

PROZESU ENDOGENOAK

Prozesu endogenoak geosfera eraldatzen duten, agentea lur-barnean duten prozesuak dira.

LITOSFERAREN DEFORMAZIOA

Indar motak:

Indar tektonikoak \Rightarrow Plaken dinamikaren ondorioz sortutako bultzadak

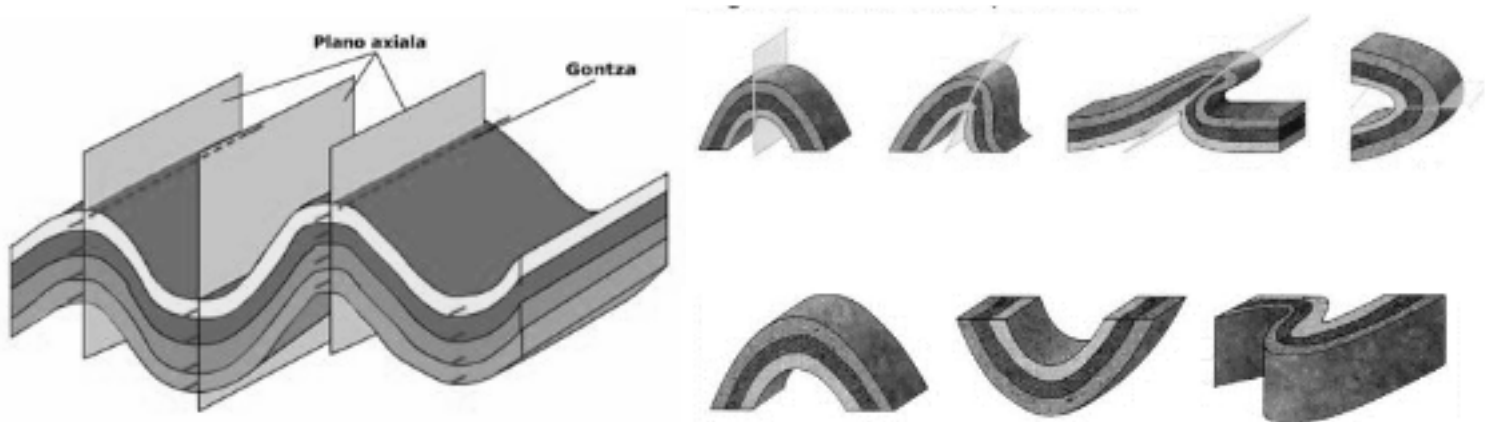
- **Distentsio-indarra** \Rightarrow Indar dibergenteak (bereizten ari diren plaketan)
Materialak luzatu eta argaldu
- **Konprimitze-indarra** \Rightarrow Indar konbergentea (talka egiten duten plaketan)
Materialak laburtu eta loditu
- **Ebakitze-indarra** \Rightarrow Indar paralelo eta kontrako norantza (ertz neutroetan, faila eraldatzaileetan)



Deformazio motak:

- **Deformazio plastikoa** \Rightarrow Konpresio-indarrak eragin
Material ez zurruna
 - Deformazioak mantendu (tolesdurak sortu)
- Tolesdurak
 - Elementuak:
 - Txanga** \Rightarrow Tolesduraren kurbadura handieneko gunea
 - Alpeak** \Rightarrow Tolesduraren alboko 2 aldeak
 - Nukleoa** \Rightarrow Tolesduraren barne gunea
 - Azal axiala** \Rightarrow Tolesdura zatitzen duen irudimenezko xafla (tolesdura ardatza sortu)
 - Tolesdura ardatza** \Rightarrow Azal axiala eta azal honekiko perpendikularra den zuzen baten ardatza
 - Azal axialak tolesdura nola zatitu
 - Simetrikoa (alpeak angelu berean zatituak)
 - Asimetrikoa (alpeak angelu ez berean zatituak)
 - Azal axialaren kokapena
 - Bertikala edo horizontala
 - Etzana

