

ODONTOLOGIAKO BIOMATERIALEN PROPIETATE FISIKOAK

EREDUA

- SARRERA
- PROPIETATE MEKANIKOAK
- TENTSIOA
- LUZAPENA
- DEFORMAZIO ELASTIKOA
- DEFORMAZIO PLASTIKOA
- AHOKO INDARRAK

- SAIAKUNTZAK
- KARGA/DEFORMAZIO KURBA
- NEKE MEKANIKOA
- HIGADURA
- GAINAZALEKO ENERGIA
- GAINAZALEKO TENTSIOA
- BIOBATERAGARRITASUNA
- ODONTOLOGIAKO BIOMATERIALEN EZAUGARRI MEKANIKOAK

SARRERA

- Odontogiaren helburu nagusia pazienteen bizitzaren kalitatea hobetzea da.
- Hori lortzeko, batzuetan hortz egiturak ordezkatu behar izaten ditugu.
- Ordezkapen horiek ondo egiteko, materialek ezaugarri fisiko egokiak izan behar dituzte. Izan ere, ahoan sortzen diren egoera bortitzak jasateko gai izan behar dute.

Artikulazio tenporomandibularrak ahoan sortutako mugimenduak kontuan izan behar dira:

- Ahoa itxi eta ireki.
- Albokaritzea.
- Protrusioa.





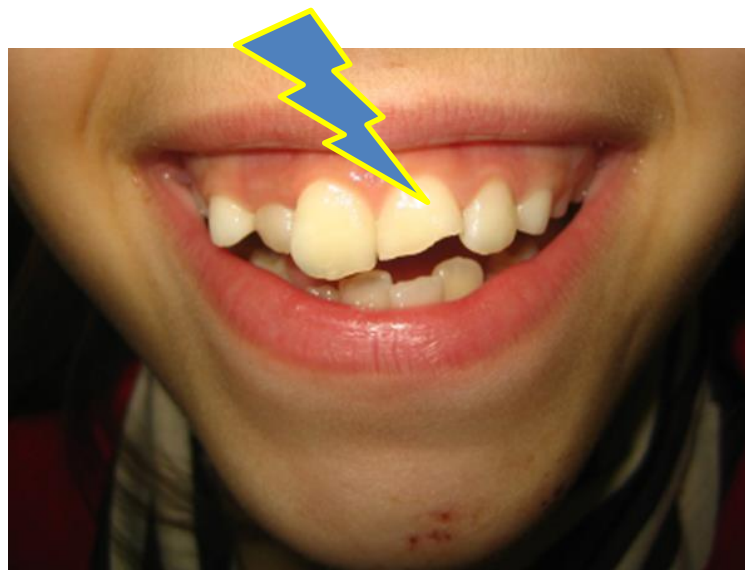
PROPIETATE MEKANIKOAK

MEKANIKA

- Gorputz edo materialetan indarraren eragina aztertzen duen fisikaren arloa da.
- Beraz, propietate mekanikoak material batek indar edo tentsio egoeran duen erresistentzia, deformazio eta hausturaren neurketak dira. Hau da, materialek kanpo indarrei adierazitako erantzuna.



Hortzen erantzuna indarrei.



Apurtu den hortz zatiak jaso du indar gehiena.

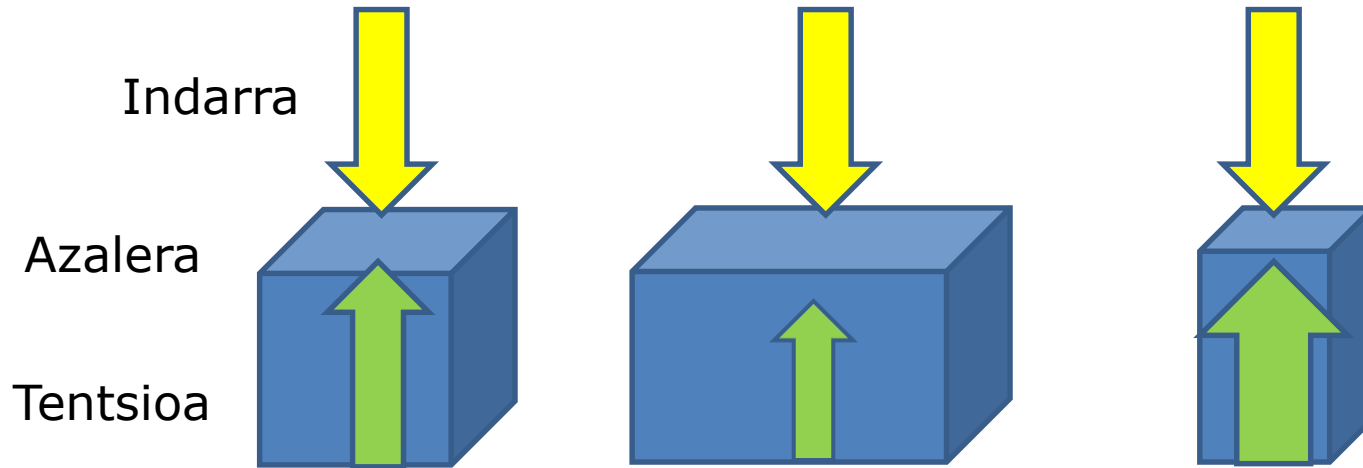
KARGA EDO TENTSIOA

- Gorputz bat indarpean ipintzean azaleraren unitatearekiko jasandakoa.

- Megapaskal Newton/m²

$$\text{Karga edo tentsioa} = \frac{\text{Indarra (Newton)}}{\text{Azaleraren unitatea (m}^2\text{)}}$$

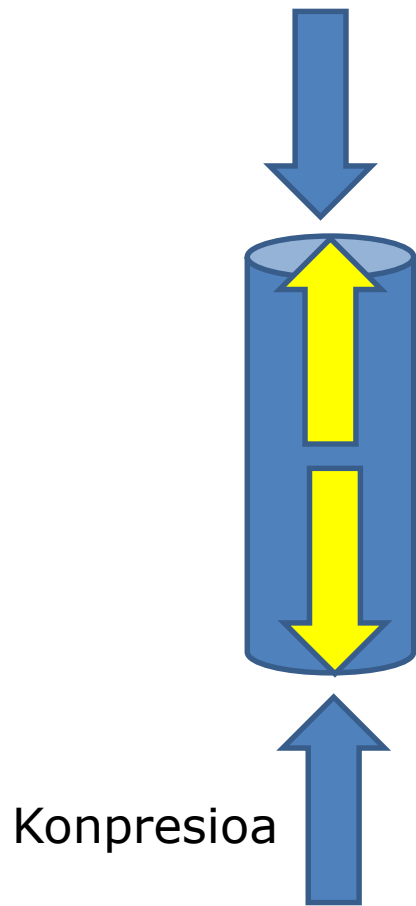
- Karga berberentzat sortutako tentsioa azaleraren araberakoa da:



