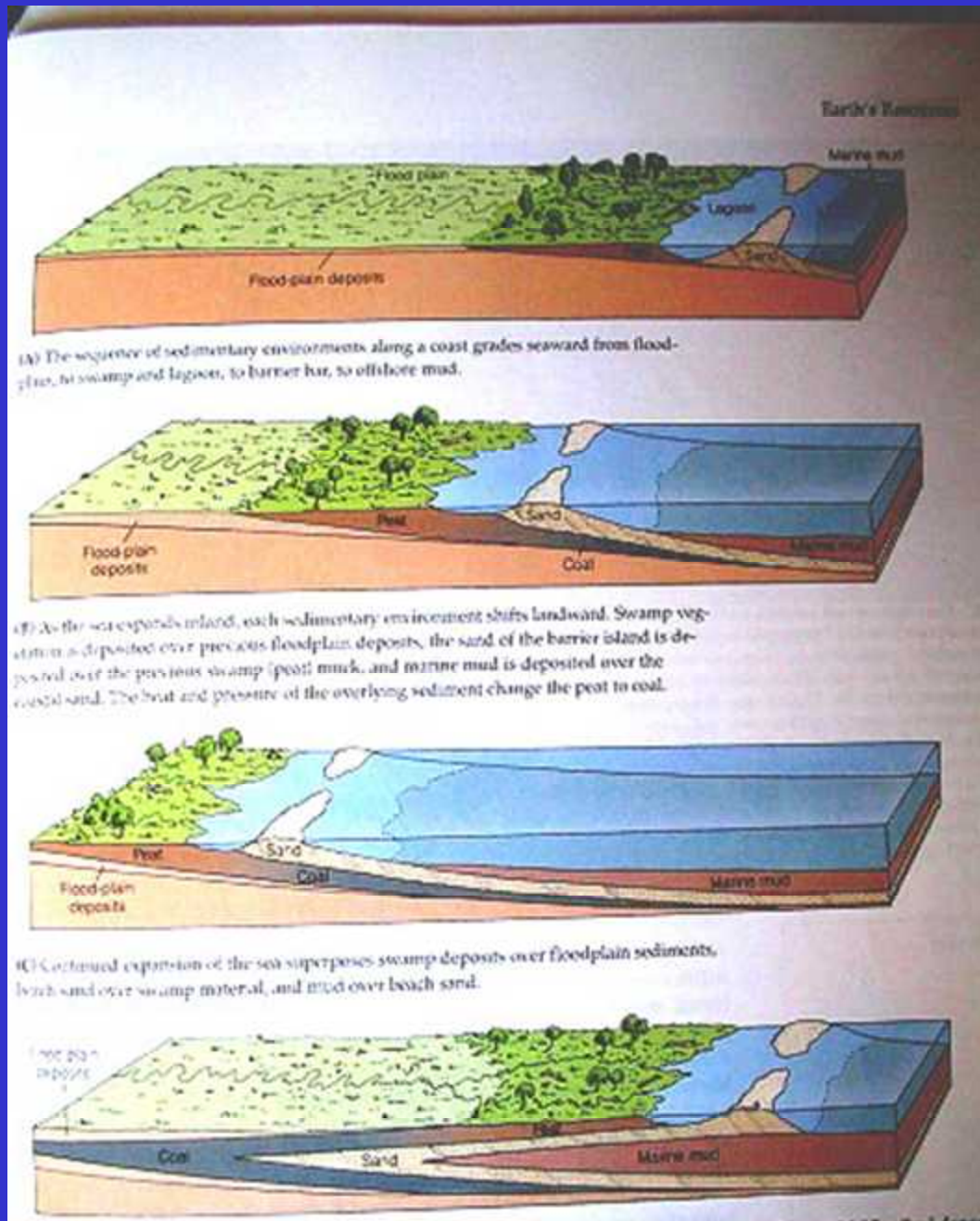
RECURSOS MINERALES NO METÁLICOS

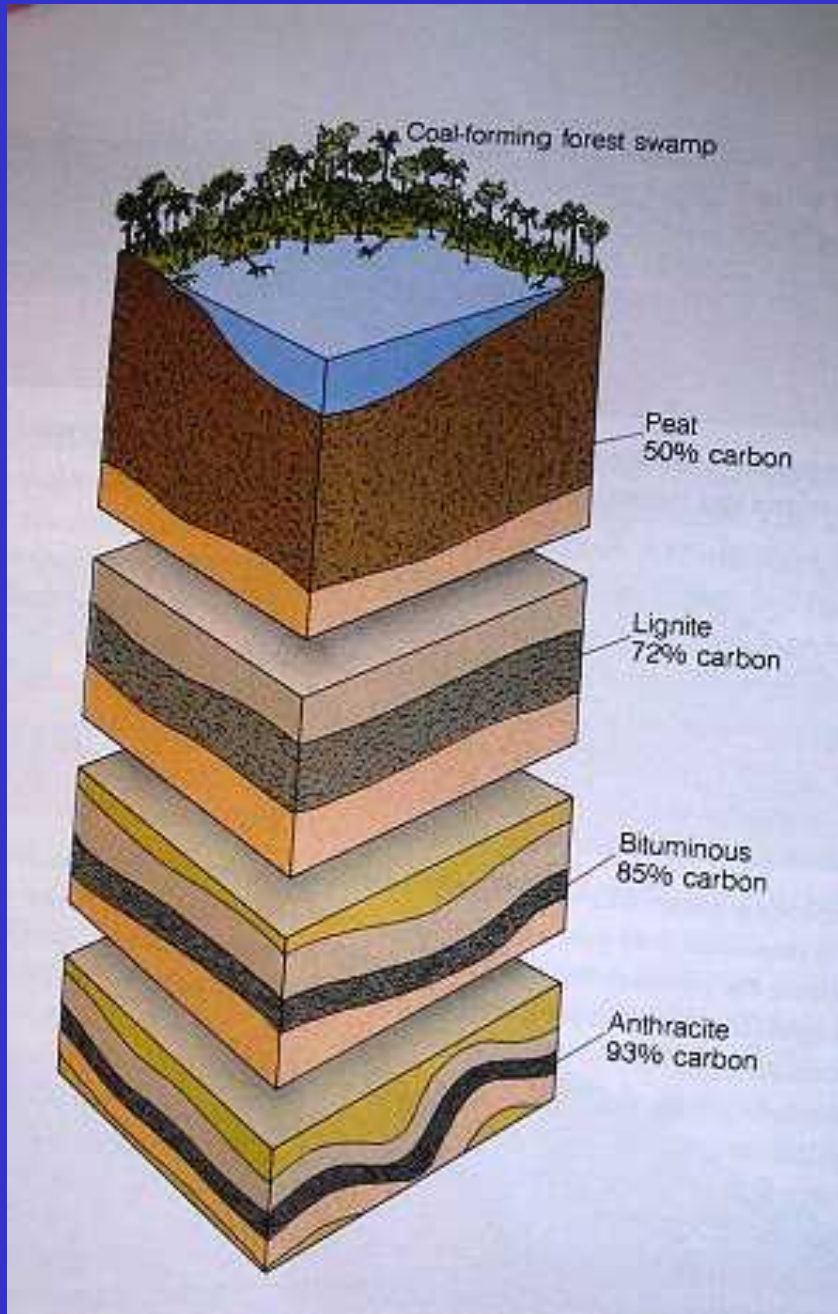
- Materiales de construcción
- Minerales industriales

RECURSOS ENERGÉTICOS

COMBUSTIBLE FÓSIL: CARBÓN,, PETRÓLEO Y GAS NATURAL

Los depósitos de carbón se forman comúnmente por la expansión y contracción de la línea de costa (trangresiones y regresiones marinas), que envuelven el desplazamiento asociado de zonas de pantano y barras de arena





CARBÓN

origen: ENTIERRO-COMPACTACIÓN

ENDURECIMIENTO DE MATERIAL VEGETAL.

AUMENTO DE LA PRESIÓN Y TEMPERATURA

EXPELEN EL AGUA Y LOS GASES

(carbón turba, lignita, bitúmen y antracita)



Figure 24.17 The principal coal deposits of the world are concentrated in fluvial and deltaic sedimentary rocks on the continental platform

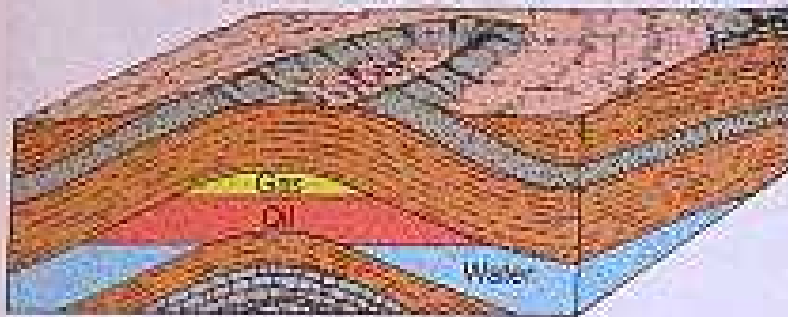
