



*Gabriel Jauregi*  
Batxilergorako materialak

# Bolumena

María Jesús García





Euskara Zerbitzua  
Ikasmaterialak

Gabirel Jauregi Bilduma  
Batxilergorako materialak

12  
Bolumena

María Jesús García

**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE  
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

**Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia**

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2009

Lan honen bibliografia-erregistroa Eusko Jaurlaritzako Liburutegi Nagusiaren katalogoan aurki daiteke:  
<http://www.euskadi.net/ejgvbiblioteka>

#### ARGITARATUTAKO IZENBURUAK

1. Arte klasikoa. Grezia eta Erroma (iruzkigintzarako testuak).
2. Mikroekonomiaren oinarriak.
3. Energia baliabideak. 1. Batxilergo teknologikoa.
4. Arte marrazketa.
5. Oinarrizko mekanika: mugimenduen transmisioa, makina arruntak eta mekanismoak.
6. Sexismoa maitagarrien ipuinetan.
7. Filosofiaren historia.
8. XIX. eta XX. mendeetako gizarte Filosofia.
9. Motorrak.
10. Logika-sinbolikoa.
11. Ekonomia-politikoa. Merkataritza saila eta marketina.
12. Bolumena.

Argitaraldia: 1.a, 2009ko iraila

Ale-kopurua: 500

© Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioa  
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

Internet: [www.euskadi.net](http://www.euskadi.net)

Argitaratzailea: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia  
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco  
Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz

Egilea: María Jesús García

Fotokonposizioa  
eta Inprimaketa: Gráficas Varona, S.A.  
Polígono El Montalvo. Salamanca

ISBN: 978-84-457-2976-2

L.G.: VI-448-2009

Eskerrak eman nahi dizkiot  
Jule Garmendiari, egindako zuzenketengatik.

Liburuxka honek bi parte ditu. Batak –lehenengo bost atalek osatuta– eskulturan, eta batez ere eskultura garaikidean, garrantzitsuak diren zenbait gai jorratzen ditu, irakurleak uler dezan eskultura komunikazio jarduera ere izan daitekeela, eta ez bakarrik eskulana. Bigarren parteak –beste lau atalek osatuta– eskultura lanetan erabili ohi diren materialei buruzko informazioak biltzen ditu, teknikak eta historian zehar izandako gorabeherak.

Zenbait atalen amaieran ariketak jarri ditut, eskola jardueretan egiteko modukoak.



# AURKIBIDEA

1. ESKULTURA: NEURRIAK ETA PROPORZIOAK . . . . .	9
1.1. Neurriak . . . . .	11
1.2. Proporzioak . . . . .	15
1.3. Desproporzioak . . . . .	18
2. MATERIA MURRIZTUTAKO ESKULTURA . . . . .	21
2.1. Hutsa eta betea . . . . .	23
2.2. Espazioan marraztea . . . . .	28
2.3. Ariketak . . . . .	32
3. MUNTAIA . . . . .	35
3.1. Sarrera . . . . .	37
3.2. Testuingurutik ateratako objektua: dada . . . . .	38
3.3. L'objet trouvé (topatutako objektua) surrealismoa . . . . .	41
3.4. Objektua, energiaren eroslea: Joseph Beuys eta Fluxus . . . . .	42
3.5. Material pobreak: Arte Povera . . . . .	44
4. ARTE ADIERAZPEN FORMA BERRIAK . . . . .	47
4.1. Arte-adierazpen forma berriak . . . . .	49
4.2. Ezaugarriak . . . . .	49
4.3. Teknika berriak . . . . .	50
4.4. Euskarria gorputza denean: <i>body art</i> . . . . .	52
4.5. Euskarria lurra denean: <i>land art</i> . . . . .	57
4.6. Ariketa . . . . .	64
5. EGITURAK . . . . .	65
5.1. Forma organikoak eta ez-organikoak . . . . .	67
5.2. Pisua eta erresistentzia . . . . .	70
5.3. Triangeluak . . . . .	72
5.4. Arkua eta ganga . . . . .	75
5.5. Formari eragiten dioten indarrak . . . . .	76
5.6. Modeloak eta maketak . . . . .	79
6. IGELTSUA . . . . .	81
6.1. Igeltsua historian . . . . .	83
6.2. Igeltsua naturan . . . . .	85
6.3. Teknika eta erremintak . . . . .	85
6.4. Akaberak . . . . .	90
6.5. Igeltsu tindatua . . . . .	90
6.6. Loturak eta konponketak . . . . .	91
6.7. Molde-lan solidoak . . . . .	91

7. BUZTINA .....	93
7.1. Historia.....	95
7.2. Buztin motak .....	98
7.3. Buztina nola oratu .....	101
7.4. Lan egiteko teknikak .....	102
7.5. Konponketak .....	115
7.6. Kolorea emateko teknikak .....	116
7.8. Glosategia.....	122
8. METALAK .....	125
8.1. Historia.....	127
8.2. Metalen ezaugarriak.....	131
8.3. Aleazioak eta metalak .....	131
8.4. Korrosioa .....	133
8.5. Forma komertzialak .....	135
8.6. Erreminta eta makinak .....	137
8.7. Oinarrizko forja-tailerra .....	144
8.8. Bukaerarako materialak .....	145
8.9. Oinarrizko teknikak .....	145
8.10. Galdaketa.....	147
8.11. Glosategia .....	150
9. ZURA.....	151
9.1. Sarrera .....	153
9.2. Historia.....	153
9.3. Enberraren egitura .....	157
9.4. Zuraren industria .....	158
9.5. Zur motak.....	159
9.6. Egurra zizelkatzeko materialak .....	160
9.7. Akaberak emateko materialak .....	161
9.8. Zura lantzeko teknikak.....	164
10. ERANSKINA: IKASLEEN LANAK .....	167
11. BIBLIOGRAFIA .....	175



*Eskultura: neurriak  
eta proportzioak*

**1**



## 1.1. NEURRIAK

Askotan, irudiak handitzeko eta txikitzeke baliabide informatikoeke ematen duten erraztasuna dela medio, edo marrazteke erabiltzen ditugun formatu estandarizatuak direla medio, ez gara tamainaren adierazkortasunaz konturatzen. Baina, lanean hasiz gero, ikusike dugu eskultura baten sorkuntzan tamaina erabakitzea ez dela huskeria, eta, gehienetan, islatu nahi den kontzeptuari dagoela sakonki lotuta.

Sarritan, tamaina handiak botere absolutuaren isla dira: Egiptoko estatua monumentalek faraoien handitasuna irudikatzen dute; modu berean, faxismo garaietan tamaina handiek diktadorearen nagusitasuna adieraztea dute helburu. Jorge Oteiza eskultoreak zioen, aipatutako ideia hori laburbilduz, eskultura handiak herri ergelentzat direla, begiratzen dietelarik, bere burua handituta ikusten dutelako. Bruno Munari diseinugileak ere iritzi bera adierazi zuen luxua erakustea helburu duten artelanen kontra mintzatu zenean, botere absolutistekin eta gizarte injustiziarekin lotuz.



*Armiarma*, lurrean egindako marrazkia, Nazcako basamortuan (Perú). Hegazkinetik egindako argazkia.

Desberdina da erabat hainbat kultura primitibotan tamaina handike eskulturak egiteke arrazoia. Perun, Nazcan aurkitutako marrazkie erraldoiek –zenbait eskultore garaikiderentzat inspirazio iturri izan dira– animaliak eta forma geometrikoak irudikatzen dituzte. Haien tamaina itzela dela kausa, ezin dira gizaki baten perspektibatik antzeman: gertutik begiratuta ildaxkak baino ez dira, eta, formak bereizteke, gutxienez 200 metroko altueran egon beharke genuke. Egin berri diren ikerketek frogatzen dute marrazkien helburua ez zela gizakiok ikustea, jainkoek baizik. Beraz, haien ikuspuntura egokituta daude. *Land art* izeneko arte mugimenduak,

XX. mendean, kolonaurreko artearen baliabide eta helburuak berreskuratu eta eguneratu egin zituen. Paisaiaren gainean egindako interbentzioek antz handia dute Nazcako marrazkiekin.



*Spiral Jetty* (Kai-mutur espirala), Robert Smithson, 1970 (Laku Gazi Handia Utahn, AEB). Laku handi batean harri eta obra-hondakinez egindako espiral formako malekoia. 30 urtez urperatua egon ondoren, lehortealdi batean azaleratu zen berriro. Lan honen primitibismoari buruzko erreferentziak ugariak dira. Artistak lan hau aborijenaren mito batekin erlazionatu zuen: zurrunbilo gogorrek aintzirako urak ozeanora garraiatzen omen zizuten.



*Barberini diptikoa*, VI. mendea. Bolizko taila honek 34 x 26,6 cm neurtzen du.

Eskultura handiak ez bezala, tamaina txikiko eskulturak egunerokotasunarekin erlazionatuta daude. Eskultura handiek erabilpen publikoa dute gehienbat; txikiak, berriz, pribatutasunaren munduaren parte dira, eta, normalean, sentimenduzko erlazio estuak eragiten dituzte jabearengan. Horren erakusgarri dira zinginarriak, zinopariak, bitxiak eta, orokorki, etxebizitzetan kokatzeko guztiak.

Piezaren diseinuan ere tamainak eragin zuzena dauka. Eskultura txikien xehetasun mailak oso altua izan behar du, ikuslearen begirada hurbilak hala izatea eskatzen baitu. Aldiz, eskultura handiek, urrunetik begiratzeko direnez, ez dituzte xehetasunak ondo jasaten, horiek nahasmen formala eragin dezaketelako. Errenazimentuko espainiar erretauletan ikus dezakegu lehen atalean kokatutako eskulturek, ikuslearengandik hurbileneke, zehaztasun fin-finak dituztela; aldiz, atal altuetan kokatutakoak, gertutik ikusita, oso baldar eta landugabeak direla, ez direlako distantzia laburrera ikusteko sortuak.





*Dwelings*, (Bizilekuak) serieko hainbat lan, Charles Simonds, 1971tik aurrera. 1971n Simonds eskultorea, New Yorkeko Lower East Side auzoan, botatzeko zeuden eraikinetako zirrikituetan hiri txikiak eraikitzen hasi zen. Hiritxoak, erre gabeko adreilu txiki-txikiek osatuta, eraikin zaharretan bertan egiten zituen. Simondsentzat *dwelingak* dira «*Little People*» izeneko herri nomadaren bizitokiak, jende txiki horiek ihes egin eta gero, atzean utzi dituzten aztarna bakarrak. Horregatik guztiagatik, suntsipenera kondenatutako leku abandonatuak dira, hiri fantasmak. Simonds-en garai hartako lan gehienak betiko galdu ziren; izan ere, suntsipena da autoreak lan-tzen duen gai nagusia. Argazkiak dira geratu zaizkigun lanaren lekuko bakarrak.



*Cash Machine* (Kutxazain automatikoa), *Little People* (Jende txikia) serieko lana, Slinkachu, 2007. Slinkachu autoreak oso ondo landutako giza figurak kokatu ditu Londreseko kaleetan; egunerokotasuna adierazten duten eszenak osatu ditu. Simonds-en poetikatik oso gertu, jende txikiaren unibertso paraleloaren irudikapena erabiltzen du, gure bizimoduak eragindako zentzugabekeriak agerian uzteko. Aurrekoan bezala, argazkiek oso modu nabarian kontrajartzen dituzte erabilitako bi eskalak: benetako hiriarenak eta eszena osatzen duten elementuenak.

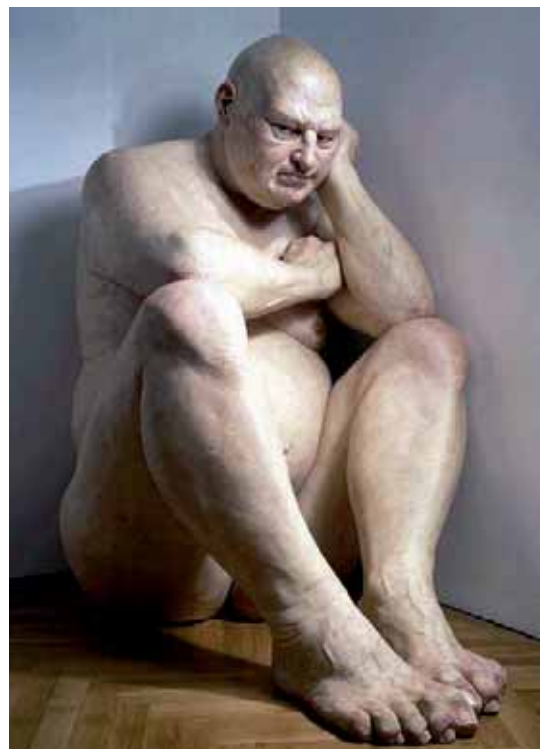


*David*, Michelangelo, 1504. Florentziako Akademiako galeria (Italia). Marmola.

Eskultoreak beti izan behar du kontuan ikuslearen perspektibak zer-nolako eraginak izango dituen forma osoa antzematean. Michelangelok *David* eskultura egitean, behetik ikustekoa zela hartu zuen kontuan, eta, ikuspuntu baxuak eragiten dion eskortzoa orekatzeko, burua eta eskuak behar baino handiagoak egin zituen.

Giza figuraren tamaina oso erreferentzia zehatza da edozein gauzaren eskala baloratzeko. Leonardok, Errenazimentuko artistak, esan zuen gizakia gauza guztien neurria dela, eta giza figurak dira historian zehar gehien errepikatu diren gaiak. Askotan, arte grekoan kasu, edertasun ideala islatzeko; besteetan, espresionismoan adibidez, artistaren barruko sentimenduak adierazteko, eta, beste hainbatetan, benetako pertsonak erretratatzeko. Erretratuaren helburua pertsona baten itxura fisikoa islatzea denez, eskala naturala erabiltzen da gehienetan. Errealismoak hala izatea eskatzen du, eta oso adierazkorrak dira lege horren hausturak.

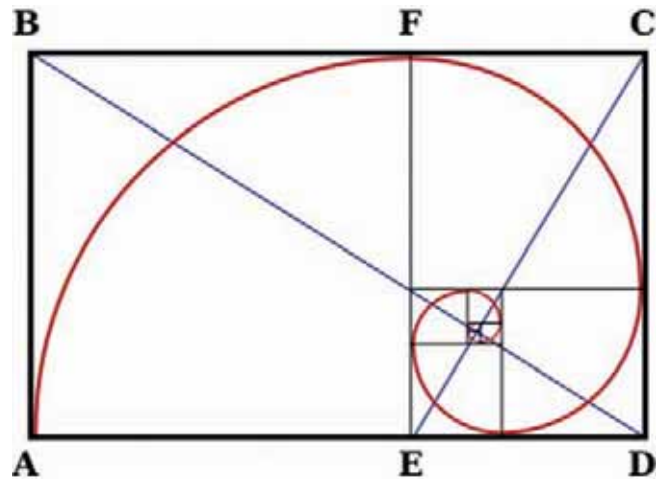
Grekoen garaietatik jakina zen giza ikusmena ez dela optikoa, fisiologikoa baizik, hau da, begiak ez duela jokatzeko lente batek bezala. Giza ikusmenak sortzen dituen «akats» optikoak gainditzeko, eskultoreek eta arkitektoek zenbait zuzenketa egin zituzten, artelaren proportzioa eta oreka geometrikoa ez galtzeko. Partenoi tenpluan ikus daitezke horrelako zuzenketa: zutabeen ardatzak makurtu egin zituzten, kanpotik begiratzeko zuzen ikusteko; begiak lerro bertikal luzeak konkabo ikusten dituzten zutabeen erdiko guneak lodiagotu zituzten, profil konbexua izateko eta, horrela, zuzen itxura emateko, etab. Erdi Aroan eta Errenazimentuan ere jarraitu zuten joera horrekin, eta Vitruviok, Leonardok, Dürerek eta beste hainbat artistak ikusmenak eragindako erroreak zuzentzeko teknikei buruz idatzi zuten.



*Big Man* (Gizon handia), Ron Mueck, 2000. Poliestere-erretxina. 204 cm-ko eskultura honek, erakusketaren aretoaren izkina batean kokatuta, erraldoi giltzaperatua dirudi.

Ron Mueck eskultoreak giza figura hiperrealisten –errealitatean baino errealagoak direnak– eskalarekin jokatzeko du, eta batzuetan, argazkian ikusten den bezala, figura erraldoiak kokatzen ditu erakusketa aretoetan, ikusleengan sentsazio bortitzak (nazka, harridura...) eragiteko. Harrigarria da bere figuretan zer efektu daukaten eskala handitze eta txikiagotze horiek. Alde batetik, hartutako modeloek ez dutelako edertasun eredugarrikerik erakusten; eta bestetik, tamaina handiko eskulturak izateko, berez erabilera publikorako aproposak, jarrera intimoak (kukubilko, etzanda edo hilda) aukeratzen dituelako, sentimendu ez-heroikoak (oinazea, mina, larritasuna...) islatu nahian.

*Dead Dad* (Aita hilda, 1997) eskulturan, datzan gizonezko figura bat erakusten du, metro eskasekoa. Trataera errealistak gordintasuna ematen dio gaiari –aitaren gorpua biluzik dago–, baina eskala txikiagotzea dela eta, autoreak gaiarekiko daukan samurtasun eta hurbiltasun sentimenduak adierazten ditu.



Urrezko laukizuzena eta dagokion espirala.

## 1.2. PROPORTZIOA

Proportzioa da objektu baten eta bere atalen arteko erlazio kuantitatiboa. Definizio orokor horrek esan nahi du, artearen testuinguruan kokatzen badugu, proportzio hitza lotuta dagoela konposizio batean giza figura irudikatzeo erarekin. Antzintasun klasikotik hitz egin izan da giza gorputzak bere atalekin dituen erlazio matematikoez. Grekoek *urrezko proportzioa* –naturan aurkitu zuten proportzio bat, oso orekatua– erabili zuten arkitekturan zein eskulturan, era guztietako artelanak gauzatzeko. Mendebaldeko arteak eredu hori gaurdaino erabiltzen jarraitu duenez, oso txertatuta geratu da gure kontzeptu estetikoaren izaeran.

Proportzio sistema guztiek giza gorputza, batez ere gizonezkoarena, hartzen dute oinarri, sinplifikazio geometrikoak eta neurri aritmetikoak ezartzeko. Horren helburu nagusia irudiak sortzeko metodoa erraztea da, baina beste zenbait arrazoi estetiko,



*Apoxiomenos* eta *Doriforoa*. Lisipo eta Polikletoren kanonak erakusten dituzten eskulturak.







metodo bera erabili zuten urte luzez. Eskultura arkitekturari lotuta zegoenez, ezaugarri hauek zituen: zuzentasuna, bloke itxura, zurruntasuna, mugimendurik eza... Aurkitu diren bukatu gabeko figurek blokearen gaineko sareetan egindako marrazkien arrastoak erakusten dituzte, eta horrek frogatzen du eskulturaren oinarria geometrikoa zela.

Erdi Aroan, Villard de Honnecourt arkitektoa giza figurei eta animaliei eskema geometrikoak ezartzen saiatu zen, emaitza etsigarriekin: bost puntako izar bat begitardean, triangelu bat zaldi baten aurpegian... Baina, marrazketari buruzko zenbait testuliburutan ikus daitekeen bezala, ematen du jarritako eskemek ez daukatela zerikusirik dagozkien formekin, eta horien ordez beste edozein jar zitekeela, arrakasta berdinarekin. Zirriborroak egiteko marra lagungarriak dira, eskemak egiteko balio dutenak, baina ez dute balio ezer neurtzeko.

Errenazimentuko artistei proportzioen teoriak mugarik gabeko miresmena sortu zien, eta zentzuzko edertasunaren funts bilakatu zuten. Proportzioak zentzu metafisikoa ere bazuen: makrokosmos eta mikrokosmosen artean dagoen harmoniaren erakusgarria zen. Horri guztiari simetriaren aldeko joera gehitzen zitzaion, simetria perfektutasun estetikoaren oinarria jotzen baitzuten. Leonardo, Dürer eta Alberti artistak giza gorputz ideala arautzeko sistema bat bilatzen saiatu ziren.

Albertik Vitruvioren teorian oinarrituta asmatutako *Exempeda* sistemaren arabera, giza gorputzaren garaiera sei oinekkoa da. Zenbait zati-tiketari esker, eredu bizidun batetik nahiko erraz har zitezkeen neurriak. Albertik eta Leonardok ekin zioten naturaren azterketari, eta erregela eta konpasez neurtu zituzten edertzat jotzen zituzten modeloen gorputzak.

Dürerek, berriz, muturrera eramanezuen gizakiaren ikerketa matematikoa, eta oso sistema luze eta konplikatu asmatu zuten, arterako erabili ezina. Huraxe izan zen halako ikerketen bukaeraren hasiera.

Dena den, Neoklasizismoan Errenazimentuko planteamendu estetikoak berriro agertu ziren, eta hori Antonio Canovaren eskulturaren antzematen da, adibidez.



*Eros eta Psike*, Antonio Canova. 1796. Louvre Museoa (Paris). Lan honetan Canovak *Psike* hitzak grezieraz duen esanahiari –tximeleta– egiten dio erreferentzia.

### 1.3. DESPROPORTZIOA

Edertasuna bilatzea aro guztietako artisten helburua izan bada ere, kontrako joera erakusten duten artelanak ez dira gutxi. Gehienek gustuek arteari edertasuna islatzea exijitzen bazioten ere, artisten irudimenak beti bilatu izan ditu askatasun formala lortzeko bide paraleloak. Kanonaren deformazioak ugariak dira, baina ez beti arrazoi berberengatik.



*Erlike erromanikoa, Saint Michel abadia (Normandia, Frantzia).*



*Kapitel erromanikoa, XII. mendea, Ávilako katedrala.*

Batzuetan, lehen aipaturiko Michelangeloren *David* kasu, ikus zuzenketak egitea beharrezkoa delako: leku altuetan kokaturiko eskulturetan lepoa luzatzea, dudarik gabe, beharrezkoa da. Besteetan, deformazioen atzean arrazoi ideologikoak daude: eskultura gotiko luze-luzeak espiritualtasunari eta arkitekturaren bertikalitasunari daude lotuta. Manierismoan, artistek helburu estetikoekin aldatu zituzten giza proportzioak: buruen tamaina txikitu eta gorputza luzatu.

Askotan, batez ere eskulturak elementu arkitektonikoak direnean –kariatideak, adibidez– funtzioak baldintzatzen ditu figuren formak, eta jarrera eta proportzioak egokituta daude bete behar duten espaziora.

Artea oso araututa zegoen garaietan, artistek gai sekundarioak aprobetxatzen zituzten ez-ohiko pertsonaia, animalia eta munstroak sartu ahal izateko. Kapitela erromanikoak dira horren adibide, horietan izan zuen garairik distiratsuen, greko-erromatar tradizioetik zetorren bestiarioak. Bestiarioa osatzen duten animaliak, errealak zein irudimenezkoak, era guztietako bertute eta perbertsioen ikur bihurtu zituzten eta, nahiz eta jatorriz paganoak izan, irakaspenerlijiosoetara egokitu zituzten. Herria doktrinatzekoak zirelako aitzakiaz, eta gaitza egitearen arriskuak argi gera zitezten, artistek

simetriarik eza, desordena, desoreka eta, orokorki, garaiko kanonaren kontra zihoazen baliabide formal guztiak erabili zituzten.