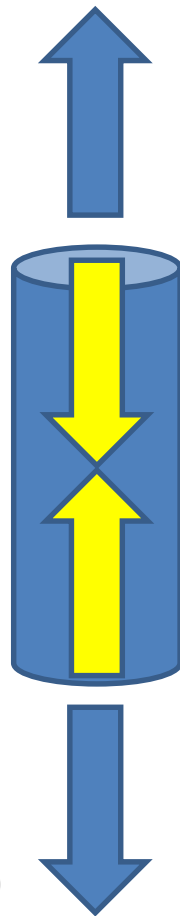
- Gorputz batek kanpoko indar bat jasotzen duenean bi prozesu gertatzen dira: *tentsio* deritzon kontrako erreakzioa sortzen da, eta *deformazio* izeneko forma aldaketa jasaten du.
- Tentsioa kargaren tamainaren aurkako noranzkoan doa beti.

TENTSIO MOTAK

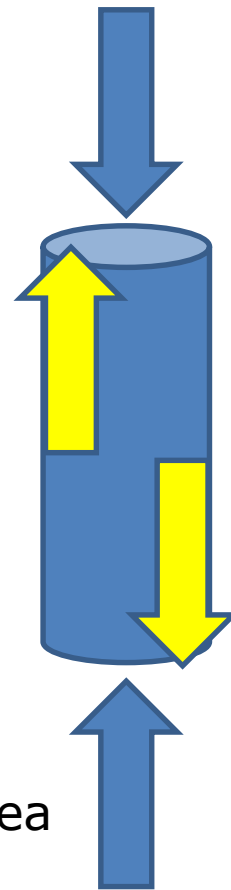
- Konpresio tentsioa.
- Trakzio tentsioa (tiraketa).
- Ebakitze tentsioa.
- Bihurdura (tortsioa).
- Flexioa.

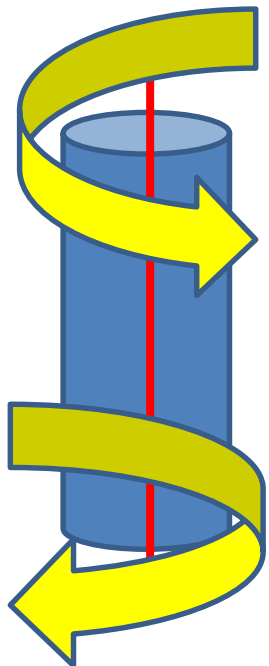


Trakzio
tentsioa
(tiraketa)

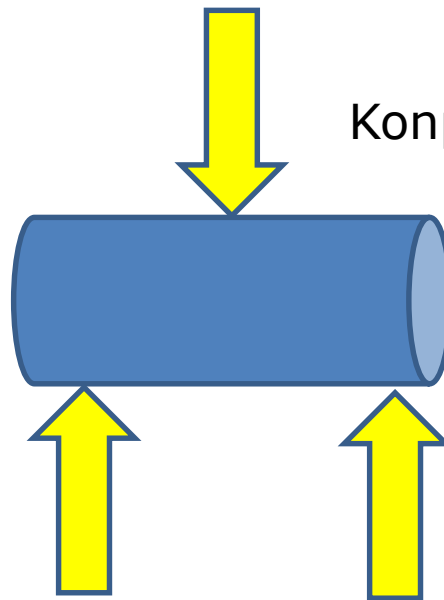


Ebakitzea





Bihurdura



Konpresio tentsioa

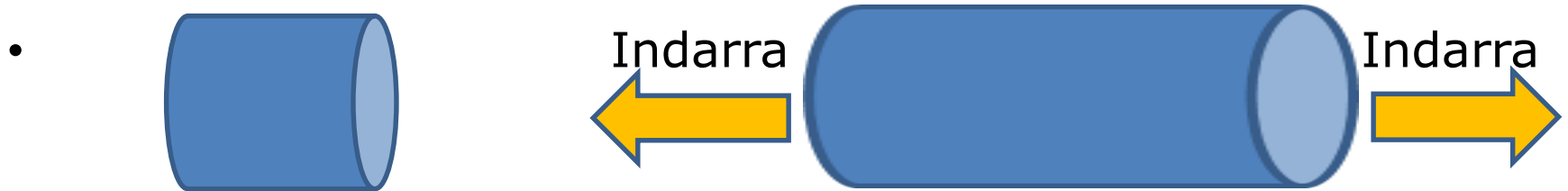
Trakzio tentsioa
(tiraketa)

Flexioa

DEFORMAZIO EDO LUZAPENA

- Material edo gorputz baten luzeraren aldaketa indarpean edo tentsio bat aplikatzean:
- Deformazio = $\frac{\text{Luzeraren aldaketa}}{\text{Berezko luzera}} \times 100$

Berezko luzera



DEFORMAZIO ELASTIKOA

- Indarra kentzean deformatu ondoren, materialak hasierako itxura berreskuratzen du.
- **Deformazio ez-iraunkorra.**