PETRÓLEO Y GAS NATURAL SON HIDROCARBUROS (moléculas compuestas solamente por hidrógeno y carbón en varias combinaciones). **ORGANISMOS MICROSCÓPICOS ACUMULADOS CON BARRO EN EL FONDO DE LOS OCÉANOS CON RÁPIDO ENTERRAMIENTO**

CUATRO CONDICIONES BÁSICAS: las capas, fuente de origen, deben tener suficiente sedimento orgánico en los sedimentos finos; las capas deben ser enterradas rápidamente y muy profundamente (al menos 500 m) para presionar la roca y causar la transformación química de los clastos orgánicos en hidrocarburos.

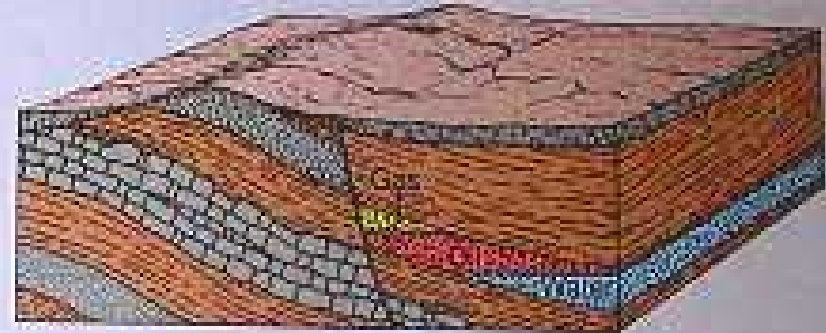
Una vez formados los hidrocarburos deben migrar de la roca madre hacia rocas permeables y porosas llamadas reservorios (comúnmente areniscas, calizas o dolomitas);

Una vez migrado los hidrocarburos hacia la roca o capas reservorios deben ser atrapados por trampas estructurales o estratigráficas donde se acumulen los depósitos

