

13. GAIA:

GEOMORFOLOGIA

Lurraren gainazaleko erliebearen morfologia aztertzen duen Geologiaren atala.

Erliebearen eraketa (**hasierako erliebea**) eta honen denboran zeharreko aldaketa morfologikoetan (**erliebe sekuentziala**) parte hartzen duten prozesuak ere aztertzen ditu geomorfologiak:

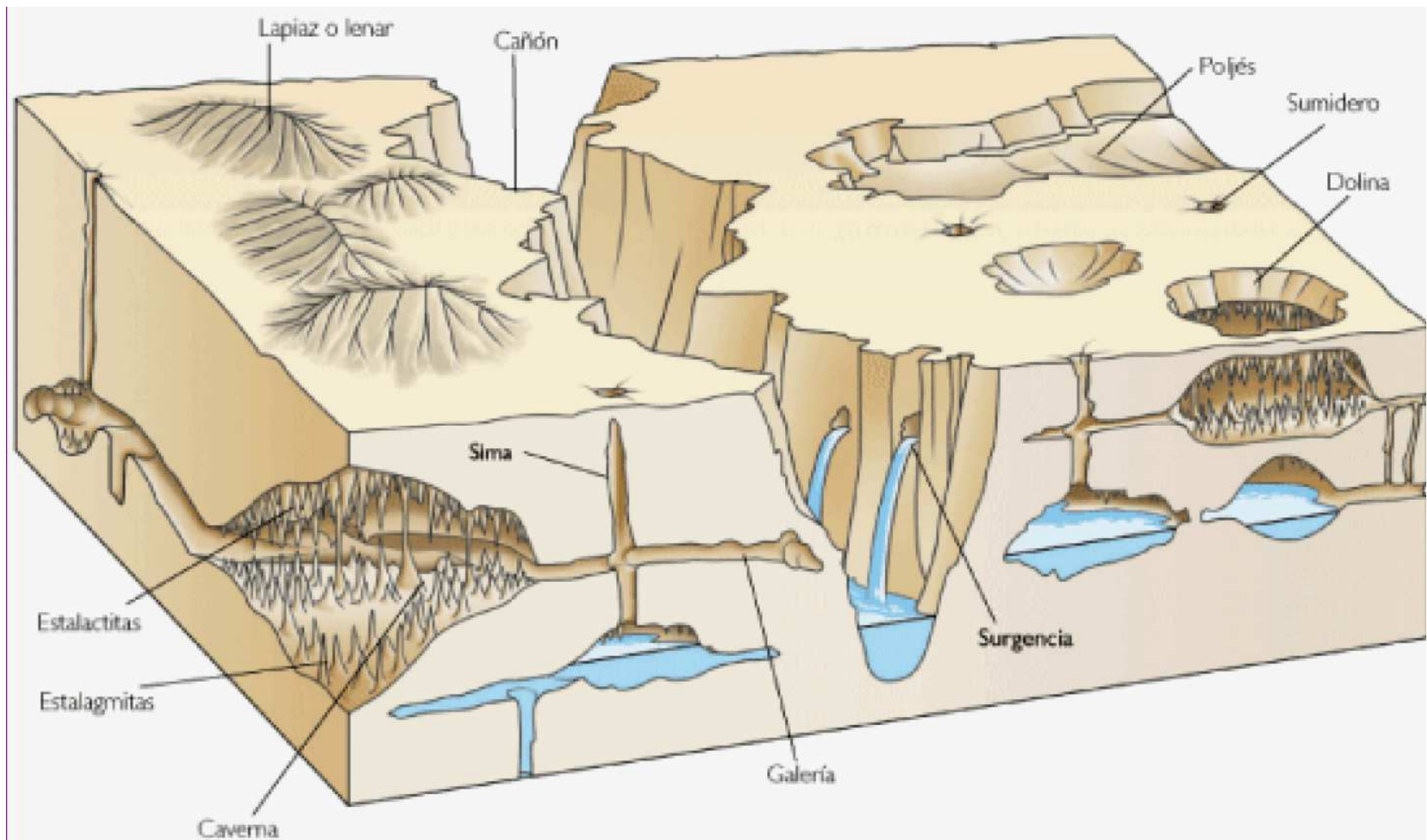
- 1) Lurraren barneko prozesuen eragina.
- 2) Gainazalaeko litologiaren banaketaren eragina.
- 3) Lurraren gainazaleko prozesuen eragina.

▪ Prozesu eta morfologia karstikoak:

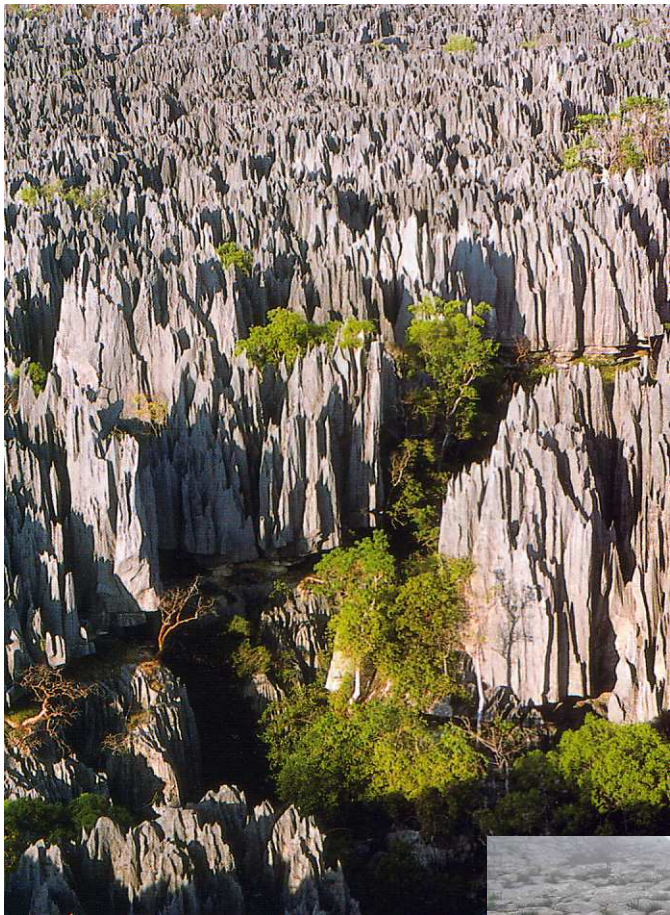
Karst: kareharri eta igeltsuetan disoluzioz ($\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$) eta honen ondoriozko prozesuez (ad., materialak hondoratzea, mineralak hauspeatzea) eratutako erliebea.



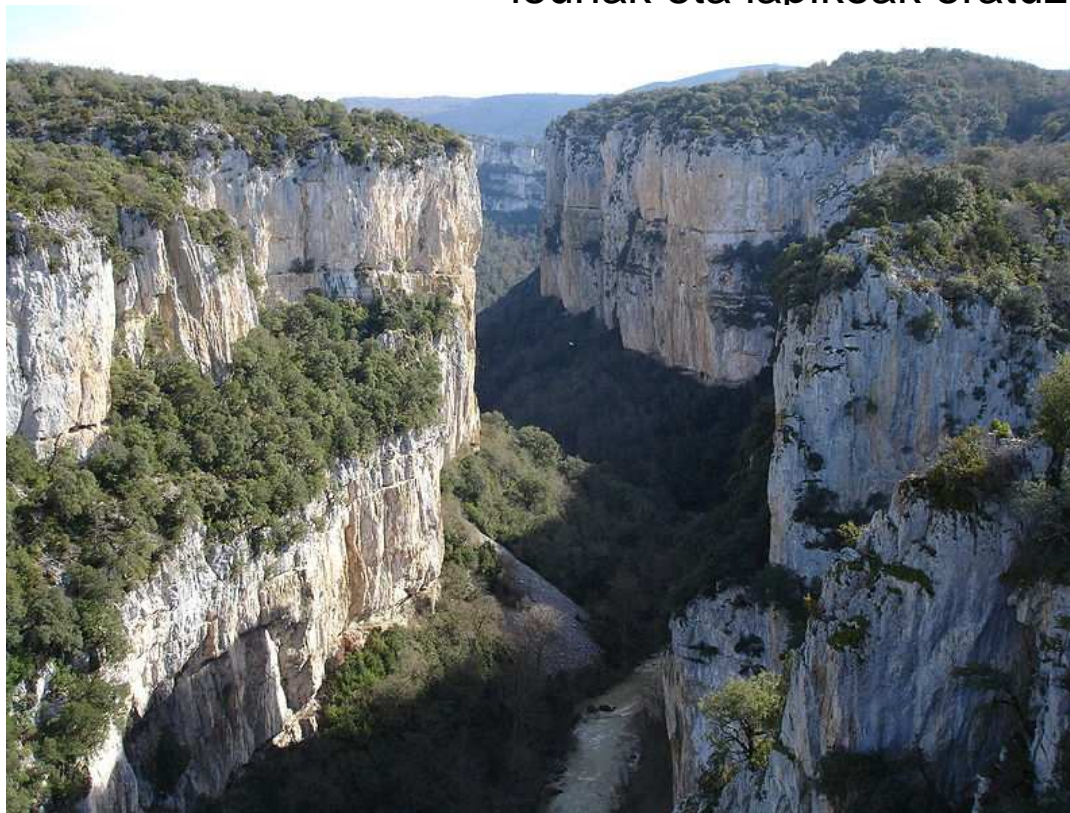
Eskala handian, gainazaleko prozesuek eragindako erliebeak *exokarst deritzo*; iragazitako lurpeko urek eragindakoari *endokarst*.



Lapiaz edo lenar: gailur zorrotzez bereizitako ildaska sakon eta zulo irregularrez osatutako erliebea; lurzoruak zuloak bete ditzake.



Arroil: haran karstiko estuak eta ertz malkartsuak dituztenak; abrasio bidezko higadura hondoan, gainazal leunak eta lapikoak eratuz.