Perbertsioa irudikatzen zuten animalia errealean artean, besteak beste, hauek zeuden: tximinoa, gizakiaren karikatutura gaiztotua zelako; sugea, tradizioz gaiztakeria guztietan parte hartzen duelako; erbia eta untxia, beren ugalkortasuna dela eta, haragikeriaren ikurrak direlako... Irrealen artean, emakume ezaugarriak zituzten beste izaki batzuk ageri ziren (emakumea, Erdi Aroko pentsamenduaren arabera, zinkineriarekin, gaitzarekin eta beste zenbait ezaugarri negatiborekin zegoen lotuta): harpiak (hegazti harrapariaren gorputza, emakumezkoaren bularrarekin) eta sirenak. Biek zeregin berbera zuten: sedukzio metodo lizunekin, gizonen galbidea eragitea.

XX. mendeko artean, espresionismoaren joera ezkor eta ilunak norbanakoaren barruko desoreka eta oinazea irudikatzen dituzten formak hobetsi zituen –Erdi Aroko gizakiak infernuari zion beldur sentimendurekin antz handia du–, eta, berriz ere, giza figurak hainbat eratan deformatuta agertu ziren. Giacometti eskultoreak, XX. mendeko 50eko hamarkadan, muturrera eraman zuen giza figuraren kanonaren estilazazioa, figura luze-luzeak eta oso meheak eginez. Haien ehundura latz eta izurtsuak eskulturen adierazkortasuna indartzen du. *Dabilen gizona* –gizakiaren bakardadea islatzen duen lan ospetsua– existentzialismoaren ikur bihurtu da.



Alberto Giacometti bere eskulturak kokatzen. *L'homme qui marche* (Dabilen gizona) lehenengo planoan. Argazkia: Henri Cartier-Bresson.



*Materia murriztutako  
eskultura*

**2**





«Toda obra de arte, o es una actividad de formas ocupando un espacio, o es el espacio desocupado». JORGE OTEIZA (Artelan bat, edozein dela ere, hau da: edo espazio bat hartzen duten formak, edo espazio bat hustea).



*Ecce Homo*, Jacob Epstein, 1935-35. Harria. Blokearen mugak gainditzen ez dituen eskultura espresionista.



*Head No. 2 (Burua 2 sk.)*, Naum Gabo, 1916. Planotan zatikatutako eskultura kubista.

## 2.1. HUTSA ETA BETEA

Oteizaren hitz horiek oso ondo adierazten dute eskulturaren arloan zenbat zeresan eman dituen hautabide honek: hutsa ala betea. Espazioari dagokionez, XX. mendera arte eskulturaren helburua oso argi finkatuta zegoen: eskulturek forma itxiak behar zituzten, espazioa okupatuko zutenak. Bloke batean tailatuak, gai plastiko batean modelatuak edo, horra paradoxoa!, nahiz eta batzuetan, galdaketa zela eta, hutsak izan, figuren barrukoak ez ziren elementu plastikozat jotzen. Panorama itxi horretan, pasa den mendearen hasierako arte abangoardien hainbat planteamendu gero gauzatu ziren oso aldaketa garrantzitsuen funtsean daude.

Mugimendu kubista izan zen artearen kontzeptu tradizionalak apurtu zituen lehenengoetako bat. Kubistek espazioaren eta denboraren artean omen zegoen koherentzia kolokan jarri zuten, koadroaren espazioan objektu beraren ikuspuntu desberdinak nahasiz eta formak plano multzotan deseginez. Horrek forma mazioaren amaiera ekarri zuen. Pau Gargallo eta Julio Gonzálezek, burdinazko xaflen aukera espresiboez baliatuz, pintura kubistak erabiltzen zituen arauak eskulturara egokitu zituzten: figura baten ikuspuntu batzuk espazio berean batzea.

Italian, kubismoaren garaikide zela, futurismoak forma kubista deskonposatuei mugimenduaren irudikapena ezarri zien. Boccioniren *Espazioan zeharreko jarraitutasun forma bakarrak* eskulturaren siluetak, sargune eta irtengunez beterik, abiadurak gorputz batean eragindako deformazioak erakusten ditu, klasikotasunetik urrun.

Errusian, konstruktibismoak eskulturen elementu geometrikoen egiturak aztertu eta azalarazi zituen.

Aipaturiko arte-korronte guztietan antzeman dezakegu forma desegitea bihurtu zela artisten zeregin nagusia. Eskulturaren barneko atalek eragindako itzal eta argiak formaren aldarrikapen bihurtu zituzten.



*Forme uniche della continuità nello spazio* (Espazioan zeharreko jarraitutasun forma bakarrak), Umberto Boccioni, 1913. Brontzea. Makinismoa eta abiadura aldarrikatzen zituen Boccionik.



*Greta Garbo con mechón* (Greta Garbo ile-xerloarekin), Pau Gargallo, 1930. Burdina forjatua. Lan abangoardista honetan hutsuneez eta burdinaren itzal jaurtikiek Garboren hazpegi ederrak sintetizatzen dituzte. Ile-xerloa detaile anekdotikoa da, bestearen estilizioarekin kontraste egiten duena.

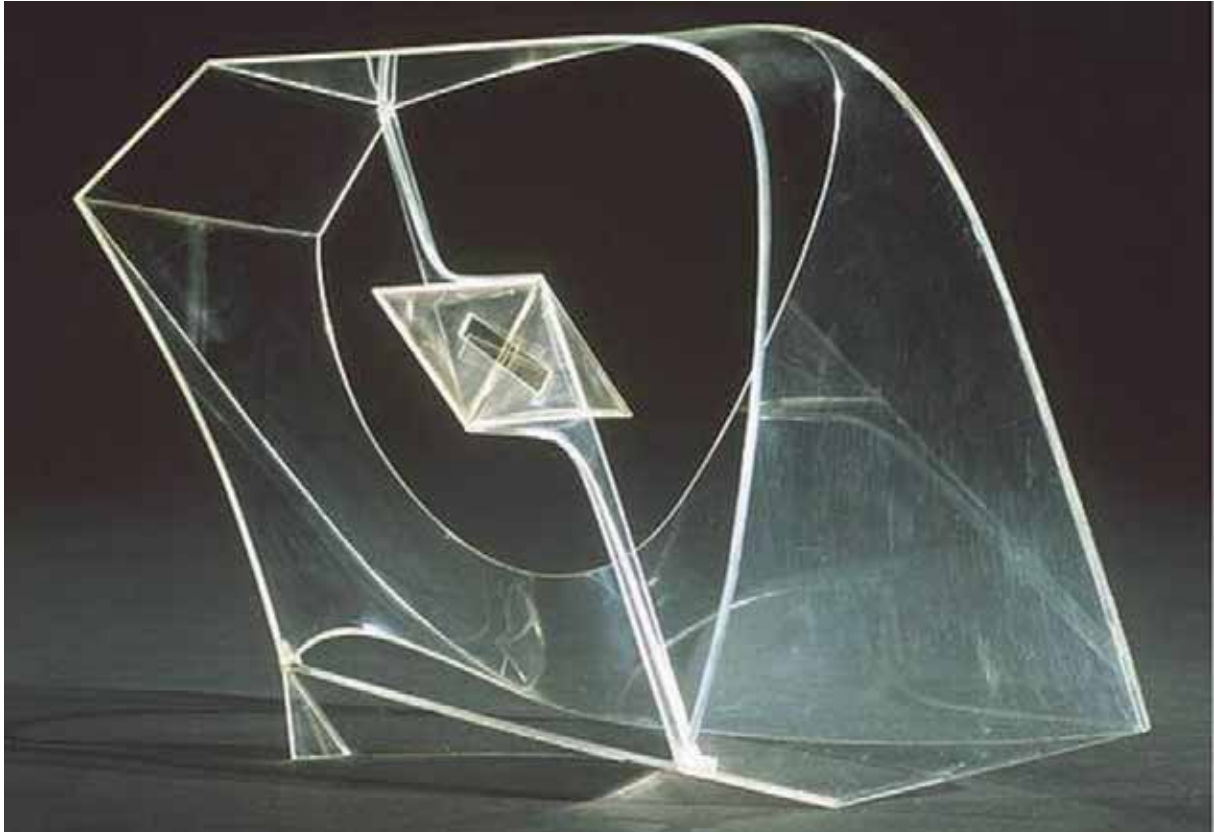


*Cheval* (Zaldia), Raymond Duchamp-Villon, 1914. Brontzea. Erdi animalia erdi makina, zaldiaren buruak, frantziar eskultore horren piezarik famatuenak, izugarrizko eragina izan zuen beste eskultore kubisten lanetan. Tamalez, Lehen Mundu Gerran Duchamp-Villoneren heriotza goiztiarrak eten egin zuen etorkizun handiko karrera.



*Woman combing her hair* (Emakumea ilea orrazten), Alexander Archipenko, 1914. Autore kubista hau izan zen giza figuretan zuloak erabiltzen lehenengoetakoa.





*Construction in Space with Crystalline Centre* (Espazioan egindako eraikuntza kristalezko zentruarekin), Naum Gabo, 1938-40. Metakrilato eta zeluloidea. Gabok, naturalismoari erreferentzia guztiak alde batera utzita, obraren ardatz bihurtu ditu materialen ezaugarriak: gardentasuna, distira, malgutasuna...

Dena den, errusiar konstruktibisten teoriak eta kubismoarenak, edo futurismoarenak, erabat desberdinak ziren: kubismoan eta futurismoan, ikus daitekeenaren –errealitatearen– transformazioak forma betea desagitea zekarren, eta, ondorioz, abstrakzioa; konstruktibismoak, ostera, abstrakzioan eta geometrian zituen abiapuntuak. Material berriak eta egituren aspektu sinbolikoak nahasiz, oso egitura iraultzaileak lortu zituzten. Forma geometrikoei ematen zieten sinbolismoaz ohartzeko, Tatlinen *III. Internazionalari Monumentua* dugu adibiderik inportanteena.

III. Internazionala 1919an sortutako erakunde komunista izan zen, kapitalismoaren kontra borrokatzea eta proletarioen diktadura ezartzea helburu zituena. Tatlinek diseinatu zuen erakundearen egoitza, azkenean gauzatu gabe geratu zena. Monumentuak elkarren gainean kokatutako kristalezko hiru areto handi zituen, haga espiral eta bertikalek eutsita. Beheko solairuak kubo forma zuen, eta bere ardatzaren inguruan biratu egiten zuen; abiadura, itzuli bat ur-



*III Internazionalari Monumentua*, Vladimir Tatlin, 1919-20. Maketa.

teko (Internazionalaren legebiltzarraren iraunaldia). Bigarren pisuak ere, piramide forma zuenak, biratu egiten zuen, baina abiadura handiagoan: itzuli bat hileko. Horretan hainbat erakunde bildu behar ziren: Internazionalaren Batzorde Exekutiboa, Internazionalaren Idazkaritza eta beste administrazio-organoak. Azken pisuak –zilindro formakoa– egunkariaren eta beste informazio zerbitzuen egoitza zelarik, eguneko bira bat egin behar zuen.

Errusiar konstruktibisten oinordekoa eta, batez ere, Kasimir Malevich pintore *suprematistaren* teoria mistikoek liluratuta –irudikapenaren mundutik urrun, erabateko abstrakzioarako bidean–, Oteiza eskultorea izan da hutsari balore filosofiko eta poetikoak ematen jakin izan duen autorerik esanguratsuenetakoa bat.

Historiaurreko harrespil megalitikoez (*cromlech*) liluratuta, eta hilobi kolektiboak zirelako historiagileen frogak mesprextatuz, haien inguruko teoria filosofiko bat asmatu zuen. Harriz egindako zirkuluek espazio hutsak (*desokupatuak*) markatzen zituzten; gizakiak, hutsaren zentroan kokatuta, naturaz ahaztuta, jainkoarekin hitz egiteko aukera zuen. Cromlechak *almarioak* (gazteleraz *armario* eta *alma* hitzen arteko hitz jokoak sortuz) direla esan zuen, arima babesteko lekuak. Arriskurik gabeko lekua markatzen dute, gizakia errealitate beldurgarritik at eramateko ahalmena duena. Bere hitzetan:



*Friso de los apóstoles* (Apostoluen frisoa). Arantzazuko Basilika, Oñati (Gipuzkoa). Jorge Oteiza Sáez de Oiza arkitektoarekin egindako lan honek berebiziko kritikak pairatu izan zituen. Vatikanoren ordezkari batek esan zuen ematen zuela apostoluei tripak erauzi zizkietela. 18 urte atzeratu ziren lanak.



*Circulación redonda de cuboides vacíos* (Kuboide hutsen zirkulazio biribila), Jorge Oteiza, 1958. Altzairua. Oteizaren eskultura asko figura bolumentrikoen fusioak ziren. Kasu honetan altzairuzko xaflek mugatutako espazioek hiru kuboideren formak definitzen dituzte.

«Ostrukaren antzera –miragarria den eta kalumniatua izan den animalia metafisikoa, burua eta izua hondarrean lurperatuz bere harrespil txikia sortzen duena–, harrespilaren eskultoreak zulo bat egiten du zeruan eta bere buru txikiak Jainkoa aurkitzen du».



*Reclining figure* (Figura etzanda), Henry Moore, 1945-46. Nahiz eta formen zoko-mokoek erosioak urratutako paisaia iradokitzen duten. Moorek ez zuen inoiz figurazioa utzi, eta hau bezalako forma leuneko giza figurak dira bere estiloa definitzen dutenak.

erliebeak eta antzinako amerikar artea. 1934az geroztik materialak zulatzeari ekin zion, eta hutsunek edo zuloek eta masek garrantzi berbera hartu zuten. Gizakia paisaia naturalaren ezin bananduzko parte zela esanez, figuren gorputzak irekita, barruko eta kanpoko atalen arteko jarraitutasunari eutsi zion. Askotan, kurben leuntasuna dela eta, figurek paisaiaiko harrietan erosioak eragindako formak dirudite. «*Posiblea da aireko eskultura: harriak edo egurrak figuraren forma nagusia den hutsa inguratu baino ez dute egiten*».

Idea horiek, besteak beste, kuxa metafisikoetan gauzatu zituen, gela edo etxe batek arima eta gorputza babesten dituen antzera; altzairuzko xaflez egindako kubo hutsek markatzen zuten espazio *desokupatua* eta transzendentala, gizakiaren arima gordetzen duena. «*Artea isiltasun gunean ari da sartzen (nik espazio negatiboan bukatu nuen, espazio bakar eta huts batean). Ezerez horretan gizakiak bere izatea finkatzen du*».

Hutsaren inguruko poetika horretatik urrun, Henry Moore britainiar eskultoreak, beste perspektiba batetik integratu zituen zuloak bere figuretan.

XX. mendeko hirugarren hamarkadan, giza eskulturak egiteko, abiapuntu hartu zituen oso gustuko zituen afrikar tailak, asiriar behe-



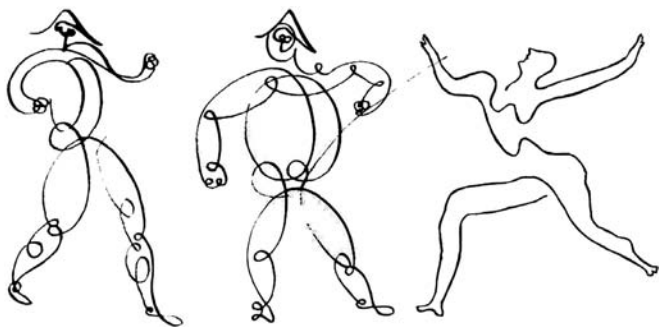
*Great figure in shelter* (Figura handia aterpean), Henry Moore, 1990. Europako parkea, Gernika. Brontzea.



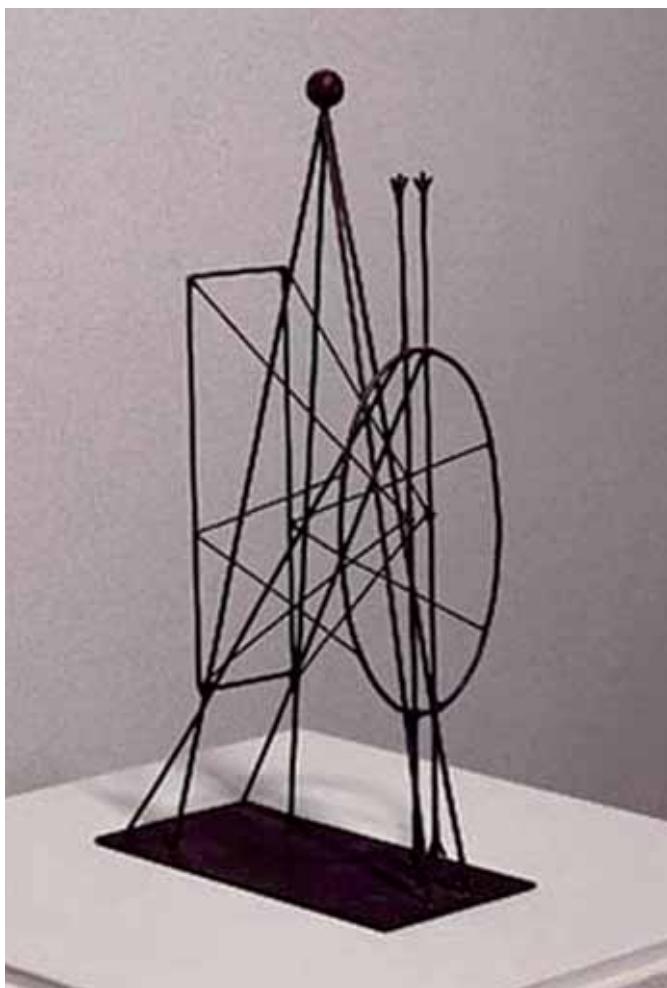
*Tube Shelter Perspective* (Metroko aterpearen perspektiba: Liverpoolkaleko hedapena), Henry Moore, 1940. Marraskia.

Henry Mooreren lanetan oso ohikoak dira tunel forma konkaboak; bi kasu hauetan Londreseko eta Gernikako bonbardaketak gogora ekarri zituen, lur azpian aterpe bila pilatutako jendea irudikatu zuenean.





*Marrazkiak*, Pablo Ruiz Picasso. Picassok oso dibertigarria jotzen zuen arkatza paperetik altxatu gabe marrazkiak egitea.



*Figure, projet de monument à Apollinaire* (Figura, Apollinaire-  
ren omenez monumentuaren zirriborroa). Pablo Picasso, 1928.  
Burdinazko hagak.

## 2.2. ESPAZIOAN MARRAZTEA

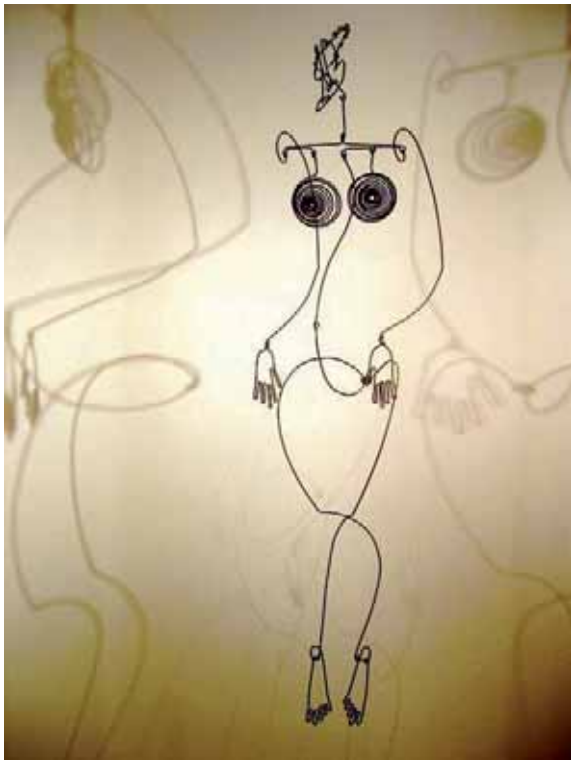
Idea berri bat agertu zen zenbait artistaren lanetan: espazioan marraztea, hau da, figura tridimentsionalak planteatzea marrazki linealak balira bezala. Pintoreek nola mihisea euskarri gisa erabiltzen duten, hala eskultore horien lanetan espazioak marraren ibilbideei eusten zien.

Joera horrek bi aurrekari inportante izan zituen: Julio González eta Picasso. Oso ezagunak dira Picassoren marrazkiak, non arkatza-aren ibilbide etengabeak alanbrean egindako bihur-gune eta tolesturak iradokitzen dituen. Gonzálezek tradizio artistikorik ez zuen material bat, burdina, hartu zuen eta forjaketa eta soldadura teknikak erabili zituen haga eta xafla metalikoez osatutako figurak egiteko.

1928an, Picassok Apollinaire poeta omentzeko eskultura bat egiteko enkargua jaso zuen, eta burdinaz egiten tematu zen, nahiz eta material horrekin erlazio handirik izan ez. Orduan, burdinarekin zituen arazo teknikoak zirela medio, Picassok Gonzálezen tailerrera jo zuen. Gonzálezek forjaketa eta soldadura irakatsi zizkion Picassori, eta Picassok hari eskulturan alde teorikoan sakontzeko ideiak eman zizkion. Nahiz eta Apollinaire-ren monumentua azkenean gauzatu ez, elkarlanaren emaitzak forma ireki eta kurbatuak dituzten hainbat eskultura dira, non burdinaren malgutasunak espazioan sartzen diren marrazketa linealak ahalbidetzen dituen.

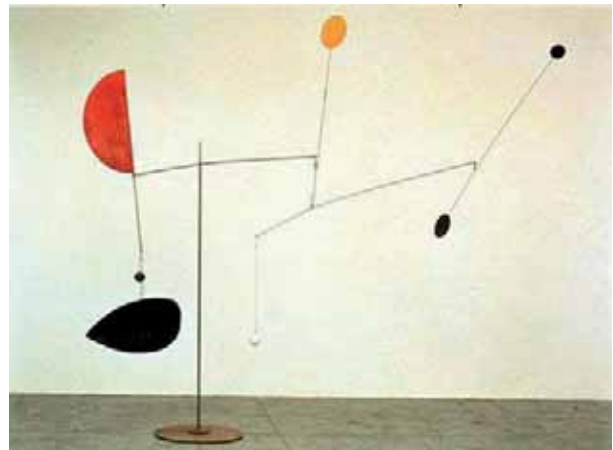
Garai berean hasi zen Alexander Calder artista alanbrea lantzen, marrazki baten translazio tridimentsionala balitz bezala. Egindako figuretan alanbrearen ibilbidea ez zen eteten soldadura puntuetan, González eta Picassoren eskulturetan bezala. 1926 eta 1930 urteen tartean, Josephine Baker, garaiko dantzariaren karikaturak diren alanbrezko figuretan ikus dezakegu Calderrek nola eraman zuen muturrera eskulturan *desmaterializazioa*.