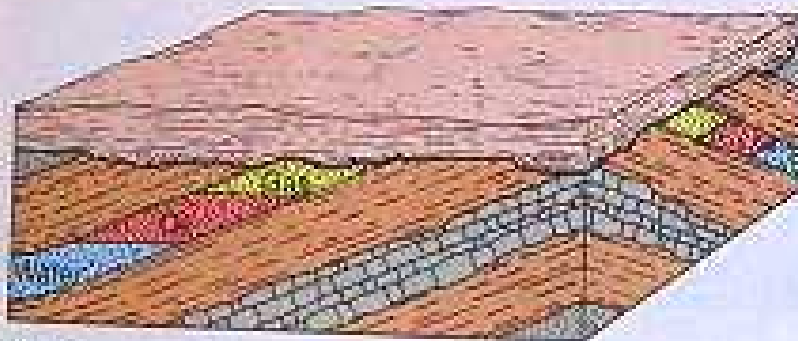
Trampas estructurales o estratigráficas donde se acumulen los depósitos



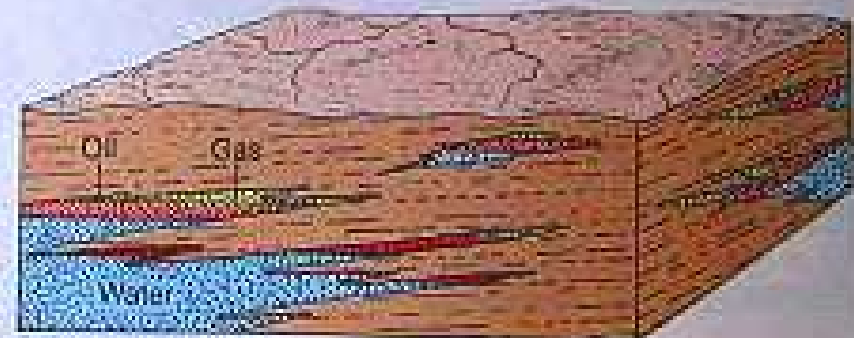
(A) Anticline. Oil, being lighter than water, migrates up the dip of permeable beds and can be trapped beneath a relatively impermeable shale bed in the crest of an anticline.



(B) Fault trap. Impermeable beds can be displaced against a permeable stratum and then trap the oil as it migrates updip.



(C) Unconformity. An impermeable layer can cap inclined strata to form a seal that traps the upward-migrating oil.



(D) Stratigraphic trap. Shale surrounding a sandstone lens can form and prevent the oil from escaping.

Distribución mundial de los mayores depósitos de petróleo, gas y esquistos bituminosos



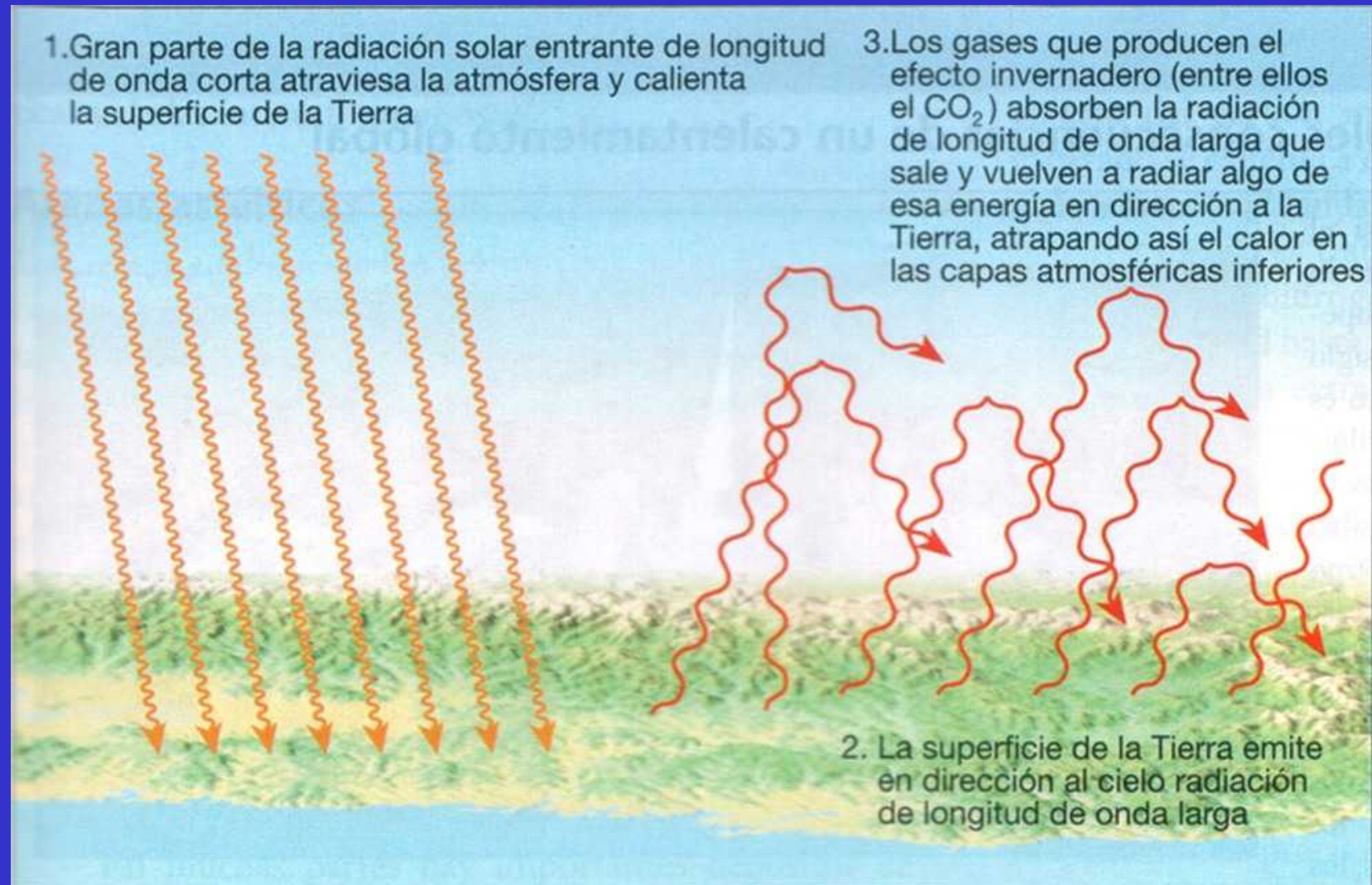
Figure 24.20 Major oil and gas fields and deposits of oil shale are found on all of the continents except Antarctica. Most form in sedimentary basins on continental crust. The tilted margins