Lapiaz erdi-estalia

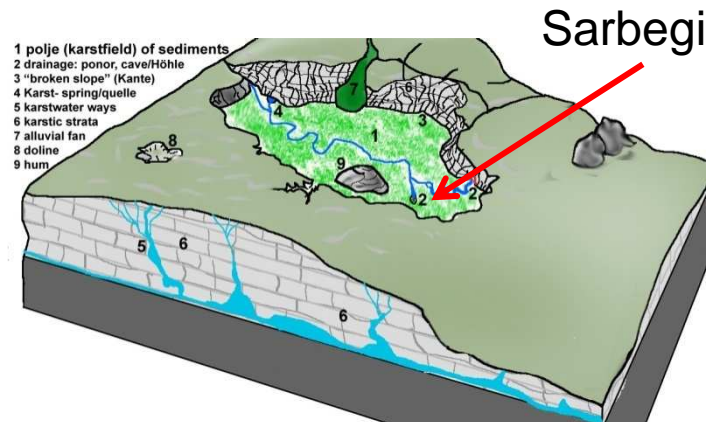


Lapikoak

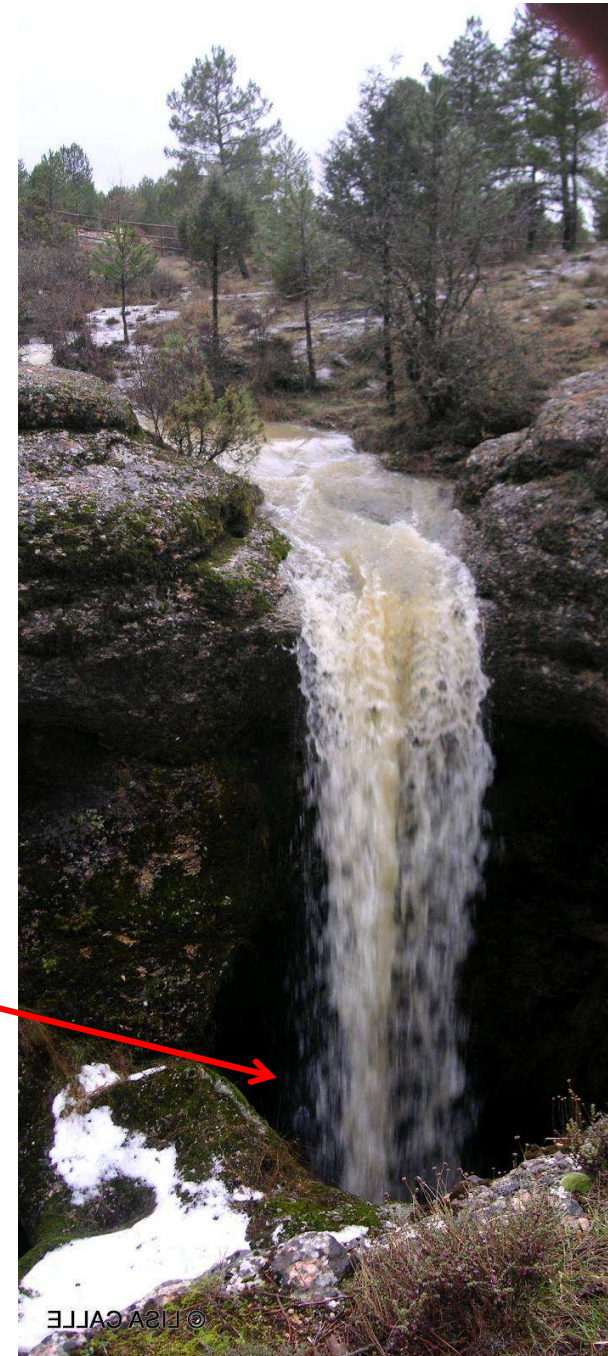
Polje: sakonune itxi zabala; hondo lauan sedimentuak meta daitezke eta denboran zehar hondoratuz doa.



Idorrak izan daitezke edo drainatze-sare batek zeharkatuak; kasu honetan sarbegiak daude. Forma txikiagoak (ad., dolinak) ere izan ditzakete.



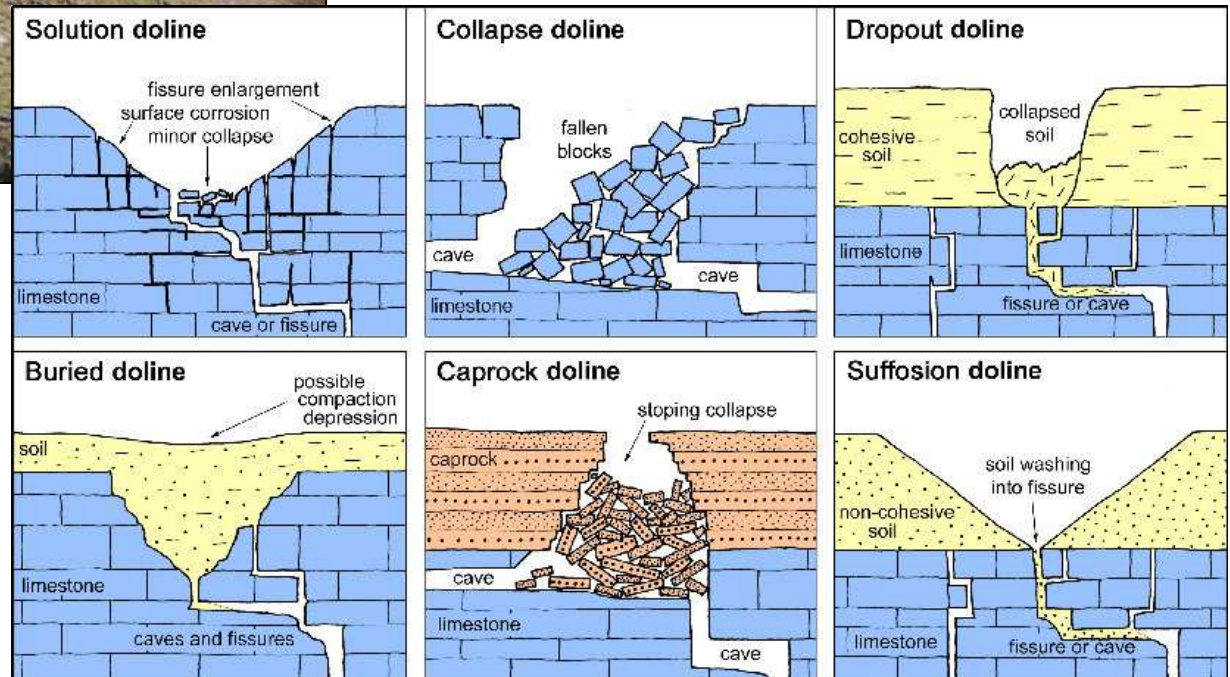
Sarbegia



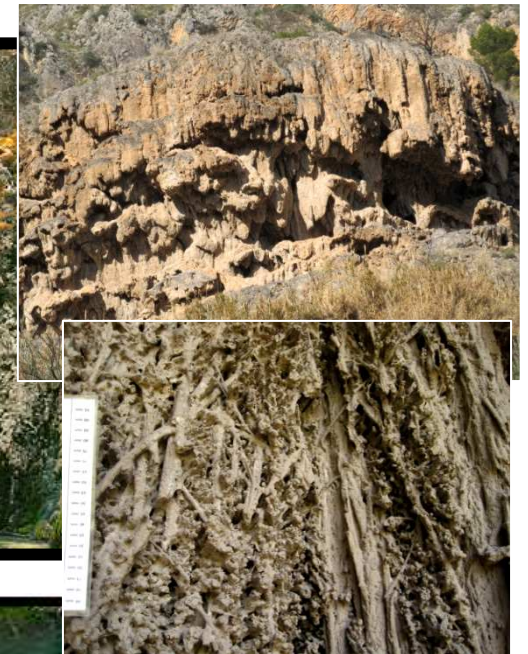
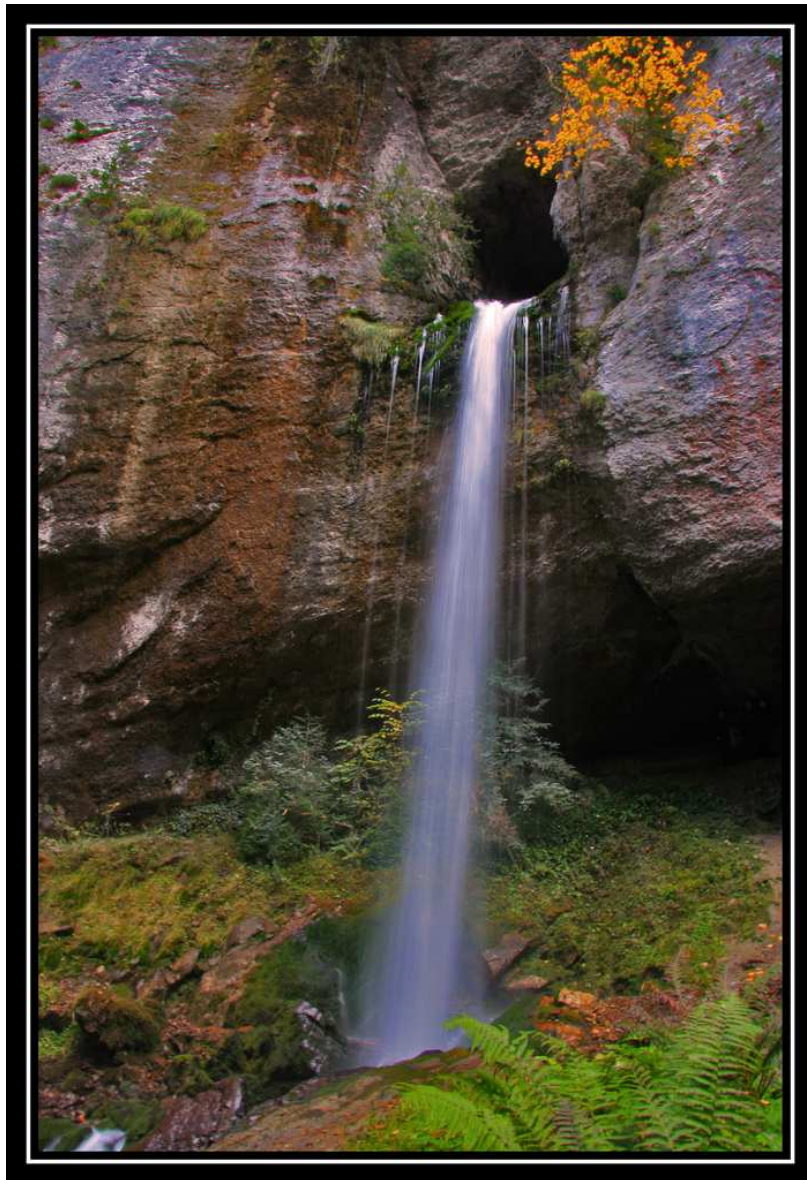
Dolina (edo torka): sakonune itxi biribil txikiak; bertikalean onil itxura dute, baina disolbatu ezin izan den buztinez (terra rossaz) betetzen badira hondo zapala.