1926-1931 urteen tartean egindako alanbrezko figura txikiek –zirkuko pertsonaiak–, *Calderren zirkua* instalazioa osatzen zuten. 1961ean egindako pelikula batean ikus dezakegu Calderrek egin ohi zituen ikuskizunetako bat, non zirkuko pertsonaiek –trapezistak, hezitzaileak, animaliak...– oso era asmotsuan eragindako mugimenduak erakusten dituzten. *Zirkua* instalazioa izan zen artistaren eskultura laborategia; pertsonak eta animaliak irudikatzen dituzten miniaturretan, eta lagunentzat egiten zituen antzeppen saio umoretsuetan saiatzen zituen gero eskultura handietan erabiliko zituen teknikak. Emankizunetan, besteak beste, txorien hegada imitatzeke metodoa bilatzen zuen: «*Hauek paper pusketara txiki zuriak dira, barrunbe eta zama txiki bana dauzkatenak. Neuk manipulaturuta, usok bezala mugitzen dira, hainbat eratan biltzen ditudan altzairu hari estu batzuei esker...*».



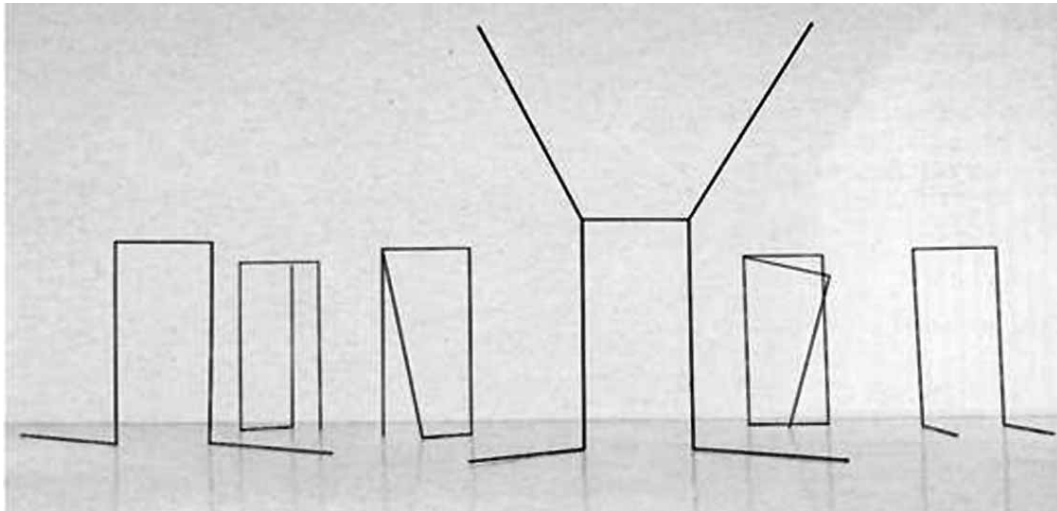
*Aztec Josephine Baker* (Josephine Baker azteka), Alexander Calder, 1929. Burdinazko haria. Baker-i egindako lehenengo karikaturak idulki baten gainean kokatzekoak ziren; irudiko adibidea eskegitzekoa da, mugimenduak eta argiak jaurtikitako itzalek eskulturaren erritmo linealak indartzen dituzte.

*Mobile: Arc of Petals* (Mugikorra: lore-hosto arkuak), Alexander Calder, 1941. Burdinazko haria. Hainbat lanetan hostoz betetako zuhaitz adar malguen antolakuntza hartzen dute piezek.



*Steel Fish* (Altzairuzko arraina), Alexander Calder, 1934. Egindako lehenengo mugikorra da. Miró pintorearen forma eta koloreek Calderrengan izandako eragina oso barria da lan honetan.

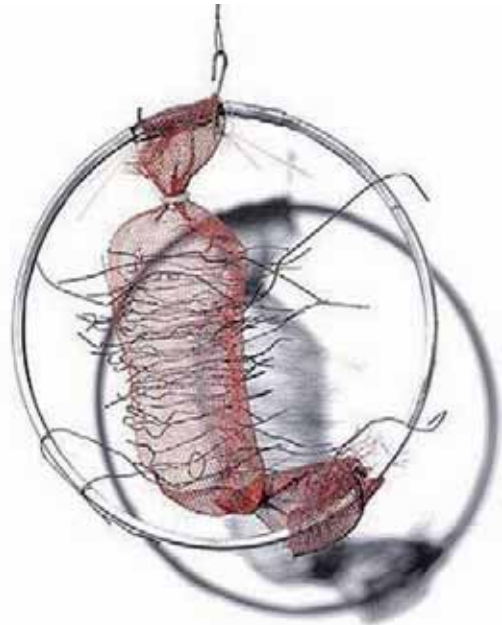




*Portes* (Ateak), Andreu Alfaro, 1983. Burdina pintatua. Materialik gabeko atee espazio hutsa era geometrikoan mugatzen dute. Alfaren hitzetan, *espazioak sortu ditu formak, nik espazioari forma eman nahi diot*. Artistak lerroa bilakatzen du ezerezari heltzeko oinarritzko elementu.



*Ligne indéterminée* (Zehaztu gabeko marra), Bernar Venet 1988. Venet, matematikoa, poeta, eszenografoa eta eskultorea da. Eskultura erraldoi honetan zirrizarra baten irudikapen tridimentsionala erakusten du.



*Drawing Without Paper* 83-9 (Paperik gabeko marrazketa 83/9). Gego (Gertrud Goldschmidt-en ezizena), 1983. Aluminiozko eraztuna, plastikozko sarea, burdinazko haria eta zati metalikoak. Gegoren ibilbidean ugariak dira hau bezalako eskultura xumeak, bokazio poetikodunak. *Paperik gabeko marrazketak* serieko lanetan Venezuelako artistak garrantzia ematen die elementu birtualei (itzalei) elementu fisikoen kaltetan. Ondorioz, deigarria da alanbreek eta beste elementu linealek jaurtikitako itzalek hondoan zuri-beltzeko marrazketa zehatza nola osatzen duten. Argi erakusten du bi dimentsiotatik hiru dimentsiotara doan bidea alderantziz ere egin daitekeela.

Dena den, Calderren eskulturarik famatuena eskultura zinetikoaren aurrekariak diren *mugikorrak* dira. Burdinazko alanbrearekin egindako lanean sakonduz, eta Piet Mondrian pintorearen koadroen banaketa orekatuak txundituta, Calderrek eskultura mugikorrek gauzatu zituen. Kolore primarioetan pintatutako xafla moztuak burdin hariekin lotuta, konstelazio itxura zeukaten, eta Calderren berezko kosmogonia erakusten zuten. Horietan espazioa erritmo linealen bidez banatzen delarik, aldi berean oreka eta arintasuna nabarmentzen dira. Hasieran, motorra zeukaten, eta ikusleak berak piztu ahal zituen; gero, motorra kendu eta haizeak mugiarazten zituen egiturak, eta horrela, benetako koadro tridimentsionalak diren irudiak osatzen ziren.

David Smith eskultoreak Picasso eta Gonzálezen burdinazko figuren tradizioa bereganatu zuen, eta kutsu ironiko batez hornitu zituen.

Marrazketaren kontzeptu geometrikoagoa erakusten da zenbait artistaren lanetan. Andreu Alfaro eskultoreak egindako hainbat serietan errusiar abangoardietako eragin geometrikoak erakusten zituen. *Generatrices* (Sortzaileak) seriean haga metalikoekin osatutako egitura geometrikoek, haizemailearen antzera antolatuta, erritmo modulatuak markatzen zituzten. Beste serie batzuetan, aldiz, marra figuratiboa erabili zuen, giza figurak edo erretratuak estilizatzeko.

Gertrud Goldschmidten lana interesgarria da errusiar konstruktibisten oinordekoen artean, batez ere *Reticulárea* eta *Paperik gabeko marrazketak* serieak, non artistak, alanbre eta esku hutsez baliatuta, oinarrizko sare geometrikoak garatu zituen, hainbat forma iradokitzen: lehenengoan, ADNren molekularenak, zuhaitz enborrenak, armiarma sareenak...; eta bigarrenan, bi eta hiru dimentsioen arteko mugak apurtzeko.

Kara Walker artista afroamerikarrak aipaturiko paperik gabe marraztea kontzeptuaren gertutasuna erakusten du zenbait instalaziotan: paperezko siluetak eta proiektoreen argiak nahasten ditu eszena narratibo itxuraz gozoak baina hondoan ironikoak osatzeko: Ipar Ameriketako beltzek pairatu zuten esklabutzari buruzkoak. Ikusleak, proiektorearen aurrean pasatzean, bere silueta biltzen du artistak sortutakoekin eta, horrela, iragana eguneratu.



*Insurrection! (Matxinada!)*, Kara Walker, 2002, Instalazioa: paper beltzeko ebakinak eta proiektzioa. Walkerrek XIX. mendeko estiloan egindako irudiak erabiltzen ditu, linterna magikoak sortzen zituztenen antzekoak, zenbait sexu jokoerari buruzko kritika egiteko, zuriak esklabo beltzekin izan zituztenak hain zuzen. Irudien estilo gozo horrek lehenengo gain-begiradan engainatu egiten du, eta beharrezkoa da arreta jartzea eszenen bortizkeriaz jabetzeko.



## 2.3. ARIKETAK

### A)

Hutsaren inguruan lan egin duten artistek (Oteiza, Malevitch, Tatlin...) askotan erabili izan dituzte oinarrizko poliedroen garapen lauak, beren lanak gauzatzeko.

Solido batzuen azterketaz baliatuta eta oinarrizko eragiketen bidez (batuketa, kenketa, intersekzioa), sor ezazu beste solido bat pergamino-paperean.

Solidoen aurpegiak zulatu, moztu edo tolestu egin daitezke, adierazkorragoak izateko eta figuraren barruko atalak erakusteko. Posible bada, argi bat sartuko diogu barrutik, pergamino-paperaren zeharrargitasuna nabariagoa izateko. Beharrezkoa bada, alanbrezko haria sartuko dugu tolesduretan, egitura finkoagoa izan dadin. Eztauzko soldaduraz lot daitezke hari zatiak.

Pergamino-papera oso erraz tindatzen da akrilikoz zein akuarelaz; opaku ere bihur dezakegu, pintura geruza lodiak ematen badizkiogu. Interesgarria litzateke atal opaku eta zeharrargitsuen arteko ikus erritmoak sortzea.

Argi izan behar dugu praktikotasuna (lanpara bat sortzea) ez dela lan honen helbururik inportanteena: solidoak erabat itxita uzten baditugu, bonbillaren beroak erre egin dezake papera. Are gehiago, zenbat eta forma konplikatuagoa izan, orduan eta opakuagoa izango da egitura. Beraz, lanpara funtzioa bete beharrean, eskultura izan behar du; argia eskulturaren ezaugarriak nabarmentzeko erabiliko dugu.

### Materialak

- Eskuaira, kartaboia, konpasa, erregela luze bat eta arkatza.
- Kartoi mehea, papera, pergamino-papera.
- Ukipen-kola (*Loctite* edo) edo kola zuria.
- Aukeran (alanbrezko euskarria egiteko): soldagailu elektrikoa, eztauzko soldadura biguna<sup>1</sup>, alanbrea.

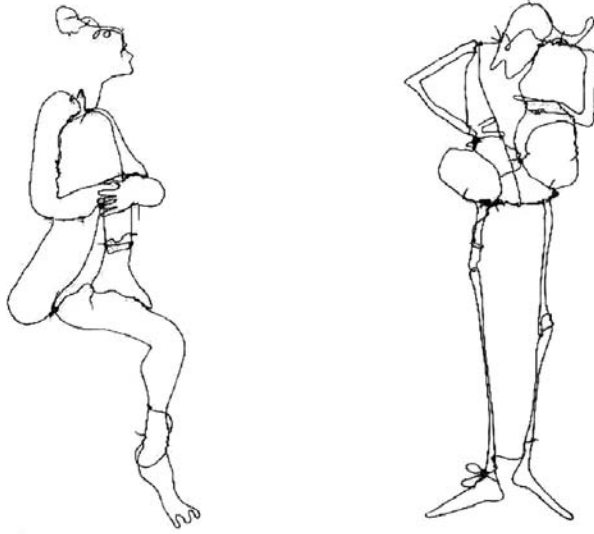
### Prozesua

- Oinarrizko solidoen garapen lauak aztertu eta zirriborroak sortu.
- Kartoi mehea erabilita, hiru dimentsioko prototipo txikia egin.
- Antzekotasunaz baliatuta, tamaina handira pasatu pergamino-paperean. Piezak tindatu egingo ditugu itsatsi baino lehen. Oso inportantea da ur gehiegi ez botatzea, papera ez hondatzeko.
- Argia jarri (burdindegietan topa daitezke lanparak egiteko behar diren kit-ak: kablea, lanpara-zorroa, etab.).

---

<sup>1</sup> Batzuetan, alanbrearen galbanizazioa dela eta, soldadura ez da ondo lotzen alanbrearekin. Soldatze prozesua errazteko eta alanbreari ugerra kentzeko, azido klorhidrikoan (*salfuman*) sartu ahal ditugu lotuko diren atalak. Drogerietan saltzen da. Kontuz ibili behar da, erredurak eragin ditzake eta.



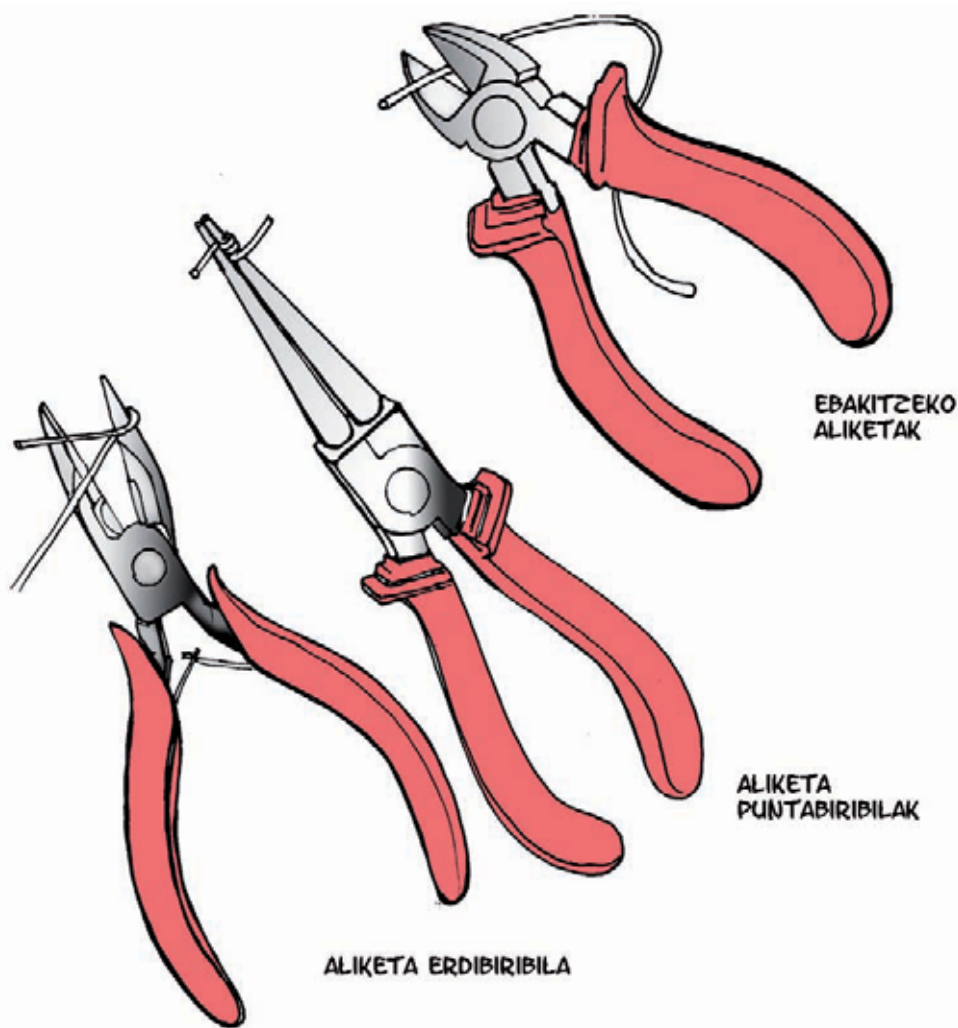


*La crítica de arte* (Arte kritika), Stefan Von Reiszitz, 1990. Alanbrea paperean itsatsita egindako marrazkia. Zure lanak honelako itxura har dezake, baina hiru dimentsiokoa izan behar du.

**B)**

Marraz ezazu giza figura bat, Picassoren erara –arkatza paperetik altxatu gabe–, DIN A-4 paperean. Egunkariko kirolari edo dantzari buruzko argazkiren bat kopia dezakezu. Gero, saiatu marrazki hori alanbrera pasatzen. Erabaki egin behar duzu ea figura eskegitzekoa den, edo idulkian kokatzekoa.

Beheko irudian agertzen diren hiru aliketa hauek erabil ditzakezu, tolesdurak eta konformatze lanak errazteko.



*Alanbrea konformatzeko aliketak.*



*Muntaia*

**3**

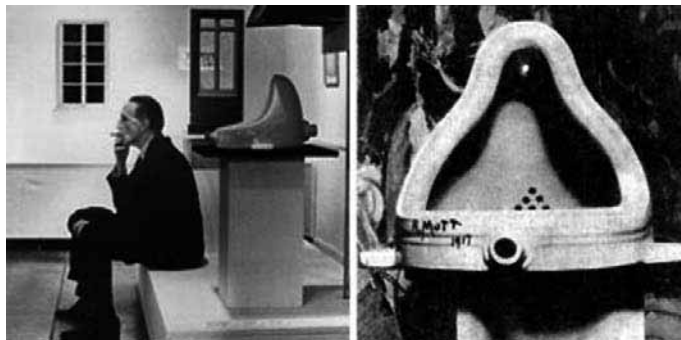


### 3.1. SARRERA

XX. mendeko arteak, abangoardietatik arte kontzeptualera, irudikapenaren eta errealitatearen arteko muga apurtzea izan zuen helburu nagusia, edo, beste era batean esanda, errealitatearen irudikapenaren ordeztu, errealitatea bera kokatzea. Jarrera horrek inplikazio asko zituen: alde batetik, artea ez dagoela errealitateatik at esan nahi zuten, artea eta bizitza gauza bera direla; eta, bestetik, artearen funtzioari buruzko eztabaida bat sortu nahi zuten gizartean, artea bizitzaren parte bada, artearen funtzioak ez dira izango ordu-ra arte betetzen zituenak, beste batzuk baizik. Ideia urratzaile haiek *antiarte* ideiarekin abiapuntuak ziren.

Dadaismoa da arte garaikidean eragin handiena izan duen *antiarte* mugimendua. Dadaistek bukatu egin zuten burgesiaren artea zer zen edo zer ez zen esateko zeukan hegemoniarekin. Aipagarriak dira M. Duchamp artista dadaistaren probokazioak, batez ere *ready-made* deiturikoak, objektu erabat arruntak, oso manipulazio gutxirekin artelantzat erakusten zituenak. Duchampek *ready-madeekin* adierazi nahi zuen artea ez dela burgesiaren aberastasuna aldarrikatzen duen merkatu-gaia esan.

Dadaismotik hona, asko izan dira *antiarte* jarreraren erakusgarriak. Korronte guztietan objektu artistiko erosi-garriaren desagertzea antzeman dezakegu: land artean, naturan egindako interbentzioak, gehienbat basamortu eta leku kutsatuetan egin zituztenak, ezin direlako saldu (paradoxikoki, interbentzioa frogatzen duten argazkiak eta bideoak, aldiz, bai); body artean objektu artistikoa artistaren beraren gorputza delako; eta, orokorki, arte kontzeptualaren definizioan sartzen diren mugimenduen kasuan, ekintza artistikoen atzean dauden ideiak, eta ez objektuak, hobesten dituztelako.



*Fontaine* (Iturria), Marcel Duchamp, 1916-17. Portzelanazko txizatokia, berunezko hodiak.

R. Mutt ezizenez sinatu izana teoria askoren abiapuntua izan da: alde batetik, «Mutt Works» enpresari erosi zion portzelanazko txizatokia; beste alde batetik, frantsesez R. Mutt «R M u-t-t» ahoska daiteke «Ready-made eut été» (Ready-made gauzatu da), ingelesez «R. Mutt» ahoskatzean arte mutua uler daiteke eta alemanez Mutt R., «mutter», ama da.

Tituluaren laguntzaz, objektu honen inguruko pentsamendu berriak atera nahi zituen Duchampek, erabilera arruntetik urrun daudenak.

Duchampen hitzak: «txizatokia eta botilategiak burura jaurtiki nizkien, probokazio gisa, eta hara non orain haien edertasun estetikoak miresten duten».

Eskulturaren eremuan, aipaturiko ideia horiek ekarri zuten teknika tradizionalak baztertzea eta objektu arruntak eta material ez-artistikoak eskulturetan erabiltzea, edo, zehatzago esanda, muntaietan.

Askotan, eskultoreak obraren (objektua edo ekintza) diseinugileak dira, eta ez dute inolako harremanik materialekin: ez dute tailatzen, ezta modelatzen ere; horren ordez, ideien jabeak dira.

### 3.2. TESTUINGURUTIK ATERATAKO OBJEKTUA: DADA

XX. mendearen hasierako panorama artistikoa joera kontrajarriz beteta zegoen: alde batetik, arrazionalismoa, teknologiaren aldekoa zena; eta, bestetik, logizismoaren kontrakoa, zoria aldarrikatzen zuena. Bigarren horretan zegoen dadaismoa.

*Collage* hitza frantsesetik datorren arte teknika bat da, eta honetan datza: jatorri desberdineko objektuak, osorik edo atalka, pinturan zein eskulturan, artelan batean batzea. XX. mendeko pintore kubistak natura hilak egitean, egunkariak margotu ordez, egunkari-paper pusketak koadroan bertan itsasten hasi ziren, objektuaren eta bere irudikapenaren arteko muga gaindituz. Picasso pintorea izan zen lehenengoa collagea erabiltzen, 1912ko *Natura hila lastozko aulkiarekin* koadroan. Teknika horri esker, artistek arte bihurtzen zituzten, halabeharrez edo nahita, hautaturiko objektu arruntak. Arte akademikoaren eremuan oso ideia urratzailea izan zen.