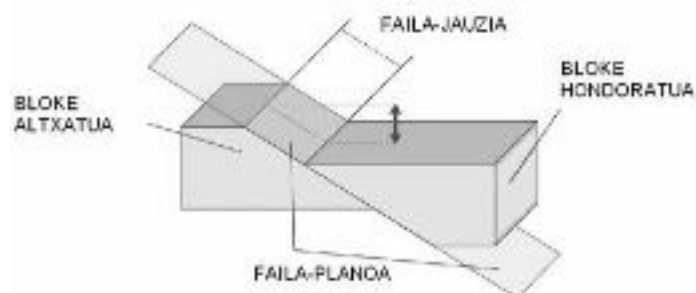
- Materialen jarrera
 - Antiklinala (nukleoa barnea zaharrago, kanpoa berriago)
 - Sinklinala (nukleoa barnea berriago, kanpoa zaharrago)



- **Apurketazko deformazioa** ⇒ 3 indar motek eragin

Material zurruna

- Indarrak harriaren erresistentzia-maila gainditu → Materiala apurtu (Diaklasak eta failak sortu)
 - Diaklasa ⇒ Arraildura txikiko harri apurketa; harria zatitu baina blokeen artean mugimendurik ez
 - Faila ⇒ Arraildura handiko apurketa; sortutako blokeen artean mugimendua
- Elementuak:
 - Faila-planoa** ⇒ Blokeen arteko desplazamendu plano
 - Failaren blokeak** ⇒ Apurketa ondorioz soruttako 2 blokeak (bloke hondoratua eta bloke altxatua)
 - Faila-saltoa** ⇒ Hasierako egoeratik desplazatu den plano
 - Faila-ildaska** ⇒ Faila-azalean marruskadurak sortutako urraketak; desplazamenduaren direkzioa seinalatu



MAGMATISMOA

Magma lur-barnean urtu, solidotu eta harri magmatikoa sortzearen prozesua

Magma ⇒ Lur-barnean sortzen den material urtua.

Harriak urtzeko baldintza fisikoak:

- Temperatura gorakada
 - ↳ Plaken arteko marruskaduragatik
 - ↳ Barne beroagatik (kokapen sakona)
 - ↳ Motots kokapen gertuagatik
- Presio murriztea
 - ↳ Barne harriak bat-batean kanporatzen (presio handitik, presio handira → atomoen arteko mugimendua handitu)
- Fluidoaren sarketa (harri beroetan) → Ura, batez ere
 - ↳ Ura mineralekin erreakzionatu → mineral atomoak gehiago mugitu (harria urtu)

Magma motak: Magma sortu den kokapenaren arabera

- **Magma basaltikoa edo basikoa** ⇒ Goi-mantuko harriak (peridotitak)
Kokapena → Dorsalak
Solidotzean → Basaltoa (Silizea < %50)
- **Magma granitikoak edo azidoak** ⇒ Behe-lurrazal kontinentaleko harriak
Kokapena → Subdukzio-guneak
Solidotzean → Granittoa, andesita eta erriolita (Silizea > %50)

Magmaren jardura

- **Jarduera plutonikoa** ⇒ Magma lur-barneko harrietan kokatu eta han kontsolidatu.
Plutoi → Sortutako harri-masak; hozte prozesua oso motela denez, mineralek denbora dute kristalizatu eta kristal handi + ongi eginak egiteko
 - ↳ Motak
 - **Batolitoak:**
 - Kokapena → Sakona
 - Egitura → Tamaina handia (100km min) eta forma irregularra
 - **Dikeak:**
 - Kokapena → Harri-masak zeharkatzean dituzten arrakalak (magma harrapatuta gelditu delako)
 - Egitura → Estuak eta bertikalak

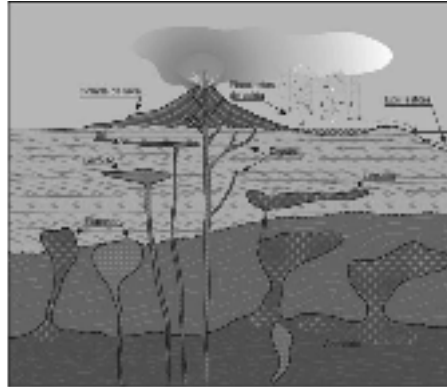
*Zainak → dikeak baino txikiagoak diren arrakalak