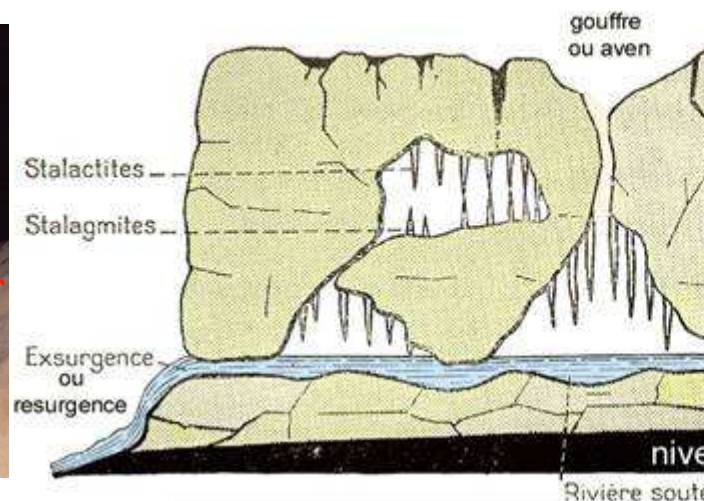
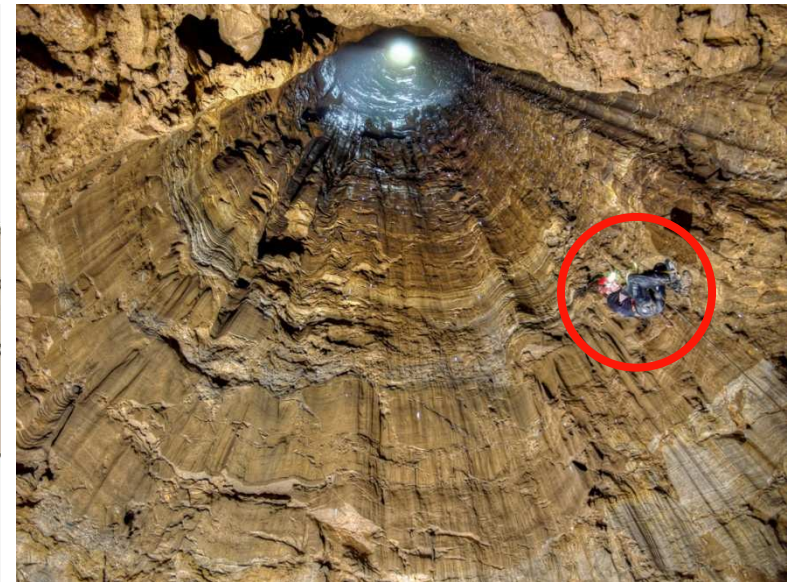
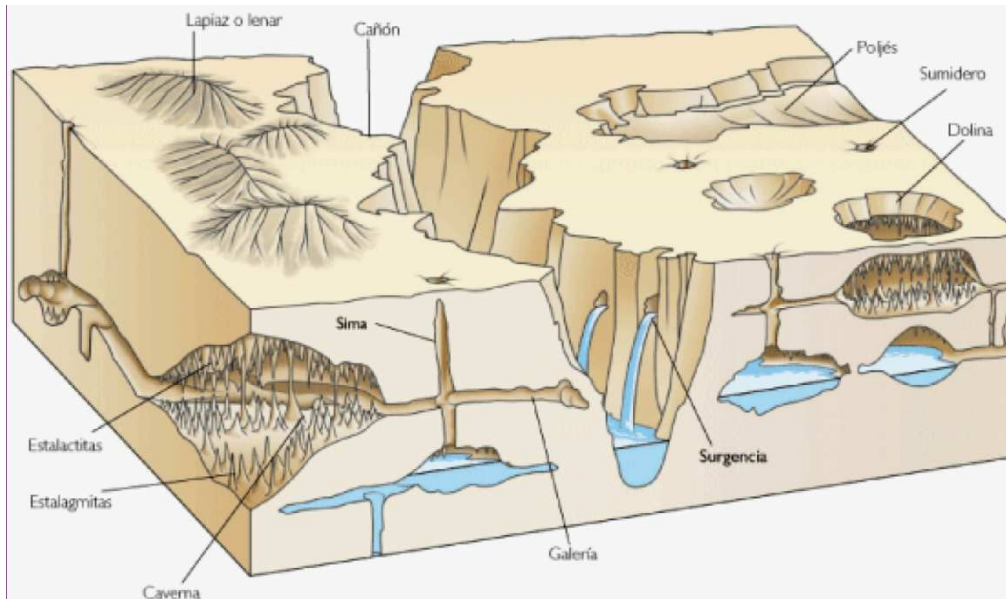
Disoluzioz edo kolapsoz (lurrazpiko zuloen gaineko arrokkak hondoratzeagatik) era daitezke. Bi dolina edo gehiago elkartuz eratutako sakonuneari uval deritzo.



Iturburu: lurpeko ura azaleratzen den tokia. Urak disolbaturiko karbonatoa hauspeatu egin daiteke, toba karetsuak eratuz; dikeak, osinak eta ur-jauziak eraikitzen dituzte.



Lurpeko disoluzioa akuiferoen maila freatikoraino luzatzen da nagusiki, baina maila horren kokapena aldakorra da. Disoluzioaren ondorioz leize bertikalak eratzen dira akuiferoen gainetiko eskualdean eta haitzulo horizontalak maila freatikoaren inguruan; leize eta haitzuloen kokapena, norabidea eta forma disoluzioa errazten duten arrokaen ezaugarri geologikoek (geruzapenak, diaklasek) baldintzatzen dute.

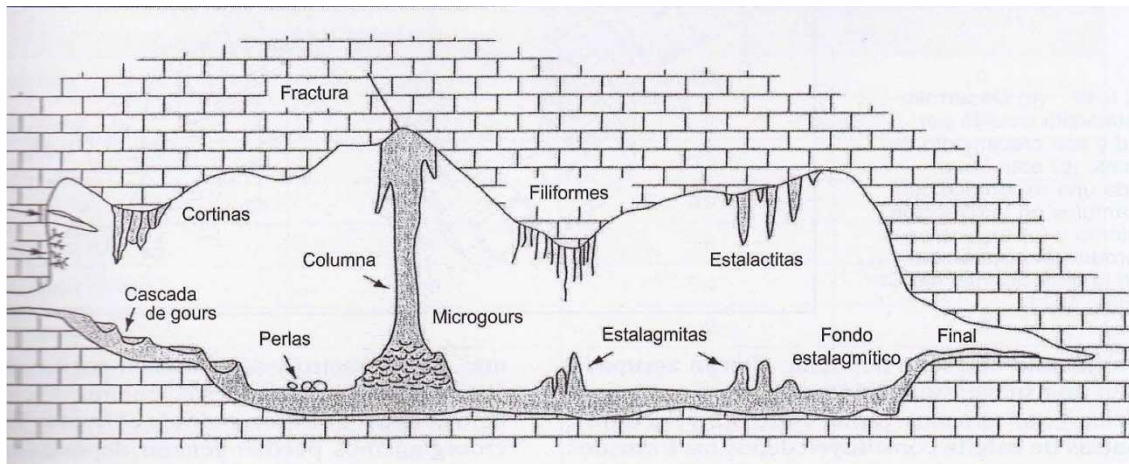


Endokarsteko metakinak:

Detritikoak, grabitatearen eraginpeko kolapsoak eta ur-korronteek garraiatutakoak.

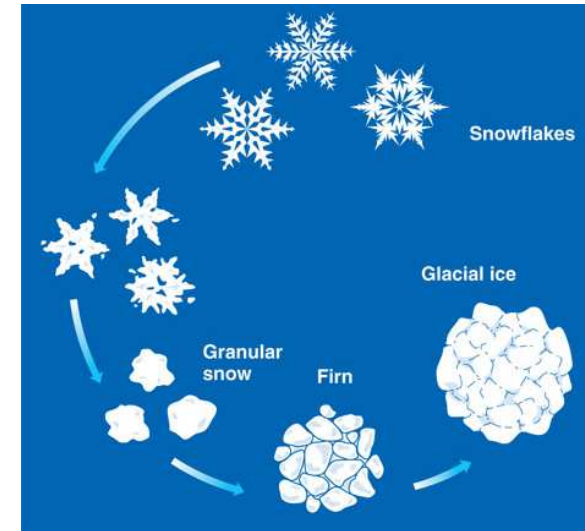


Espeleotemak, kimikoki hauspeatutako kaltzita eta aragonitozkoak (estalaktitak, estalagmitak, zutabeak, gortinak, gour dikeak).



▪ Glaziarren eraginpeko prozesuak eta morfologiak:

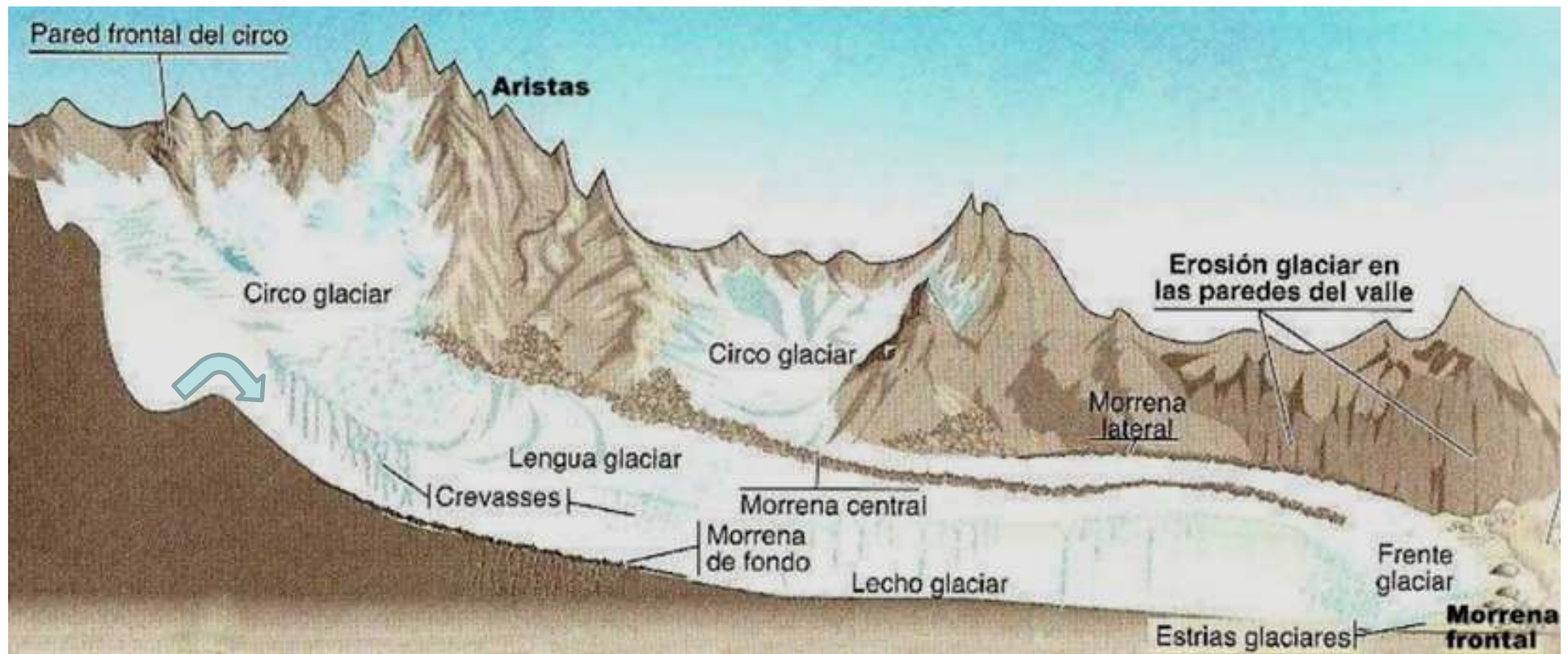
Glaziarra: lurrazalaren gainean metatutako elur berkrizalizatu eta trinkotua da, %90 solidoa dena eta grabitate-indarraren eraginez maldan behera mugitzeko gai dena. Mendi-glaziarrak eta kontinente-glaziarrak (edo poloetako glaziarrak) bereizten dira (itsaso gaineko izotz masak ez dira glaziar kontsideratzen).



Luzera: 10² Km; Zabalera: Km; Lodiera: Hm.

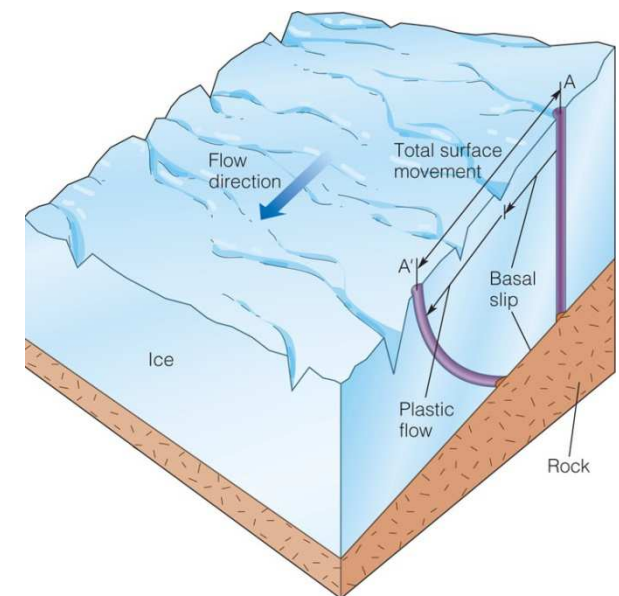


Azalera: 10⁴-10⁶ Km²; Lodiera: Km.