of Africa, South America, and Europe are important oil-producing environments. Other important fields lie in the sedimentary basins of the platform and on the flanks of folded mountain belts.

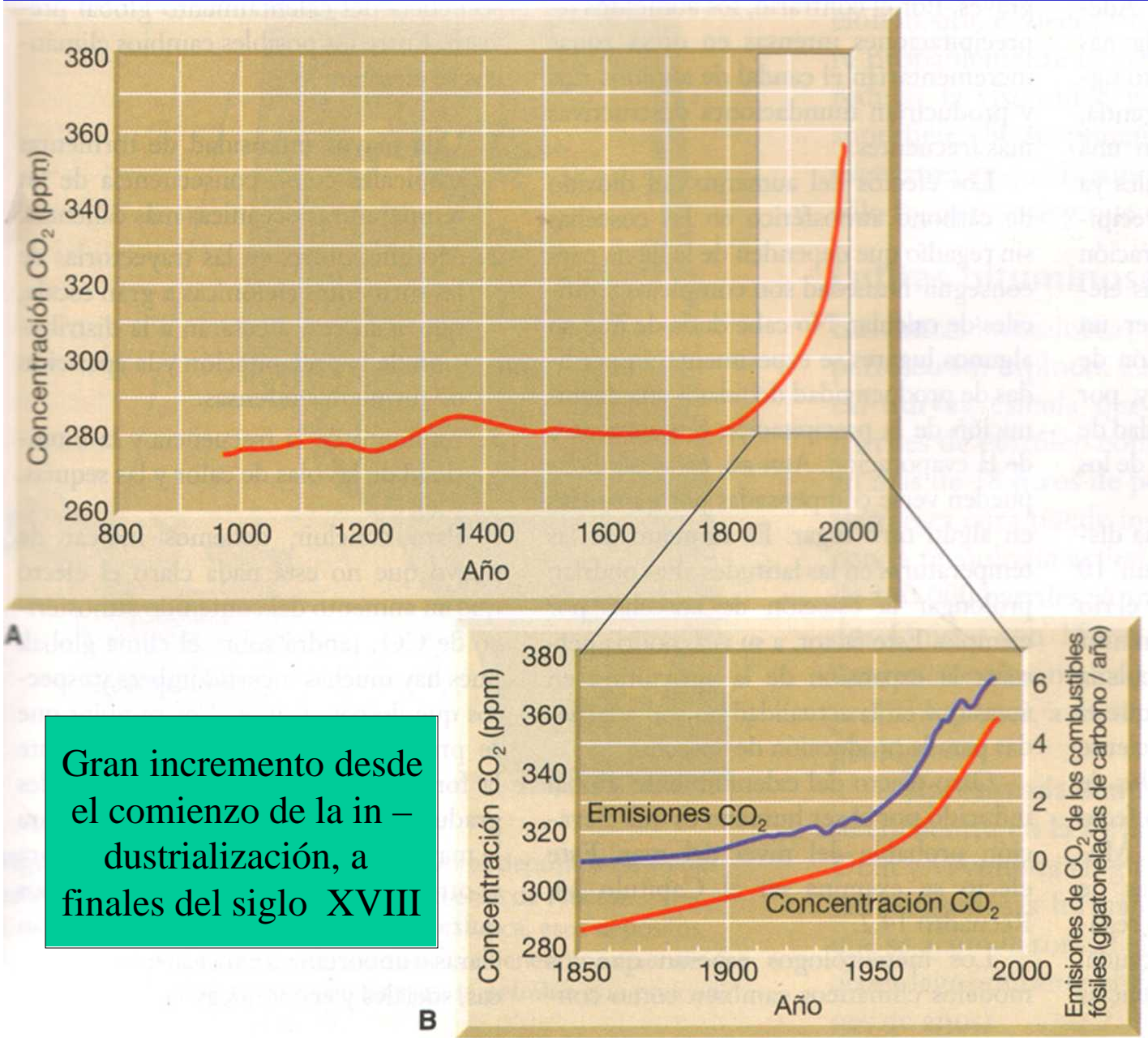
ALGUNOS EFECTOS AMBIENTALES DE LA COMBUSTIÓN DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

Contaminación del aire urbano

El dióxido de carbono y el calentamiento global



CONCENTRACIONES DEL DIÓXIDO DE CARBONO EN LOS ÚLTIMOS 1000 AÑOS



Gran incremento desde el comienzo de la industrialización, a finales del siglo XVIII

Gran parte del registro se basa en datos obtenidos de muestras de hielo de la Antártida

