

2. Material koponsatu naturala: **Egurra**

Arkitekturarako

Material Konposatuak

Iñigo Leon

Cristina Marieta

eman ta zabal 2021



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

GIPUZKOAKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE GIPUZKOA

KONPOSATU MOTEN SAILKAPENA ERAIKUNTZAN

MATERIAL KONPOSATUAK/KONPOSITEAK

Jatorriaren arabera

Naturalak

**Egurra/
Zura**



Sintetikoak

Hormigoiak
Konpositeak
(plastiko/zuntza)
Zur-konpositeak
(taula aglomeratuak,
taula kontratxapatuak
egur laminatua,
WPC
(wood polymer
composites))

Matrize motaren arabera

Zeramikoak

Mortairua
Hormigoiak
(masa hormigoia,
hormigoi armatua,
hormigoi pretentsatua)



Plastikoak

Termoplastikoa
Termoegonkorra



Errefortzu motaren arabera

Partikulaz indartutakoak

Mortairua
Hormigoiak
(masa hormigoia,
hormigoi armatua,
Hormigoi
pretentsatua)

Zuntzez indartutakoak

Egurra
Beira-zuntza,
Karbono-zuntza,
Zuntz-naturala

AURKIBIDEA

2.1. Sarrera

2.2. Egurraren propietate fisikoak

2.3. Zur motak

2.4. Zur-egiturak

Bibliografia

eman te zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

GIPUZKOAKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE GIPUZKOA

2.1. SARRERA

Egurra material organiko bat da eta zuhaitzen enborretik, adarretatik eta sustrai nagusietatik ateratzen da.

Zuhaitzek bi atal nagusi dituzte: lurpekoa eta kanpokoia.
Lurpeko zatia sustraia da, kanpoko aldea, berriz, enborrak, adarrek eta loreek osatzen dute. Enborra da gehien erabiltzen den zuhaitz atala, eta klimaren, lurzoruaaren aberastasunaren eta inguruko zuhaitz kopuruaren arabera da haren garapena.



Egurraren egitura

Zuhaitzen barnetik kanporako zeharkako ebakidurari begiratzuz gero, bost atal bereizten dira:

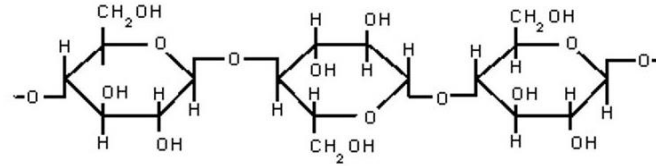
1. Muin edo bihotza. Inguratzen duen geruza harroak zuhaitzaren bihotza eratzen du.
2. **Zurgiharra, egurra bera.** Guztiz garatu diren eta erabateko erresistentzia duten ehunek osatzen dute.
3. **Zurgizena edo egur gaztea.** Egur ezin hobearen masa inguratzen du eta, lantzen dagoenean, bigunagoa eta kolore gutxiagokoa da zurgiharra baino.
4. Liberra. Oso mintz edo ehun mehea da, zurgizena inguratzen du eta beheranzko izerdia eroaten du.
5. Azala. Liberra estaltzen duen ehun iragazgaitza da, eta landareak babesten ditu.



Eguraren konposizioa

Egurra osatzen duen materia bakoitzaren proportzioa:

- ✓ zelulosa, % 50
- ✓ lignina, % 30
- ✓ hemizelulosa, taninoa eta azukreak, % 20



Elementu esentzialak:

- % 50 Karbono
- % 42 Oxigeno
- % 6 Hidrogeno
- % 1 Nitrogeno
- % 1 Erreaults

6 C 12.0

8 O 16.0

1 H 1.01

7 N 14.0

Egurra: Material konposatua

Fase dispertsatua (errefortzua):

Matrizean zehar sakabanututa dagoen fasea.



Zelulosa

Matrizea :

✓ Fase dispertsatuari esfortzua transferitzen dio.

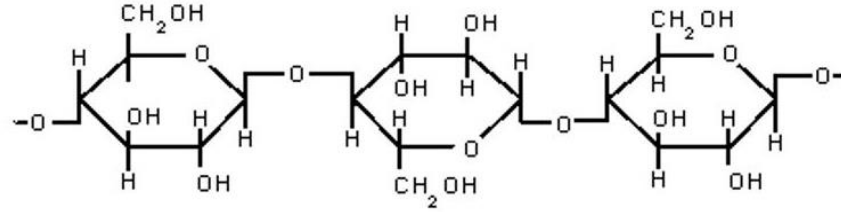
✓ Fase dispertsatua babesten du.



HEMIZELULOSAK

ETA LIGNINAK

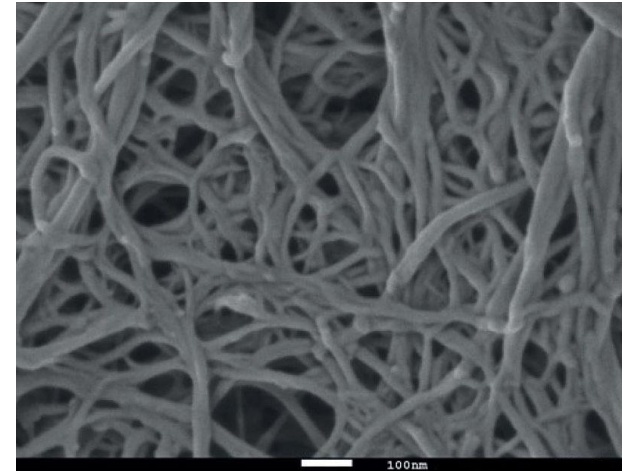
Zelulosa



BIOPOLIMERO bat da

- ✓ Zelulosa biomolekula organiko ugariena da lurreko biomasa gehiena eratzen duenez gero.
- ✓ Aire lehorrean aldaezina da, baina giro hezeetan edo uretan deskonpostu egiten da kolore iluna hartuz, ustelduz eta bere propietate erresistenteak galduz.