Collageak berdindu egiten zituena errealitatea eta irudikapena. Bestalde, nabaria zen materialek berezko balore estetikoak zituztela, ez artelan batean zeudelako, baizik eta artelanek horien edertasuna agerian uzten zutelako. Objektua, zentzu bakar bat izatetik (erabilpenarena) zentzu asko izatera pasatu zen. Ideia horren adibide ona Duchampen *Iturria* da: industrialki ekoiztutako txizatoki arrunt bat erakusten zuen, hodi eta guzti. Erakusketa batean aurkeztu izanak sortu zuen iskanbila zela eta, lana erretiratu egin behar izan zuen; baina Duchampek azaldu zuen, arteari buruzko aldizkari batean idatzitako artikuluan, *Iturri* hura artetzat hartu behar zela bi arrazoiengatik: bata, artistak berak aukeratutako objektua zelako;



*Roue de bicyclette* (Bizikleta gurpila), Marcel Duchamp, 1913. Duchampen lana Dada arte mugimenduaren abiapuntua izan zen. Arrazionalismoaren aurrean, Dadak absurdua aldarrikatzen zuen, zoria, azalpen logikotik at geratzen dena. Objektu artistikoaren aurrean, *antiarte*a (balore materialik ez duena) aldarrikatzen zuen lehenengoetakoa da.





*Cadeau audace* (Opari ausarta), Man Ray, 1921. Lisaburdina eta iltzeak. Muntatze adibide honetan objektuen erabilgarritasunak era umoretsuan kontrajartzen ditu Man Rayk.

ri argazki bat ateratzeko, dagoen argazki bakarra. Hau da, txizatoki baten inguruan benetako kanpaina mediatikoa antolatu zuen, gaur egun egin ohi direnak bezalakoa, edozein gauza arte izan zitekeela frogatzeko (edo artea balitz bezala saldu).

*Gurpila* izeneko beste lan batean, bizikleta baten gurpila sukaldeko aulki bati lotuta aurkezten duen muntaia egin zuen Duchamp. Ikusleak parte har zezakeen artelanean, eta makina baten karrikatura den gurpil hori mugiarazi (xederik gabe, noski).

Dadak collage teknika erabili zuen objektu inkongruenteak muntatzeko. Batze horien funtsean hainbat helburu zeuden:

- Objektuak erabiltzeko erak kontrajartzea (Man Rayren *Opari ausarta*, adibidez).
- Mota askotako objektuak batuta erakustea, ikuslearengan erreakzioak sortzeko (Duchampen *Gurpilaren* kasuan, adibidez, gurpila biratzeko gonbitea).
- Egoerak kritikatzeko, salatzea edo goraiatzeko, askotan era umoretsu edo ironikoan (Brossaren *Ezteietako poema-objektua*, adibidez).



*Poema nupcial* (Ezteietako poema), Joan Brossa, 1991. Poema-objektua. Eskuburdina eta eskumuturrekoa. Lan ironiko honetan, egileak konparazioa sortzen du helburu desberdineko objektu antzekoak elkartuz.

eta bestea, aukeratze horrek objektuari buruzko pentsamendu berria sortu zuelako. Defentsa hori idazteaz aparte, oso bildumagile serioa zen negozio gizon bati, Walter Arensberg-i, eskatu zion obra publikoki erosi zezan. Bukatze-ko, Alfred Stieglitz argazkilari ospetsuari enkargatu zion lana-



*Merzban* (Merz-zutabea), Kurt Schwitters, 1923. Schwittersek era guztietako objektu eta teknikak erabili zituen, besteak beste, gaur egun mail arten oinarritzeko teknika dena: gomazko zigiluen inpresioez egindako konposizioak.

K. Schwitters artistak, collage teknika erabili zuen egunkari pertsonal modura eraikitzen zituen *MERZ* izeneko lanak osatzeko. Lan horietan (koadroak, eskulturak) era guztietako objektuak –tren txartelak, topatutako objektu txikiak, bisita egiten zioten lagunei eskatutako oroigarriak, hondakinak...– batzen zituen etxean, eraikitzen ari zen zutabe amaiezin batean. Objektu berriak kokatzeko, gertaera azaltzen zuen etiketarekin batera, igeltsu eta zapiekin gelaxkak itsasten zizkion zutabeari.

Duchampen helburua artearen arau guztien kontra jotzea bazen (*antiarte*), Schwitters-en kasuan, artelanaren helburua artea eta artea ez dena lan bakar batean batzea da, munduko gauza guztien arteko erlazioak sortuz.

Dadaren artearen kontrako izpirituaren ondorengoak dira, besteak beste, Joan Brossaren objektu-poemak –batzuetan kutsu kritikoa eta besteetan kutsu poetikoa duten objektu elkartzeak–, eta Jacques Carelman-en erabiltzeko erreminta eta objektu absurdu eta ezi-nezkoak.



*Iturri ekonomikoa. Forma dela eta, ur gutxi gastatzen duen iturria, Jacques Carelman. Carelman era guztietako asmakizun absurduetara heltzen da, objektu industrialei zenbait aldaketa eginda.*



*Mechanischer Kopf: Der Geist unserer Zeit (Buru mekanikoa: gure garaiko izpiritua), Raoul Hausmann, 1919. Egurra eta bestelako materialak. Hausmanek kalkuluak egiteko eta neurtzeko instrumentuak gehitu dizkio egurrezko buruari, kapitalismoak eragindako merkantilismoak gizakiarengan duen eragina gaitzesteko.*

### 3.3. L'OBJET TROUVÉ (TOPATUTAKO OBJEKTUA) SURREALISMOA



*Le Déjeuner en Fourrure* (Larruzko gosaria), Meret Oppenheim, 1936. Objektua. Ile-laruz forratutako kikara, platera eta koilaratxo. Oppenheimek sinestesia bat, bi zentzuren arteko nahasmena, erakusten du lan surrealista honetan. Materialak, ile-larruak –ukimenarentzat atsegina eta mihiarentzat nazkagarria– eragotzi egiten du objektuen funtzioa.



*Table surréaliste* (Mahai surrealista), Alberto Giacometti, 1933. Brontzea. Lan honetan galdaketa erabili zuen Giacomettik hainbat jatorritatik hartutako objektuei batasun estetikoak emateko. Manikiak Breton teorikoaren musa idealaren irudikapenak ziren, femme-enfant (emakume-neskatoa) itxurakoak, natura eta inkontzientearen arteko bitartekariak izateaz aparte, gizonaren desira-gaiak.

*Le surréalisme et la peinture* (Surrealismoa eta margolaritza) liburuan (1928), Breton teorikoak surrealismoaren teoria psikologiko nagusia azaldu zuen: inkontzientean gizakiak ez du errealitatea objektibatzen, baizik eta errealitatearekin nahastu. Beraz, inkontzienteki egiten den artea ez da irudikapena izango, norbanakoaren eta denaren arteko komunikazio ekintza baizik. Erlazio hori frogatu egiten da bi egoeratan: lehenengoa, ustekabe esanguratsuetan, gizakiaren nahiak eta kanpo-bilakabideak bat egiten dutenean, eta, bigarrenengoa, ametsetan, errealitatean loturarik ez duten elementuek dituzten lotura sekretuak azaleratzen direnean. Surrealistek bi metodo horietatik ateratako irudiak eraman nahi dituzte arte ingurura, zentsurarik gabeko bi adimen metodo libreraren bidez: automatismoa, pentsatu gabe egiten dena, eta collagea, topaturiko objektuak (*objets trouvés*) batzen dituena.

Topatutako objektuak bartzeko ez zegoen ordenarik (edo hala esaten zuten); zoriak ekartzeko dituzte etengabe, artistak bere burua hunkitzen duen zerbait topatu arte. Artistak aurreko ideiarik ez zuenez, dena kasualitatez sortzen zela suposatzen zen.

Inkontzienteak, balizko elkartzeko guztietatik eta adimen barneko egiturek bultzatuta, bat aukeratzen zuten, indar ezkutuak azaleratzen zituenak.

### 3.4. OBJEKTUA, ENERGIAREN EROALEA: JOSEPH BEUYS ETA FLUXUS

1943an, II. Mundu Gerran, Joseph Beuys-ek, Lutwaffen pilotua zelarik, Krimean puskatu zuen hegazkina. Han, tatariar tribu batek Beuys, larri zaurituta, jaso eta salbatu egin zuen, gorputza urinarekin igurtziz eta feldroarekin inguratuz.



*Infiltration homogen für konzertflügel* (Infiltrazio homogenea isats-pianoarentzat), Joseph Beuys, 1966. Feldroz forratutako isats pianoa. Feldroak dituen sendatzeko botereak hobeto antzemateko Gurutze Gorriko ikurra gehitzen dio Beuysek sendatzearen alegoria honetan.

Esperientzia hark asko hunkitu zuen Beuys, eta, gerra bukatu ondoren, urina eta feldroa bere artelanetan sartzen hasi zen, zauriari eta sendatze prozesuari buruzko teoria xamanistak laguntzen ziolarik. Halaber, oso interesatuta zegoen zenbait energiak materialetan eragindako aldaketetan: materialek oinarritzko funtzioak betetzeaz aparte –elikagai izatea, beroa ematea–, funtzio psikiko eta espiritualak bete behar zituzten. Navajo amerindiarrek harea koloreztatuekin lurrean izaki mitologikoak irudikatzen dituzten marrazkiak egiten zituzten, eriak sendatzeko; gero, zenbait lekutan, arto-irina, elikagai fisikoa, baita sinbolikoa ere, botatzen zuten. Arto-irin sakratuari esker, substantzi aldaketa bat gertatzen zen, eta hareazko marrazkiaren harmonia eta ordena gaixoarengana pasatzen zelarik, osasuna berreskuratu egiten zuen. Hau da, antropologoek magia homeopatikoa deitzen dutena gauzatzen zen: antzekoak antzekoa erakarri egiten du.

Beraz, Beuys harri edo marmol hieratikoen aurrean, ezta, urina eta bestelako material malguak erabiltzen hasi zen, energien eraginez izatea aldatzen zutenak. Beuysen aburuz, artearen funtzioa alegorikoa da eta material bereziak erabilita, aldaketa fisiko eta espiritualak eragin ditzake gizabanakoarengan.

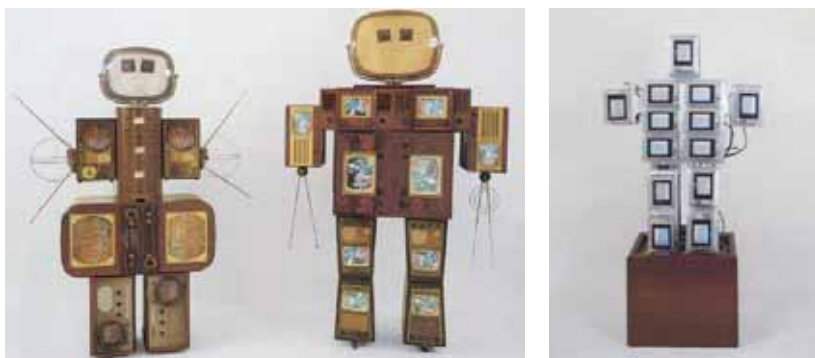




*Coyote; I like America and America likes me* (Koiote: Amerika maite dut eta Amerikak maite nau), Joseph Beuys, 1974. Ekintza artistikoa (performance). New Yorkeko Block galerian, Beuys zazpi egunean sartu zen koiote batekin bizitzen, sare metalikoz mugatutako espazio batean. Kaiolan, koiotea etzateko lasto-piloa zegoen, artistak feltrozko estalkiarekin jantzita eta makila bat eskuan, animaliaaren hasierako mesfidantza gainditu zuen. Animaliaaren ainuriak amerindiar eta zurien arteko gatazka irudikatzen zuten. Beuysen aburuz, koioteak bezala libre bizi ziren amerindiarrekin egindako sarraskiak errudun-komplexua eragin zion amerikar gizarteari. Koiotearekiko elkarbizitza sinbolikoaren bidez, amerikar kulturaren hutsa gainditzen zuen, eta gizarteak zituen oinarrizko oinaze eta egonezina sendatu ahal zituen.

60ko hamarkadatik aurrera, Beuys Fluxus izeneko taldearekin hasi zen lanean; taldeak artearen eta bizitzaren arteko nahasketa aldarrikatzen zuen. Garai hartan gauzatu zituen lehenengo *performance* izeneko ekintza artistikoak. Performanceek dadaismoan zuten sustraia, zehatzago Zuricheko Cabaret Voltairen egiten ziren ikuskizunetan, publikoa erasatea eta jendearen irizpide artistikoak kolokan jartzea helburu zutenak.

Performanceetan eta *happening* izeneko beste bariante batean –non publikoak parte hartzen zuen–, ekintzek itxura errituala zeukaten, magikoa, horrela eskatzen baitzuen artearen funtzio berriak. Teknologiaz gogaituta eta industrializazioaren garai-pena oztopatu nahian, artistek gizakiaren funtsezko erroetara itzuli nahi zuten.



*Family of Robot: Mother, Father and Hi tech baby* (Robot familia: ama, aita eta ume hi tech), Nam June Paik, 1986. Zirkuito itxiko telebista eta irratiko monitoreak, metalezko egitura.



Dadaismoak testuingurutik ateratako objektua arte mailara igo zuen, eta Beuysek eta Fluxus-eko beste artistek egoerak eta ekintzak testuingurutik atera zituzten, objektu artistikoa (saldu ahal dena) ia erabat deuseztatu arte.

Fluxus-eko beste artista batek, Nam June Paik-ek, bideo teknologia integratu zuen telebistako monitoreez egindako instalazioetan. Haietan, paisaia artifizialak edo giza itxurako robotak eraiki zituen. Paik-ek telebistaren hedapen mugagabea kritikatzeari aparte, harreman berriak sortu nahi zituen teknologiarekin, betiere Fluxus mugimenduaren ezaugarria den zentzu ludikoa galdu gabe.

### 3.5. MATERIAL POBREAK: *ARTE POVERA*

Italian 60ko hamarkadan, artista talde bat zegoen Fluxusen planteamendu estetikoetatik oso gertu. 1967an Germano Celant italiar arte komisarioak *arte povera* (arte pobrea) terminoa asmatu zuen material pobreakin lan egiten zuten artistak taldekatzeko. Materialak naturatik erraz lor zitezkeen harriak, hostoak eta egurrak ziren, edo, askotan, hondakinak<sup>2</sup>. Artisten jarrera: metalizazio, mekanizazio eta industrializazioaren kontrakoa, Estatu Batuetako minimalismoak hobesten zituen itxura teknologikoko material distiratsuen kontrakoa, hain zuzen.

Arte poverak arreta jarri zien objektuaren eta bere konfigurazioaren arteko harremani. Alde batetik, prozedurak edo ekoizpen prozesuak izaten ziren lanaren parterik inportanteena, eta bestetik, materialen oinarrizko ezaugarriak agerian utzi nahi zituzten. Batzuetan, material baten gainean egiten zen ekintza zen lanaren abiapuntua –metatu, bihurtu, urratu...–; besteetan, material jakin baten erabilpena zen oinarrizko planteamendua –kautxua, feldroa, lurra, gasa...–.

Korrante poverako artistek, museo eta arte galeriek bideratutako merkantilizazioa gaitzetsiz, frogatu nahi zuten artea edozein materialekin egin daitekeela, eta edozein lekutan erakutsi. Askotan, ekoizpen prozesuari egindako arreta zela eta, edo lanen iraupena kezkatzeko motiboa ez zelako, egindako artelanen bizitza oso murriztuta geratu da. Mario Merz, Pistoletto, Anselmo eta Kounellis dira, besteak beste, artistarik ezagunenak.



*Installation view Modulation in Sync: Jacob's Ladder* (Instalazioa: Jakueren eskailera), Nam June Paik, 2000. «The Worlds of Nam June Paik» erakusketan kokatutako instalazioa. Solomon R. Guggenheim Museum, New York. Laser izpiak eta monitoreak.

<sup>2</sup> Materialak ez ziren beti pobreak. *Arte Povera* egiten zuten artistarik ezagunenetakoa (Mario Merz) neon-argiak eta bateriak maiz erabili zituen.



*Torsion* (Tortsioa), Giovanni Anselmo, 1968. Porlana, egurra eta larrua. Anselmo italiarrak material landu gabeak, arruntak, erabili zituen erreparatzen ez diegun materiaren ezaugarri fisikoei (pisua, indarra) ikusgarritasuna emateko. Anselmoren hainbat lanetan objektuek «*energía egoerak*» islatzen dituzte.



*Zuhaitz markatuak*, José Ángel Lasa, 2005. Zuhaitz adar margotuak. Oinarritzko prozesu bat –metaketa– erabili du Lasak, material natural batek dituen aukera estetikoek hausnartzeko. Pintura metalizatuak, teknologia gogorazten baitu, forma naturalen edertasuna indartzen du.



*Venere degli stracci* (Zapietako Venusa), M. Pistoletto, 1967. Zapiak, eskaiolazko pieza. Polikletoren figuraren edertasun klasiko aldaezina zapien barietate eta aldagarritasunarekin kontrajartzen ditu Pistolettok lan honetan, irrigarri uzteko gure kulturaren zenbait aurreiritzi.



*Igloo with Fibonacci Numbers* (Iglua Fibonacciren zenbakiekin), Mario Merz, 1994. Metalezko egitura marmolezko xaflez estalita eta zenbakiak irudikatzen dituzten neoizko argiak. Igluak oso forma ohikoak dira Merzen lanean; artistaren bizimodu nomadaren ikurtzat hartu dituzte batzuek. Fibonacci matematikoak asmatutako zenbaki serieak (0, 1, 2, 3, 5, 8, 13..., zenbaki bakoitza aurreko bien batuketa da) hazkundera sinbolizatzen du: munduaren eta gizartearen hazkundera lehenaldiko gertaeretan ditu oinarriak. Arteak ezin du eboluzionatu aurreneko adierazpen artistikoak kontuan hartu gabe.



*Arte-adierazpen  
forma berriak*

**4**





#### 4.1. ARTE ADIERAZPEN FORMA BERRIAK

Aurreko ataletako zenbait adibidetan ikusi dugu XX. mendeko arte korronterik inportanteenek aldatze lan oso sakona egin dutela adierazpen forma zaharrak berritu nahian. Gaur egun, eskultura forma tradizionalak lantzen badira ere –taila, modelaketa, forja eta bestelako tradiziozko teknikak erabiliz egindako objektuak–, deigarriagoak egiten zaizkigu beste adierazpen forma batzuk. Eztabaidagarria da ea horiei arte edo eskultura izena eman behar diegun. Izan ere, batzuen ustez, beste mota bateko jarduerekin antz handiagoa dute artearekin baino: *happening* eta *performanceek*, antzerkiarekin; instalazioek, diseinuarekin edo ingeniartzarekin...; beste batzuentzat, eskulturak objektu artistiko bat, hiru dimentsiokoa, izan behar du, eta adierazpen horiek ez dute horrelakorik sortzen; eta, azkenik, askok irizten diote probokazioak baino ez direla, eta jarrera ezkorrez begiratzeko diete, esanez hori ez dela artea, edo, *hori nik neuk egin dezaket* esaldiarekin erabakitzen dute auzia. Behar bada, gogoratu beharko genieke, dagoen nahaste honen sortzaileak, Duchampek berak, esan zuela edonor izan daitekeela artista, eta edozein gauza artea. Are gehiago, artea ez du artista batek sortu behar, edozein lan, ondo egiten denean, artea da.



*Vanitas: Flesh Dress for an Albino Anorectic* (Vanitas: okelazko jantzia anorexico albino batentzat), Jana Sterbak, 1987. Behikiz egindako jantzia. Lan probokatzailer honetan behikiak gorputzaren urrakortasunaz pentsarazten dio ikusleari. Tituluko vanitas hitzak arte tradizio barrokoan eragin handia izan duen Eklesiasteseko zita gogorarazten du: *vanitas vanitatum omnia vanitas* (itzulpen librean: hutsalakeriazko harrokeria erabateko hutsalakeria).

Beraz, erdibidea hartuz, atal honetan hiru dimentsioak dituzten lanak eta ekintzak sartu ditugu ikasgaitzat, eta eskultura deitu beharrean, arte adierazpen izenpean sartu ditugu instalazioak, bideo instalazioak, hapeningak, performanceak, gorputzaren gaineko interbentzioak eta paisaiaren gaineko interbentzioak.

#### 4.2. EZAUGARRIAK

- Adierazpen horien oinarria XX. mende hasierako abangoardiek aldarrikatutako jarrera *antiartean* dago, batez ere *dadaismoan* –objektu arruntak testuingurutik ateratzea eta jarrera nihilista– eta *surrealismoan* –objektuen ezkutuko adierazgarritasuna eta objektuak metatzearen teknika–.
- Arte tradizionalan ez bezala, adierazpen artistiko berri gehienak iragankorrak dira, laugarren dimentsioa (denbora) lanen parte inportantea bihurtu dutelako (*happening* eta *performanceak*).

- Nahiz eta batzuetan ekintza edo lanak existitu direla frogatzeko, argazkiak, objektuak, etab. komertzializatu, helburua ez da erosteko produktu artistikoak sortzea.
- Sortzen dituzten lanetan, normalean, ez da erakusten esku trebetasunik, edo hori ez da alderik garrantzitsuena. Landu gabeko materialak besterik gabe erabiltzen dituztelako, edo elementu aurrefabrikatuak direlako, edo, askotan, artistak lanaren alde fisikoez arduratzen ez direlako. Batzuetan, lanen helburua hainbat materialekiko harreman berririk sortzea da.
- Normalean ekintzak, jarduerak edo instalazioak ez dira bakarkako lanak, talde batenak baizik, artista izaten da ideia sortu eta kudeatzen duena.
- Helburua ez da izaten edertasuna bilatzea, edo behintzat, ez da helbururik inportanteena. Gehienetan, publikoarengan atxikimendu zein gaitzespen erreakzioak –sentimenduak, pentsamenduak, etab.– sortu nahi dituzte. Futurismoaren manifestua izkiriatu zuen Marinetti poeta italiarrak aforismo batean adierazi zuenez, «*arteak alkohola izan behar du, eta ez baltsamoa*», benetako erreakzioak sortu behar ditu, jendea esperientzia biziagoak bizitzera bultzatu behar du. Marinettik nahiago zituen txistuak «*erdipur-diko txaloak*» baino, zinezkoagoak zirelako.
- Gehienbat material ez-artistikoak edo tradizio artistikotik at daudenak erabiltzen dituzte. Erabilitako teknika eta materialak lanaren izatearen beharretara egokitzen dituzte. Batzuetan, artistaren gorputza bera da artearen euskarria edo jardueraren erroa (*body art*), besteetan hirietatik urrun dauden eremu erraldoi degradatu eta kutsatuak izaten dira arte eszenatokiak (*land art*). Halaber, museoak gaitzetsi egiten dute espazio artistiko gisa.
- Ikuslearen parte hartzea lanaren oso alderdi garrantzitsua da (*happening, performance, instalazioa*). Ikuslearen presentziak ematen dio bukaera lanari.
- *Land art, body art, fluxus, pop art*, eta arte kontzeptuala dira adierazpen mota hauek gehien erabili dituzten mugimenduak.