Deformazio elastikoa eta leheneratzea

DEFORMAZIO PLASTIKOA

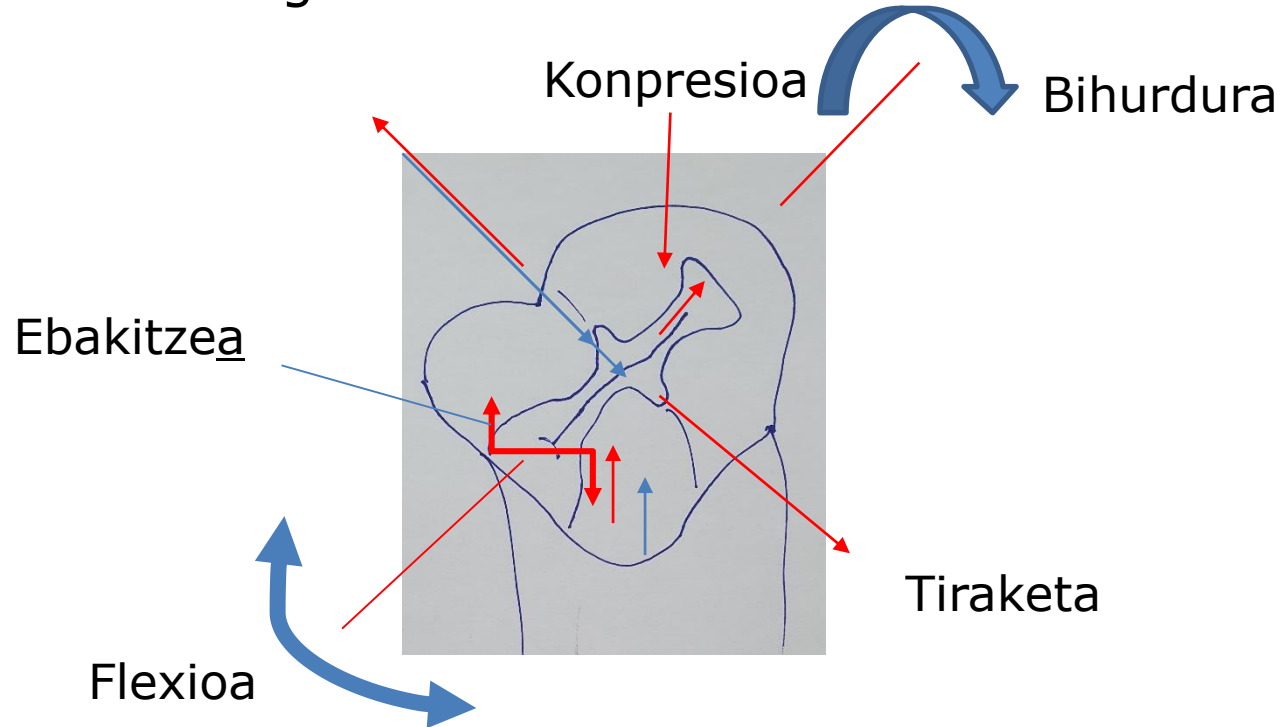
- Indarra kentzean, **deformazio iraunkorra**.



Indarren ondorioz, materialak hasierako itxura galdu du

AHOAN INDARRAK

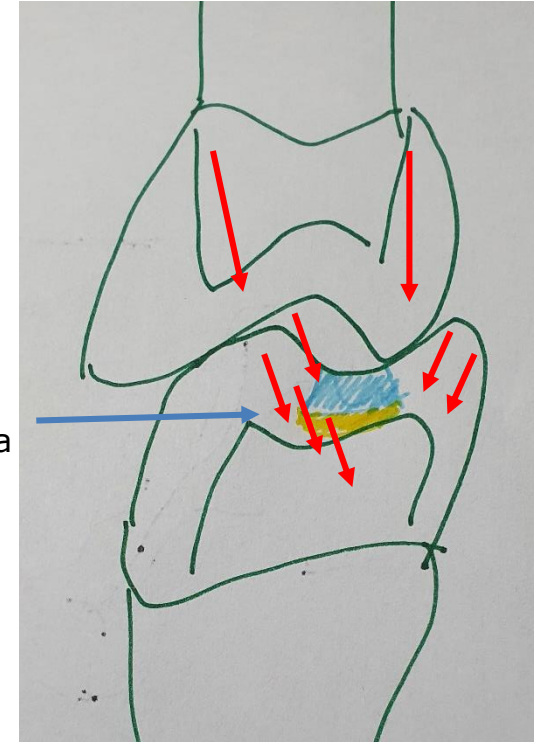
- Indar mota guztiak sortzen dira ahoan:



A.- KOMPRESIOA

- Bi indar ardatz noranzko berean.
- Deformazioa gertatzen da konpresiopean.
- Luzera txikitu.

Obturazioa eta azpian
pulpa babesteko materiala



B.- TIRAKETA

- Bi indar ardatz neurri berean, baina aurkako norabidean.
- Tiraketan deformazioa gertatzen da.

Ortodontzi banda kentzen

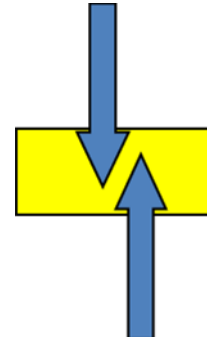


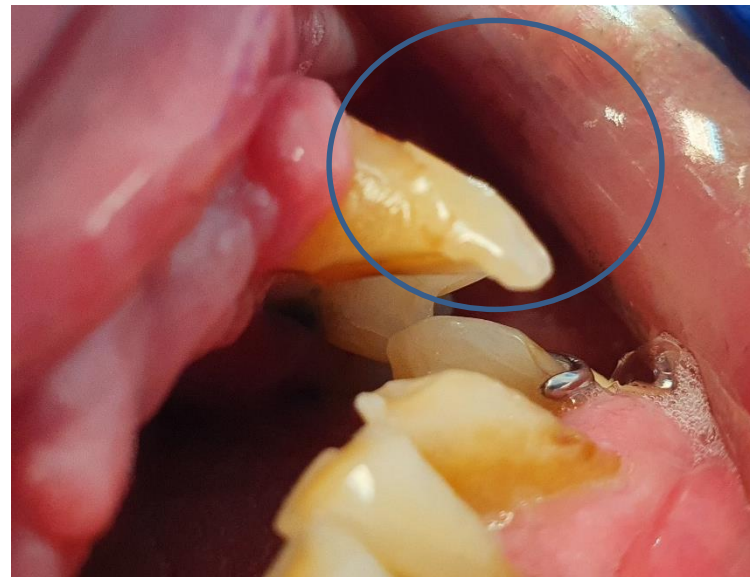
C.- EBAKITZE INDARRA

- Bi indar ardatz kontrako noranzkoan baina norabide paraleloan (guraizeak bezala).