Zelulosa

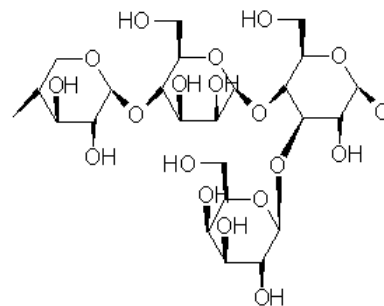


Lignina

- ✓ BIOPOLIMERO organiko konplexua da.
- ✓ Ligninaren konstituzio osoa ez da ezaguna bere bereizketa egitean oso zaila baita, fenilpropanoren deribatu bat dela uste da.
- ✓ Kolore ilunekoa da, gogorra eta hauskorra

Hemizelulosa

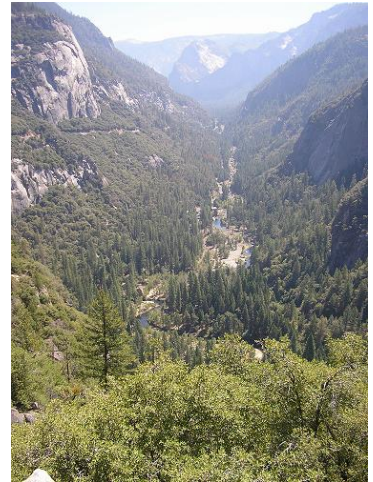
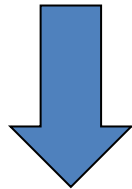
- ✓ Heteropolisakarido bat da, hau da, monomero-tipo batek baino gehiagok osatutako polisakaridoa da



2.2. Egurraren propietate fisikoak

Egurraren propietateak elementu hauen menpean daude:

- haziera tokia eta baldintzak (hezetasuna, klima...)
- adina
- zuhaitzaren zatia
- terreno mota



Heterogeneotasuna

- Material konposatua izateagatik zura heterogenea da.
- Hala ere, esan daiteke egur bat homogeneoa dela egitura eta zuntzen osaera uniformearen atal bakoitzean.
- Muin-erradio oso garatuak dituzten egurrak (hala nola artea eta lizarra) homogeneotasun txikikoak dira. Horien artean, udaberrian eta udazkenean hazten diren egurren haziera-eraztunetan desberdintasun nabarmenak dituzten egurrak aurkitu daitezke, hala nola izeia —homogeneotasunik txikieneko egurretako bat—. Aldiz, udareondoa, sagarrondoa, ezkia, ezpela, astigarra... homogeneoak dira.

Anisotropia

Egurra material heterogeneo izateagatik ANISOTROPIKOA da, hau da, norabide guztietan ez ditu propietate fisiko eta mekaniko berdinak.

Material honen anisotropia aztertzeko hiru norabide definitzen dira:

- Axiala: ardatzarekiko eta zuntzekiko paraleloa dena.
- Erradiala: zuntzekiko eta eraztunekiko elkarzuta dena.
- Tangentziala: zuntzekiko elkarzuta dena eta eraztunekiko tangentea

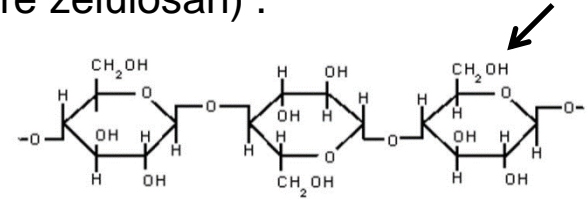
Beraz, egurrak hobeto egingo du lan bere egitura nagusiak lan egiten duenean, hau da, esfortzuak zuntzen norabide berean aplikatzen direnean.

Higroskopitasuna

✓ Egurra higroskopikoa da, hau da, ura xurgatu edo eman dezake giroak daukan hezetasunaren arabera (OH talde ugari dituelako, batez ere zelulosan).

✓ Egurrean dagoen ura:

- bere izaera organikoarekiko atxikitako konstituzio ura
- saturazio ura: zelulak inpregnatzen dituen
- kapilaritatez xurgatutako ura



✓ Zurgizenak zurgiharrak baino ur gehiago izan ohi du eta baita neguan moztutako zuhaitzek, udaran moztutakoek baino ur gehiago dute.

Pisu espezifikoa (dentsitatea)

- **Pisu espezifikoa laginaren pisuaren eta bolumenaren arteko erlazioa da, biak hezetasun-baldintzak berdinetan neurtuak.**
- Zuhaitz espezie bakoitzaren propietateak desberdinak dira baina **orokorrean dentsitate baxuko materialak dira.**
- Zurgiharra edo zurgizena espeziearen arabera aldatuko da.
- Dentsitatea erreala eta itxurazkoa izan daitezke. Batetik, dentsitate erreala konstantea da, hutsuneak ez dira kontuan hartzen. Bestetik, itxurazko dentsitatea kalkulatzeko, hodiak eta poroak ere hartzen dira kontuan, eta oso aldakorra da, egurren hezetasun-mailaren araberakoa baita.