## 4.3. TEKNIKA BERRIAK

### 4.3.1. Performancea

*Performance art* edo performancea zuzeneko artea da, kontzeptuala, eta ezaugarri hauek ditu:

- Talde edo pertsona bakar batek denbora tarte eta espazio jakin batean egindako jarduerara da.
- Iraupena eta lekuak edozein dira.
- Performancea gauzatzeko, lau oinarritzko osagai behar dira: denbora, espazioa, *performer*aren gorputza eta *performer*aren eta publikoaren arteko harremana.
- Ekintza poetikoa, intermedia, ikusizko poesia eta beste arte adierazpenekin erlazionatuta dago.

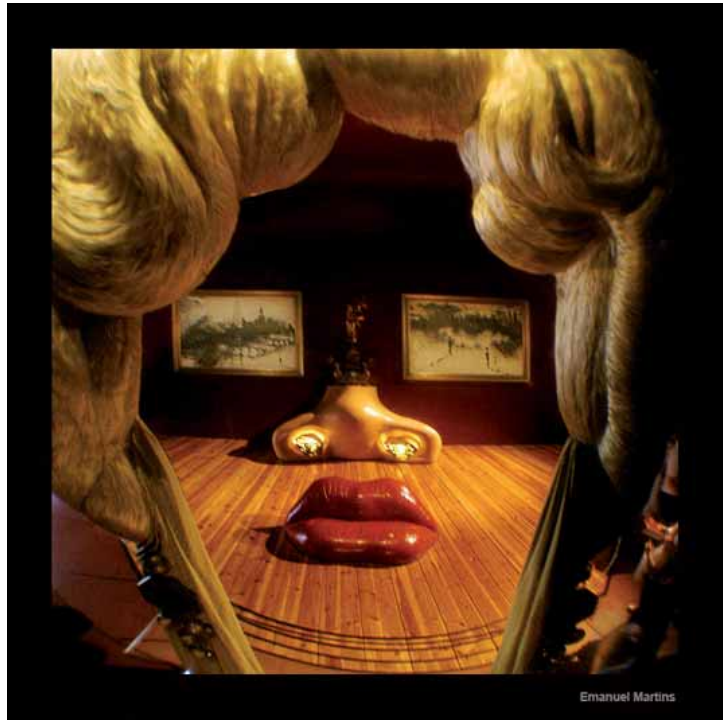
- Publikoak parte hartzen duenean, *happening* izena hartzen du. Performancearen mota batean, *snigglng* izenekoan, ikusleak ez dira konturatzen jarduera performancea denik.

#### 4.3.2. Instalazioa

*Instalazio* hitzak esanahi berezia hartu du artearen testuinguruan. Artistek toki jakin batera egokitzen dituzte lanak eta, ikuslearengan zentzumenezko zein kontzeptuzko esperientziak eragiteko, askotariko materialak erabiltzen dituzte: bideoa, soinua, ordenagailuak, Internet edo plasma bezalako energia baliabideak... Askotan, instalazioak interaktiboak dira, ikuslearen parte hartzea behar dute eta. Zenbait instalazio beren-beregi leku jakin baterako eginak dira, normalean arte galeriak, eta hortik kanpo ez dira existitzen. Autoreak dituen helburu eta intenzioak funtsezkoak dira, instalazioaren esanahia ulertzeko.



*Retrato de Mae West que puede utilizarse como apartamento surrealista* (Mae Westen erretratua, apartamentu surrealizatatzat erabiltzekoa), Salvador Dalí, 1938. Gouachea, egunkari paper gainean. Daliren marrazketa zehatz-zehatzak gela baten objektuak erakusten ditu, era artifiziosuan zentzu bikoitzeko irudi bat konposatzeko –surrealistek hain gustukoak zituztenetakoak–.



*Habitación Mae West* (Mae West gela), Salvador Dalí, 70eko hamarkada. Figueres, Girona. Dalik Mae West aktorearen 30eko hamarkadako erretratuan oinarrituta, eta Oskar Tusquets arkitektoaren laguntzaz, aktorearen hazpegiak irudikatzen zituen gela bat eraiki zuen Figuereseko Dalí antzerki-museoan. Instalazio hau burutzeko, publikoak eskailera baten amaieran dagoen markatutako ikuspuntutik begiratu behar du. Ezpain formako sofa diseinu klasiko bihurtu da.

#### 4.4. EUSKARRIA GORPUTZA DENEAN: *BODY ART*

Giza gorputza –Leonardoren aburuz, gauza guztien neurria– artearen hasieratik izan da era guztietako irudikapenatarako eredu. XX. mendean, artea bizitzarekin nahastu nahian, gorputzaren erabilpen artistikoak oso aldaketa garrantzitsua izan zuen: gorputza artearen eredu izatetik lanaren euskarri material izatera pasatu zen. *Body art* izenpean taldekatzen dira artistaren gorputza erabiltzen duten arte prozesuak, pintzel, marko, mihise edo plataforma gisa.

Gehienetan, artista izaten da ekintzak diseinatu eta bere buruari egiten dizkiona, askotan era pribatuan, gero bideo edo argazkien bidez ekintza horien testigantza publikora zabaltzeko, eta, besteetan, era interaktiboan (*Epizoo*, Antunez) edo publikoaren aurrean.

*Body art*ean gorputzaren gaineko hainbat kontzeptu eta helbururekin egiten da lan, eta hortik ateratzen da interbentzio edo ekintza aniztasuna.



*Untitled: Your Body Is a Battleground* (Titulurik gabe: zure gorputza gudu-zelai bat da), Barbara Kruger, 1989. Argazkia. Gorputza, eta ez bakarrik artearen eremuan, gure garaiko arazo handia bihurtu dela iradokitzen du Krugerrek, ohikoak dituen publizitate hizkuntzatik hartutako baliabideak –letra tipoa, konposizioa– erakusten dituelarik.

##### 4.4.1. Gorputz mindua



*Trademarks* (Marka erregistratuak), Vito Acconci, 1970. Performancearen argazkiak: artistak, biluzik, kosk egiten zion bere buruari, utzitako hozkadak tinta beltzez estali, eta paper baten gainean utzi zituen inpresioak, minaren aztarnak. Autorearen aburuz, garrasia oinarritzko hizkuntza-adierazpena den bezala, hozkadura oinarritzko idazkera litzateke. Gorputz guztian hedatutako haginkadek idazki irakur ezina osatzen zuten.



Kontzeptu honen inguruan batuko ditugu bere gorputza muturreko esperientziak pairatzen behartzen duten autoreak. Normalean, esperientzia horiek minarekin eta doilorkeriarekin egoten dira lotuta: tatuaiak, eskarifikazioak, zauriak, ebakidurak, eta sexu praktika ezohiko edo umiliagarriak ere izan daitezke performanceen gaiak. Horren guztiaren atzean dagoen ideia hau da: eroso dagoen gorputzak loarazten du kontzientzia, eta menderatzen gaituen sistemaren baloreak ondo transmititzeko, horrelako izaki eroaleak behar dira. Min fisikoak eragindako gorputz ernea eta arrazionaltasunaren kontrolpetik at eramana da boterearen hedapen mugaezinarari aurre egin diezaiokeena. Gorputzak, normaltasunetik at, beti esna eta tentsiopean, ezagupenaren autobide instituzional erraldoietatik alde egiten du, eta bide berriak, oraindik aztertu gabeak, bilatzeko ahalmena berreskuratzen du.

#### 4.4.2. Gorputz antzektua



*Self-Hybridations précolombiennes* (Kolonaurreko hibridazioak), Orlan, 1998. Argazkia. Orlanek lantzen dituen gai nagusiak ordezkioarena eta metamorfosiarena dira. Artistak nahastu egiten ditu antzinako unibertso mitikoa –Ovidioren metamorfosiak, Nartisoren mitoa, Prometeo...– eta egungo irudimen kolektiboaren parte diren klonak eta *cyborg-ak*. Kasu honetan, hibridazioa arketipo baten (arte kolonaurrekoa) eta bere buruaren arteko fusioan gauzatzen da.



*Epizoo* (Epizoo), Antúnez Roca, 1994. *Epizoo* performancearen argazki bat. Ikusleak saguarekin mugiaraz zezakeen ordenagailu bati lotuta zegoen artistaren gorputza. Stelarc artistak antzeko ekintza bat antolatutako *Fractal Flesh-Split body: Voltage-In/Voltage-Out* (Haragi fraktala-Gorputz zatikatua: Tentsio altua-baxua). 1995eko performance horretan ikusleek Interneten bidez mugitzen zuten artistaren gorputza.

Fluxusek aldarrikatzen zuen errealitatearen eta gorputzaren aldakortasunarekin lotuta, joera honek era ludikoan erakutsi nahi du higuintzen den gorputza. Artistek performanceak antolatzen dituzte antzezte, mozorrotze eta trabestitze ekintzen inguruan. Identitatearen egonkortasuna kolokan jartzen dute, horren ezaugarriak (arrazza, generoa, sexua, erlijioa...) botereak faboratutako hizkuntza kontzeptuak baino ez direla erakutsiz.

Sortzaile batzuek aurrerapen medikoek ahalbidetzen dituzten ebakuntzak egiten dituzte, gorputz modernoak behar dituen hobekuntzak hornitu nahian: Stelarc artistak medikuntza-materialak, robotika-materialak eta errealitate birtualeko baliabideak erabiliz, gorputzaren ahalmenak handitzea proposatzen du. 1994ko *The third hand* (Hirugarren eskua) lanean esku mekaniko bat, oso sofistikatua, txertatu zuen artistak bere eskuineko besoan. Performance talde batek, *Survival Research Laboratories*, organo transplanteak egiten ditu.

Frantziar egile bat, Orlan, kirurgia estetikoaz baliatu zen autoeskultura egiteko. 1990eko hamarkadan hasi zen ebakuntza-gelak tailerraren ordeztu erabiltzen, estereotipoko edertasun ideala<sup>3</sup> lortzeko. Xedea zen jaiotzetikoaren kontra, halabeharrezkoaren kontra, DNAREN kontra aritzea; gorputza buztina bezala modelatzea, jantziak bezala, nahi beste bider aldatu ahal izateko. Itxura aldaketei psikoterapia saioak gehitzen zizkien, nortasuna *zizelkatuz* identitate berria sortzeko. Orlanek benetako *charnel art* (haragizko artea) sortu zuen, eta gorputza gai plastiko bihurtu zuen.

#### 4.4.3. Gorputz aktibista

Gizonezko gorputz zuria, mendebaldekoa, mundu osoko edertasun eredu bihurtu da, sistema kapitalista zapaltzailearen ideologiaren erakusgarri. *Body arte*ko zenbait adarrek eredu horren nagusitasunaren kontra borrokatzerantz bideratu izan dituzte ekintza artistiko guztiak.

Ezagunak dira, helburu feministak zituzten artean, Yoko Ono, Shigeo Kubota, Hannah Wilke edo Guerrilla Girls taldea. Gay errebindikazioak defendatzen zituen Mappletope argazkilariak. Eta arrazagatik baztertutakoaren eskubideak aldarrikatzen zituzten ASCOK, Gómez Peñak.



*Guerrilla Girls*, taldearen irudi bat. 1980ko hamarkadan, Guerrilla Girls taldeak bere ekintzak emakumeak baztertzen dituen sexismoa salatzerantz zuzendu zituen. Taldekideen anonimotua babesteko gorila mozorroarekin jantzita agertzen ziren. Besteak beste, emakume artistek museoetan pairatzen duten marjinazioa erakutsi zuten.

<sup>3</sup> Orlanek zuen edertasun idealaren kontzeptua neoplatonikoa zen, hau da, atal ederren batuketaren bidez lortzen dena. Ebakuntzek artelanen atalik ederrenak Orlanen aurpegian biltzea dute helburu: *Giocondaren* hazpegi anbiguoak, Botticelliren *Venusaren* kokotsa, Bouche-*ren Europaren* ezpainak...

#### 4.4.4. Gorputzetik geratzen dena

Artista batzuek gorputzaren eta identitatearen desagertuari buruzko diskurtsoa egin zuten. Horrela, imperfekzioa jarrera estetiko bihurtu zuten: akatsa duena, zatitua dagoena edo osatu gabekoa izan daitezke jorrotutako gaiak. Bizitzaren galkortasunari buruzko *Vanitas* berria eraiki zuten, aztarnak, arrastoak, lorratzak eta giza hondakinak erakutsi zituztelarik. Ana Mendieta artistaren *Siluetak* seriea edo Christian Boltanski-ren zenbait lan jarrera horren adibide esanguratsuak dira. Boltanskik pertsona desagertuen argazkiak, izenak eta arropak erabili zituen Pueblan (Mexiko) egindako *Itzalak* instalazioan.



*Isla* (Irla), *Siluetak* (Siluetak) serieko lana, Ana Mendieta, 1981-1994. Zuri-beltzezko argazkia. *Siluetak* seriean artistak zenbait gogoeta proposatu zituen gizakiak lurrian uzten dituen aztarnei buruz. Paisaiaren gaineko hainbat esku-hartzetan, giza siluetak marraztu zituen, batzuetan lurra edo hostoak bilduz, besteetan hustuketak eginez edo bere burua lurperatuz, usteldu eta desegiten diren gorpuak gogorarazten zituztenak. Bere lanetan tradizio kubatarrak eta mendebaldeko arte kontzeptuala nahastu zituen. Seriearen zentzua dramatikoagoa bihurtu zen artistaren heriotza kontuan hartuta: senarrarekin eztabaidatu eta gero, Manhattan eraikineko 34. pisutik erori, eta bere azken silueta espaloian utzi zuen. Epaiak ez zuen frogatu Carl André senarraren erruduntasuna.

#### 4.4.5. Gorputz narratiboa

Fluxusek aldarrikatzen zuen gorputz jariakorraren ildotik, hainbat artistak gorputza jarri zuten mikrokontu edo gertaera sekuentzia baten protagonistaren rolean; dena den, egiten dituzten narrazioen egitura dekonstruktiboa dela eta, inportanteena ez da erakutsitakoa, ezkutatu edo iradokitzen dena baizik. Arrakasta handiko joera horren lanik ezagunenak Cindy Shermanen *Untitled film stills* edo Eleanor Antin-en *Carving: A traditional sculpture performancea*, non



artistak hilabete batean egindako dieta gogorrek gorputzean izandako eraginak hainbat argazkitan dokumentatu zituen.



*Untitled film still #48 eta #11* (Titulurik gabeko fotogramak #48 eta #11), Cindy Sherman, 1978. Shermanek trabes-titze estrategiak erabili zituen estereotipoak nola eraikitzen diren aztertzeko, batez ere emakumearen identitatea menderatzen dituztenak. Egindako argazki sortek, pertsonaiak antzetzen zituelarik, artista bera hainbat eratan mozorrotuta erakusten zituzten: adibideetako neska gazte eta xaloa auto baten zain edo, makilatuta eta sentsualagoa, gizon baten zain; ikasle lotsatia, etxekoandre arduratsua... Autoerreturatu artifiziosu horien bidez, kolokan jartzen zuen identitatea eta irudia berdintzen dituen arau ez idatzia, indarrean dagoena. Argazkietan lortzen zuen giroa dela eta, beti ematen du norbait ari dela eszena zelatatzen, eta pertsonaia, horretaz ohartuta, baina aurrez aurre egin gabe, begiradarekin jolasten dela. Egoera honi aplikatu diezaiokegu emakumeak artean eta gizartean daukan paperari buruz John Berger arte kritikoak esan zuena: [...] «gizonak jardun eta emakumeak agertu egiten dira. Gizonek emakumeei begiratzen diete. Emakumeek bere burua ikusten dute beste batek begiratuak direla. Horrek baldintzatzen ditu emakume eta gizonen arteko harreman gehienak, baita emakumeen artekoak ere. Emakumearen barruan dagoen fiskala gizonezkoa da: fiskalizatua, emakumezkoa. Horrela, emakumea ikus objektu bihurtzen da, panorama». Emakumeak beste baten oniritzia nahiago du, berez izateko duen eskubidearen truke.

#### 4.4.6. Gorputz eraldatua

Artistek, gorputzaren irudikapenaren manipulazioari esker, erabat bukatu nahi dute identitatearen sinesgarritasunarekin. Manipulazioek, argazki ukituen bidez edo infografiaren bidez eginda, aztertu egiten dituzte beste bat izateko edo norbanakoaren burua hobesteko posibilitateak.

Aziz eta Coucher bikotearen *Distopia* seriea, Orlanen *Morphin-gak* edo Keith Cottingham-en erretratu faltsuak dira, besteak beste, joera horren erakusgarriak<sup>4</sup>.



*Titulurik gabe, Dystopia* (Distopia<sup>4</sup>) seriekoa, Aziz&Cucher 1994-5. Digitalki eraldatutako argazkia. *Noire et blanche* (Beltza eta zuria). Man Ray-ren argazki famatuaren bertsioa den honetan, gizakiaren zulo guztiak, munduarekiko komunikazioa ahalbidetzen dutenak, desagerrarazi dituzte artistek. Zentzumenik gabeko gizakiak, isolatuta, nortasuna ere galtzen du. Serie hori zenbait publizitate kanpainen abiapuntu izan da produktuek duten hunkitzeko ahalmena era hiperbolikoan erakusteko.

<sup>4</sup> Distopia utopia ezkorra da. Distopian erakusten dituzte etorkizun hurbilean kokatutako gizarteak, ezaugarri negatiboez hornituta: lagunarte totalitarioak, hertsagarriak eta zapaltzaileak. Literaturan zein zineman adibide asko daude: Fahrenheit 451, Tximinoen planeta, Matrix, etab.



*Fictitious Portraits* (Fikziozko erretratuak), Keith Cottingham, 1992. Argazki-eraikinak. Artistak nerabea zeneko argazkiak eta buztinezko prototipoak erabili ditu, infografiako manipulazioen bidez, bere buruaren erretratu idealizatuak lortzeko. Artistaren teknika ezagutzen ez duenarentzat erretratu hauek benetakoak dira, erabat sinesgarriak.

#### 4.5. EUSKARRIA LURRA DENEAN: LAND ART

*Land arte*k gizakiak naturarekin dituen harremanak aztertzea du helburu. Estatu Batuetan 60ko hamarkadaren bukaeran, objektu artistikoaren heriotza aldarrikatzen zen, eta testuinguru hartan, *land art* mugimenduak lan artistikoa eremu naturaletara eraman zuen, museo eta arte galerietatik kanpo zeuden leku urrun ezezagunetara. Han, lur-sailak era guztietako transformazioen euskarri bihurtu zituzten. Normalean, egindako interbentzioen itzelezko tamaina zela eta, arte galerietan bideo, argazki eta testuen bidezko aurkezpenak egiten zituzten, lanak ezagutzeko.

Robert Smithson izan zen aipatutako bi espazio horien erabilpenari buruzko teoria nagusia sortu zuena. Haren arabera, bi espazio mota zeuden: *site*-a eta *nonsite*-a; lehenengoa artelana zen, espazio naturalean egindakoa, gehienetan leku helezina publikoarentzat; bigarrena, museoa edo arte galeriak ziren. *Site*ak *nonsite*ari buruzko informazioa –argazkiak, mapak, marrazkiak, lurraren laginak, etab.– zabaldu behar zuen. Baina banaketak dimentsio sakonagoa zeukan: *site*a kanpoko lana zen, *nonsite*a barruko lana, kontzeptuzkoa. Artista gehienek Smithsonen ezarritako teoria horri jarraitu izan diote gaurdaino, eta, askotan, oso kontuan hartu behar genduzko galerietan erakusten diren lanak *nonsite*ak direla.



*A nonsite* (Nonsite-a), Franklin, Robert Smithson, 1968.



#### 4.5.1. Joerak

Sarritan, artelanen ezaugarriak eta esanahiak ulertzeko, ezinbestekoa da zein teoriatan inspiratutakoak diren ezagutzea. Teoria horien arabera, hainbat joera ikus ditzakegu *Land art*en barruan.

#### Antropologia: gizarte primitiboen erara

Levi-Strauss antropologoak, *Pentsaera basatia* liburuan, gizarte primitiboetarako buruzko zenbait hausnarketa egin zituen. Horietan ondorioztatu zuen idazkerarik gabeko gizarteak ez direla *atzeratuak*, ez daudela gure gizarte aurreratuenera eraman behar duen bidearen atzeko postuetan. Aldiz, munduari eta gizarteari buruzko kontzeptu erabat desberdina dute. Erakusten duten sinpletasuna azalekoa baino ez da, eta erritual eta eraikinek dituzten forma sinpleak esanahi sinboliko sakon-sakonak dituzte. Halaber, gizarte horien antolakuntza sistemak oso garatuak dira.

Gizarte primitiboetan errituak bizitzaren jarraipena bermatzen dute, eta, horietan, arteak gizakiaren eta naturaz gaindikoaren arteko harremana ahalbidetzen du.

*Land art*eko hainbat artistak antropologiak seinalatutako irizpideak oso kontuan hartu zituzten eta gizarte horien antolaketa, pentsamendua eta errituak imitatu zituzten. Imitazioa ez zen, lehenengo abangoardietan bezala, formala izan, kontzeptuzkoa baizik. Primitiboen erara jokatu nahi zuten, gizarte primitiboetan arteak daukan funtzioa bereganatu. Artearen eta bizitzaren arteko nahasketa esperientzia eremura eraman nahi zuten. Andy Goldsworthy egilearen hitzek jarrera hori adierazten dute: «*Barruan daramadan energia horia, landare eta animalien-gan ere sumatzen dudana, ulertu nahi dut*».

Artistek erabilitako formak –normalean, forma geometriko sinpleak– jatorrizko edukiak lagunduta jartzen dituzte.

Gizarte primitiboentzat gorputza eta kosmosa oso kontzeptu inportanteak dira, gorputzak kosmosaren esperientzia ahalbidetzen baitu. Gizakia naturaren parte da, eta bion artean dagoen harremanak gizarte kapitalistak ezarritako harreman etekinazalea baino sakonago eta transzendentagoa izan behar du. Errituak bi kontzeptu horiek bat egiten dute. *Land art*eko artista batzuek, Ana Mendieta kasu, naturaren eta gorputzaren erlazio hori erakutsi zuten *Body art*ekin lotutako hainbat lanetan.

Halaber, artistek oso harreman berezia zuten lurarekin, zentzu kosmikoan, eta naturan dauden



*Effigy Tumuli* (Tumulu irudiak), Michael Heizer, 1985, Buffalo Rocks, Illinois. Hegazkinetik egindako argazkia. Lan honek Ipar Ameriketako aborigenei buruzko erreferentzia ugariak ditu. Abandonatutako meatoki batean eraikita, animaliak irudikatzen dituzten erliebe erraldoiak dira. Animaliek esanahi totemikoa dute. Nazca basamortuko figurak bezala, hegazkinetik soilik antzeman daitezke formak.

hiru elementuekin: ura, sua eta airea. Artistentzat lekua ez da lanaren osagarri bat, obrari markoa edo giroa erantsi behar diona, lekua da obra bera, lana izadiarekin dago nahastuta. Gizarte primitiboetan interbentzioak beti gauzatzen dira leku jakin batean, kondaira mitiko baten tokian, edo errituzko lekuan. Beraz, gizarte primitiboetan nola, hala eskultoreek aukeratutako lekua ez zen inoiz arbitrarioa edo neutroa izan.