Bracket-a kentzen



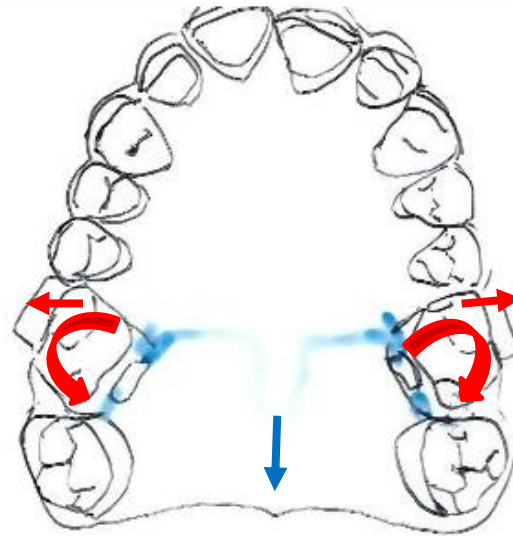


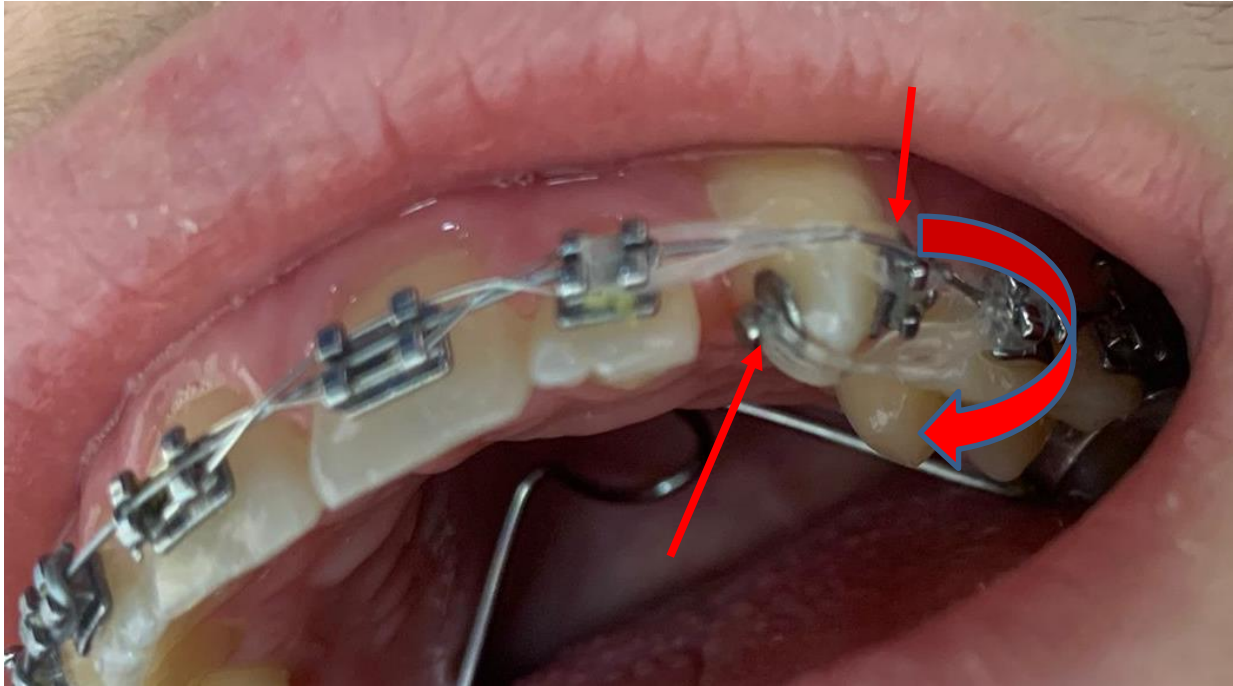
Ebakitze indarren eragina.

D.- BIHURDURA

- Bi indar ardatz aurkako norabidean.

Molarrak deserrotatzen



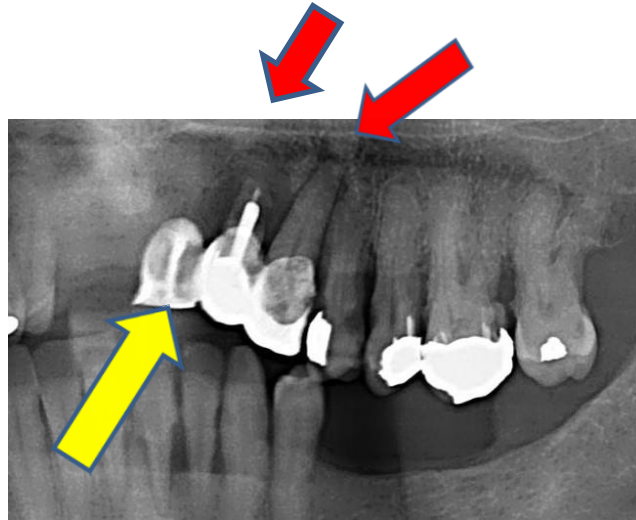


Bihurdura indarra.

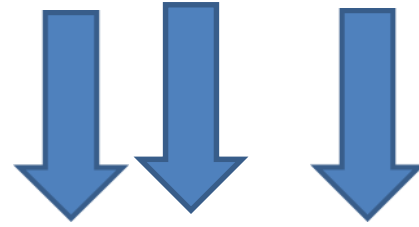
E.- FLEXIOA

- Muturrak finko dituen gorputz baten erdian ezarritako indarra da.
- Aurreko bi indarren eragina: konpresioa eta trakzioa.
- Kargak paraleloan daude.

- Ahoan erabiltzen diren materialak aurretik adierazitako indar guztien konbinazioa jasaten dute, eta tentsio oso konplexuak sorrarazten dizkiete.



Zubia luzapenean, palanka egiten zutabeetan.



Haustura puntuak.



Zubia luzapenenean, zutabea kaltetuta.



Indarraren intentsitatean honako hauek kontuan izan behar dira:

- Kokapen anatomikoak: haginaren indarra ebakortzena baino handiagoa da.
- Adina: zahartzaroan indarra gutxitu egiten da.
- Protesi erauzgarri bat edukitzean murtxikatze indarrak txikiagoak dira.



Bruxismo helduengan



Bruxismo umeengan



Ia hortzik gabe.



Mukosaren atrofia.



Protesi erauzgarriak, egokitze txarrekin.