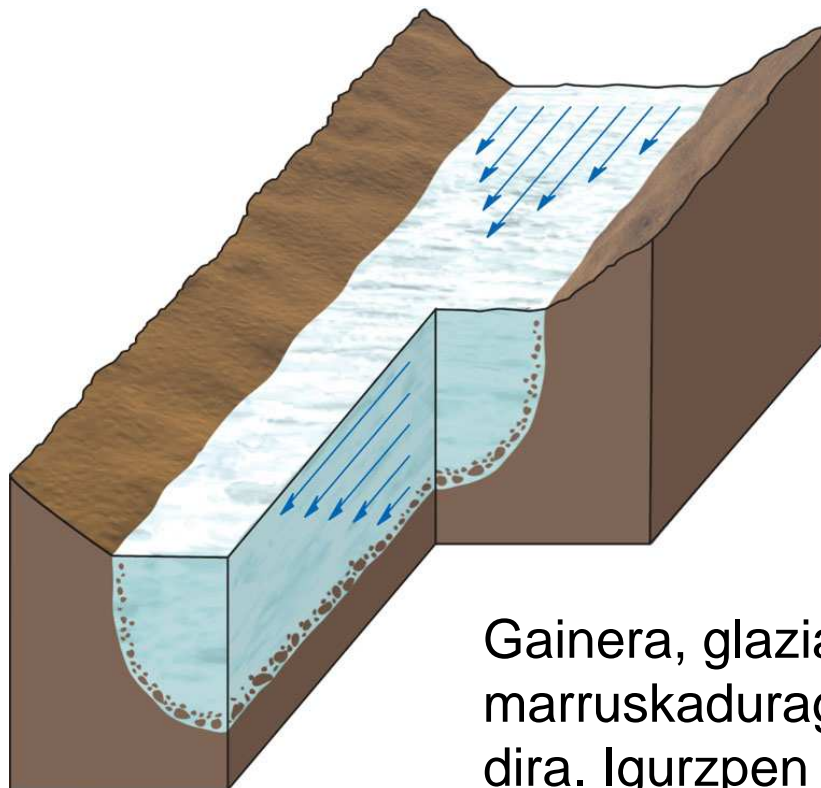


Maldan dagoen izotzak 40 m-ko lodiera hartzen duenean, grabitatearen ondoriozko jario plastikoa gertatzen da. Gainera, glaziarraren oinean urtzea gertatzen bada, masa osoaren maldan beheranzko irristaketa ere gertatzen da.

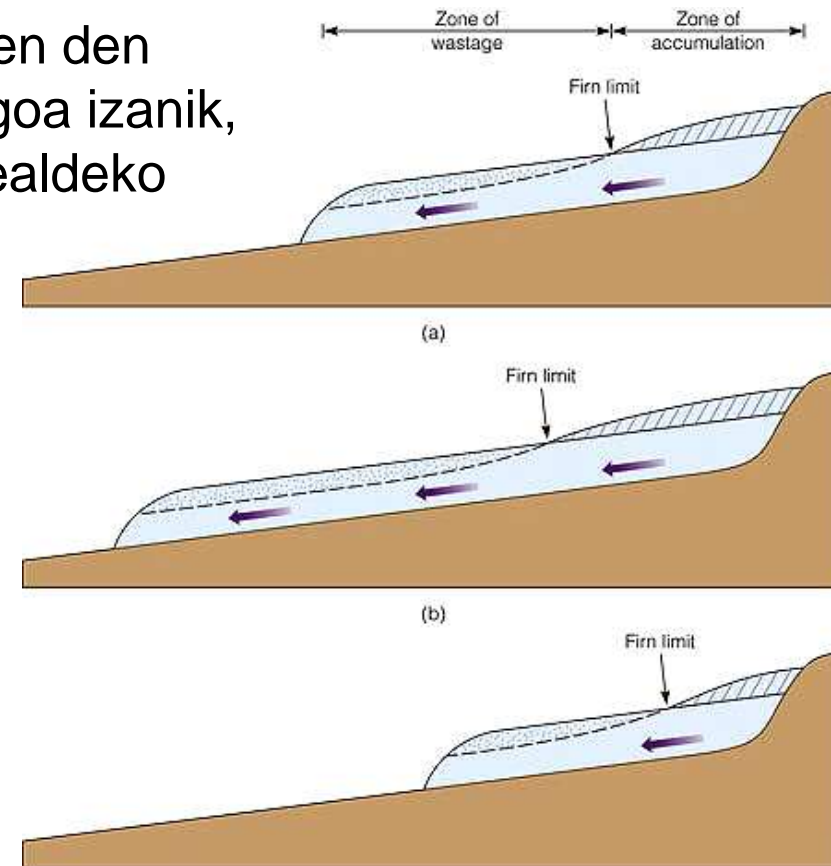
Mugimenduaren abiadura zenbait faktoreren arabera (malda, lodiera, temperatura) alda daiteke. Abiadura aldaketak gertatzen diren tokietan arrakalak eta zartadurak eratzen dira.



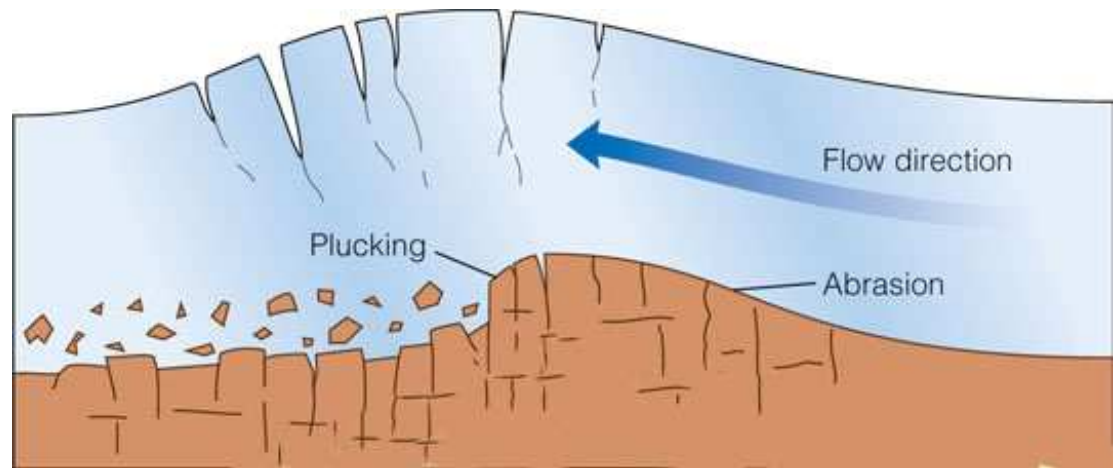
Glaziarren goialdean, elurra metatzen den tokietan izotzaren lodierago handiagoa izanik, abiadura azkarragoa izaten da behealdeko ablazio-zonan (urtze-zonan) baino.



Gainera, glaziarren ertz eta hondoko arrokekiko marruskaduragatik, abiadura aldaketak gertatzen dira. Igurzpen honek arroken higadura eragiten du.



Abrasioz arroken
gainazala leundu egiten
da toki batzutan, baina
beste batzutan arroka
zartatu egiten dira eta
harri zatiak erauzten dira.



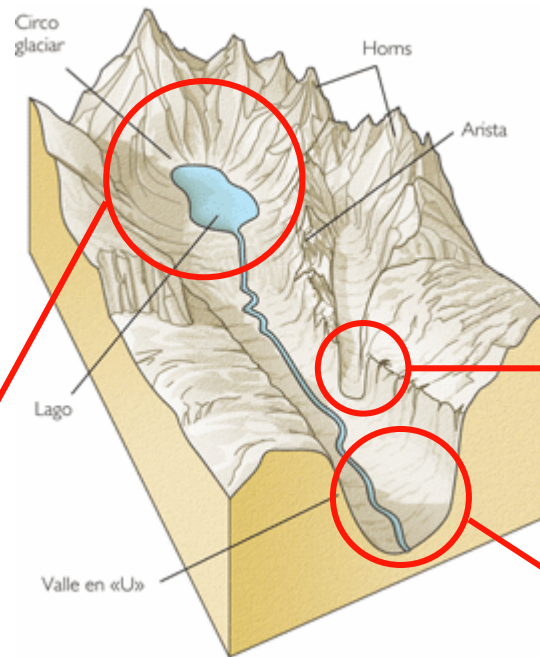
Arroketatik erauzitako eta mendi-mazeletatik glaziarraren gainera jausitako harri zatiak garraiatu egiten ditu glaziarrak, harri-pilaz osatutako morrenak eratuz (glaziarraren alboetan eta aurrealdean).



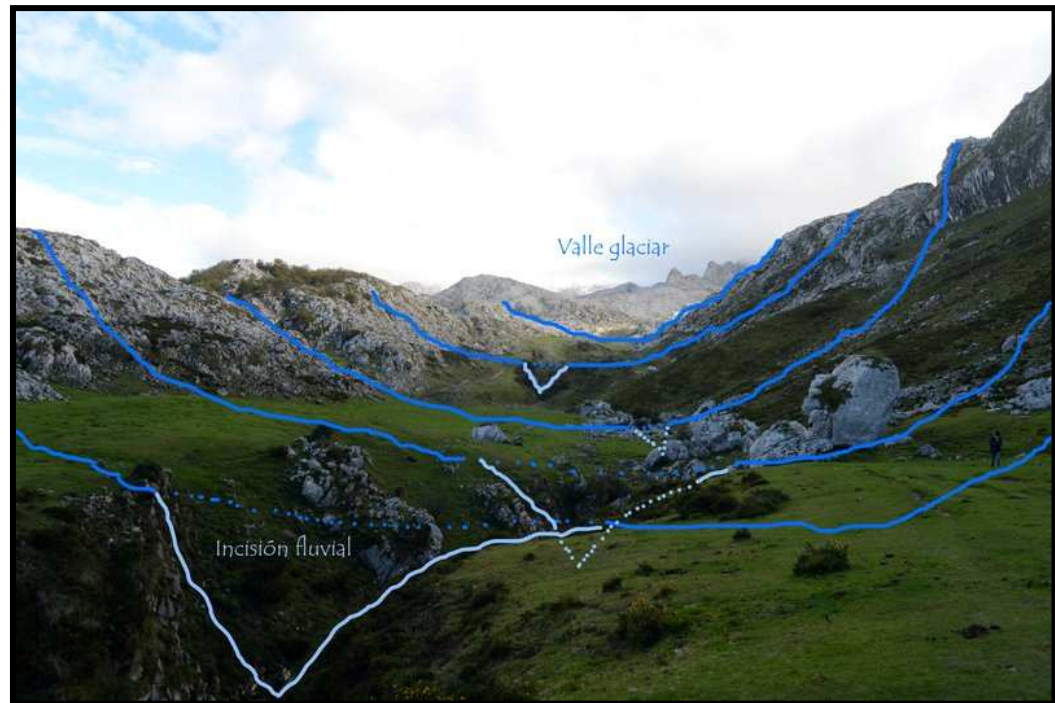
Klima aldatuz glaziarrek atzera egiten badute edo guztiz desagertzen badira, erliebe bereizgarriak geratzen dira



Glaziarren goialdeak izandako zirku glaziarak (a), maiz aintzira txikiak dituztenak, eta glaziarren mihiek zeharkatutako U-letraren itxurako haranak (b), sarri eskegiak (c).