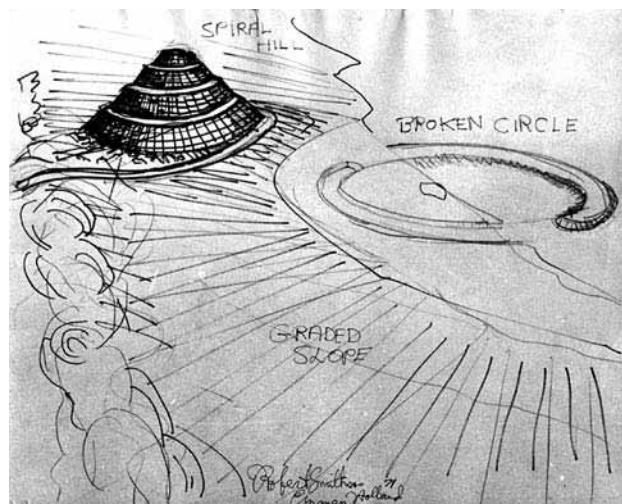
Emozio estetikoak eta transzendentearen esperientzia lotzea da *land art*en teoriaren muina.

## Historiaurreko periodoak

Artistek oso kontuan hartu zuten kosmosaren kontzeptuari dagozkion naturaren erri tmoak, urtaroak eta solstizioak. Zentzu horretan, historiaurreko monumentuak eredu ziren, eta guztien artean adierazgarriena Stonehengeko harrespila, solstizioak markatzen baititu. Artistentzat Stonehengek zuen erabilera erritualak ahalbidetzen zuen naturaz gaindiko izakiekin komunikatzea.

Australiako mitologiak ere izugarritzko eragina izan zuen zenbait autoreren lanetan. Hartan, ibiltzeak balio sinbolikoa zuen, ibiltzen zenak kurritzen zituen lurren jabegoa bereganatzen zuen. Dennis Oppenheim eta Richard Long ideia horretaz baliatu ziren lanetan. Longek *6 egun Cerne Abbaseko erraldoiaren inguruan* performancean, ibiltze mitikoa berri egin zuen. Denborak eta espazioak bat egiten zuten Longen lanetan: dabilen bitartean artistaren gorputzak, bere erresistentzia eta erritmoarekin, denbora markatzen du. Horrelako ekintzak ilustratzeko egin zituen mapak ez dira turistikoak, ez dute eta balio ikusleak bide bera egin ahal izateko, geografia sinbolikoa markatzen dute. *A line made by walking* (Ibiliz egindako marra bat) performancean (1967) zelai batean behin eta berriz ibilita, artistak utzitako aztarnek lerro zuzen bat markatzen zuten. Horri buruz, Longek zera esan zuen: «*Ibiliz egindako lehenengo lana belar zelai batean egindako lerro zuzen bat zen, nire bidezidorra zena, inora ez-era zeraman bide bat. (...) Nire asmoa arte berri bat egitea zen, ibiltzeko era berri bat izango zena: ibiltzea arte bihurtuta*». Longek egindako argazkiak ibiltze horren lekukoak dira. «*Nire lana erreala da, ez irudimenezkoa, ezta kontzeptuzkoa ere, benetako harriak, benetako denbora, benetako ekintzak. Mundua aurkitzen duen bezala erabiltzen du*».

Australiako aborigenek sakratutzat jotzen dituzte pigmentu naturalak dituzten tokiak, eta odolarekin lotzen dituzte pigmentu okre gorrixkak. Egiten dituzten pinturretan kolore gorrixkak arbasoen odola sinbolizatzen du. Erabiltzeak arbasoen munduarekiko komunikazioa ahalbidetzen du. Andy Goldsworthy eskultoreak *Rivers and Tides* (Ibai eta itsasaldiak) dokumentalean Eskoziako Penpont ibaia- ren urak gorritz tindatu zituen, ibaiertzean topatutako burdingaia erabiliz. Goldsworthyk, bideoaren azalpenetan, gorritz tindatutako urak eta odola berdintzen zituen, burdinak ematen baitzien biei kolorea: «*benetako shocka sortzen da ibaioa ez dena baina halere ibaiaren kolorea den hori (gorria) ikustean*».

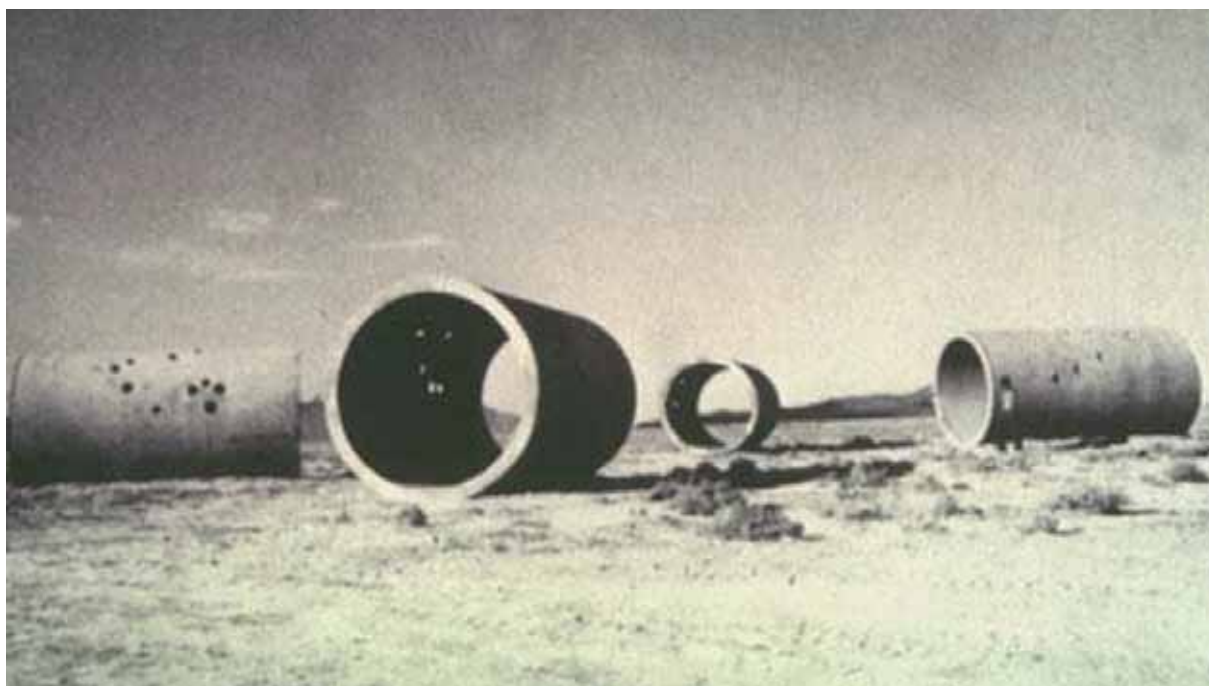


*Broken Circle/Spiral Hill* (Zirkulu apurtuta/Muino espirala)  
Robert Smithson, 1971. Arkatza eta tinda paper gainean.

Robert Smithsonen *Spiral Jetty* (Kaimutur espirala) eta *Broken Circle/Spiral Hill* (Zirkulu apurtua/Muino espirala) lanek ere mitoei, lehenengoak, eta hilobi arkaikoei, bigarrenak, erreferentzia ugari egiten dizkiete.

### **Kolonaurreko zibilizazioak: kosmologia eta astronomia**

Kolonaurreko zibilizazioek kosmologia eta behaketa astronomikoa oso garatuak zituzten. Horiek zenbait lanen inspirazio iturriak izan dira. Michael Heizer estatubatuarraren *Double negative* (Negatibo bikoitza) eta *Complex I* lanek Chichén Itzá-ko pilota jolasean zuten abiapuntua. Jolas hori zeremoniala zen, eta argiaren eta ilunpearen arteko borroka sinbolizatzen zuen: eguna gauera pasatzea. Heizerrek kolonaurreko eraikina kurrutzen duen sugea estilizatu zuen.



*Sun Tunnels* (Eguzki tunelak), Nancy Holt, 1973-76. Lau hodi binaka aurrez aurre kokatuta espazio biribil baten inguruan. Hodiak solstizioak markatzen dituzte, eta hormetan egindako zuloek konstelazio nagusiak. Eguzkiaren argiak egunez eta ilargiarenak gauetz, zulo horiek zeharkatzean, forma desberdinak sortzen dituzte zilindroen barruko aldeetan; horrek denbora kosmikoa ukigarri egiten du.

Heizerren aburuz, «*interesgarria da eskultura bat eraikitzea beldur eta, aldi berean, miresmen giroa sortzen duena. Tamaina txikiko eskulturek ere efektu bera sor omen dezakete, baina nik ez dut horrelakorik ikusi. Eskala arkitektonikoa duten eskultura erraldoiek sortzen dituzte aldi berean objektua eta giroa. Beldurrikara eta miresmen sentipen hori erlijio esperimentiarekin antza daukan izpirituaren egoera bat da*».

Bestalde, naturan lan egiteak naturak eragiten duen hondamendia onartzea eskatzen du. Izadiak lana aldarazi edo deuseztatu egingo du. Artistek askotan bilatzen dute galkortasun hori, erritualek ere elementu galkorrak erabiltzen zituzten eta: hostoak, fruituak, etab. Elementu horiek zeremoniak irauten zuena irauten zuten, baina, objektuak galdu arren, formak mantentzen zituzten, forma berdinak errepikatzen zituzten hurrengo zeremonietan. Autore

batzuek parekatu izan dituzte erritualetako objektuen memoria beraiek erabiltzen dituzten lanen argazkiekin.

Naturatik hartutako elementuak zuzenean, inolako teknologiarik gabe, erabiltzen zituzten artisten artean, Nils-Udo, Andy Goldsworthy eta Wolfgang Laib dira aipagarrienak.

## Ekologia

*Land artek* industri gizarteak naturaren gainean egindako hondamendia kritikatu egiten du, jarrera ekologistaren ikuspegitik. Robert Smithsonek leku degradatuetan egindako interbentzioak edo isurketak joera horren erakusgarriak dira. Batzuetan, lanaren hasiera enkargu bat zen, industri erabilerak degradatutako lursailak birsortzea (Heizerren *Effigy Tumuli*) edo balore kulturala ematea (EduardoTxillidak *Tindaya* mendirako asma-tutako proiektua).

Heizerrek *Effigy Tumulin* meategi gune baten lurzoru azidotsuak basoberritu zituen.

Tindayan gobernuak erabilpen kulturala eman nahi zion meatze ustiaketa utzita zeukan mendiari. Txillidaren proiektua uhar-teko aborigenek sakratua jotzen zuten mendiaren barruan espazio huts handi bat sortzea zen; kanpoarekin hainbat ahoren bidez konektatuko zen. Gainera, aretoa egiteko hustutako mineralek obra osoa finantzatu beharko zuten. Azkenean, protesta ekologistak zirela medio, proiektua gauzatu gabe geratu zen.



*Die fünf unbestelgbaren Berge* (Bost mendi, eskalatu ezin direnak), Wolfgang Laib, 1984. Lore-hautsa. Laib-ek ez du naturan lan egiten, baina erabiltzen dituen materialak beti dira naturakoak. Lore-hautsez egindako bost multzo hauek adierazten dute naturaren zatirik minimoenak laburbildu ahal duela unibertso osoa.

## Naturaren edertasuna erakutsi

Eskultore batzuek naturakoak ez diren elementuak erabiltzen dituzte, natura hobeto nabarmendu edo edertzeko: Christo & Jeanne-Claude bikoteak ehunez egindako paketatzeak, Walter de Maria mexikarraren naturako indarrak erakusten dituzten lanak...





*Wrapped Coast* (Kostalde paketatua), Christo & Jeanne-Claude, 1968-1969, Little Bay, Australia. Christok metodo berri batekin hornitu zuen *land art*: paketatzea. *Siteak* (lekuak) ehunekin estalzen zituen ikusleengan naturaren pertzeptzio poetikoak eragiteko. *Wrapped Coast*-en 2,5 km-ko luzera daukan itsaslabarra 90.000 m<sup>2</sup>ko ehun sintetikoaz estali zuen. Itsasaldiek mugitu egiten zituzten ehunak.



*The lightning field* (Oinaztargien eremua), Walter De María, 1973, Quemado (Mexico Berria, AEB), 400 altzairuzko zutoin lerrokatuak milia kuadro bateko eremuan kokatuta. Zutoinek tximistak erakartzen dituzte. Egun osorako sarrerak saltzen dituzte ikusleek ekaitzei itxaron ahal izateko. Eskultura honek lurra- ren eta zeruaren arteko ukitze istantea islatu nahi du.





Burlatako (Nafarroa) berdintasunaren aldeko udal batzordeak antolatutako ekintza. Bortizkeria Matxistaren Kontrako Nazioarteko Eguna ospatzeko, 2007ko azaroaren 25ean, goizeko 11etan, herriko enparantzian kokatu zituzten 72 kartoizko silueta, urte horretan hildako emakume izen bana zeramatelarik.



*¿Quién puede borrar las huellas?* (Nork ezaba ditzake aztarnak?), Regina José Galindo, 2003. Performancea. 2003ko uztailaren 23an Guatemalako hiriburuan, Galindok giza odolez betetako konketa bat zeramala, ibilbide bat egin zuen Konstituzio Gorteetatik Jauregi Nazionalera; noizean behin, oinak odoletan sartzen zituen aztarnak uzteko. Ekintza horrekin salatu nahi zuen Efraín Ríos jenerala, 80ko hamarkadako nekazarien sarraskien erantzulea, presidente gai izatea. Performancea erakusten duen bideoak itzelezko hedapena izan zuen Interneten bidez.

#### 4.6. ARIKETA

Arretaz irakurri bi argazki-oinak, eta saiatu ahalik eta zehatzen erantzuten:

1. Bi ekintzak deskribatu. Zer elementu material erabili dira, eta zergatik? Esanahi sinbolikoa al dute? Nork egin du? Zertarako? Zein helburu zuten ekintzek? Zer desberdintasun dago bien artean? Zein ekintza da deigarriena? Zergatik?
2. Galindok egindako ekintza artistikoa da; Burlatako emakumeena, ez. Zergatik? (Ados ez bazaude, argudiatu).
3. Bilatu harremanak *body arte*arekin.
4. Bilatu antzeko adibideak.



*Egiturak*

**5**



## 5.1. FORMA ORGANIKOAK ETA EZ-ORGANIKOAK



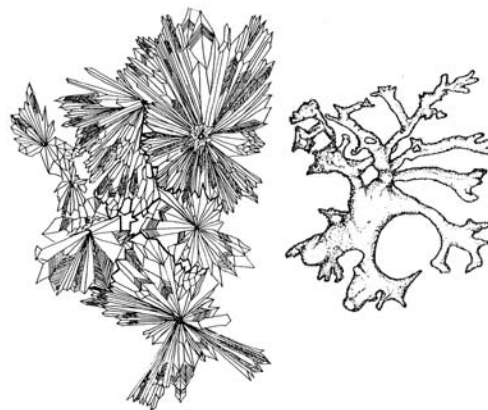
*Coloana infinitului* (Amaierarik gabeko zutabea), Constantin Brancusi, 1938, Tirgu-Jiu, Rumania. Altzairu herdoilgaitza. 29 metroko altuera dauka moduluz osatutako eskultura honek. Hazkunde geometriko amaiezinarene ikurra da, elementuak, adreiluak bezala, elkarren gainean jarritik osatzen da egitura.

itsasoaren hondoraino. Lurrazala laua izango litzateke. Higadura da harkaitz leunak eta biribilak existitzearen arrazoia: ibaiak harriak arrastatu egiten dituzte, haizeak daraman hareak harririk gogorrena higatzen du, egurra markatzen du; eguzkiak eta izotzak eragiten dituzten kontrakzio eta dilatazio mugimenduek harriaren barruko egitura ahultzen dute... Patatak bezain biribilak diren harriak erraz topa ditzakegu, baina nahikoa da harkaitza apurtzearekin, barruan ezkutatzen den egitura angeluarra azalertzeko.

Gai organikoak, aldiz, oso bestela hazten dira, eta forma leun eta biribilak sortzen dira. Izan ere, hazkuntza zelulen barnean gauzatzen da, materia ez-organikoaren kontrara. Aire konprimituak nola

Gizakiak beti sentitu izan du munduan dagoen anabasa formalari ordena ezarri beharra. Horrela, materiaren zenbait ezagugarriren arabera sailkapenak egin izan ditu. Forma organikoa eta forma geometrikoa kontrajartzen duen sailkapena ez da artifizialki sortua izan, naturan ikus baitaiteke erabat desberdinak direla materia organikoa eta materia ez-organikoa sortzeko ereduak.

Izatez, gai mineralen handitze eredu geometrikoa da: aurpegi zapalak eta ertz nabarmen zorrotzak sortzen ditu. Hazkundera kanpoko aldetik gauzatzen da, nola murruetan adreiluak elkarren gainean jartzen diren, halaxe eraikitzen dira horma mineralak, eta izkinak osatu. Milimetro gutxiko ertzak dituzten kristal txikietan, zein mendi handietako granitozko gailurretan nabaria da hazkunde mota hori. Forma mineral jaioberriak zorrotzak eta zapalak dira. Lurraren barneko mugimenduek mendiak eta mendilerroak sorrarazten dituzte, eta, hala, lurra etengabe aldatzen du bere orografia. Lurra geldirik geratuko balitz ere, mendi berririk sortu gabe, haizeak, euriak, elurak eta eguzkiak lurrazala leundu egingo lukete, baita animaliek eta landareek ere. Hasiera batean, lurraren maila guztiak itsas mailara jaitsiko lirateke, eta, azkenik,



*Azukre-kristalak (1) eta igelaren azaleko pigmentu-zelula bat (2)*. Lehenengoa kategoriatu mineralaren eredu da, hazkunde erradiala du eta, angelu zorrotzez eta lerro zuzenez osatuta dago. Igelaren zelulan aldiz, zelularen azalak barneko hazkunde organikoa mugatzen du forma biribilak sortuz. Kristalaren hazkunde-ereduarekin konparatuta, askoz ere gorabeheratsuagoa da forma organikoarena.



puxika bat betetzen duen, halaxe formaren barruko hazkundeak masa handitu eta azala bultzatzen du kanporantz. Ondorioz, gai organikoa trinkotu egiten da bere edukiontzian, konpresiopean. Zenbat eta handiagoa izan barruko konpresioa, orduan eta tenkatuago geratzen da azala. Forma organikoak tentsioak sortutakoak direla esan daiteke. Zorrotik ateratako baba berriak hazkunde organikoaren erakusgarri dira: azal leun, distiratsu eta tenkatua dute, bizi indarrak betetako puxika.

Forma organikoek ura dute portzentaia handian, hazkunde aroa bukatzen denean, hau da, zahartzen direnean; deshidratatu egiten dira, eta, barruko tentsioari eutsi behar ez diolarik, azala zimurtzen hasten da, airea galtzen duen baloia bezala. Zahartze mota hori mahatsa mahaspasa bilakatze prozesuan irudika dezakegu: ura galtzen den neurrian, zimurrak gero eta lodiagoak, sakonagoak eta gogorragoak dira. Eta esandakoa izaki bizidun guztiei aplikatu dakieke.



*Zucche* (Kuiak), Giuseppe Penone, 1978-1979. Lan prozesua erakusten duten argazkiak (ezkerrean) eta *Kuiak, brontzea* (eskuinean). Penonek –arte povera mugimenduarekin lotuta dagoen eskultore kontzeptuala–, natura du lan askoren abiapuntu. Adibide honetan, molde bat erabili zuen, ortuko kalabazei giza buruaren forma emateko. Horrela lortutako sasi-buruek mundu begetala animalienarekin nahasten dutelarik, naturak sortutako munstroak gogora ekartzen dizkigute. Beste lan batean, *Essere fiume* (Ibaia izatea), 1981ekoa, Penonek higadurak harriengan eragindako formak ditu gai nagusi: «*Ezinezkoa da harria lantzeko beste metodorik asmatzea, ibaiak erabiltzen duena ez bada. Puntzoia, barautsa, urratzailea eta lizpapera ibaiaren lanabes berak dira. Ibaiak landu duen harri bat ateratzea, ibaiaren historian zehar atzera joatea, harri horren sorlekua den mendiko leku zehatza asmatzea, mendi horretatik bloke berria ateratzea, eta horren gainean ibaitik sortutako harria irudikatzea (...). Harria benetan lantzeko, ibaia izan behar duzu*». Penoneren izkribuek, doinu poetikoz hornituta, eskulturak erabiltzen dituen prozesuak naturak erabiltzen dituenekin parekatu dituzte: «*Nire ustez elementu guztiak jariakorrak dira. Harria bera biguna da: mendia deuseztatu egiten da, harea bilakatuta. Denbora kontua baino ez da. Giza bizitzaren laburtasunak materialak gogortzat edo biguntzat jotzeko gure irizpidea baldintzatzen du. Denbora kolokan jartzen dute irizpide horiek guztiek. Eskultura gai gogor baten eta gai malgu baten arteko hurbiltasunean datza; hona hemen trintxa egurrean sartzen dela*».



*Le regard* (Begirada), Louise Bourgeois, 1966. Latex eta ehuna. Eskultura txiki honek Bourgeois alderik organikoena eta erotikoa erakusten digu. Formaren ambiguitasunarekin jolasean jarduten da nahita: alua zein begia izan daiteke. Latexak azalaren ehundura iradokitzen du, eta ukitzeko gonbitea luzatzen digu. Bataille-ren *Begiaren historia* eleberri surrealistan oinarrituta, sexua eta heriotza, gora eta behera, agerikoa eta ezkutukoa, publikoa eta barne-barnekkoa dira autorea uztartzen dituen kontzeptuak.