Pisu espezifikoa (dentsitatea)

✓ Bere dentsitatearen arabera egurrak izan daitezke:

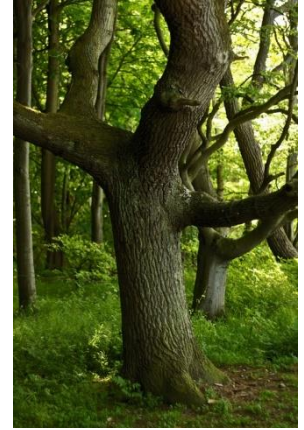
- Pisutsuak: $d > 0.8$ g/ml (arteak)



- Arinak: $0.5 < d < 0.7$ g/ml (zumarrak)

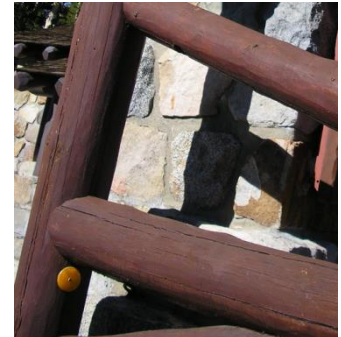


- Oso arinak: $d < 0.5$ g/ml (baltsa zura, baltsoa)



Pitzagarritasuna

- ✓ Zuntzen norabide berean pitzatzeko edo zatitzeko gaitasuna da.
- ✓ Pieza batean sartzen denean, zuntzen kohesio-indarra gainditzeko joera du.
- ✓ Egokiroen pitzatzen diren egurrek zuntz luzeak dituzte eta ez dute adabegirik.
- ✓ Propietate hau ez da oso interesgarria zurginen ikuspegitik, baina bai arotzen, gurdigileen, upelgileen, aulkigileen, etab. ikuspegitik.
- ✓ Hainbat egur (adibidez: gaztainondoa, izeia, laritza, etab.) erraz pitzatzen dira.
- ✓ Egur berdea pitzagarriagoa da lehorra baino.
- ✓ Pitzagarritasuna desabantaila da lan egiteko, eta kontuan hartu behar da ahokatzeko, iltzeak iltzatzeko eta abarretarako.
- ✓ Lehortu ahala, berez pitzatzen da egurra.



Erretraktiltasuna edo uzkurkortasuna

- Egurra higroskopikoa da; alegia, dagoen ingurunearen arabera, ura xurgatzen du edo ura dario.
- Egurraren ur kantitatea aldatzeak haren pisua eta bolumena ere aldatzea dakar.
- Oro har, egurraren %15 eta %20 a ura da.
- Lurruntzearen ondorioz, zelulak txikitu egiten dira, eta uzkurtu egiten da egurra. Aitzitik, egurraren hezetasun-maila inguruneko hezetasun-maila baino txikiagoa bada, ura xurgatzen du egurrak, handitu egiten dira zelulak eta egurra hantu egiten da.
- Gehiago uzkurutzen dira zuntz gazteak zaharrak baino. Gehiago uzkurutzen dira egur bigunak gogorak baino.
- Garapen betean dagoenean, egurraren %60 ere izaten da ura, baina, artifizialki lehortuz, kantitate hori murriztu eta %10ekoa ere izan dadin lor dezakegu.
- Hiru norabidetan uzkurutzen da egurra: zelulen luzetarako ardatzaren norabidean (luzetara), muinerradioen norabidean (loditara) eta eraztunen norabidean (zabaletara).
- Luzetara, %0,3 uzkurutzen da; hau da, norabide horretan gertatzen den deformazioa ezdeusa da. Muinerradioen norabidean, berriz, %5 uzkurutzen da egurra. Erastunen norabidean, azkenik, uzkurdurarik handiena jazotzen da, eta %10ekoa ere izan daiteke.

Kolorea

- Egurrak daukan kolorea zelulen hutsuneetan dauden erretxina-produktuen eta koloratzaileen menpean dago.
- Hegoaldeko eskualde beroetako espezieak eskualde epeletakoek baino kolore biziagoak dituzte; aldi berean, espezie bakoitzak bere kolore berezia dauka zuhaitza identifikatzeko balio duena. Beraz, badira espezie zuriak, hala nola astigarra, makala eta ezkia; badira hori ilun beltzaranak (ohikoenak), hala nola haritza, artea, gaztainondoa, udareondoa eta sagarrondoa; eta badira egur gorrixkakoak, hala nola pago lurruneztatua, haltza eta kaoba.
- Bestalde, badira oso kolore biziko egurrak: ebanoa beltza da; palisandroa, more iluna; eta ezpela, horia.
- Oro har, egur gogorrak ilunagoak edo biziagoak dira; egur bigunak, berriz, kolore argiagokoak dira.

Distira

- ✓ Egurrak, era orientatuan, argia desbideratzeko duen era da. Propietate hau dentsitatearen, kantitatearen, dimentsioen eta kokalekuaren arabera da.
- ✓ Leunketarekin, bernizatzearekin, argizariak aplikatuz edo erretxina artifizialen pelikula gardenekin kolatuz efektua handitu daiteke.

Zainak



Intxaurrondoaren zura

- ✓ Zuntzek kanpoaldetik begiratuta ageri dituzten marrazkien arabera dira.
- ✓ Zenbait egurren izur distiratsu edo zainak oso agerikoak dira, hala nola artearenak, gaztainondoarenak, laritzarenak, izeiarenak eta intxaurrondoarenak; beste batzuenak, berriz, nekez hauteman daitezke. Bestalde, zenbait egurren muin-erradioak oso deigarriak dira.

Usaina

- ✓ Egur-espezieak bereizteko balio dezake usainak. Izan ere, hainbat espeziek oso berezko usaina dute; beste batzuei, berriz, oso usain atsegina darie, hala nola zedroari, altzifreari, sandaloari eta kanforrondoari.
- ✓ Hainbatetan, egurra egoera onean edo egoera txarrean dagoen adierazten du usainak. Maiz, usain txarra sortzen da zuntzak deskonposatzearekin batera.