SAIAKUNTZA

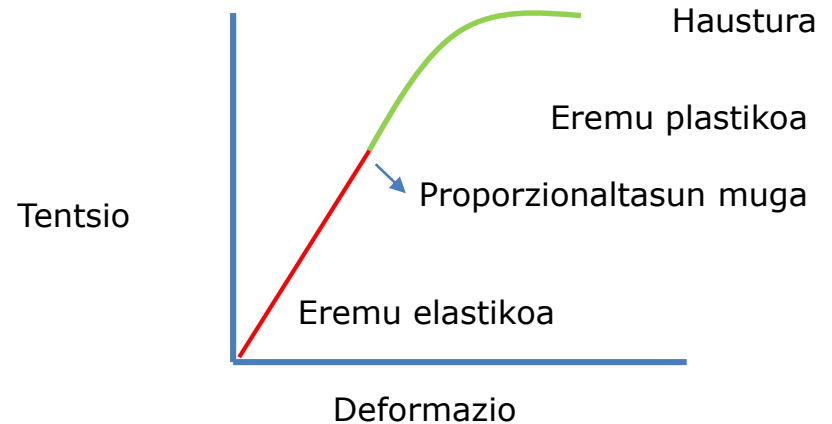
- Materialen ezaugarri mekanikoak saiakuntzen bidez ezagutzen dira laborategietan.
- Emaitzak neurtu daitezke.
- Saiakuntzetatik lortzen dira materialen ezaugarriak: elastikotasuna, plastikotasuna, erresistentzia, hauskortasuna eta zurruntasuna.
- Ondoren, lortutako materialak alor klinikoan erabiltzen dira.

KARGA/DEFORMAZIO KURBA

- Saiakuntzan karga handituz doan heinean gertatzen den bi puntu finkoren luzapena neurtzen da.
- Grafikoki adierazten da jasaten duten tentsioaren arabera.

Hiru puntu garrantzitsu:

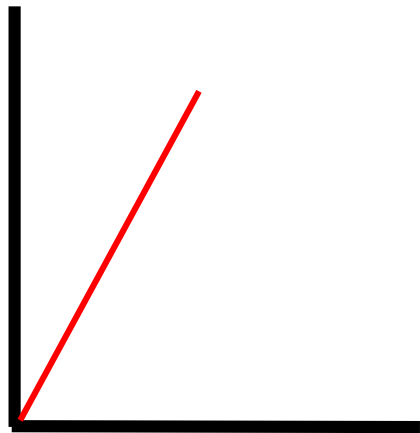
- Eremu elastikoa
- Eremu plastikoa
- Haustura puntua



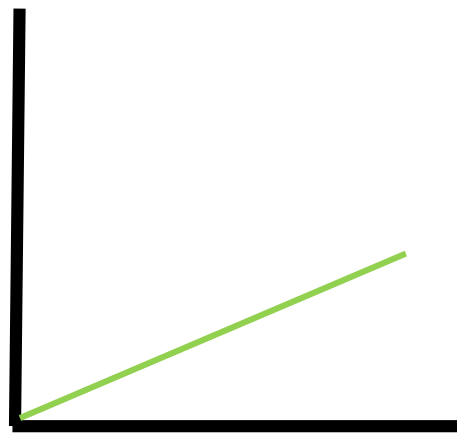
EREMU ELASTIKOA

- Karga kenduko balitz, materialak hasierako itxura berreskuratuko luke.
- Hooken legea betetzen da: tentsio eta deformazioa proportzionalak dira.
- Tentsio/Deformazio = konstantea edo modulo elastikoa (Megapaskal).

- Modulu elastikoa materialaren **malgutasuna** eta **zurruntasuna** zehazten duen ezaugarria da.
- Modulua zenbat eta txikiagoa izan, orduan eta malguagoa izango da.
- Modulua zenbat eta handiagoa izan, orduan eta zurrunagoa izango da.



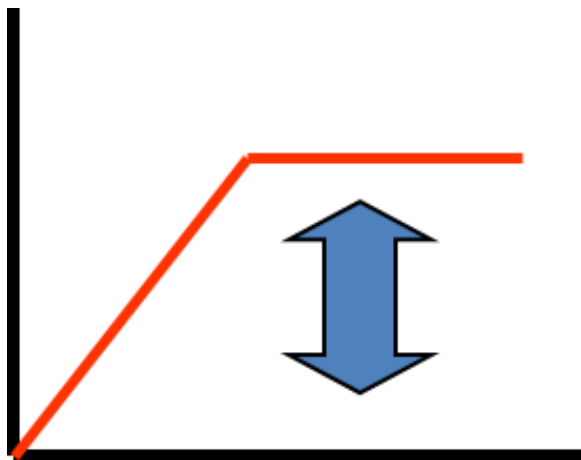
Zurruna



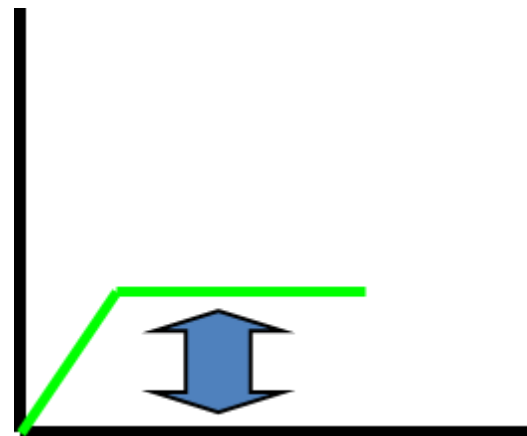
Malgua

EREMU PLASTIKOA

- Tentsioa elastikotasun mugatik gorago ezartzean, deformazioa ez da proportzionala izango.
- Aldaketa iraunkorrak materialean.
- Deformazio plastikoa.
 - Material baten erresistentzia edo ahultasuna definitzen du.
 - Material ahulak → deformazio plastiko gutxi.
 - Kurbaren altueraren araberakoa da.



Erresistentea



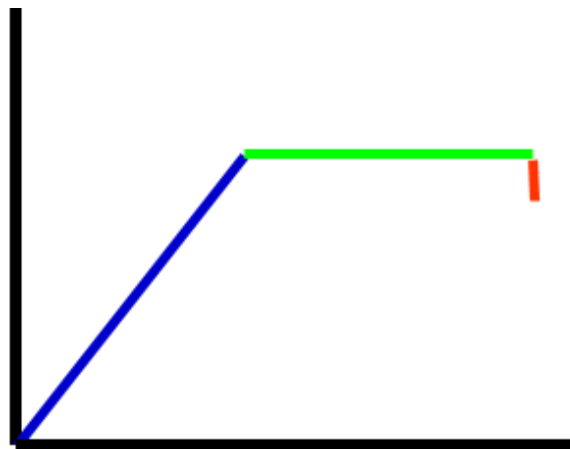
Ahula

HAUSTURA PUNTUA

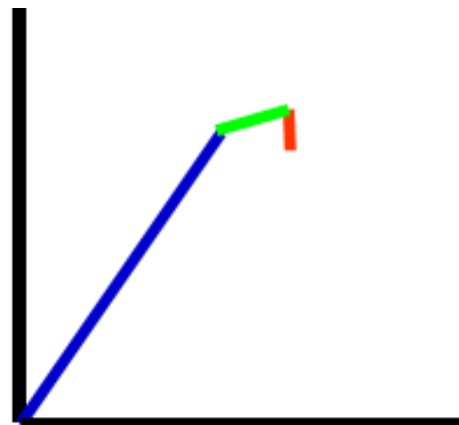
- Materialaren haustura tentsio estatiko bat ezartzerakoan.
- Material baten **irrotasuna** eta **hauskortasuna** mugatzen ditu.