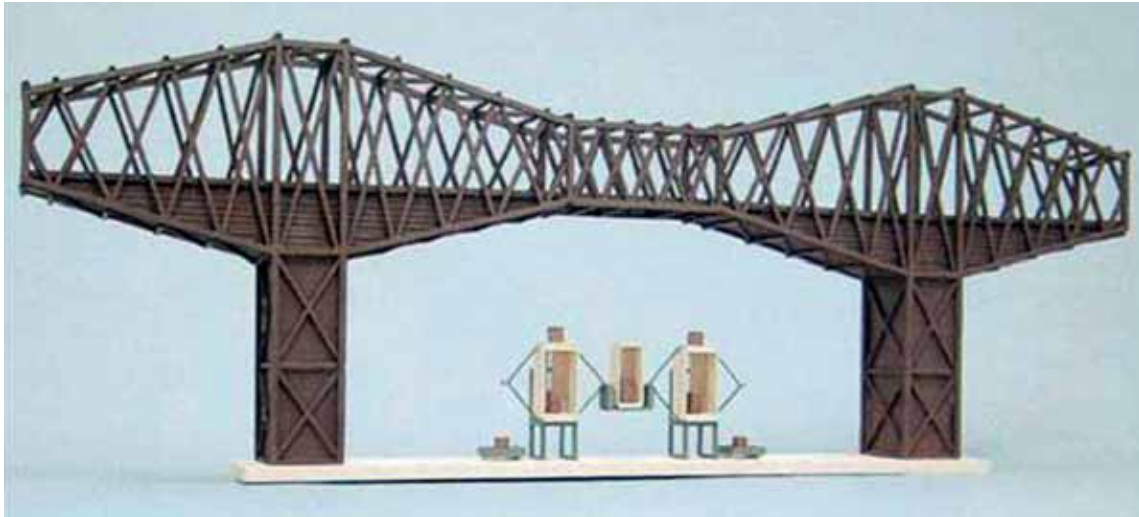
*Cumul I* (Kumulua I), Louise Bourgeois, 1967. Marmola. Bourgeoisek italiar marmola landu zuen hau bezalako forma organikoak egiteko, oso material atsegina zitezaiolako. Lan honetan, hodeien kurbak hartu zituen abiapuntu falo, erraboil eta sinuak iradokitzen dituzten multzoak egiteko.

*Incomplete Open Cubes* (Bukatu gabeko kubo irekiak) 6/1, 9/4, 8/10, 8/19, 8/22, 10/1; Sol LeWitt, 1974. LeWittek kubo irekiari buruzko 122 bertsio landu zituen lan honetan. Ikusleak berak osatu behar ditu irudiak, kuboek falta dituzten ertzak imajinatuz. Minimalistek hoztasun matematikoarekin erabili zituzten oinarriko egiturak, eta, objektibotasunaren izenean, sentimenduak iradokitzeari uko egin. Askotan, artistek produkzio industrialara erabiltzen zuten artelanak ekoizteko: «*Ideiak makina balitz bezala sortu behar du artea*».



## 5.2. PISUA ETA ERRESISTENTZIA

«Para que un objeto sea altamente bello es preciso que su forma no tenga nada de superfluo (...). Cuando las formas son más perfectas exigen menos ornamentación». ANTONI GAUDÍ.  
(Objektu bat ederra izateko, beharrezkoa da formak alferrikako ezer ez izatea (...).  
Zenbat eta perfektutasun handiagoa izan orduan eta apaingarri gutxiago behar dute formek).



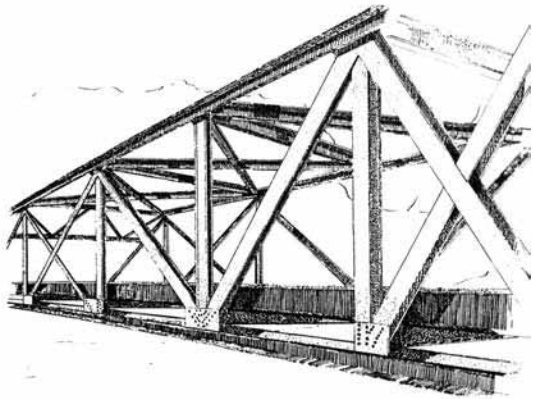
*The Art of Making Bridges 3* (Zubigintzaren artea 3), Siah Armajani, 1987-88. Baltza egur pintatua, soka eta adreilua, 62x178x14,5 cm. Eskultore irandar honek, konstruktibismoaren oinordeko, *arte publikoa* aldarrikatzen du, hau da, artistaren zeregina eredu erromantikotik urruntzea, eta haren lana herriaren nahi eta beharretara egokitzea. Armajaniren obrarik esanguratsuenak zubiak dira; lehenbizikoak maketa soilak ziren, itxuraz eraikigarriak baina funtsean objektu eskultoriko sinbolikoak, erabilpen gabekoak; baliabide logikoak aplikatuta emaitza ilogikoak lortzea zen eskultorearen asmoa. Komunikazioarekin obsesionatuta, zubiak aldentuta dauden bi mutur lotzen dituzten egituratzat hartzen ditu. Forma geometrikoen sinbolismoaz ohartuta, komunikaziorako alfabetoa osatu zuen. Azkenean, Armajanik zenbait zubi eraiki zituen, erabat erabilgarriak.

Egitura da erresistentziarik handiena gutxieneko materialarekin lortzeko bidea. Egoki aukeratu behar ditugu egitura osatzen duten elementuak, material eta forma aproposak hobe tsiz, objektuari emango diogun erabilpena eta jasan beharko duen tentsioa kontuan hartzen dugularik. Gutxieneko elementuekin eraginkortasunik handiena lortzean datza egituraren funtsa. Egitura indartsuagoak lortzeko, masa eta bolumena handitu gabe, ondo aztertu behar dira elementu osatzaileen formak eta kokapenak, eta soil-soilik material horien posibilitateak ondo aprobetxatuta daudenean handituko dugu masa.

Materialen erabilpena ekonomikoa ez balitz, ezinezkoa litzateke zubiek zutik irautea edo hegazkinek hegan egitea. Kometen, aireplanoen edo txorien oinarrizko zeregina bere burua airean mantentzea da; helburu hori lortzeko, objektu edo izakiaren materialak oso arina izan behar du, eta, halaber, nahikoa erresistentzia izan behar du zenbait indarren eragina jasan ahal izateko. Erresistentzia indarren ezaugarrietara egokitua egongo da, eta ez da behar baino handiagoa izango. Erresistentzia jasan beharreko tentsioetara egokitzea garrantzitsua da oso, gehiegizkoa izan gabe, zeren erresistentzia handitzeak pisua gehitzea dakar, funtzioa hobetu gabe.

Nahiz eta aurkitu ez, helburu bakoitzerako ba omen da egitura perfektua. Egitura hori bilatzeko, formari eragiten dioten baldintza guztiak kontuan hartu beharko lirateke: material motak, materialen kalitateak, karga motak, giro baldintzak... Edozein egitura sistematatzen, asko dira forma baldintzatzen duten faktoreak. Bi muturretan euskarria duen egurrezko habe baten erdian pisu





*Putre baten hezur metakarpianoaren zeharkako ebakidura.* Hegalaren muturrean kokatuta, indartsu bezain arina izan behar du hezur honek, jasan behar duen indarrari eusteko. Warren zertxa naturala da.



*Warren zertxa.* Zubi txikiak eraikitzeko erabili ohi den habe triangeluarra. Aldeek egonkortasun bertikala ahalbidetzen dute, eta goiko listoi horizontalek inklinazioa eragozten dute.

zehatza kokatzen badugu, pisu hori muturretara lekualdatuko da, eta, hortik, beherantz joko du. Zama gutxitu gabe habea arinagoa izatea nahi bagenu, materiala nondik kendu beharko genioke? Edo, hobeto esanda, zein dira habearen alderik eraginkorrenak, eta zer hartu beharko genuke kontuan materiala kentzerakoan?

Habeari ahalik eta bolumen handiena kentzeko, zamari eusteko erresistentzia gutxitu gabe, hainbat faktore hartu beharko genituzke kontuan, hala nola: egurraren akatsak, zuntzaren luzera, habearen neurriak, muturretan dauden alde libreak, zamaren sakabanatzea... Zertxa triangeluarreko zubian ikus dezakegu zelan gauzatzen diren masa kenketak, eragiten dioten indarrei aurre egiteko.

Zailagoa litzateke egitura asmatzea, pisua aldakorra, bizia edo mugikorra balitz. Baldintza horien arabera sortutako formak oso irregularrak lirateke, eta praktikan ezinezkoak, baina, hala eta guztiz ere, metodoa baliagarria da: kargak eta materialak dira egiturak sortzeko ezinbesteko faktoreak. Hona hemen egitura perfektuaren funtsezko formula: zutabe bat, behar den toki zehatzean kokatuta, esfortzuaren aldean orientatuta, eta beharrezkoa den esfortzura egokitutako materiala duena.

Egiturarik eraginkorrenak naturak eginak ditugu: hegaztien eskeletoa arina da oso, hezurren pisua lumajearena baino txikiagoa dela egiaztatu da. Arintasun horren arrazoia hezurren barne-diseinuan datza: lehorreko animaliek muinez betetako hezur pisutsuak dituzte; hegaztienak, aldiz, tutu hutsak dira, haizez betetako hezur pneumatikoak. Horrek hegan egiteko lana errazten du, baina esfortzuetan



*Itsasontzi baten gila (ezkerrean) eta hegazti batena (eskuinean).* Forma eta funtzio antzekoak dituzte bi elementuek.



hezurdura apurtu egingo litzateke, hezurren barnealdea trabekula zeharrez beteta ez balego. Trabekulek triangelu formako sarea osatu, eta hezurra erresistentzia handiko egitura bihurtzen dute.

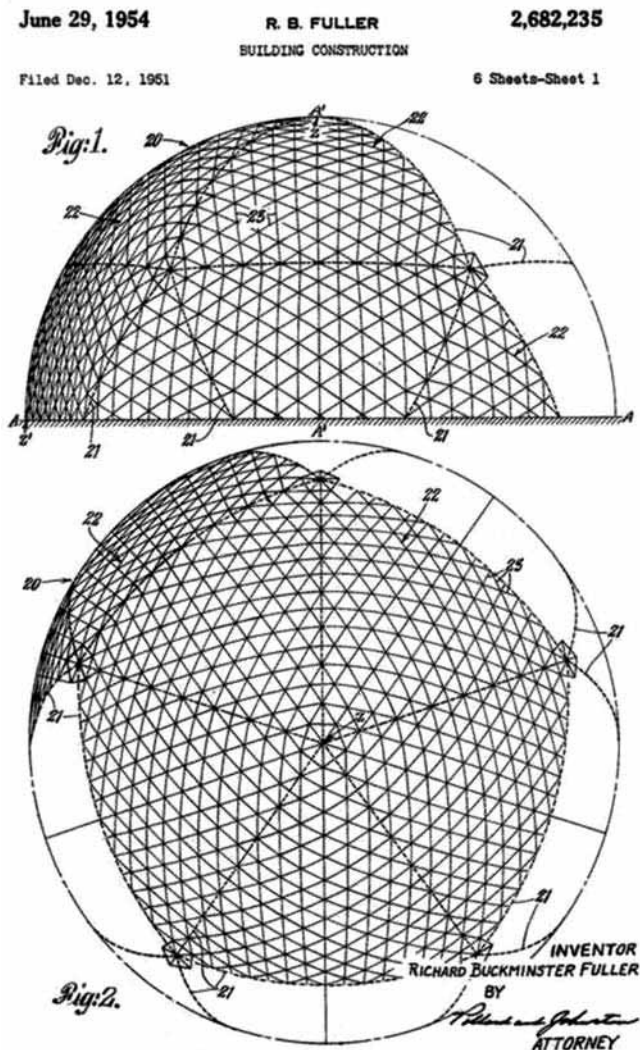
Hegaztiek garrantzi handiko elementu aerodinamikoak dituzte, hala nola: bularrezurra edo gila –hegada ahalbidetzen duten giharren euskarria–, gizakiaren eskeletoan garrantzi gutxiago hezurra da baina hegaztietan handitu eta garatu egin da itsasontzien gilarena bezalako forma hartu arte; mokoa –barailezur eta hortzen arteko fusio anatomikoa–, eskeletoaren pisua itzel arintzen duena; isatsa –lehorreko animalien buztana ordezkatzeko duen elementua– hegan egiteko ezinbesteko atala...

Naturak egiturak sortzeko metodo geldoa dauka. Egitura naturalak emeki mudatzen dira; funtzioak hobetzeko helburuarekin, belaunik belaun aldaketa txikiak gauzatzen dira animalien gihar, hezur edota lokailuetan. Bestalde, bizitzan zehar ale bakoitzaren hezurdura jardueren behar zehatzetara moldatu egingo da, zenbait egokitzapen eginez. Natura, hautespene naturalari esker, egitura perfektua lortzeko bidean etengabe ari dela ondorioztatu dezakegu. Gizakiak sorturiko egiturek, aldiz, ez dute espezializazio ahalmenik, eta erabiltzen dituzten oinarriko formen estandarizazioa jo behar dute, soluzio bideragarriak lortzeko.

### 5.3. TRIANGELUAK

Naturan dauden egituren artean, triangelua dugu oparoena. Arrakasta horren arrazoa triangeluaren berezko egonkortasunean datza. Beste egitura simple batekin, karratuarekin, alderatuta, triangeluaren abantaila laster nabarmentzen da: ez da deformatzen. Erraz froga daiteke zotz eta orratz batzuk erabiliz: zotzak orratzekin lotuko ditugu, karratu bat eta triangelu bat osatzeko; zotzen biratze mugimendua ahaleginduz gero eta erpin batean indarra aplikatuz gero, karratua erraz deformatu ahalko dugu; triangeluak, aldiz, bere horretan jarraituko du, deformaezin.

Karratuari egonkortasuna eman nahi badiogu, zotz diagonal bat gehitu diezaiokegu, funtsean karratua bi



*Ganga geodesiko baten patentea*, Richard Buckminster Fuller, 1954. Azal kurbatuen, eta esferaren neurtzeko sistema izan da arkitekto eta ingeniari askoren lanen abiapuntua. Fullerrek esferaren gainazala hirukietan zatikatu zuen ganga arin hau burutzeko.

Marra geodesikoa da solido baten gainean dauden bi punturen arteko distantziarik laburrena. Ekuatorekoa da Luraren lerro geodesiko bat. Ganga geodesikoak trianguluz edo triangulua eratorria duten poligonoz osatuta daude, horien oinarriak lotuta daude gangaren esfera inguratzeko lerro geodesikoen arabera. Trianguluz osatutako ganga guztiak ez dira geodesikoak.

triangelu bilakatuko baitu. Edozein forma poligonal hirukietan deskonposa dezakegu erpinak behar moduan lotuta, bi erpinen artean bat lotu gabe utzita. Beraz, triangelua dugu egiturarik erabilienen oinarritzko moduluak; gure hirietako zubiak, garabiak eta aldamiok joera horren adierazleak dira. Orokorki, etxeak bezalako eraikin lerrozuzenak egitean, komeni da egiturari lotura zehiarrak gehitzea, albotiko indarren kontrako erresistentzia handitzeko.

Halaber, triangelua dute oinarri arkitekturan eta ingeniartzan erabili ohi diren egitura hibridoek. Horiek hirukia espazio tridimentsionalean biratuz, edota beste triangeluekin lotuz lortzen dira. Modulu hibridoaren artean tetraedroa, oktaedroa eta ikosaedroa ditugu ximpleenak. Egitura ugari sor ditzakegu aipatutako moduluak elkarrekin konbinatuz, horiek sare-egituren familia osatzen dute, eta gutxieneko pisuarekin gainazal handiak estaltzea dute helburu.



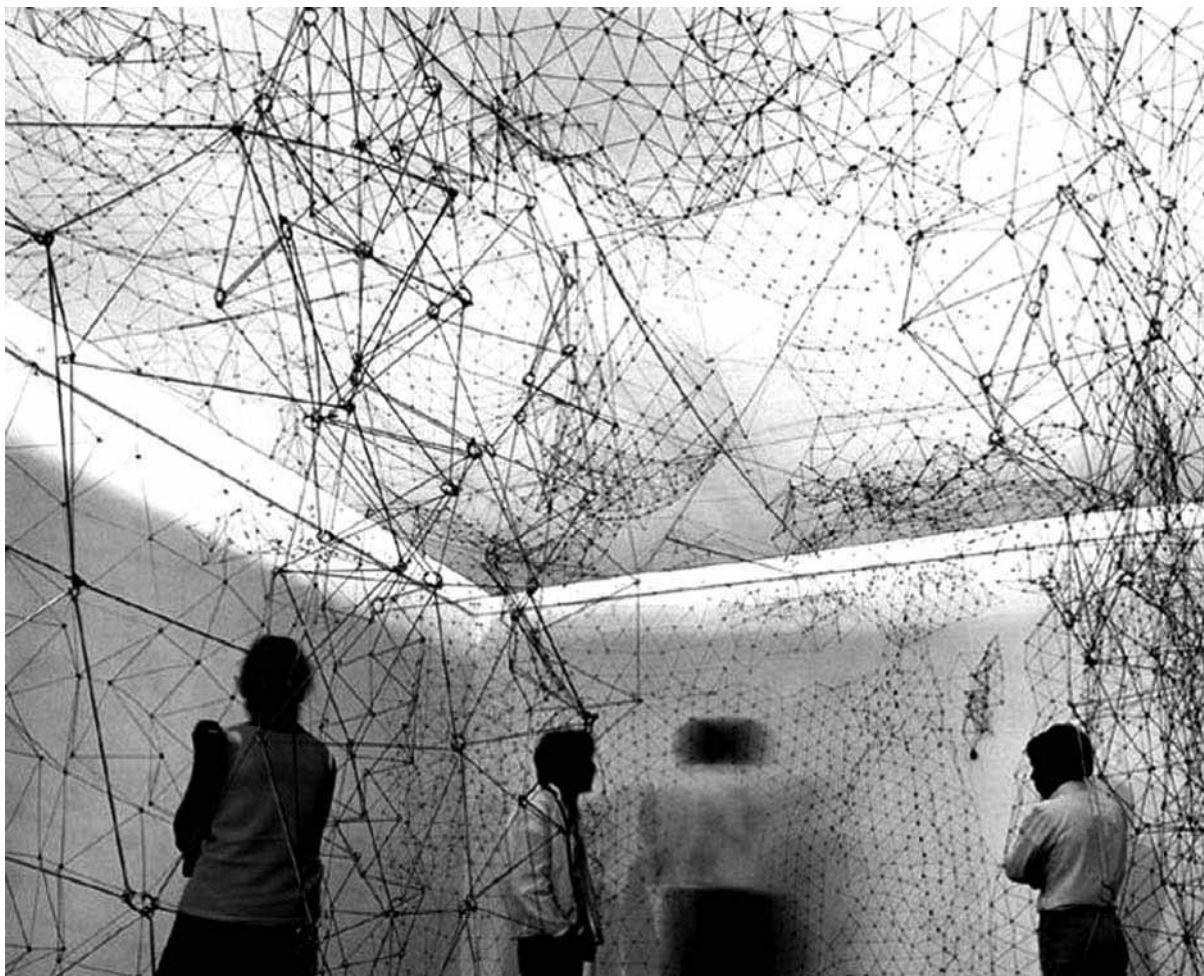
*Water Towers* (Ur-dorreak), Hilla eta Bernd Becher, 2007.



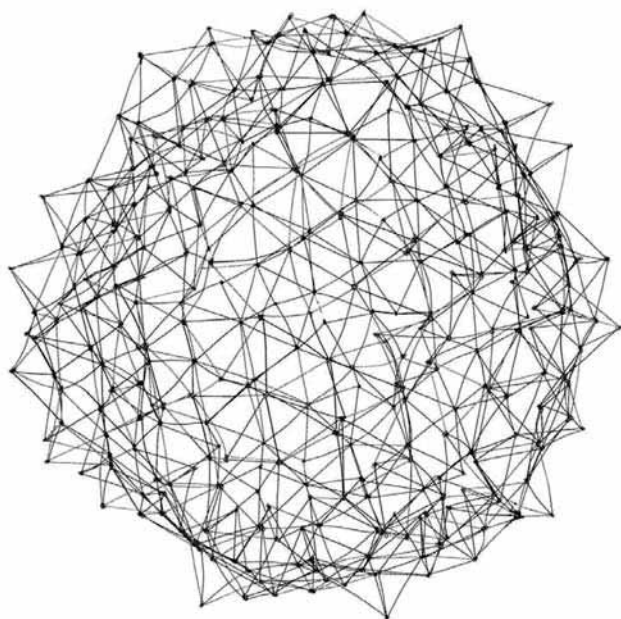
*Winding Towers* (Haize-dorreak), Hilla eta Bernd Becher, 2007.

1959. urtean Hilla eta Bernd Becher artista kontzeptualak industri arkitekturari buruzko serieak egiten hasi ziren, eta 50 urtean luzatu da lana. Bikoteak ateratako zuri-bel tzezko argazki sortek hainbat industri eraikinen arteko antzekotasunak erakusten dituzte. Helburua argia da: egituren izaera eskultorikoa nabarmentzea. Horretarako, argazkiak ateratzeko metodoari arreta berezia jarri diote: esposizio luzeak giza figura desagerrarazteko, ikuspuntu zuzenak, egituren ezaugarriak agerian geratzeko, eta argi baldintzak zehatzak erabili izan dituzte. Azkenean, bi artista hauek egituren katalogo objektiboa, entziklopedikoa, osatu dute. Gainera, denborak beste esanahi bat, arkeologikoa, gehitu die lanei, 50 urte hauetan eraikin asko desagertu baitira.





*Reticulárea*, Gego, 1969. Arte Ederretako Museoa, Caracas. Alanbrea. Argazkia: P. Gasparini. Gego (Gertrud Goldschmidt) arkitektoa zen ikasketaz, eta geometriarekiko interesaren arrastoak oso nabariak dira haren lanean. *Reticulárea* seriean Gegok, moduluak errepikatuz, sare-egiturek daukaten hazkunde amaigabea eta espazioa betetzeko ahalmena hausnartu ditu. Puntuak, marrak eta triangeluak ditu oinarritzko baliabide, espazioan egitura egonkorak hedatzeko.



*Esfera 2*, Gertrud Goldschmidt (Gego), 1976. Altzairu herdoilgaitzezko haria 103 x 103 x 103 cm.

## 5.4. ARKUA ETA GANGA

Tradiziozko harlangaitz lehorrezko hormagintzan ez da kare-morterorik erabiltzen harriak lotzeko, pisua eta harrien arteko tentsioa nahikoa izaten baitira paretak zutik mantentzeko: konpresio soilezko egiturak dira.

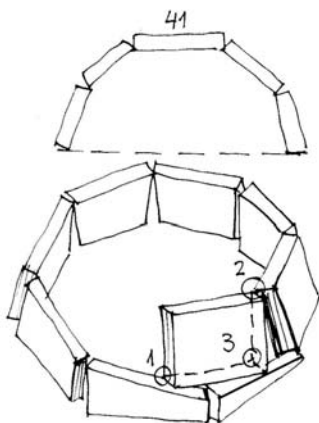


*Zubi erromatarra.* Arkua osatzen duten harriek falka forma dute. Arkuaren pisua alboetara lekualdatzen da konpresioan, ibaiko ertzak tentsioan daude.

Harriei falka forma emango bagenie, eta tailatutako piezak elkarren gainean kokatuko bagenitu, paretak forma kurbatua hartuko luke, eta, angelu zuzena gaindituta, lurrerantz itzuliko litzateke, arku edo ganga osatu arte. Erromatarrek horrelako arkuak eta gangak erabili zituzten zenbait eraikinetan (zubiak, akueduktuak, panteoiak...), eta, horiei esker espazio handiak estali zituzten zutabe gutxi erabiliz. Grekoek, aldiz, ez zuten arkuak ezagutu, eta egitura askoz ximpleagoak erabili zituzten espazioak mugatzeko: zutabe motz eta lodi askoren gainean habe horizontalak kokatzen zituzten sabaia eraikitzeko.