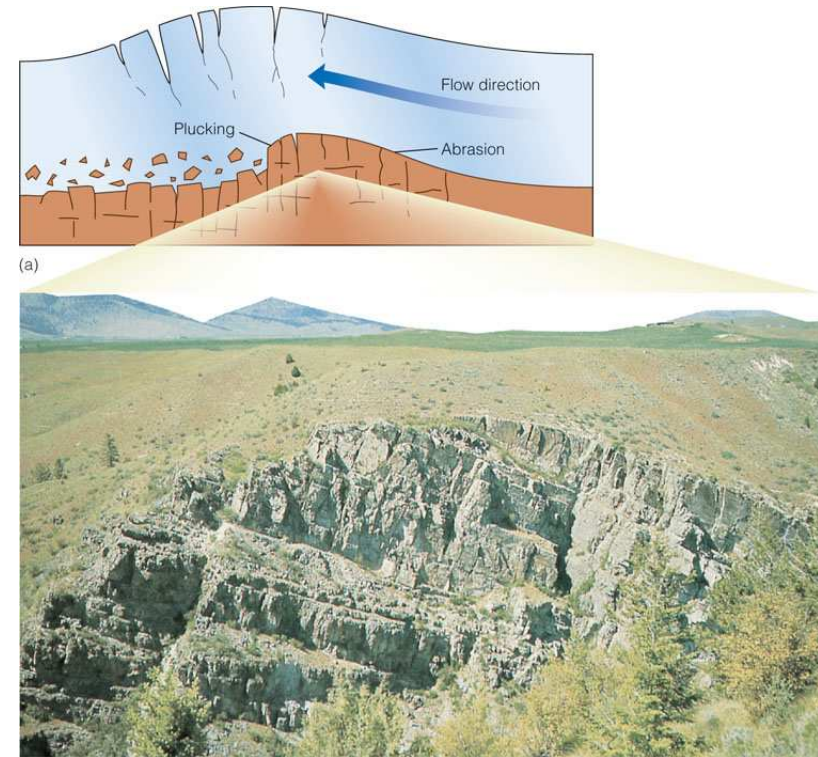
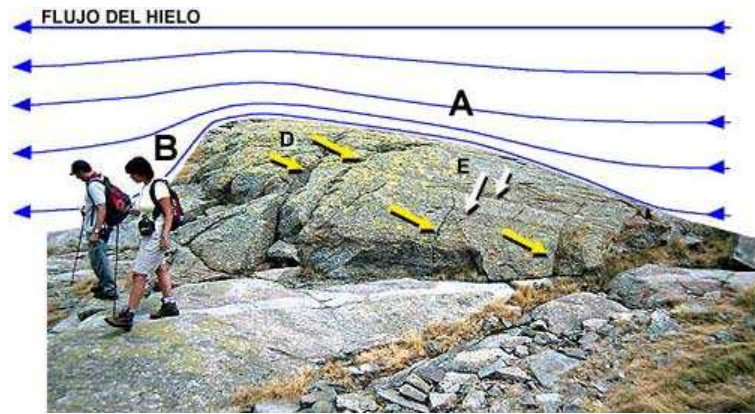
Gerora aldaketak izan daitezke haran glaziarretatik ur-korronteak (errekak, ibaiak) pasatzen badira eta V-letraren itxurako haranak industen badituzte hondoan.



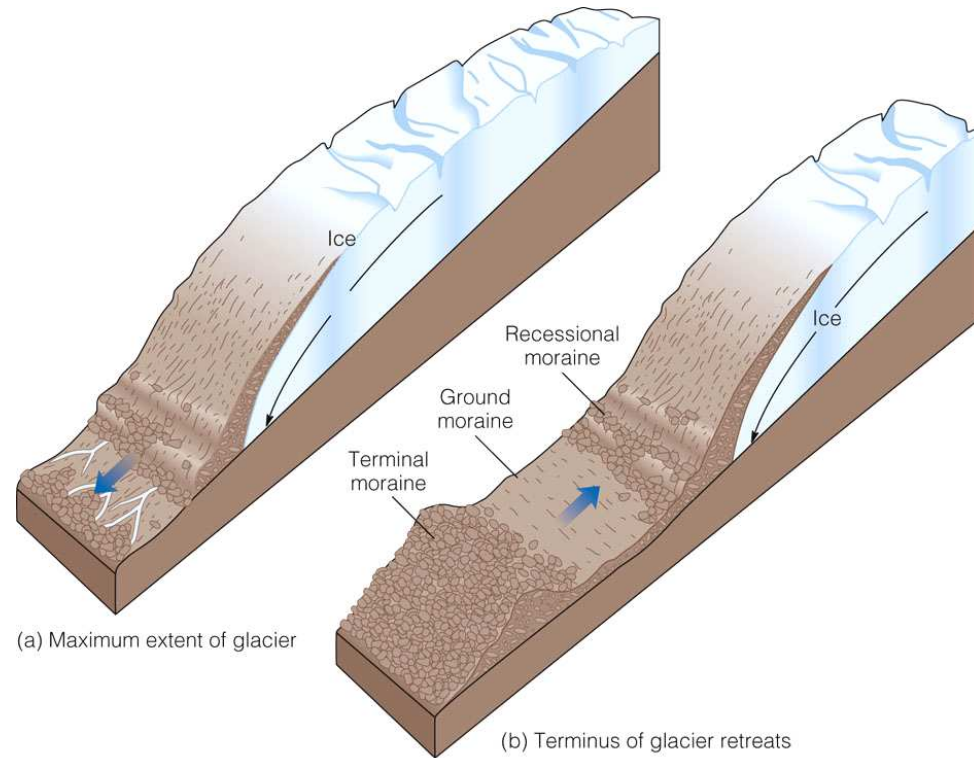
Itsasoa haran glaziarretan sartzen bada, fiordoak eratzen dira.

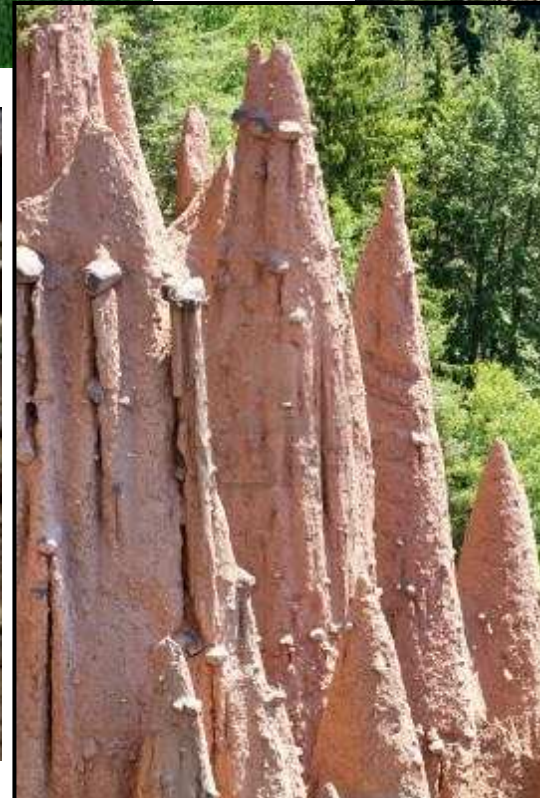


Glaziarrek izandako eskualdeetako arroketan morfologia bereziak azaltzen dira, bereizgarri izanik gainazal leun ildaskatuak.

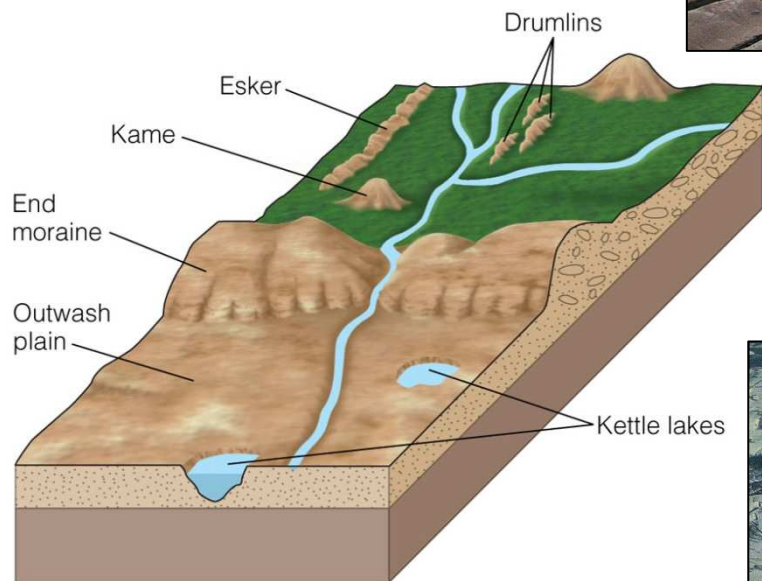
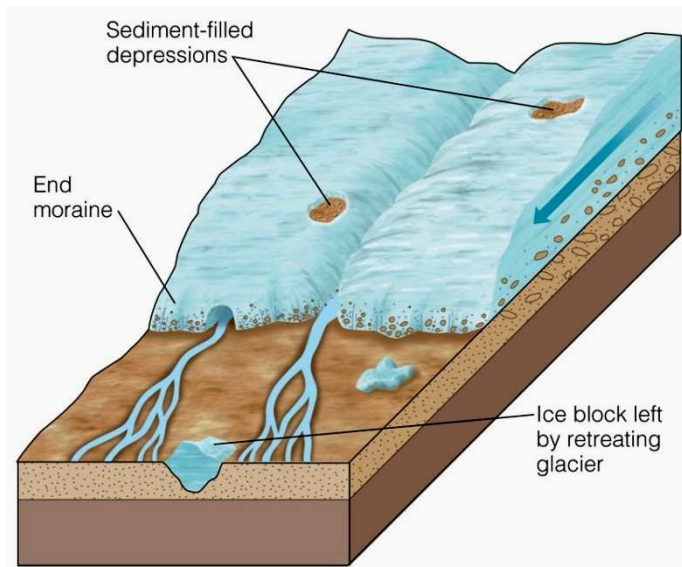


Orokorrean till deritzen metakin bereizgarriak ere geratzen dira. Tamaina anitzeko pikor angelutsu nahasiak izaten dituzte. Arruntenak aurrealdeko eta alboetako morrenetakoak izaten dira.