- **Silleak:**

- Kokapena → Estratu edo geruzen artean, paraleloki
- Egitura → Horizontalak; lau eta meheak

- **Lakolitoak:**

- Egitura → Oinarri laua eta sabai kurbatua (dilista forma)



↪ Ehundura (harri baten osagaien kristalizazio mota)

- **Kristalino pikorduna** ⇒ Begiz ikusi kristal. Ondo finkatuak

↪ Granitoa (koartzoa + ortosa + mika)

↪ Sienita edo granito arrosa (ortosa arrosa, mika, piroxenoa)

↪ Gabro, mineral ilunak (piroxenoa, anfibola)

- **Pegmatitikoa** ⇒ Pikorduna antzekoa, kristal handiagoak.

Magmatismoaren azken fasetan sortu

↪ Pegmatita

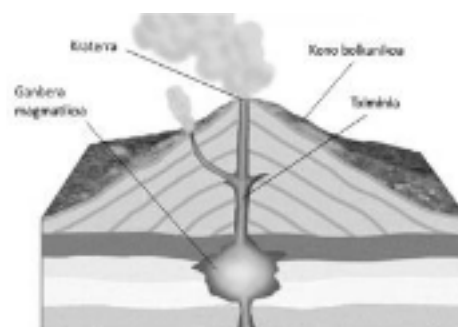
- **Porfidikoa** ⇒ Tamaina handia. Harrietan agertu.

Kristal txikiagoz inguratutako kristal multzoa.

↪ Porfidoa

- **Jarduera bolkanikoa** ⇒ Magma litosferatik igo eta lurrazaleko zartadura batetik irteten den jarduera, irekidurak (sumendiak) eta harri igneo bolkanikoak sortzen.

❖ Sumendiaren egitura:



❖ Material bolkanikoak:

- **Gasak** (CO₂, ur lurruna, sufre-oxidoak, N₂)
- **Labak** ⇒ Azaleratzen den magma erdi urtua da, kanporatzean hoztu eta harri bolkanikoetan bilakatzen da
- **Piroklastoak** ⇒ Solidotuta kanporatzen den laba
 - ↪ Tamainaren arabera
 - ↪ **Errautsak** (2 mm)
 - ↪ **Lapilli** (1 cm min.)
 - ↪ **Bonba bolkanikoak** (5 cm ↑)

❖ Harri bolkanikoak ⇒ magma lurrazalean solidotzean sortzen harria
Magma kanporatzean azkar solidotu → kristalizatzeko denbora gutxi
↪ Ehundura

- **Mikrokristalinoa** ⇒ Kristal mikroskopikoak
 - ↪ Basaltoa (gabroaren baliokide)
 - ↪ Erriolita (granitoaren baliokide)
- **Bitreoa** ⇒ Erupzioetan sortu → kristalik ez (egitura amorfoa)
 - ↪ Obsidiana (itxura konkoidea)
- **Bakuolarra** ⇒ Azkar solidotzean barruko gasak barruan gelditu → Bakuoloz (hutsunez) beterik
 - ↪ Pumita

❖ Erupzio motak

- **Pitzadura-erupzioak** ⇒ Laba basaltikoa
(biskositate txikia, mugimendu handia)
 - ☐ Kanporaketa → Eztandarik ez, jarioaldiak
Erraz mugitu, eremu zabalak estali
 - ☐ Eraikina → Jarioaldiak bata bestearen gainean
 - ↪ **Plataforma basaltikoak**
- **Erupzio hawaiiarrak** ⇒ Laba basaltikoa
 - ☐ Kanporaketa → Eztanda oso txikia (gasak ihes egin)
Kraterra bete, gainezka egin eta hegaletatik erori
 - ☐ Eraikina → **Ezkutu-sumendiak** (oso handi eta zabalak)
- **Erupzio estronboliarrak** ⇒ Laba silikatatoak + piroklastoak
 - ☐ Kanporaketa → Eztanda handiak
- **Erupzio peleearrak** ⇒ Biskositate handiko labak + piroklastoak
 - ☐ Kanporaketa → Magma tximinian solidotu → presio ↑
(laba-konkorak)
 - ↪ Eztanda handia
 - ☐ Eraikina → **Domoak** (laba metaketa handiak)