Bi haustura mota:

- **Irmoa**. Aldez aurretik deformazio plastiko handia.
- **Hauskorra**. Ez da deformazio handirik gertatzen, proporzionaltasun mugatik gertu. Haustura puntua arlo elastikoaren amaieran.



Irmoa



Hauskorra

EREMU ELASTIKOA

malgutasuna/
zurruntasuna

EREMU PLASTIKOA

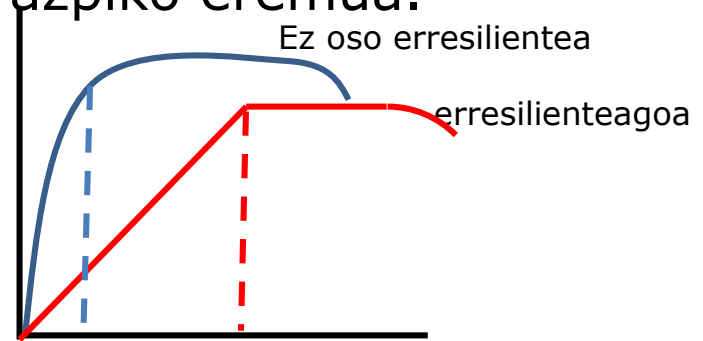
erresistentzia/
ahultasuna

HAUSTURA PUNTUA

irmotasuna/
hauskortasuna

ERRESILIENTZIA

- Elastikotasun energia xurgatzeko gaitasuna deformazio plastikoa baino lehenago.
- Deformazio elastikoaren kurbaren azpiko eremua.



ERRESISTENTEA

- Indar estatikoak jasaten dituen materiala.

ERRESILIENTEA

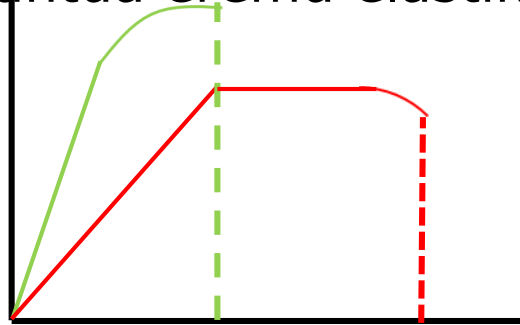
- Indar dinamikoak (kolpeak) erraz jasan ditzakeen eta jatorrizko forma berreskura dezakeen materiala.

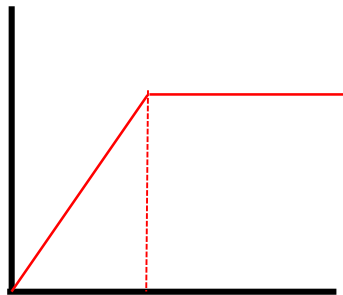
HAUSKORRA

- Indar dinamikoekin erraz hausten den materiala.

IRMOTASUNA

- Haustura gertatu aurretik, energia xurgatzeko gaitasuna.
- Tentsio-deformazio kurbaren azpiko eremua.
- Haustura puntua eremu elastikotik urrun.





Erresilientzia



Irrotasuna

- Malgua



- Erresistentea



- Hauskorra

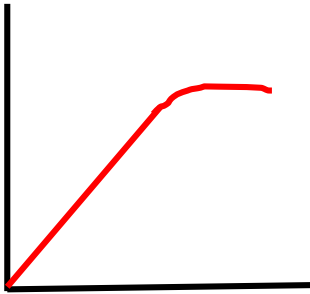


ELASTIKOTASUNA

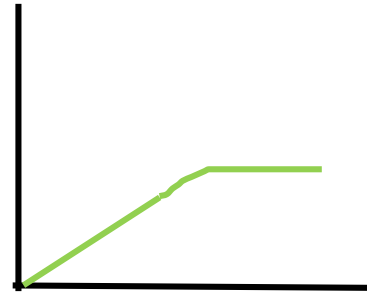
- Material batek, indarren bat aplikatu eta horren ondorioz deformatu ostean, indarraren eragina desagertzean hasierako forma berreskuratzeko duen joera.

PLASTIZITATEA

- Material batek, indarren bat aplikatu eta horren ondorioz deformatu ostean, indarraren eragina desagertzean hasierako forma berreskuratzeko gaitasun eza.



Malgutasuna



Plastizitatea



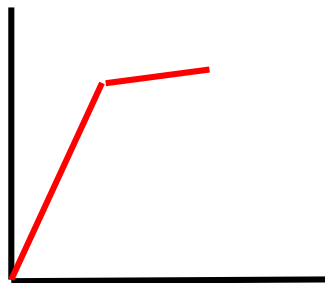
Elastikoen indarraren adibidea

ZURRUNTASUNA

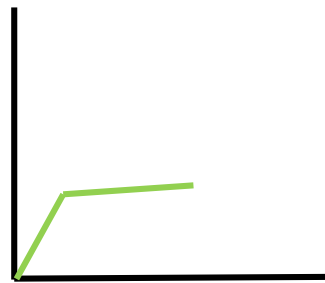
- Indar handia behar da deformazio plastikoa gertatzeko.
- Modulu elastiko altua.

MALGUTASUNA

- Indar gutxirekin deformazio elastikoa gertatzen da.



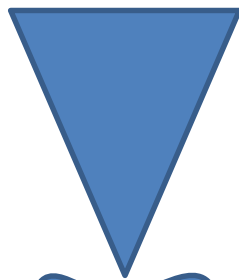
Zurruna



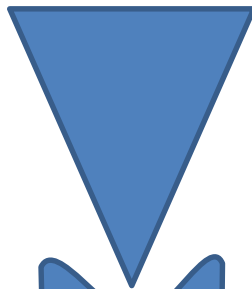
Malgua

GOGORTASUNA

- Material bat arrakalatzeko edo zulatzeko zailtasun maila.
- Material baten erresistentzia beste material batean sartzean.