Egurraren propietate mekanikoak

Nagusiki, egurraren beraren hezetasun-mailaren eta dentsitate edo pisu espezifikoaren arabekoak dira egurraren propietate mekanikoak.

- ❑ **Konpresioa.** Egurra zapaltzeko joera duen indar baten ondoriozko erresistentzia da, handiagoa da zuntzen norabidea berean rekiko norabide perpendikularrean baino, eta txikiagoa ardatzaren norabidean.
- ❑ **Trakzioa.** Kontrako bi indarren ekintzak eragiten duen erresistentzia da. Piezak luzatuz eta zeharkako ebakidura murriztuz, egurrezko piezak hausteko joera dute indarrok.

Egurraren propietate mekanikoak

- ❑ **Flexioa.** Edozein piezari ezartzen zaion lana da, bi euskarritan bermatuta dagoenean pieza, eta haren luzetara uniformeki banatutako pisu bati eusten dionean, puntu bakarrean edo hainbat puntutan.
- ❑ **Zizailadura edo ebakidura.** Pieza baten molekulek indar paraleloen aurka egiten duten esfortzua da. Egurra zeharka mozteko joera dute indarrok.
- ❑ **Bihurdura.** Egurrezko pieza batek deformazioaren aurka egiten duen erresistentzia da. Mutur batean, finko dago pieza, eta bere ardatzarekiko bira normal bat egiten du, aske dagoen muturrean palanka-beso batek egiten duen indarraren ondorioz.

Egurraren propietate mekanikoak

- ❑ **Higadura.** Urratu edo higatu egiten diren piezek materia galtzen dute eta oso baliagarria da hori jakitea. Higaduraren aurkako erresistentzia handia da buruko ebakiduretan, txikiagoa tangenzialetan, eta oso txikia erradialetan.
- ❑ **Zuntzen luzetarako desplazamendua.** Pieza tenkatu bati mutur batetik eusten zaionean, esfortzu bat sortzen da eta, luzetara, zuntz batzuk besteen gainean lerrarazteko joera du esfortzu horrek.
- ❑ **Talkaren aurkako erresistentzia.** Egurraren erresistentzia da, gorputz gogor baten kolpea hartzen duenean. Handiagoa da zuntzen ardatzaren norabidean, eta txikiagoa zeharkako norabidean.

Egurraren propietate mekanikoak

☐ Gogortasuna

- ✓ Sartzeko oztopoak edo marrusketaz, zerraz edo trintxaz lantzeko oztopoa bezala defini daiteke. Zuntzen kohesioaren eta egituraren araberakoa da.
- ✓ Zuhaitz klasearen arabera, desberdina da gogortasuna, baita enbor berean ere. Zuhaitzak gogorragoak dira barnealdean (bihotzean edo zurgiharrean), eta bigunagoak kanpoaldean (zurgizenean).
- ✓ Gogortasuna aldatu egiten da egurra lehortu ahala. Alde horretatik, egur berdea bigunagoa da lehorra baino.
- ✓ Estimatu handiagotan ditugu egur gogorrak bigunak baino.



Izeiaren zura

Gogortasuna

Gogortasunaren arabera, hau da egurren sailkapena:

- Oso gogorak (ebanoa, ezpela, artea)
- Gogorak (gereziondoa, astigarra, zumarra, haritza)
- Erdi gogorak (pagoa, intxaurrondoa, gaztainondoa, udareondoa, bananondoa)
- Bigunak (izeia, urkia, haltza, pinua)
- Oso bigunak (Ameriketako pinua, makala, ezkia, sahatsa, baltsa)



haritza



pagoa

Egurraren propietate mekanikoak

□ Malgutasuna

- Zenbait egurrek, hautsi gabe, luzetarako norabidean tolesteko edo okertzeko propietatea da.
- Elastikoak badira, presio egiten dien indarra desagertzen denean, hasierako forma berreskuratzen dute egurrek.
- Egur berdea (hezea edo beroa) malguagoa da lehorra baino.
- Egur zaharrek edo lehorrek ez dute onartzen bat-bateko presioa egiterik edo zama handia jartzerik; egur gazteak, berriz, gehiago deforma daitezke.
- Zuhaitz hauek malguak dira, bereziki gazteak direnean: lizarra, zumarra, izeia, pinua...
Hauek, berriz, ez dira malguak: artea, astigarra, etab. eta, oro har, egur gogorrak.

Egurraren propietate mekanikoak

□ Plastikotasuna

Zenbait gorputzek molda ditzaten uzteko propietatea da. Egurretan, oso nolakotasun erlatiboa da, eta zuntzak trinkotzeko ahalmena erabiliz eskuratzen da, molde eta kontramolde banarekin presio eginez. Erliebe leun eta biribilak izan behar ditu moldeak, zuntzak ez mozteko.



Eroankortasuna

- Egur lehorra txarra da beroa eta elektrizitatea eroaten, baina, hezetu egiten denean, eroale bihurtzen da.
- Eroankortasuna handiagoa da zuntzen luzetarako norabidean muin-erradioen eta eraztunen norabidean baino, eta handiagoa da egur astunetan egur arinetan eta egur porotsuetan baino.

Propietate termikoak

- Isolatzaile termiko ona da egurra, materiaren propietateari eta jarraitutasunik ezari esker, eta horrexegatik da kortxo hain isolatzaile ona.
- Porositate handiko egur arin eta bigunek isolatzen dute beroa gehien; gutxien, berriz, dentsitate handiko egur gogor eta trinkoek isolatzen dute.