Lurpetik ateratako tximiniak

METAMORFISMOA

Hainbat faktoreen eraginez harriak harri metamorfiko bihurtzeko prozesua

Metamorfismoaren faktoreak

- Temperatura igoera → atomoen arteko mugimendua ↑ → loturak apurtu
Atomoak erreakzionatu eta mineral berriak sortu
- Presio igoera → kristal-egiturak aldatu eta trinkoagoak sortu
- Fluidoaren presentzia → loiak disolbaturik dituzten fluido masak harri baten inguruan pasatzean erreakzio kimikoak gertatu
 - ↪ Mineralen konposaketa kimikoa aldatu → mineral berriak

Metamorfismo motak (metamorfismoa gertatzeko faktorearen arabera)

- **Ukipenezko metamorfismoa** ⇒ Temperatura
Magma harri-masaren ondoan pasatzean gertatu, beroaren ondorioz.
Metamorfismoa ukipen-eremuaren arabera gertatu → berotik geroz eta gertuago aldatu nabariago
 - ↪ **Aureola metamorfikoak** sortuz
- **Eskualdeko metamorfismoa** ⇒ Temperatura eta presioa (denbora luzez)
Subdukzio eta orogenia gunetan
- **Metamorfismo dinamikoa edo dinamometamorfismoa** ⇒ Presioa
Faila gunetan
- **Lurperatze-metamorfismoa** ⇒ Temperatura eta presioa
Sedimentazio-arroetan
Material batzuk beste batzuen gainean metatu eta sakontasun handiko materialak (P eta T oso handien ondorioz) eraldatu → xaflak sortuz
- **Metasomatismoa** ⇒ loiak disolbatuak dituzten fluidoak
Fluidoak harria inguratu → poroetan sartu → Mineralak erreakzionatu
(konposaketa kimikoa eraldatu)
 - ↪ Adib: Kareharria CaCO_3 → Dolonita $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ bihurtu
(Mg^{+2} ioiak Ca^{+2} ioiek truke egin)

Harri metamorfikoak (harrien egituraren arabera)

- **Harri metamorfiko foliatuak edo xaflakorak** ⇒ Presioa
Presioaren eraginez mineralen bolumena ↓ → Xafla paralelo meheak sortu
 - **Arbela** ⇒ Buztin harri sedimentario eta harri bolkanikoetatik sortu
Metamorfismo intentsitate ↓
 - ↪ Bikorrak (mineral ezberdinen granoak) ez ikusi
 - ↪ Batzuetan fosilak mantendu
 - **Filita** ⇒ Buztin harri sedimentario eta harri bolkanikoetatik sortu
Metamorfismo intentsitate ↑

↳ Bikor finak, ikusten dira

- **Eskistoa**

Metamorfismo intentsitate ↑↑

↳ Bikor lodiak, ikusten dira (adib. koartzoa, ortosa, mika)

- **Gneis**

Metamorfismo intentsitate ↑↑↑

↳ Bikor oso lodiak → xafla argi eta ilunak txandakatzen

- **Harri metamorfiko ez foliatuak** ⇒ Temperatura (ukipenezko metamorfismoa)

Kristal handi eta erregularrak dituzte, orientaziorik gabe

- **Koartzittoa** ⇒ Koartzozko hareharririk sortu

Temperatura altuen eraginez → hareharria birkristalizatu → Koartzittoa

- **Marmola** ⇒ Kareharri sedimentarioetatik sortu

Metamorfismo intentsitate ↑↑↑

- Purua (kareharria soilik) → txuria
- Ez-purua (beste mineral batzuen presentzia) → Kolore aldakorra