El registro desde 1958 procede de determinaciones directas del CO₂ atmosférico



FUENTES DE ENERGÍA ALTERNATIVA

ENERGÍA SOLAR

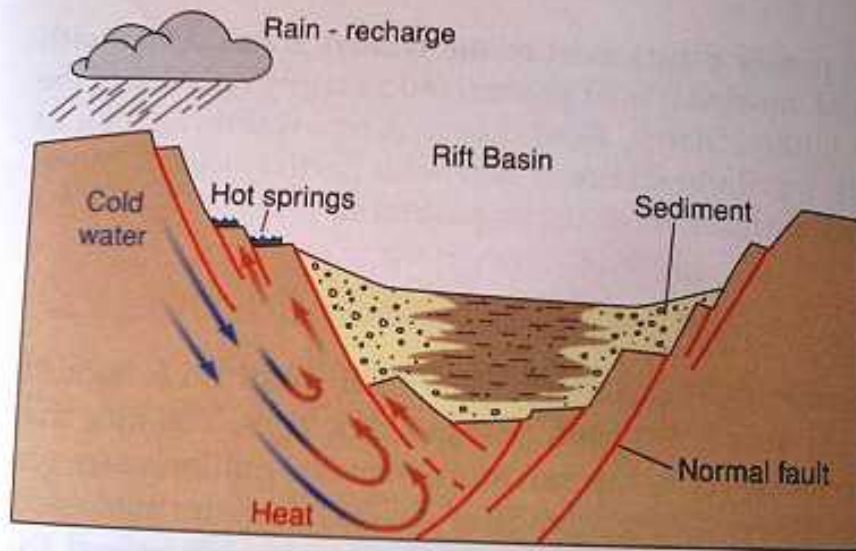
ENERGÍA HIDRAÚLICA

ENERGÍA EÓLICA

ENERGÍA MAREAL

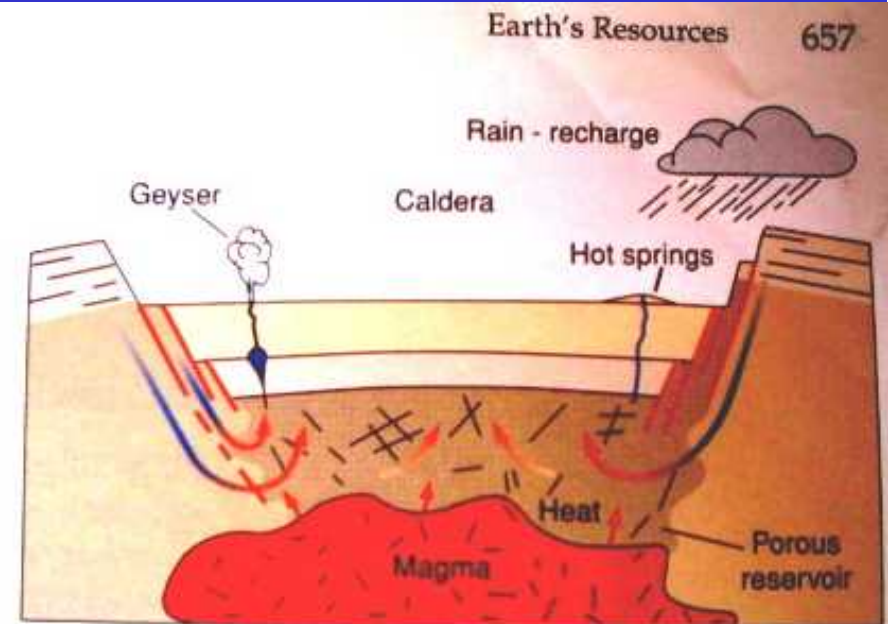
ENERGÍA GEOTERMAL.

ENERGÍA GEOTÉRMICA



(A) Cross section of a fault-bounded rift basin.

Figure 24.14 The major sources of geothermal energy are related to the circulation of hot groundwater above shallow magma



(B) Cross section of a large caldera:

bodies that are still molten or to the deep circulation of water along normal faults in rifted regions.

Con todas LAS FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES Y FOSILES conocidas y por conocer, no será posible satisfacer las necesidades del futuro, por lo que LA ENERGÍA NUCLEAR VIENE A SER LA MAYOR FUENTE DE ENERGÍA DEL mañana (???)

ENERGÍA NUCLEAR

- URANIO EN SÓLO DOS MILLONÉSIMAS EN LAS ROCAS (concentrado por segregación magmática, concentrada en venas en rocas ígneas. Se oxida y es transportado por el agua superficial y subterránea y depositado en rocas sedimentarias permeables)