Iraunkortasuna

- Egur batzuen eta besteen iraunkortasuna oso ezberdina da, espeziearen, zuhaitzak mozteko eta lehortzeko moduaren eta abarren arabera ez ezik, baita ingurumenaren eta egurra obran jartzeko baldintzen arabera ere.
- Kanpoan egotea (lehortasuna eta hezetasuna txandakatzea) da egurra suntsitzeko arrazoi nagusia.
- Lurrean sartuta edo lurperatuta dagoenean, lurraren ezaugarrien araberakoa da egurraren iraunkortasuna: buztinetan eta harea hezetan irauten du gehien, harea lehorretan gutxiago irauten du eta kareharritan oso gutxi irauten du. Ibilian dabilen uretan murgilduta, berriz, ehunka urte iraun dezake artearen, haritzaren, kaobaren eta pagoaren egurrak.

Iraunkortasuna

Egurak agente erasotzaileekiko duen berezko erresistentzia UNE EN 350-2 araudian finkatzen da.

AGENTE ERASOTZAILEAK

AGENTE ABIOTIKOAK

Agente
Atmosferikoak

Erradiazioa
Hezetasuna
Euria
Haizea
Tenperatura

Agente
Mekanikoak

Agente
Kimikoak

Ura

Sua

AGENTE BIOTIKOAK

Egurak dituen organismoak, materia organikoa, bere elikaduraren oinarri direnak: organismo xilofagoak.

* Onttoak: egurraren urdintzea dakartenak eta usteldurak ematen dituztenak, propietate mekanikoetan eragiten dute.

* Itsasoko xilofagoak

* Insektuak: larba zikloa dutenak (pipi eta sitsak) eta 30 sozialak (termitak).



Propietate akustikoak

Egurak isolatzaile propietate ezberdinak ditu soinu ezberdinekiko:

- Kanpoko soinuekiko isolatzailea: txarra baina dentsitatearen araberakoa.
- Barne soinuekiko isolatzailea ona da, hori dela eta soinua isolatzeko ere erabil daiteke egurra, pinua erabiltzen da gehien horretarako.
- Talkekiko isolatzaile akustikoa: bere elastikotasuna dela eta nahiko ona.
- Transmisio akustikoa: soinua transmititzeko abiadura adierazten du eta egurra soinua transmititzeko material onenetakoa da, hori dela eta musika-tresnetako erresonantzia-kaxak egiteko erabiltzen dira. Egurraren sonoritate handikoak dira: lizarra, astigarra, zedroa eta ebanoa, izeia eta ezpela.

2.3. Zur motak

Zuhaitza eratzen duen materia: **EGURRA**

aipaturiko materiatik lortutako produktua: **ZURA**

- Asko dira zurak izendatzeko erabil ohi dira diren sailkatzeko irizpideak. Honela, zuhaitzak izendatzeko, konifero, hostozabal, hostogalkor, erretxinadun, boreal, tropikal eta bestelako termino batzuk erabiltzen dira.
- Munduan 16.000 mota zur dagoela kalkulatu da. Horietatik guztietatik 2.000 inguru baino ez dira merkaturatzen. Kopuru horretatik, 500 koniferoak dira, eta gainerako 1.500ak, hostozabalak.
- Espainiako estatuan mundo osotik datozen 150 espezie inguru merkaturatzen dira. Horietatik 100 hostozabalak dira eta 50, berriz, koniferoak. Hori dela eta, bi izendapen orokor hauek erabiltzen dira zura sailkatzeko:

Zur motak

Koniferoak:

Koniferaleen ordenari dagozkion espezieak dira. Gimnospermoen taldean bilduta daude guztiak

izeia



laritza



zedroa



pinua

Hostozabalak:

Angiospermo dikotiledoneoen hainbat ordenari dagozkion espeziak dira



haritza



pagoa



zumarra

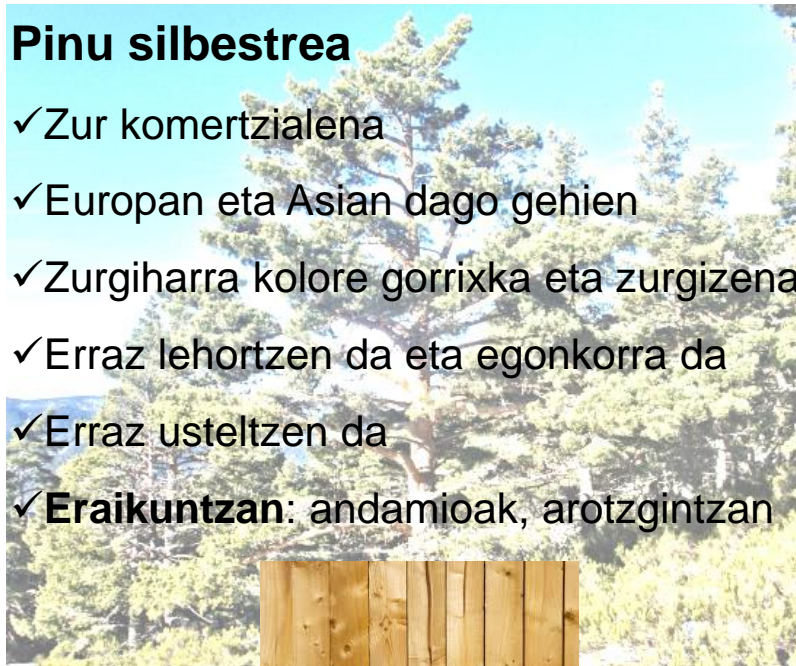


lizarra 33

80 espezie inguru , ezagunenak: Pinus silvestris eta Pinus radiata (Insignis)