Biguna



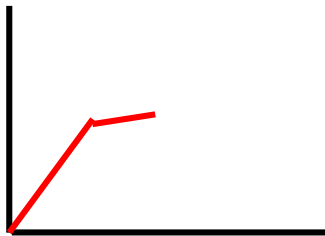
Gogorra

HAUSKORTASUNA

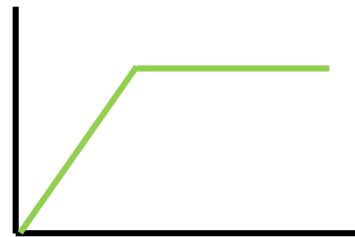
- Deformatu aurretik apurtu egiten da.

HARIKORTASUNA

- Deformazio handia tiraka eta konpresio indarrekin.



Hauskortasuna



Harikortasuna

INDARRA KLINIKAN

- Materialaren indarra material horren batez besteko estres maila da eta bi alderditan ikus daiteke: alde batetik, deformazio plastiko jakinetan, eta bestetik, itxura eta tamaina bereko hainbat aletan sortutako hausturan.

- Material hauskorren indar klinikoa txikia izango da akats handiak daudenean.
- Era berean, material hauskorren indar klinikoa txikia izango da protesi osagaien diseinu okerraren ondorioz estres kontzentrazioko eremuak daudenean.



Zeramika apurtuta

Erretxinazko gainazala jauzita, metala agerian





Zeramikazko zubia apurtuta eta
zubi berria



Zubiaren zutabeak apurtuta



Erretxinazko hagina apurtuta

NEKE MEKANIKOA

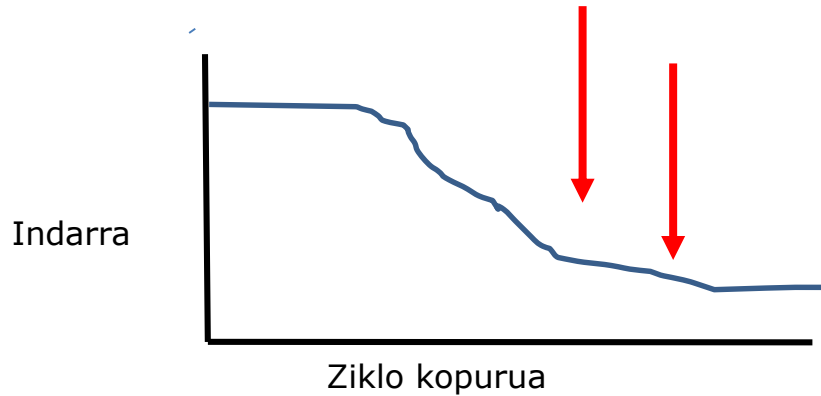
- Materialaren erantzuna errepikakorrak diren indar ziklikoen menpe.
- Adibidea:

Alanbrearen neke haustura. Behin eta berriz tolestean erraz apurtzen da, baina behin bakarrik tolestuta hausteko behar den indarra oso handia da.



Metala apurtuta

- Hortzetako materialek neke mekaniko erresistentzia handia izan behar dute, koskatzeko indarrak ziklikoak direlako
- Tentsio gutxirekin, materialak ziklo asko jasan ditzake.

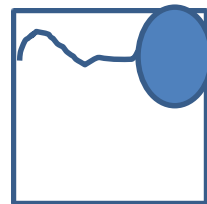
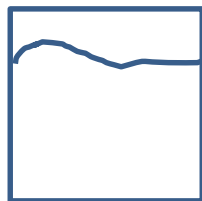


- Protesi eta zaharberritze material gehienak honela hausten dira:
 - Krak (pitzadura, arrakala)
 - Indar ziklo ugari
 - Krakaren hedapena
 - Haustura katastrofikoa bat-batean

Neke mekanikoa errazten duten faktoreak:

- Forma angelutsuak zigilatzeak estresa mantentzen du.
- Materialaren homogeneotasun falta. Akatsek mikropitzadurak sortzen dituzte, pitzadura horiek batu egiten dira eta pitzadura makroskopikoa sortzen dute. Azkenik, haustura gertatzen da.
- Hezetasuna.

- Azalera baldintzak: gainazaleko laztasunek mikropitzaduren agerpena errazten dute.
- Eraso kimikoak: pH-aren gorabeherak.
- Tenperatura altuak.
- Zatiki lodiagoak arrakala balaztatzen du.
- Mugaren bat badago, arrakalak ez du jarraitzen.





Nahiz eta hortza osorik egon, arrakalak daude traumatismoaren ondoren

HIGADURA

- Azaleraren materiaren galera bi material edo gehiagoren arteko kontaktuarengatik.

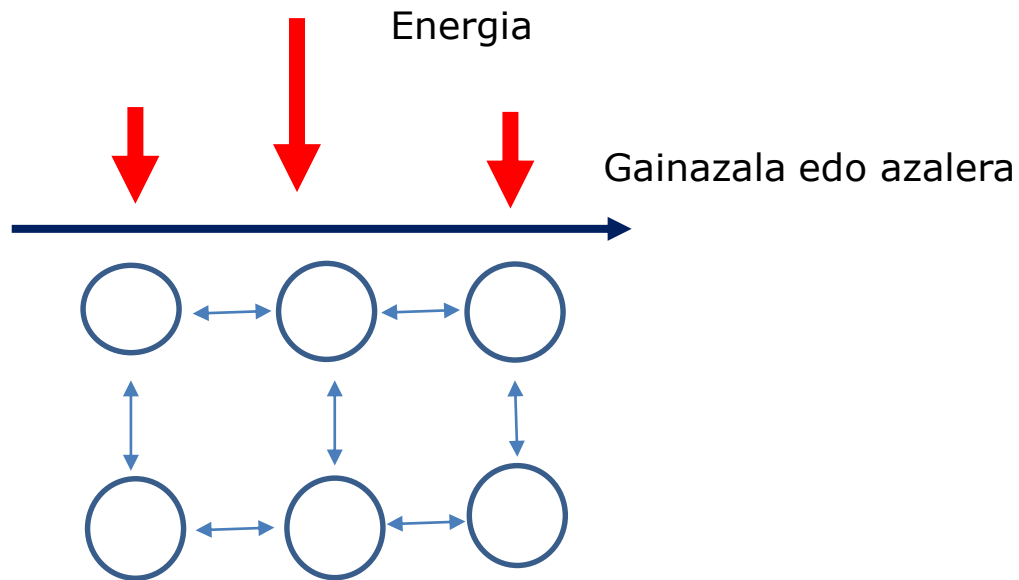
HIGADURAREN MEKANISMOAK

- Higadura itsasgarria (atxikitua): gainazal leunen arteko marruskaduraz.