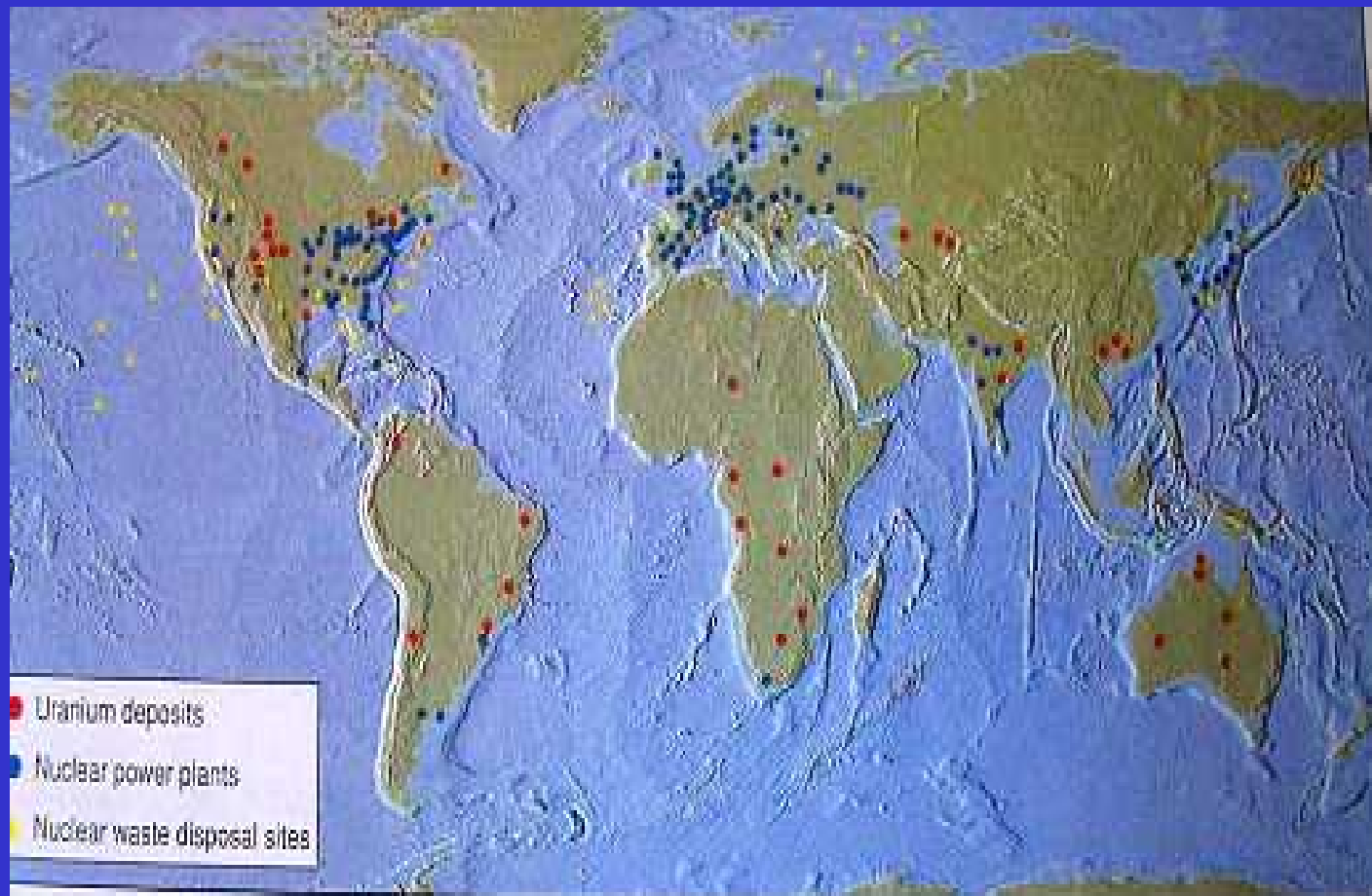
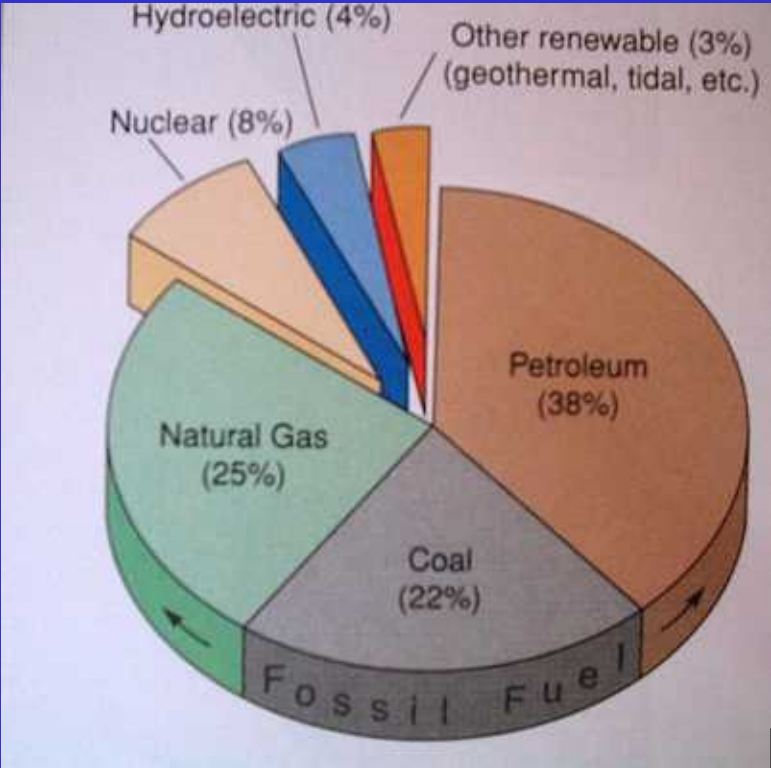


Figure 24.22. Uranium deposits and nuclear reactors may become a very part of the future production of energy, but only if the public