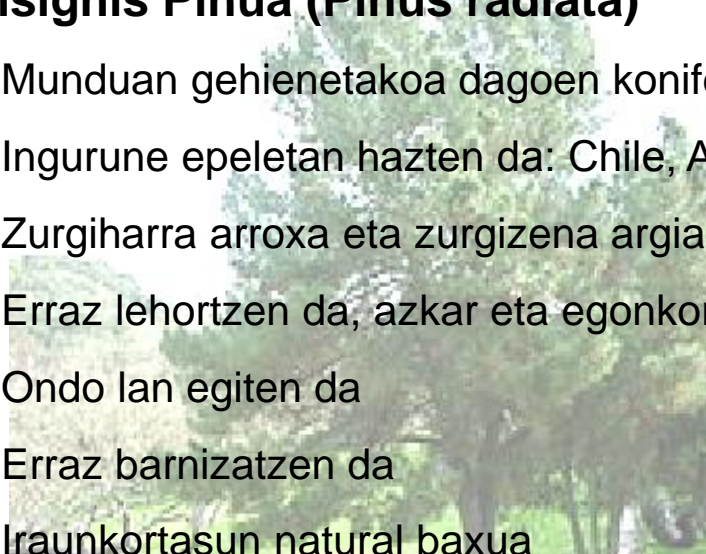
Pinu silbestrea

- ✓ Zur komertzialena
- ✓ Europan eta Asian dago gehien
- ✓ Zurgiharra kolore gorrixka eta zurgizena argia
- ✓ Erraz lehortzen da eta egonkorra da
- ✓ Erraz usteltzen da
- ✓ **Eraikuntzan:** andamioak, arotzgintzan



Insignis Pinua (Pinus radiata)

- ✓ Munduan gehienetakoa dagoen konifera
- ✓ Ingurune epeletan hazten da: Chile, Australia...
- ✓ Zurgiharra arroxka eta zurgizena argia
- ✓ Erraz lehortzen da, azkar eta egonkorra da
- ✓ Ondo lan egiten da
- ✓ Erraz barnizatzen da
- ✓ Iraunkortasun natural baxua
- ✓ **Eraikuntzan:** arotzgintzan, egur laminatua



Pinu zurruna (Pinus sp)

- ✓ Konifera pisutsuena da
- ✓ Gehienbat Estatu Batuetan aurki daiteke
- ✓ Zurgihorra gorrixka eta albura argia
- ✓ Hazte eraztunak oso markatuak
- ✓ Erretsina oso ugaria eta dentsitatea %40 gehiago Pinu silbestrea baino
- ✓ Oso mantso lehortzen da
- ✓ Erresistentzia, gogortasuna, zurruntasuna eta talkarekiko erresistentzia dauzka
- ✓ Iraunkorra da
- ✓ Lan egiteko zaila da
- ✓ **Eraikuntzan:** egitura pisutsuetan

Pinu kanadiarra (Pinus strobus)

- ✓ Pinu biguin et arina
- ✓ Kanada eta Estatu Batuetan dago
- ✓ Egur horixka dauka
- ✓ Hazte eraztunak ez ditu markatuak
- ✓ Pinu silbestrea baino %20 arinagoa
- ✓ Gaixotasunak jasan ditzake
- ✓ Lan egiteko erraza eta egonkorra da
- ✓ **Eraikuntzan:**

Arotzgintzan eta estalduretan



IZEIA

- ✓ Douglas izeia da erabiliena
- ✓ Zur komertzial oso erabilia da
- ✓ Asia, Europa eta Iparamerikan aurki daiteke
- ✓ Zurgiharra txuri-horia da
- ✓ Zur arina, erraz lehortzen da baina hauskorra
- ✓ Erraz usteltzen da eta zaila da biltegitratzea
- ✓ **Eraikuntzan:**

altzariak, andamioak



NEKOSTA

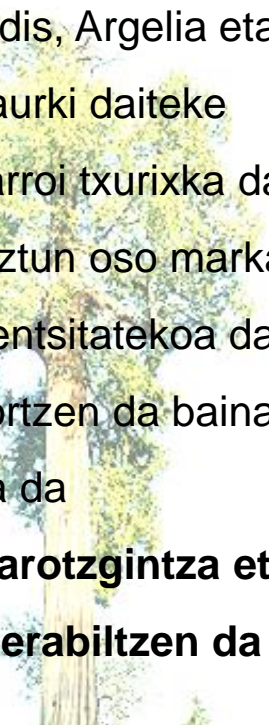
- ✓ Zonalde epel eta beroetan hazten da
- ✓ Kolore horixka eta testura fina dauzka
- ✓ Erraz eta ongi lehortzen da
- ✓ Erresistentzia ona eta itxura ona
- ✓ Iraunkorra da
- ✓ **Eraikuntzan:**

Arotzgintzan



ZEDROA

- ✓ Libano, Indis, Argelia eta Marruekos-en batez ere aurki daiteke
- ✓ Kolore marroi txurixka dauka
- ✓ Hazte eraztun oso markatuak dauzka
- ✓ Tarteko dentsitatekoa da
- ✓ Erraz lehortzen da baina okertu egiten da
- ✓ Hauskorra da
- ✓ **Luxuzko arotzgintza eta altzarietan erabiltzen da**



HAGINA

- ✓ Europa zentral eta Asia zentrolean aurki daiteke
- ✓ Moztu berritan gorrixka eta ondoren marroia jartzen da
- ✓ Konifera pisutsuenetako eta haritza bezain gogorra da
- ✓ Erraz eta ondo lehortzen da
- ✓ Iraunkorra da
- ✓ **Altzarietarako erabiltzen da**