Bestelako metakinak:



Kame



Bloke alderraiak



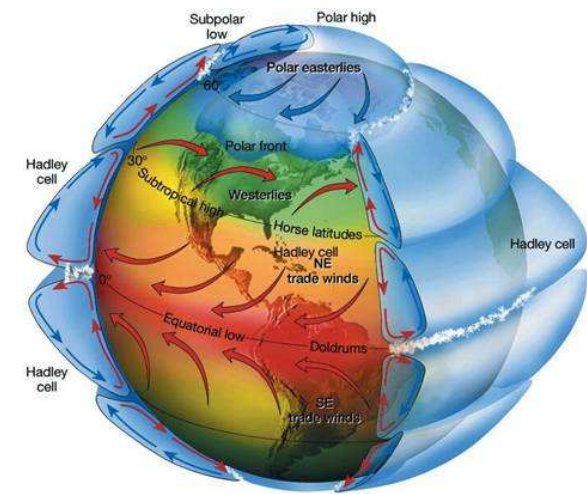
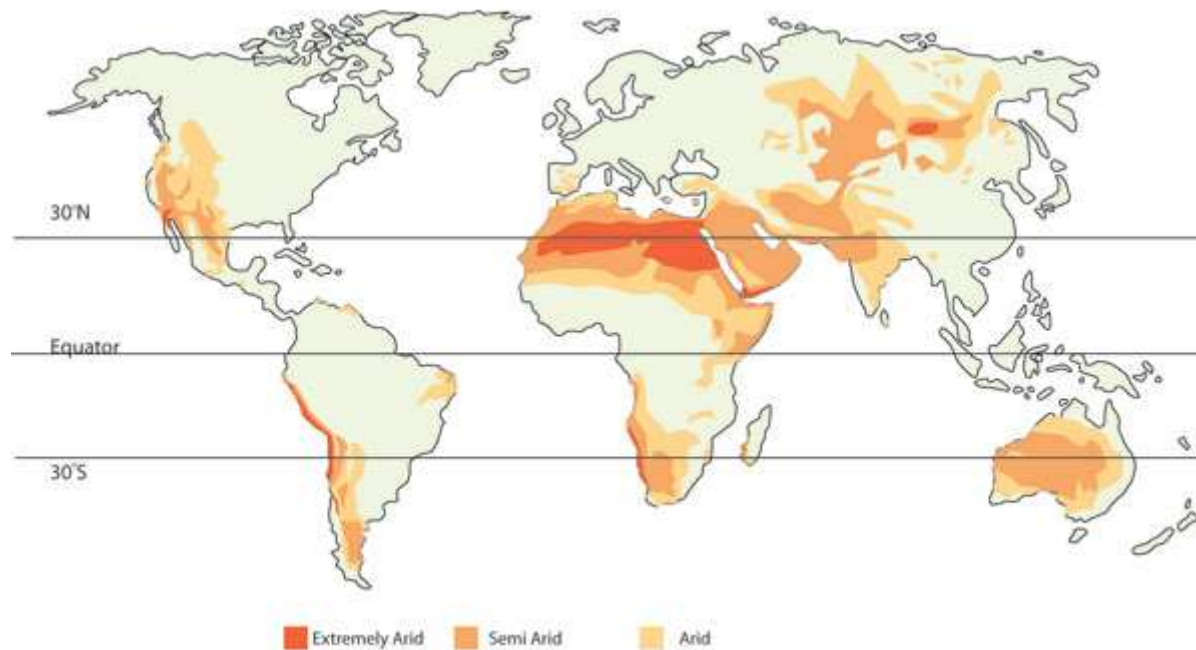
Esker

Drumlin



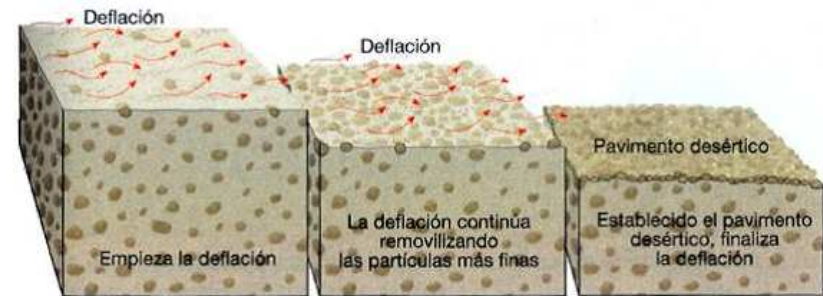
- **Haizearen eraginpeko prozesuak eta morfologiak:**

Haizearen eragina landaretzarik gabeko eskualde idorretan nagusitzen da (ad., basamortuetan).



Presio atmosferikoaren banaketa latitudinalaren eta Coriolis-en indarraren eraginez sortzen diren haize nagusien arabera, latitude baxuetako kontinenteen mendebaldean eta latitude ertainetako kontinenteen ekialdean.

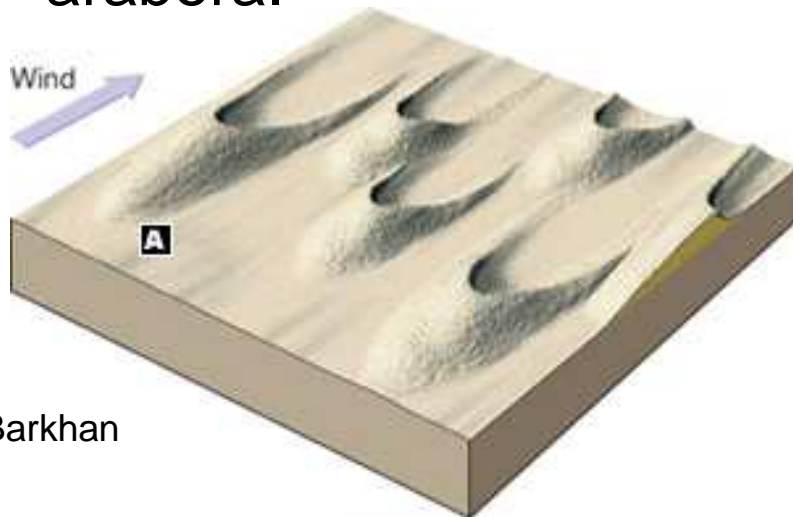
Haizeak esekiduran eramaten ditu pikor finak (basa) eta ohezama moduan garraiatzen du harea (batez ere jauzika). Deflazio deritzo haizeak partikula finak eramateari, basamortuko zoladura osatzen duten harri-zati larriak bakarrik geratuz.



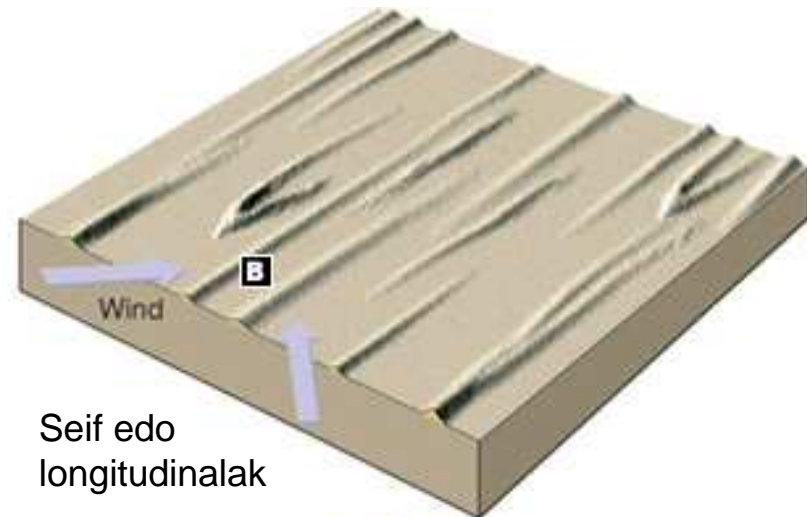
Jauzika garraiatutako
hareak arroketan
burututako abrasioaz
haizearen norantza
nagusiaren arabera
orientatutako
bentifaktoak eta
yardangak eratzen
dira.



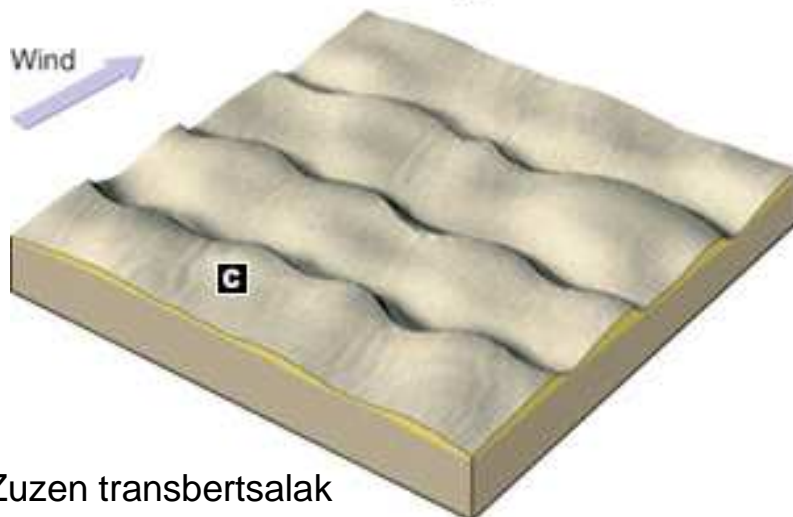
Hareazko eremuei erg deritze. Mota eta tamaina desberdinetako dunak izaten dituzte (batzuk Km luzerakoak eta Hm altuerakoak) harea kantitatearen, haizearen energiaren eta haizearen norantzaren arabera.