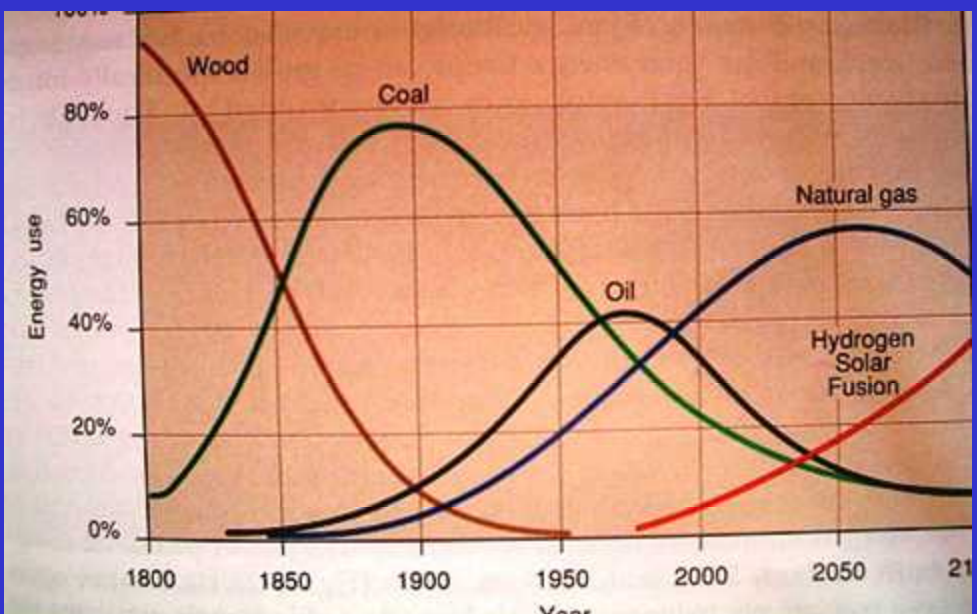
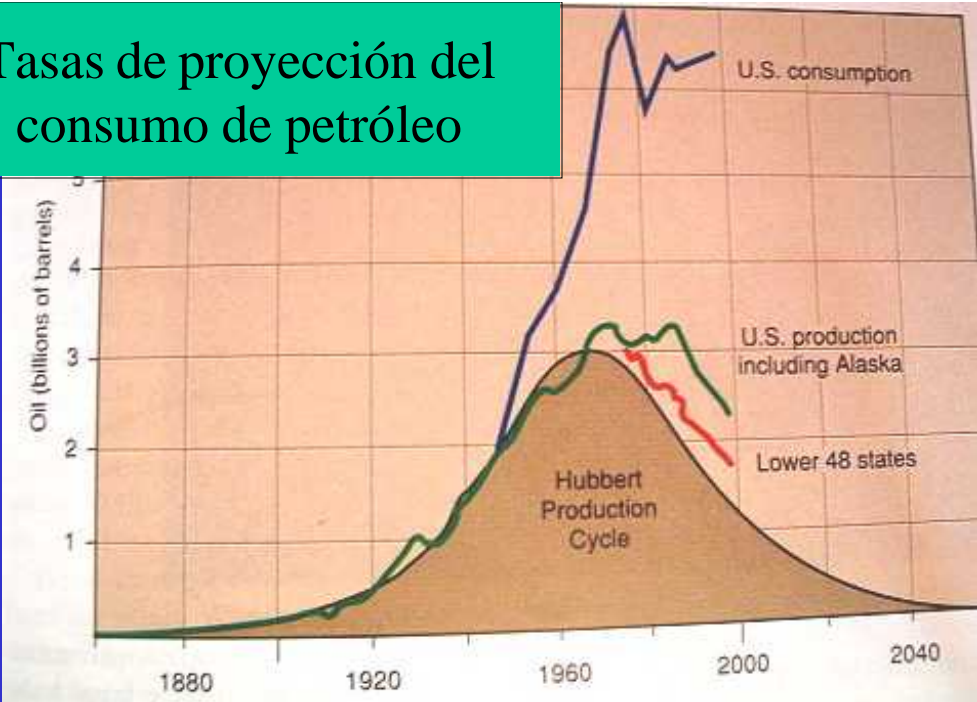
becomes convinced that nuclear reactors are safe and that their waste products can be safely stored in repositories for long periods of time

Fuentes de energía y consumo global

Consumo de energía en E.U.