- **Urradurako higadura**: gainazal leun eta zurrun baten arteko marruskaduraren bidez.
- **Higadura korrosiboa**: eragile kimikoen bidez.
- **Higadura higatzailea**: partikula urratzaileen bidez.
- **Nekeak eragindako higadura**: mugimendu errepikakorren bidez.

GAINAZALEKO ENERGIA

- Azaleraren molekulen arteko loturak hausteko beharrezkoa den energia da.
- Gainazaleko energia handia bada erreaktiboia izango da eta itsaskortasun hobea lortuko du.
- Beste substantzia batzuk gainazalera edo azalera erakartzen dituen energia da.



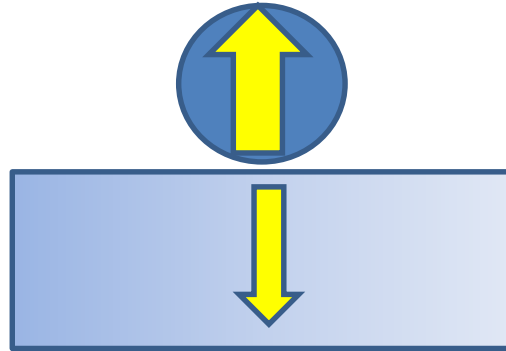
GAINAZALEKO TENTSIOA

- Substantzia likidoek mintz gisa jokatzera eragiten du.



HEZETASUNA

- Substantzia likidoek solidoak bustitzeko duten ahalmena.



- Substantzia solidoen gainazaleko energiaren eta likidoen gainazaleko tentsioaren arteko harremana.

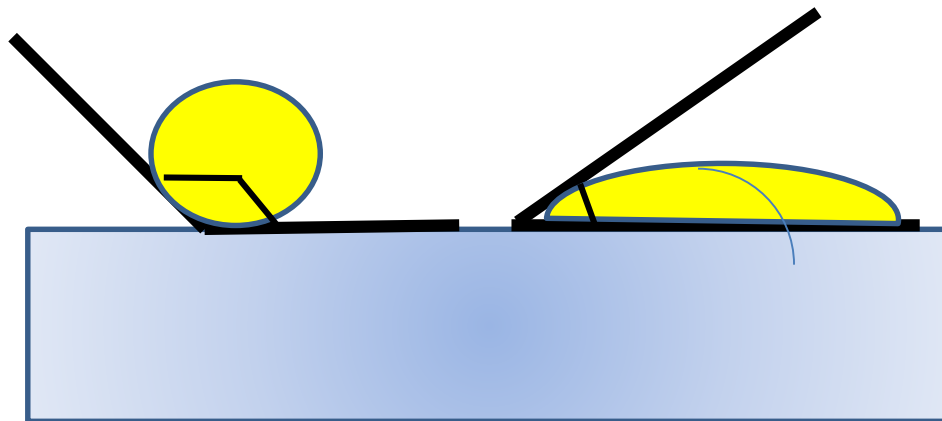
- Azaleko tentsio handia duen substantzia likidoa, gainazaleko energia gutxi duen substantzia solidoarekin elkartzean, tantak sortuko ditu solidoaren gainean.
- Hezetasun gutxi dagoenez gero, substantzia solidoaren azaleko energia ez da gai substantzia likidoa azalera zabaltzeko.

- Azaleko tentsio txikia duen substantzia likido bat, gainazaleko energia handiko substantzia solido batekin elkartzean, likidoa solidoaren gainazalean zabalduko da, eta azken hori gehiago bustiko du.
- Substantzia solidoa ondo hezetzen duen likidoa da.

- Hezetasuna kontaktu angeluaren arabera neurtzen da.
- Substantzia likidoaren gainazala tangenteak bien
–substantzia solido eta likidoaren- kontaktu puntuan
substantzia solidoaren azalerarekin osatzen duen angelua
da.
- Angelu hori zenbat eta txikiagoa izan, orduan eta
handiagoak izango dira hezetasuna edo hidrofilia.

Hidrofobikoa

Hidrofilikoa



HIDROFOBIA

- Likidoaren gainazaleko tentsioa urarena baino handiagoa da.
- Bi elementuak ez dira nahasten.
- Urarekin elkarreraginik ez duten talde ez-polarrak.
- Olio eta ura, adibidez.

HIDROFILIA

- Likidoaren gainazaleko tentsioa urarena baino txikiagoa da.
- Urarekin nahastea errazten da.
- Urarekin elkarreragina duten talde polar indartsuak.

BIOBATERAGARRITASUNA

- Material bat organismo bizidun batekin kontaktu estuan dagoenean sortutako egoera da.
- Materialak organismo bizidunaren zehaztapena eragiten du eta batak ez dio besteari kalterik egiten.

- Organismoaren eta materialaren arteko elkarreragina norabide bikoitzekoa da.
- Ezin du toxikoa izan.
- Ez da aho barruan hondatu behar.

ODONTOLOGIAKO BIOMATERIALEN EZAUGARRI MEKANIKOAK

METALAK

- Erresistenteak.
- Harikortasuna dute.
- Elastikoak.
- Zurrunak.
- Gogorrak.
- Urradurekiko erresistenteak.



ZERAMIKA

- Modulu elastiko handia (indar handia, deformazio txikia).
- Konpresioarekiko erresistentea.
- Tiraketekiko ahula.
- Hauskorra.
- Gogorra.
- Urradurarekiko erresistentea.



ERRETXINA AKRILIKOA

- Modulu elastiko txikia (tentsio gutxirekin deformazio handia).
- Egonkortasun dimentsional ona.
- Zurruna.
- Hauskorra.
- Tiraketarekiko erristentea.



INPRESIO MATERIALAK

- Elastikoak.
- Urradurarekiko erresistenteak.
- Biskositate gutxi.
- Gogortu ostean, zurrunak.