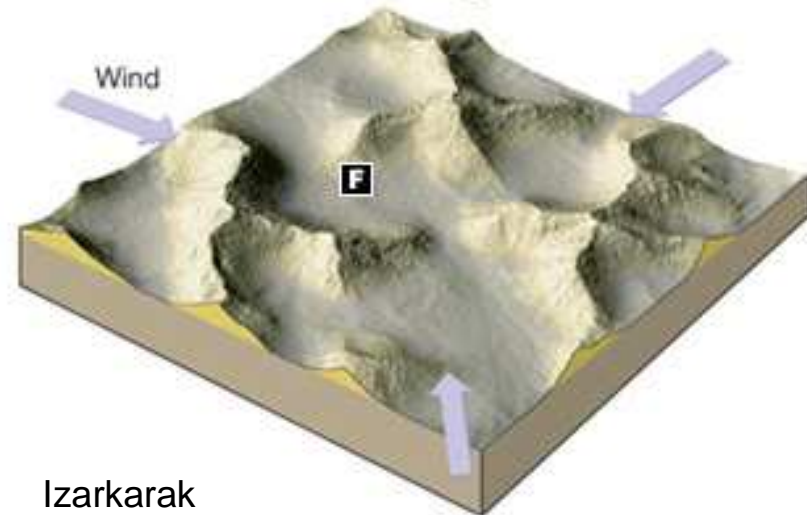
Barkhan



Seif edo longitudinalak



Zuzen transbertsalak



Izarkarak



Barkhan



Seif



Zuzen
transbertsalak



Izarkara

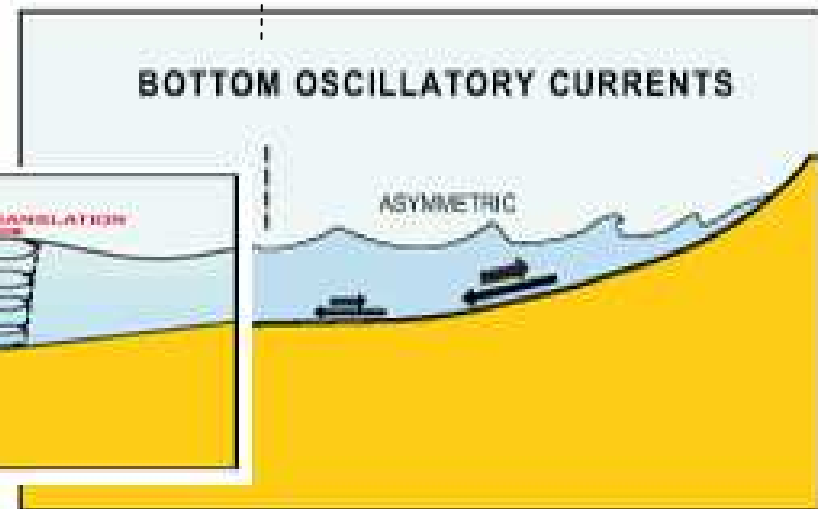
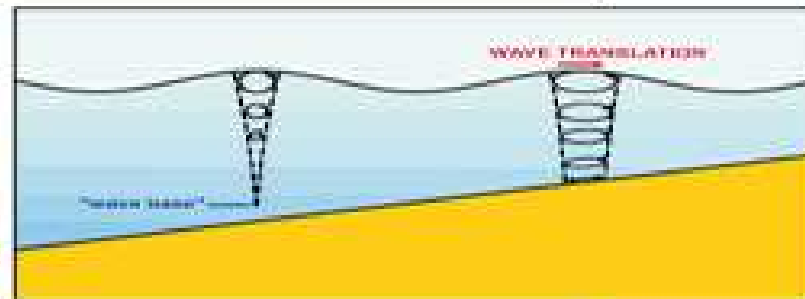
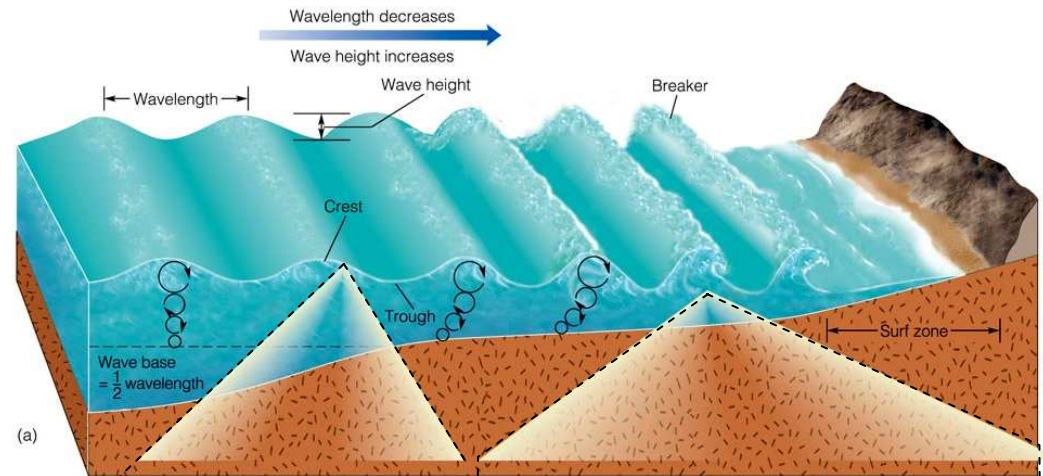
▪ **Kostaldeko prozesuak eta morfologiak:**

Kostaldean bat egiten dute kontinenteko prozesuek (ad., ibaien bokaleak) eta itsasokoek (olatuek eta mareek). Prozesu nagusiaren erabera, 3 motatako kostaldeak defini daitezke:

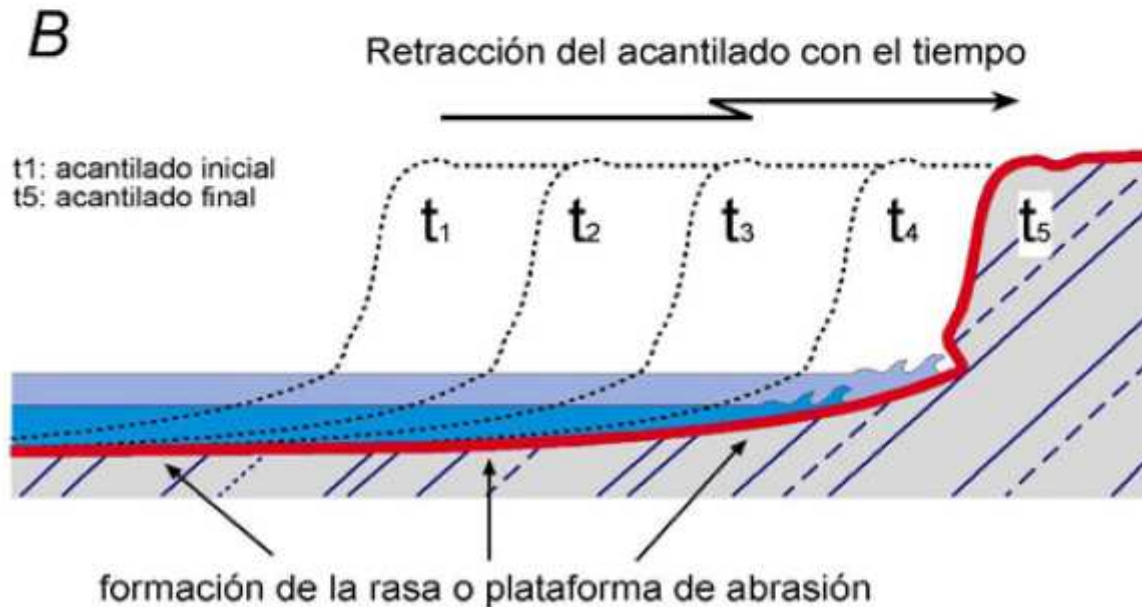
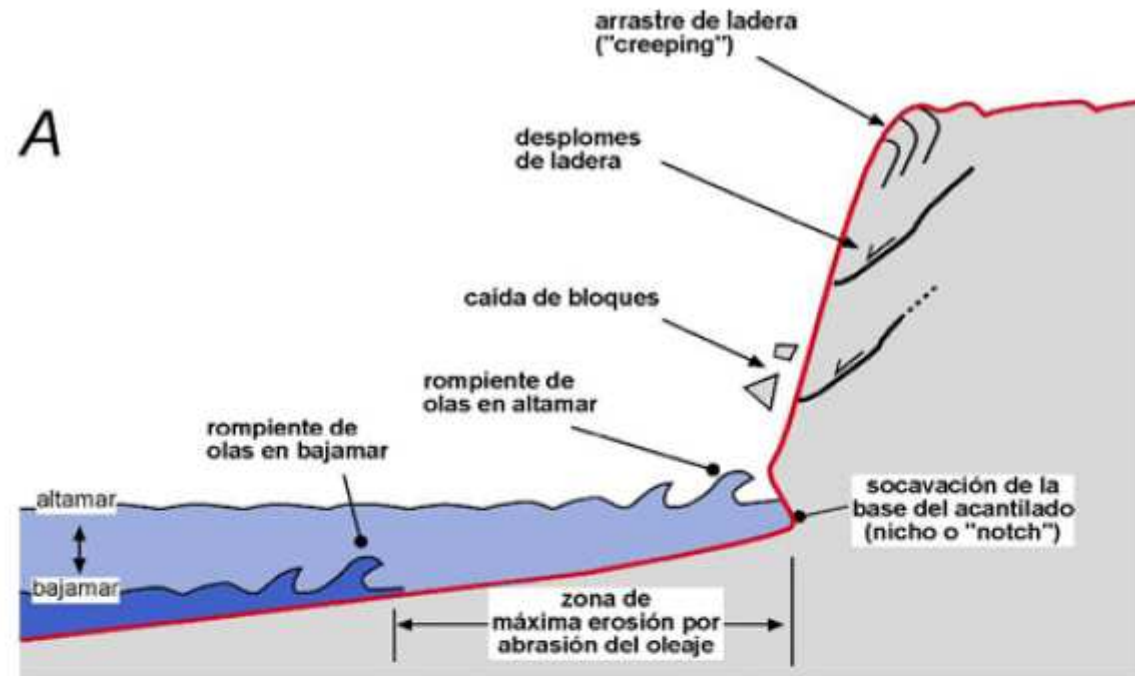
- Olatuen eraginpeko kostaldeak (ozeanora irekiak edo mikromarealak, mareen gora-beherak < 2 m).
- Mareen eraginpeko kostaldeak (makromarealak, mareen gora-beherak > 4 m).
- Ibaien eraginpeko kostaldeak (bokaleak).

➤ Olatuen eraginpeko kostaldeak:

Olatuen eraginpean zirkularki mugitzen den urak hondoa ikutzen badu (olatuen uhin luzeraren erdia den sakoneran), uraren mugimendua oszilakor (aurrera-atzerakoa) bihurtzen da. Uraren sakonera oso txikia denean, lehorrean zko ur-mugimendua nagusitzen da.

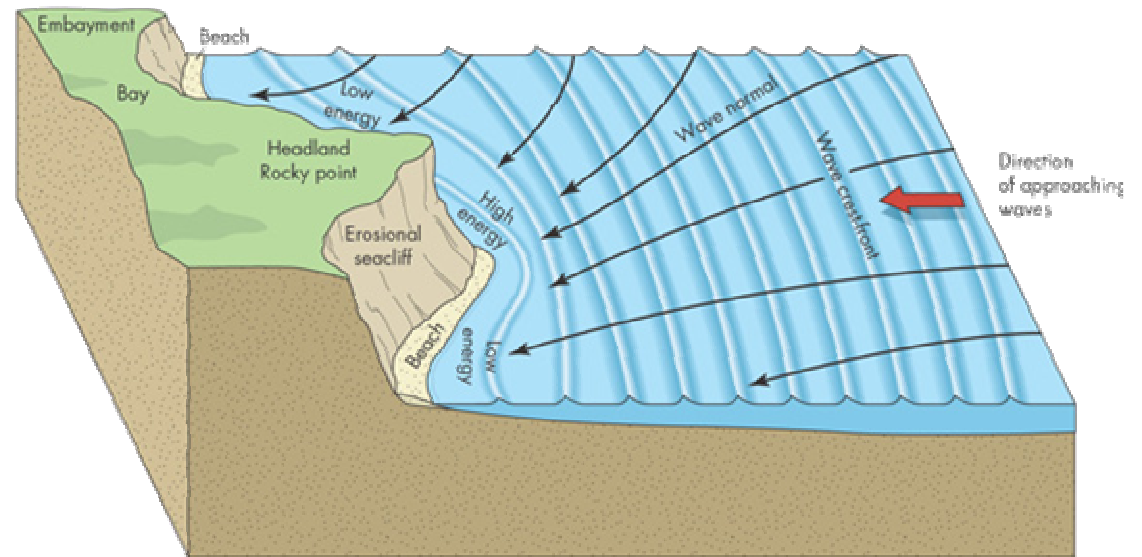


Olatuek energia handiz jotzen duten kostetan higadura nagusitzen da: oinean, olatuek jotzen duten tokian zuloak dituzten itsaslabarrak eratzen dira, gaineko arroka amilduz pixkanaka atzera egiten dutenak; honela, abrasio plataformak eratzen dira.