Tasas de proyección del consumo de petróleo

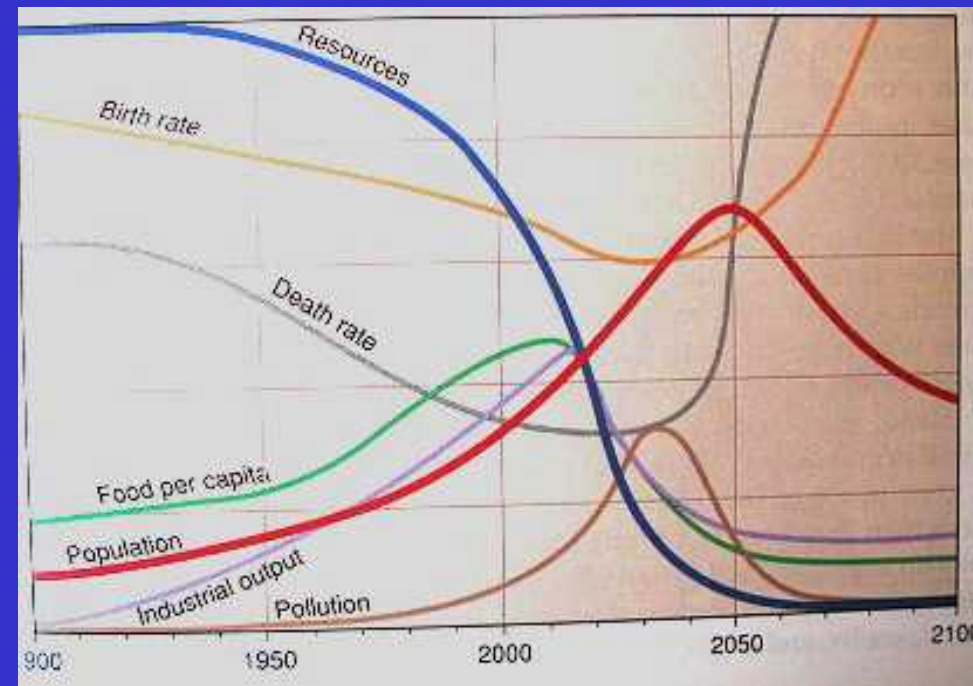
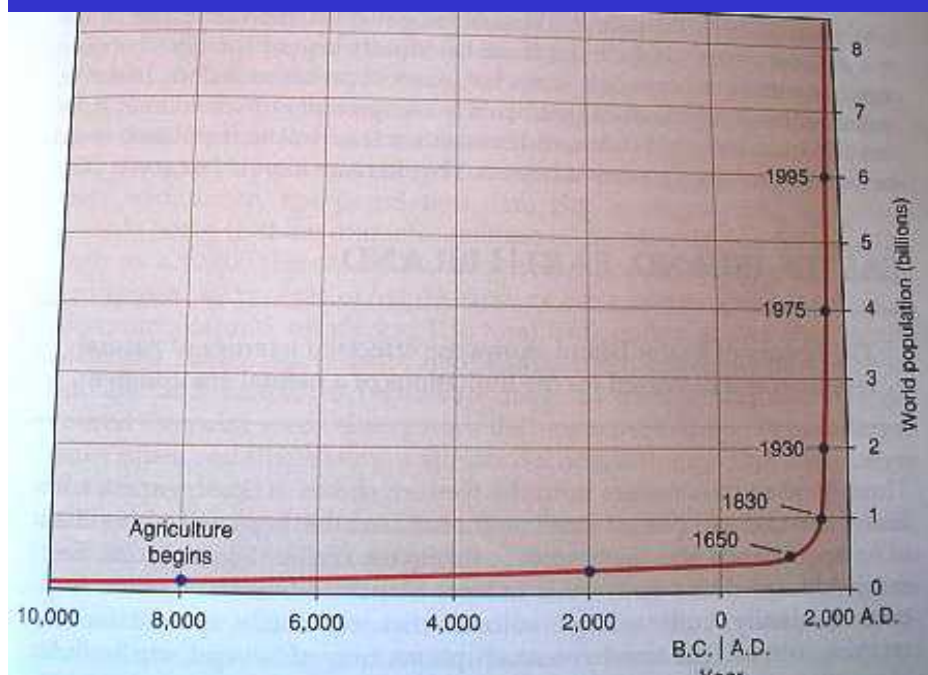


Historia y proyección de un mundo sin petróleo

LÍMITES DEL CRECIMIENTO Y CONSUMO

EL CRECIMIENTO RAPIDO DE LA POBLACIÓN Y LA EXPANSIÓN INDUSTRIAL ASOCIADA CAUSAN UN CONSUMO DE LAS FUENTES NATURALES QUE SE INCREMENTA EN UNA TASA EXPONENCIAL.

..... Y ESTOS LIMITES SE ALCANZARAN HASTA EL AGOTAMIENTO DE LAS FUENTES NATURALES.



MAYORES PROCESOS GEOLÓGICOS FORMADORES DE FUENTES DE MINERALES

Process	Deposits Formed	Mineral Resource
Igneous processes	Magmatic segregation	Chromium, vanadium, nickel, copper, cobalt, platinum
	Pegmatites	Beryllium, lithium, tantalum
	Hydrothermal deposits	Copper, lead, zinc, molybdenum, tin, gold, silver
Sedimentary Clastic Rocks	Stream deposits	Sand, gravel
	Placer deposits	Gold, platinum, diamonds, tin, ilmenite, rutile, zircon
	Dune deposits	Sand
	Loess deposits	Soil
Chemical precipitates	Evaporite deposits	Halite, sylvite, borax, gypsum, trona
	Marine sediment	Banded iron formation, phosphate, limestone
Organic precipitates	Hydrocarbon deposits	Oil, natural gas, coal
	Marine deposits	Limestone
Metamorphic processes	Contact metamorphism	Tungsten, copper, tin, lead, zinc, gold, silver
	Regional metamorphism	Gold, tungsten, copper, talc, asbestos
Weathering & Groundwater	Residual soils	Clay
	Residual weathering deposits	Nickel, iron, cobalt, aluminum, gold
	Groundwater deposits	Travertine, uranium, sulfur
	Brines in basins	Lead, zinc, copper
	Geothermal wells	Hot water, electricity
	Water	Drinking water, irrigation

TÉRMINOS DE USO COMÚN RELACIONADOS CON RECURSOS MINERALES

- **MENA:** cuerpo mineralizado que tiene beneficio económico (minerales de mena y minerales de ganga).
- **ROCA DE CAJA:** Roca que limita un cuerpo mineralizado
- **ROCA HUESPED:** roca que contiene el yacimiento
- **ROCA MADRE:** se utiliza en el petróleo
- **YACIMIENTO:** cuerpo mineralizado con concentraciones anómalas de minerales de mena en la corteza
- **LEY:** grado de concentración de un elemento en el yacimiento

CLASIFICACIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE MINERALES

Según la roca madre: Singenético y epigenético

Según su forma: Veta – Mantos- Cuerpos irregulares o diseminados

Asociados a procesos igneos (hidrotermales: Pórfidos Cupríferos

Asociados a procesos sedimentarios: Placeres

Asociados a procesos metamòrficos: Skarns

GEOLOGÍA ECONÓMICA

- Actividad para incorporar recursos minerales no renovables al uso de la sociedad
- Exploración – Evaluación – Apoyo a la Explotación de los recursos (geología de minas)
- RECURSOS MINERALES
- **Reserva:** recurso factible de explotarse económicamente e incorporarlo a un plan minero
- RECURSO IDENTIFICADO: DEMOSTRADO (medido, probado, e indicado, como probable) – INFERIDO (posible) –
- NO IDENTIFICADO: HIPOTÉTICO