Haritz txuria

- ✓ Europa, Japon, Estatu batuetan aurki daiteke
- ✓ Horixka da
- ✓ Pisutsua eta amerikarra, europearra baino pisutsuagoa da
- ✓ Bere propietateak hazte baldintzek mugatua, hazkar haztean egurra gogorragoa, dentsoagoa eta lan egiteko zailagoa da
- ✓ **Eraikuntzan:**

tarima, arotzgintzan, estalduratan, egituretan

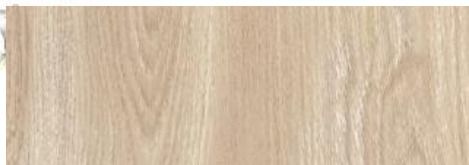
Haritz gorria

- ✓ Kolore arroxka hartzen du
- ✓ Txuria baino pisutsuagoa baina iraunkortasun baxuagoa dauka
- ✓ **Barnean kanpokoan baino hobeto jokatzen du, hori dela eta, tarima, estaldura eta hainbeste egituretan erabiltzen da**

ARTEA

- ✓ Zonalde epel eta tropikaletan hazten da
- ✓ Kolore marroi argia dauka
- ✓ Haritz txuria baino gogorragoa eta pisutsuagoa da
- ✓ Lehortzeko zaila, okertu eta hausten delako
- ✓ Uretan iraunkortasun handia dauka
- ✓ **Eraikuntzan:**

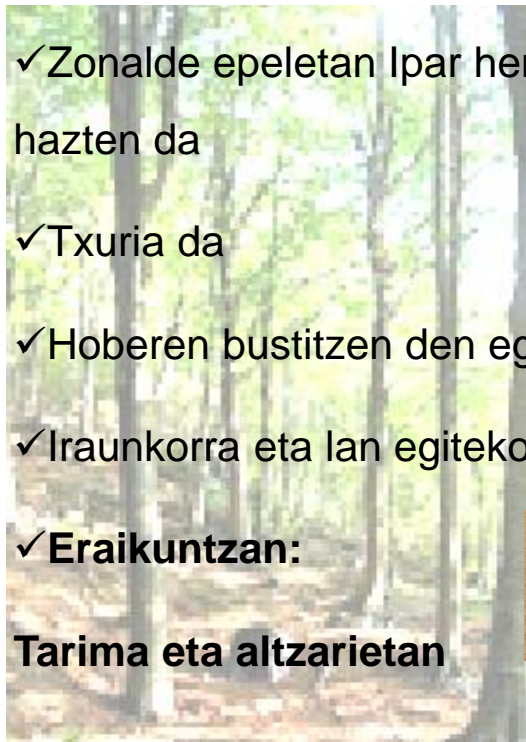
Poste, altzarietan



PAGOA

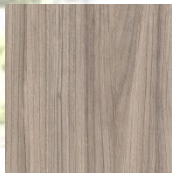
- ✓ Zonalde epeletan Ipar hemisferioan hazten da
- ✓ Txuria da
- ✓ Hoberen bustitzen den egurra
- ✓ Iraunkorra eta lan egiteko ona da
- ✓ **Eraikuntzan:**

Tarima eta altzarietan



ZUMARRA

- ✓ Haritza ordezkatu dezake
- ✓ Aroztegitzan baloratua da



ALTZA

- ✓ Zur gorrixka da
- ✓ Hauskorra da
- ✓ Bere koloreagatik kaoba ordezka dezake



INTXAURRONDOA

- ✓ Zur erresistentea da
- ✓ Bere pulitze politagatik baloratua dago



OLIBONDOA

- ✓ Zur gogorra eta trinkoa da
- ✓ Homogeneoa eta luxuzko altzariak egiteko erabiltzen da



PLATANONDOA

- ✓ Pagoaren antzeakoa baina gutxiago usteltzen da



GEREZIONDOA

- ✓ Kaobaren antzekoa da
- ✓ Batez ere altzarietan erabiltzen da



Zur motak

Eraikuntzan erabilitako beste zur batzuk, exotiko eta tropikalak

OKUMEA

✓ Afrikako zur tropikala da (Gabon edo Ekuatore Ginea batez ere)

✓ Zur biguna da

✓ Bere ehundura lisoari eta zuntz zuzenari esker zur erregularra da

✓ Marroiaren eta arrosa zurbilaren arteko kolorea dauka

✓ **Eraikuntzan:**

Taula kontratxapatuak (okume-zuraren erabilera oso nabaria da),

Barne-zurgindegia (frisoak, moldurak, zokoak, etab.)

SAPELLI

✓ Afrikako herrialdeetatik ekartzen da (Camerun eta Costa de Marfil)

✓ Intxaurrondoaren antzeko egurra da

✓ Iluna eta dentsoa da

✓ Erresistentzia eta iraunkortasun ona dauka

✓ **Eraikuntzan:**

Taula kontratxapatuak

Barne-zurgindegia (moldurak, zokoak, ateak etab.)

MAKORE

✓ Afrikatik dator

✓ Zurgizena arrosa da eta zurgiharra marroia baina denborarekin marroi-arrosa jartzen da

✓ Erdipisutsua eta erdigogorra da

✓ Ez du arazorik ematen mekanizatzerakoan, enkolatzerakoan, tornilatzea...

Taula kontratxapatuak

Barne-zurgindegia (moldurak, zokoak, etab.)

WENGUE

- ✓ Batez ere ekialdeko Afrikan aurkitzen da (Kamerun, Gabon, etab.)
- ✓ Zur pisutsua eta oso gogorra da
- ✓ Zurgizena txuri-horia da eta zurgiharra "txokolate" kolorekoa
- ✓ Egur iraunkorra da baina ez oso bustigarria
- ✓ **Eraikuntzan:**

Taula kontratxapatuak

Barne-zurgindegia

(lehioak, atek, moldurak, parketa, etab.)