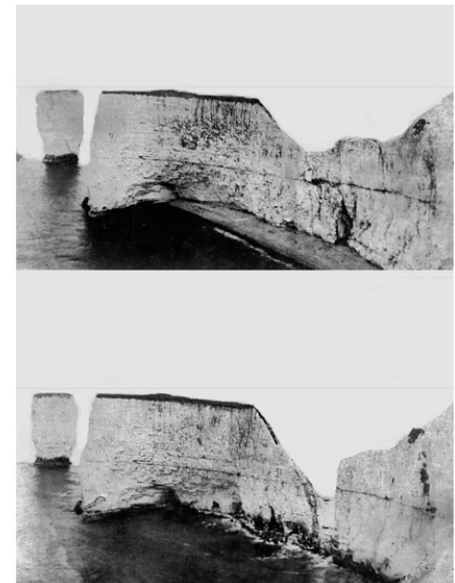




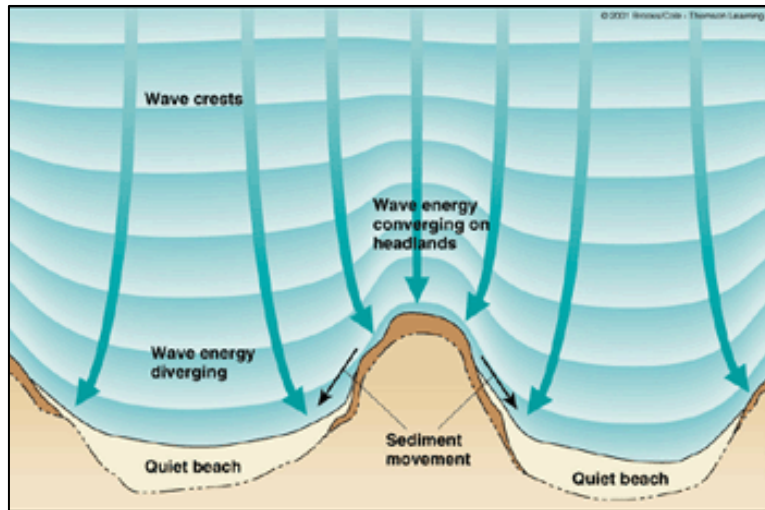
Olatuen gandorren orientazioa kostaren irregulartasunetara egokitzen da (errefrakzioa):



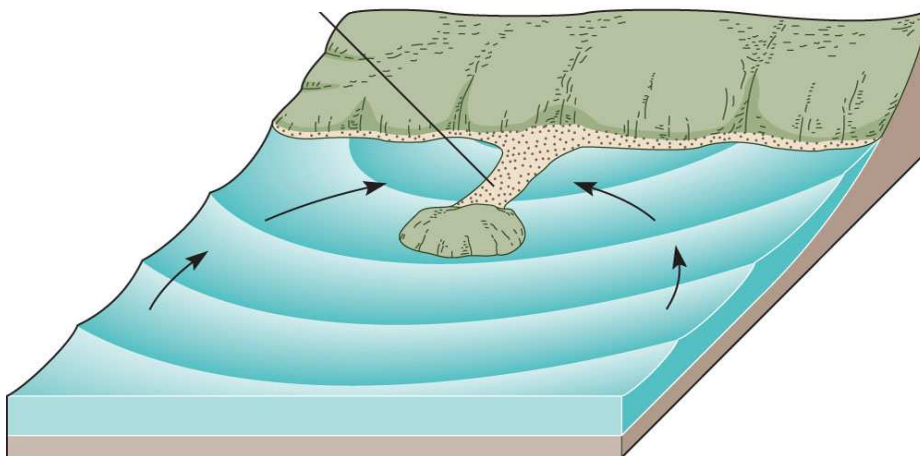
Ondorioz,
olatuek
gogorrago
jotzen dute
lurmuturretan,
higadura
nagusituz.



Badien hondooan eta oztopoen (ad., uharteen) atzean energia txikiagoa da eta olatuek itsasotik sartutako sedimentuen metaketa nagusitzen da, hondartzak eta tonboloak eratuz.

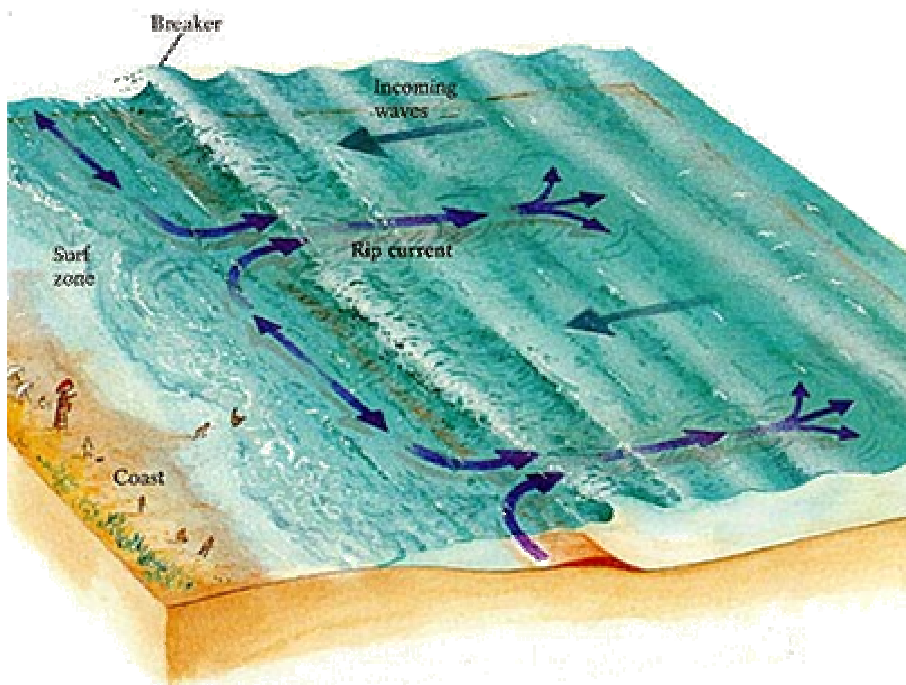


Tonboloa



Malda handiko kostetan olatuek gogor jotzen dute eta lehorrari atxikitako hondartza legartsuak eratzen dira, malda handikoak.

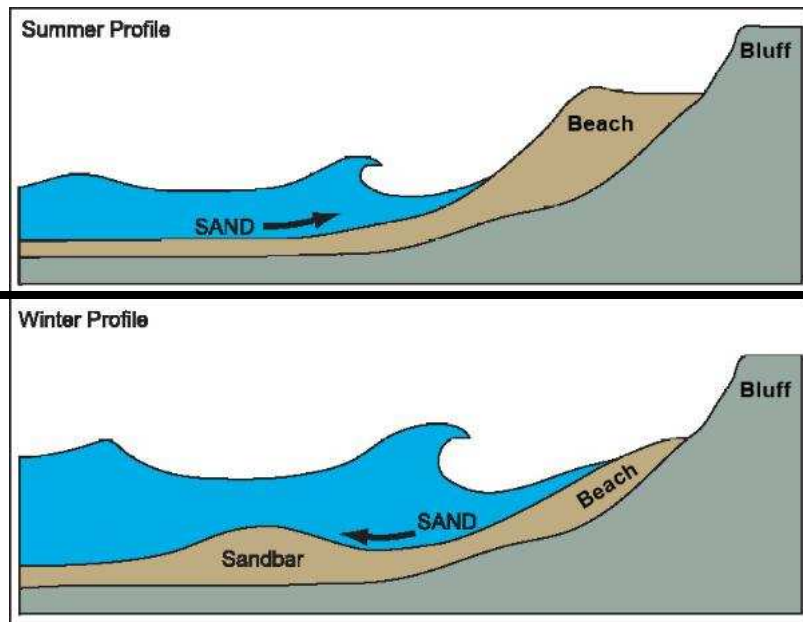
Erresaka-korrante indartsuen eraginez ur-bazterrak sartu-irtenak izaten ditu.



Malda txikiko kostetan olatuen energia ahituz doa hondoaren gaineko marruskaduragatik; lehorretik banandutako harea fineko eta malda txikiko hesi-uharteak eratzen dira. Lehorraren eta hesi-uhartearen artean ur gazikarako itsas aintzirak; hondartzaren atzealdean landareek erdi-estalitako duna eolikoak.



Hondartzen aurrealdearen itxura aldatu egiten da urtaroeen arabera: udako olatuek sedimentua hondartzan pilatzen dute; neguko ekaitz gogorretako olatu handiek eragindako erresaka korronteek sedimentua itsasora eramaten dute.



➤ Mareen eraginpeko kostaldeak:

Kosta lau makromarealetan (mareen gora-beherak > 4 m) eta itsasadarretan (estuarioetan) mareek itsasgorako (lehorreranzko) eta itsasbeherako (itsasoranzko) korronteak eragiten dituzte. Korronte horiek baldintzatzen dute sedimentuaren banaketa, itsasotik sartzen denak baitakar sedimentua: korronte horrek mailarik altuena lortzen duenean (itsasgoran) energia txikia du; beraz, sedimentuak pikor-tamainaren arabera banatzen dira estuarioan edo kostaldean zehar: finena (basa) lehorretik hurbilen, larriena (harea) itsasotik hurbilen.



Barnealde
basatsuan,
klimaren arabera,
padurak edo
basazko ordokiak.



Marea-arteko erdialde
mistoan marea-ubide
meandriforme
hareatsu ugarik
zeharkatutako ordoki
basatsuak,
landaretzarik gabeak.



Kanpoaldean ordoki
hareatsu zabalak,
hareazko barra
luzeekin.



➤ Ibaien eraginpeko kostaldeak:

Kontinenteko ur-korronteak (ibai eta errekek) itsasoratzen direnean energia galtzen dute; metatutako sedimentu detritikoek deltak eratzen dituzte, txikiak edo handiak izan daitezkeenak. Deltak itsaso barnerantz hazten dira, bertako prozesuek (olatuek eta marea-korronteek) ezin dutelako metatutako sedimentu guztia sakabanatu. Airepeko delta-ordokia eta ur-bazterreko delta-frontea desberdindu daitezke.



Delta-ordokian ibaia ubide meandriforme geroz eta txikiagotan adarkatzen da. Ubideen artean zingirak eta uholde-ordokiak egoten dira, padurak eratuz.



Ubide bakoitzaren ahoan hareazko bokale-barra:

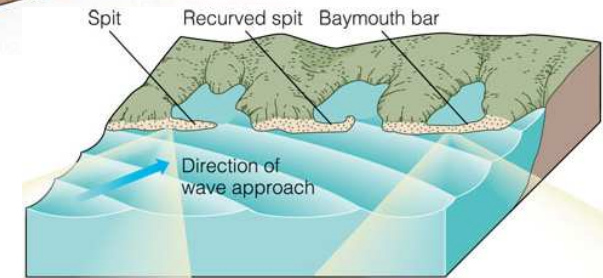
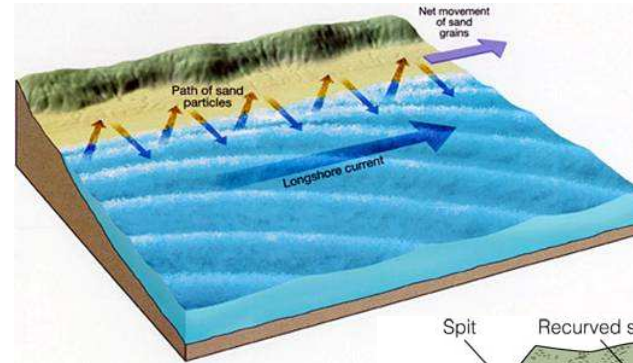


Bokale-barrek osatutako delta-frontearen itxura aldatu egiten da ibaiaren, olatuen eta marea-korronteen eraginaren arabera.

Ibaiaren eragin hutsa (ad. Mississippi): Ubide banatzaile zuzenek zeharkatutako hatz-itxurako barra luze isolatuak.



Olatuen eraginpeko itxuraldaketa (ad., Nilo, Ebro): Olatuek delta-frontean barreiatzen dute bokale-barretako harea, hondartza luzeak eratuz bokaleen alde bietan (edo batean olatuek zehiarka jotzen badute).



Mareen eraginpeko itxuraldaketa (ad., Ganges-Brahmaputra): Marea-korronteen sartu-irtenen norabidean luzatutako barrak eratzen dira.