KAOBA

- ✓ Badator Amerikako kontinenteko (Florida eta Caribe; Honduras eta Pacifico) zona intertropikalaren hiru zuhaitz motatatik dator. Afrikatik datozen beste zur Tropikal batzuk daude baina benetan kaoba izan gabe
- ✓ Kolore arrosa-tik gorrira doa
- ✓ Arina eta erraz lehortzen da
- ✓ **Eraikuntzan:**

Altzari-fabrikazioan, mahaietan eta aulkietan ohiko erabilerako, armairuetako, eta barne-molduretako izanez



EBANOA

- ✓ Afrikatik eratorria da
- ✓ Normalean kolore iluna edo ia beltza dauka
- ✓ Lantzeko zaila, lehortzerakoan kontu handia izan behar da
- ✓ Luxuzko aplikazioetan batez ere erabiltzen da



TEKA

- ✓ Indiako, Birmaniako, Laoseko eta Thaiandiako natiboa da
- ✓ Zuretako Erregina bezala, ezagutzaileen artean, aipatuta bere itxuragatik
- ✓ Kolore doratua dauka
- ✓ Erdi pisutsua da (kaoba baino gehiago baina haritza baino gutxiago)
- ✓ Mantso lehortzen da baina behin lehortuta egonkorra da
- ✓ Lan egiteko zaila da
- ✓ Oso iraunkorra da baita kanpoaldean ere
- ✓ **Eraikuntzan:**

Zutabeen fabrikaziorako zura, habeak eta solibak bezala tokian. kanpoko altzari fabrikaziorako



IROKO

- ✓ Gineako Golkoaren eta Zaireren artean hazten da
- ✓ Zurgizena eta zurgiharra oso ondo bereizitzen dira, lehena kolore zuri-horixkakoa da eta zurgiharra horixa eta gorrixa
- ✓ Trinko eta dentsoa da
- ✓ Alea ertaina da eta maiz lodia
- ✓ Ondo iltzatzen da baina ustekabeko deskolatzeak saihesteko kola ohikoa baino hobeia izan behar du
- ✓ **Eraikuntzan:**

Altzarietan, tarima eta parketerako egokia da



2.4. Zur-egiturak

Zergatik egiten dira zur-egiturak?

- 1.- Materialaren iraupena handitzeko
- 2.- Naturatik zuzenean lortu izan diren piezak lortzeko
- 3.- Egur naturalarten deformazio bolumetrikoak eta itxura-aldaketak saihesteko

Taula aglomeratuak

- ✓ Egur hondakinak berrerabiltzen dira substantzia aglomeratzaileak erabiliz. Horrela material arin, egonkor, isolatzaile eta merkeak lortzen dira.
- ✓ Polimero termoegonkorrak erabiltzen dira normalean zuraren txirbilak itsasteko.
 - ✓ Fabrikatzeko-era hauxe da: aglomeratuaren hiru geruza pilatzen dira, kanpoko geruza biak txibil onekoak, eta barnekoa, hondakin birrinduez osatutakoa. Beroa aplikatuz prentsatzten da.
 - ✓ Produktoaren itxura hobetzeko intxaurrondo, haritza eta abarreko xafla finez estaltzen da edo erretxinarekin (melamina, polimeroa)



Taula aglomeratuaren fabrikazioa:

<https://www.youtube.com/watch?v=TrInMOg035A>



Taula kontratxapatuak

- ✓ Taula kontratxapatuen sorrera egur-piezen neurrien eta itxura-egonkortasunaren beharretatik abiatzen da; horrela, zabalera handiko elementuak lor daitezke, baita hezetasun eta erresistentzia mekanikoen ezberdintasunek eragindako anisotropiaren desagerpena ere.
- ✓ Egurrezko txapa kopuru bakoitiez sortuta daude, xafla batetik bestera zuntzak era perpendikularrean kokatu daude. Aurpegi batetik bestera simetria gordetzen da aurpegi-lamina ezberdinen lodiera guztian zehar.
- ✓ Txapa batek besteen mugimendua galarazten du, sistema uniforme bat lortuz.
- ✓ Pieza hauek egiteko erabiltzen diren itsasgarriek garrantzi handia dute, sistema uniforme bat lortzeko xafla guztien lan bateratua lortu behar baita. Hori horrela, **erretxina fenolikoak eta urea formaldehidoak** (termoegonkorrak) erabiltzen dira batez ere. Pieza lortzeko, xaflen artean itsargarria jarri ostean, hauek prentsatu egiten dira hotzean zein beroan.

Taula kontratxapatuaren fabrikazioa:

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



Egur laminatua

- ✓ Pieza hauek **egiturak egiteko erabilgarriak** dira, zuntzak piezaren ardatzarekiko paraleloak dira eta ez dute korapilo edo beste akatsik izango. kurbadura-erradio txikiko piezak ere egin daitezke.
- ✓ Txapak bata bestearen gainean jartzen dira, lehenengoek dituzten zuntzen norabideei jarraituz, gainerakoak jarriz.
- ✓ Piezen zabalerak inoiz ez ditu 20 cm-ak gainditzen, hau da, pieza zerratuek dituzten dimentsio berdinak izango dituzte hauek ere.
- ✓ Fabrikazioa presioa aplikatuz egiten da, bai hotzean zein beroan, eta kontratxapatuetan erabilitako itsasgarri berdinak erabiliz (urea formaldehido, etab.)

Egur laminatua fabrikazioa:

https://www.youtube.com/watch?v=yIJRN7x8_cY

BIBLIOGRAFIA

1. Guía de la madera, tomo 1,
AITIM, Madrid, 2010

2. F. Arredondo
Estudio de materiales VIII. Madera y corcho
Editorial: Instituto Técnico de la Construcción y del
Cemento, 1961

3. A. Guindeo, C. Pedraza
Tecnología de la madera. (Vol. III).
"La madera, su anatomía, estructura e
identificación"
AITIM, Madrid, 1976