Arkuak ibaietako ertzak lotzeko egitura aproposak dira, eta, zamak uniformeak diren bitartean, bere horretan jarraituko dute erori gabe. Bakarrik ibaiko ertzak edo zubiko harriak mugituko balira apurtuko litzateke.

Arku bat zentrotik igarotzen den ardatz bertikal baten inguruan biratzen badugu, kupula bat lortuko dugu. Harrizko kupulak konpresiozko egiturak dira, eta harrizko arkuaren ezaugarri estruktural berak dituzte. Kupula harrizkoa izan beharrenean beste material batekoa balitz, esate baterako kautxuzkoa, eta zama barrerantz lekualdatuko balitz, esferaerdia tentsiozko egitura bihurtuko litzateke, haizez betetako puxika balitz bezala. Arkua, ganga eta esfera egiturak sendoak dira konpresio eta tentsio indarren aurrean, zama uniformeki banatzen bada; baina zama puntu bakar batean metatuz gero, ahul bihurtzen dira; kasu horietan, zertxa egitura aproposagoa dugu.



*Igluen eraikuntza metodoa.* Igluak eraikitzeko, espiral batean jarri behar dira izotzezko blokeak. Eraiki bitartean, pertsona bat kokatu behar da zirkuluaren erdian, gangaren azken pieza, sabaia itxiko duena, jarri ahal izateko. Ondo eraikitako igluetan goiko piezak pertsona baten pisuari eutsi behar dio. Oinarritzko etxebizitzak dira igluak.





*Igloo de pietra* (Harrizko iglua), Mario Merz, 1982.

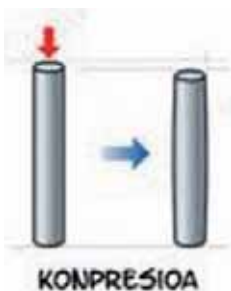


*Places with no street* (Kalerik gabeko lekuak), Mario Merz, 1987. Aluminioa, metalezko sarea, harriak, neoi argiak, zuhaitz-adarrak.

Artista italiar honen lanik ezagunenak hainbat materialekin eraikitako igluak dira. Aukeraketaren balio sinbolikoa argi geratzen da artistaren hitzetan: «Benetako etxea dugu ahal den eskultura bakarra». Merzen ustez, igluak artearen eta bizitzaren arteko bat-egite sinbolikoa sortzen du forma bakar batean: esferaerdia. «*Iglua espazio absolutua da (...). Igluan ez dago angelurik, ez lerro zuzenik, ez irtengunerik. Etxea da, baina aldi berean leku sasi-magikoa, babes-sentsazioa eragiten duena eta, elizetako gangak gogorarazten dizkigunez, erlijioa ere iradokitzen du.*»

## 5.5. FORMARI ERAGITEN DIOTEN INDARRAK

### 5.5.1. Konpresioa



Egitura guztietan antzeman daitezkeen indarren artean, hau dugu ulergarriena eta sinpleena. Konpresioa grabitatearen adierazle zuzena da, Lurraren erdigunera guztia erakartzen duena.

Konpresioaren eraginez, urak leku baxuetara jariatzen dira, eta zoria lurrazalaren gainean mantentzen da, beheranzko presioa eginez. Grabitateak eragindako konpresioak zutunik mantentzen ditu gizakiak sortutako egitura guztiak. Zutabeak, zutoinak, pilareak eta hormak bertikalki jartzen dira, eta elementu horizontalei eusten diete, zubiei, habeei, ateburuei eta solairuei.

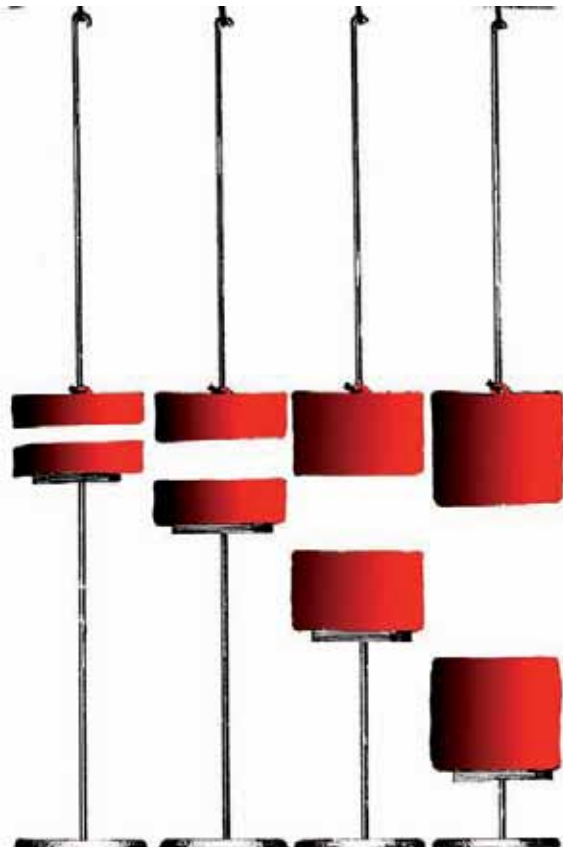
Lodiak eta motzak dira konpresioak eragindako formak: elefantearen hankak, marmolezko zutabeak...



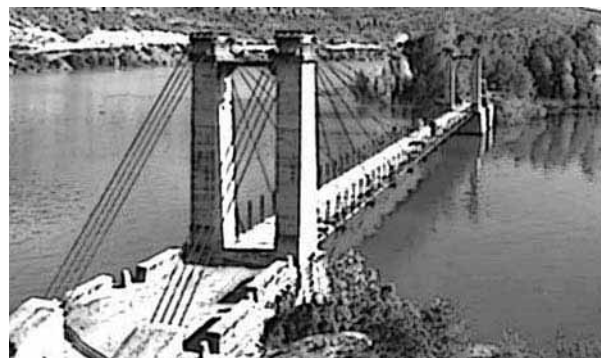
*Stonehengeko harrespilak.* Ateburuaren erdigunea da tentsiorik handienak pairatzen dituen lekua, goiko aldean konpresiozkoak eta beheko aldean tentsiozkoak. Harriak bezalako material gogorrek zail dute tentsioari eustea, eta, beraz, beheko parteko arrakaladurak dira ateburuetan sarri ikusten diren akatsak.

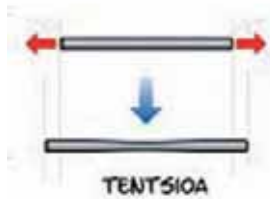
### 5.5.2. Tentsioa

Gorputz baten gainean eragiten den trakzio-indarra da tentsioa. Tentsioa dagoen tokian konpresioa dago, indar osagarriak baitira.



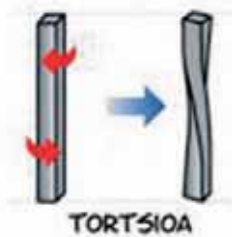
*Tentsioa eta konpresioa.* Lauki gorriak pisuak dira eta horiei eusten dieten elementuak altzairuzko hagak, lodiera berdinekoak. Goiko pisuak zintzilik daude, tentsioan; behekoak, hagen gainean, konpresioan. Goiko hagek pisu handitzeari okertu gabe eusten diote; behean, aldiz, pisu horiei eusteko, pisua handitzen dugun heinean, hagen luzerak txikiagotu egin behar ditugu. Laukitxorik handienaren pisua 100 kilokoa bada eta hagaren luzera 30 cm-koa, 90 cm-ko altuerara luzatuko bagenu, hage horrek bakarrik 50 kilori eutsiko lieke, eta progresio horretan jarraituta, azkenean, hage ezingo lioke pisuari eutsi. Tentsio egituraren hagek luzatu ahalko genituzke eta pisuak handitu, deformazioz eragin gabe. Hori dela eta, tentsio zubiak dira eraikigarriak diren egiturarik handienak.





Tentsioak sortutako formak arinak, meheak eta linealak izaten dira: armiarmen amaraunak, euritakoak, itsasontzien belak, bizikleten gurpilak, zubi esekiak... Bizikleta gurpila tentsio-kompresio egitura da, erradioek haguna erdirantz erakartzen dute, erradioak tentsioan daude, haguna konpresioan. Euritakoaren egitura, aldiz, bizikleta gurpilarenaren kontrakoa da: erradioek kanporantz bultzatzen egiten dute, konpresioa sortuz, eta ehunak, tentsioak eraginda, tente mantentzen du euritakoa.

Egitura baten elementu gehienak, edo denak, konpresiopean daudenean, konpresiokotzat jotzen da egitura; gehienak edo denak tentsiopean badaude, tentsiokotzat. Konpresio egiturak ez dira bideragarriak eraikin handiak gauzatzeko, zeren tamaina handiagotzen denean askoz ere lodiagoak eta astunagoak izan behar dute egitura osatzen duten elementuek.



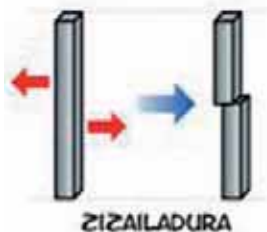
### 5.5.3. Tortsioa

Bihurdura indarra da. Mekanikan erabili ohi da, gidariak bolanteari eragiten dion mugimenduan, tortsioaren bidez gurpiletara garraiatzen dena, edota bihurtutako gabilarri eragiten diona.



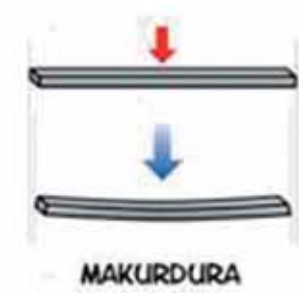
*Dorre dinamikoaren proiektua*, David Fisher, 2008 (egin gabe). Infografia. Fisher arkitektoak etxe-orratz mugikorrek diseinatu dituzten *arkitektura dinamiko*a delakoaren harian. Dorreen solairuak aurrefabrikatuak izango dira, eta, izango duten biratze-mugimenduari esker, eraikinak egundoko tortsio egitura (450 m-koa) bilakatuko dira. *Eskultura-makina bizigarri* honen kontzeptuak beste burutu gabeko proiektu batekin konpara dezakegu, Tatlin-en III. Nazioartekoaren monumentuarekin hain zuzen, eraikin biek mugimendua baitute; baina, sinbologia aldetik, oso nabarmenak dira aldeak: Fisherrenak luxuzko apartamentuak izango ditu eta Dubain eraikiko da, kapitalismo basatiaren gorazarretan; Tatlinena aldiz, komunismoaren ikurra zen, erabilpen politikorako eraikin publikoa.

### 5.5.4. Zizailadura



Esfortzu konposatua da, konpresio eta tentsio indarren arteko hainbat nahasketatik dator. Bi indar kontrajarriak pieza baten gaineko bi plano paralelotan bultzatzen egiten dutenean sortzen da. Kontinenteen mugimenduetan eta lurrikaretan, lurrazala eta azaleko masak bultzatzen dituzten zizailadura indar handiak sortzen dira. Halaber, zizailadura sortzen da artaziek edo zizailak papera moztzen dutenean.





### 5.5.5. Makurdura edo flexioa

Egitura bateko elementu horizontalak pairatzen duen deformazioa da, elementua makurtzen duena. Apalategi batean apalak duen makurtzeko joeran ikus daiteke.

Eraikinen habeak edota zubien plataformak makurdura jasaten duten adibide adierazkorrenak ditugu.

## 5.6. MODELOAK ETA MAKETAK



*Telluride etxerako egitura-eredua, Frank O. Gehry, 1995. Egitura eredua.*



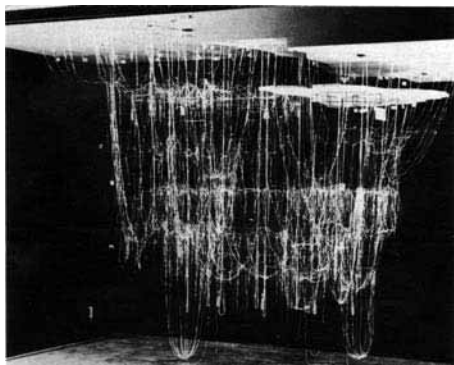
*Proiektu arkitektoniko baten maketa.*

Maketa da objektu edo eraikin baten eskalaz egindako hiru dimentsioko irudikapena. Normalean, maketak objektua baino txikiagoak izaten dira, maketa arkitektonikoak kasu, baina badira objektu ñimiñoak eskala handietan irudikatzen dituzten maketak ere.

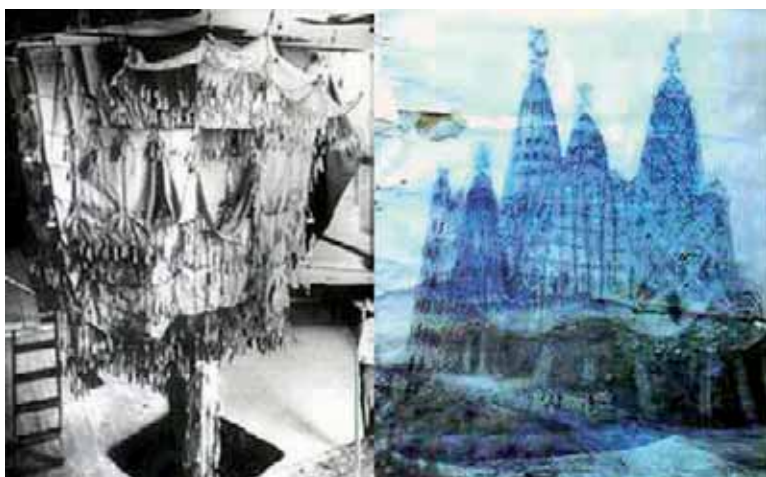
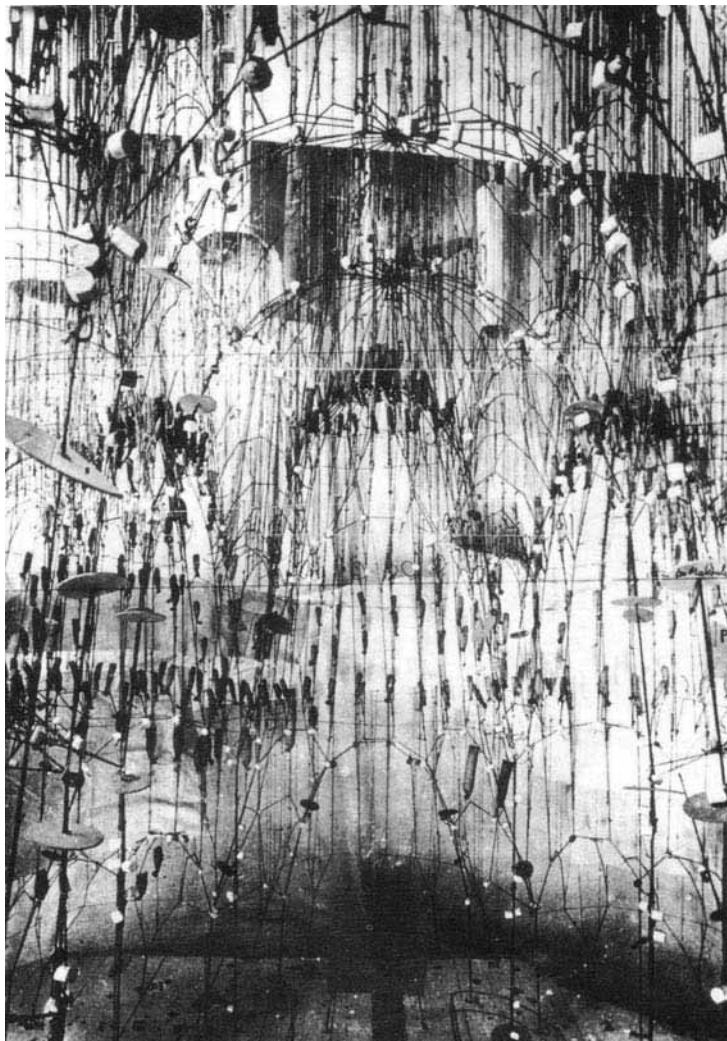
Modeloak, aldiz, sortzelan prozesuarekin estu lotuta daude. Modeloen helburua ez da elementuen irudikapena, baizik eta egitura osatzen duten elementuen arteko erlazioak lantzea. Modeloak egingo den proiektuaren zirriborro tridimentsionalak dira. Horieta, lanaren hainbat alde zalantza-garriren soluzio aukerak lantzen dira, materialen portaerak ikusteko, eta, horrela, egitura-zko akatsak ekiditeko.

Maketak lan itxiak dira, bukatuak. Maketa diseinu prozesuaren azken faseetako bat da, bezeroari erakusten zaiona, lanak zer itxura hartuko duen ikus dezan. Modeloak, aitzitik, lan irekiak eta bukatugabeak dira. Modeloen helburua soluzio hobeak bilatzea denez, beti dute aldatzeko aukera.





*Hariz egindako modeloak*, A. Gaudí, 1898-1908. Güell koloniako elizarako modeloak. Eredu hauek arkitektura gotikoaren egiturak garatzea zuten helburu. Gaudik hari zintzilikatua erabili zuen, tentsio handieneko formak bilatu nahian. Pisu txiki batzuen bidez mantentzen zituen harien posizioak; paperek eta ehunek ordezkatzen zituzten paretak, sabaiak eta hormak, egituraren elementu eramaileen ordezkoak ziren eta pisuak, egiturak jasan beharko zuen aurreikusitako zamaren ordezkoak. Buruz behera dagoen eredu honek daukan helburua konpresio egitura tentsio egitura bihurtzea da. Tentsio egiturak materialen selekzioa eta kokapena zehatzagoa izatera behartu zuen, kasu honetan basaltoa erabiltzera, naturan zutabe poligonaletan dagoen harria, konpresioa ondo jasaten duena.



*Hariz egindako modeloa eta marrazki bat.*

Güell koloniako eliza bukatu gabe gelditu zen, Gaudiren hainbat lan bezala, baina arkitektoak geometriarekin zuen pasioaren erakusgarri argia da. Utzitako argazkiak lan prozesuaren lekukoak dira; hamar urtean zehar harizko modeloak etengabe landu zituela erakusten dute. Ereduen argazkiak, buruz behera jarrita eta gainetik pintatua, oso baliagarriak izan ziren, eraikinak izango zuen itxura imajinatzeko.

Azkenean, kriptak baino ez zen gauzatu, baina oso soluzio geometriko orijinalak ikus ditzakegu, hala nola, arku katenarioak –kate bat bi puntutatik zintzilik dagoenean osatzen dena–, arku parabolikoak, zutabe inklinatuak, konoideak, ganga ganbilak...

*Igeltsua*

**6**



## 6.1. IGELTSUA HISTORIAN



*L'inconnue de la Seine* (Sena ibaiko neska ezezaguna), 1900. Igeltsuzko hil mozorroa. Mito bihurtu da hil osteko erretratu hau. 1900. urtean Pariseko Sena ibaian, neska baten gorpua agertu zen. Itota hil bazen ere, ez zegoen hantuta; oso detaile arraroa uretan hainbat egun pasatu eta gero. Gorputegiko behargin batek, neskaren aurpegi ederrak hunkituta, maskara bat egin zion. Irudia modan jarri zen eta horren kopiak salgai jarri zituzten. Halaber, inspirazio iturri bilakatu zen hainbat artistarentzat: Man Ray, Nabokov, Rilke, Supervielle, etab.

Antzinako grekoek igeltsua erabili zuten estatuen hustuketa egiteko. Igeltsuarekin lan egiteko prozedura Lisistrato greziar eskultoreak asmatu zuen. Hala ere, K.a. 2400. urtean egiptoarrek hil mozorroak eta giza gorputzaren zenbait atalen moldeaketa egiteko erabili zutela uste da.

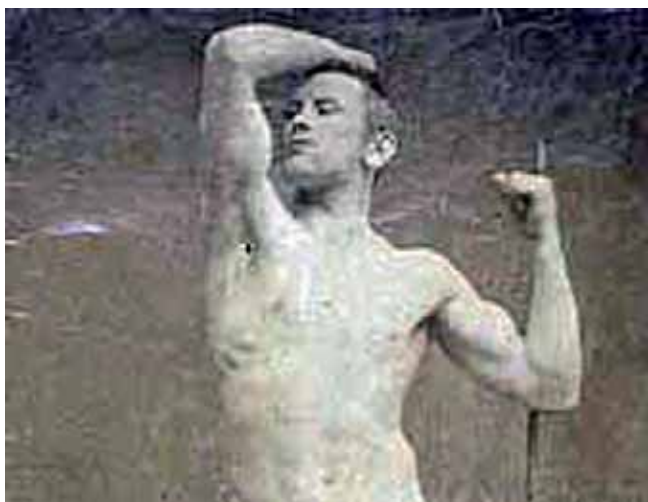
Erromatar Inperioaren erorialdiaren ondoren, eskultoreek igeltsua lantzeari utzi zioten, eta Berpizkundera arte ez zen berriro erabili. Andrea Verrochio eskultorea (1435-1488) igeltsuaz baliatu zen moldeaketa modelotik beretik egiteko. Haren teknikak Vasari idazlearen *Artisten bizitzak* liburuan (1542-50) azaldu ziren. Horretan datorren informazioa ez da ia batere aldatu gaur egun arte. Andrea Verrochiok belaun, hanka, gorputz-enbor eta besoen moldeak egiten zituen, gero eskulturetan erabiltzeko. Garai hartan hasi zen hildakoei hil mozorroak eta buru osoaren moldeak egiteko ohitura eta, hala, Florentziako etxe guztietan tximinia, leiho eta ate gainetan horrelako erretratu biziak ageri ziren.

Rodin eskultoreak (1840-1917) bere eskulturen igeltsuzko moldeak egiten zituen. Molde horiek erabiliz muntatzen zituen eskulturak, zatiak lotuz. Horrela lortzen zuen bere artelanen ezaugarri den askatasun formala.





*L'age d'airain* (Brontze aroa), Auguste Rodin, 1877. Igeltsuzko eredia. Rodinek egindako modelaketaren zehaztasuna zela eta, sinesgarria zen Auguste Neyt soldaduaren gorputzari moldea egin izanaren akusazioa. Moldea egiteko, urinez igurzten da kopia nahi den gorputza, igeltsu finez estali, eta horretan utzitako aztarnetatik atera daiteke ereduaren kopia zehatz-zehatza.



Auguste Neyt, *Brontze aroa* eskulturarako modeloa, 22 urteko mutila, Gaudenzio Marconi argazkilariaren argazki batean.



*L'age d'airain* (Brontze aroa), Auguste Rodin, 1877. Brontzezko kopia.

*Brontze aroa* izeneko eskultura aurkeztu zuenean, benetako mutil baten molde batetik aterata zegoelako akusazioa ukatu behar izan zuen. Salaketa gainditu zuen, baina eskultoreen lan teknika ezkutuak agerian geratu ziren, eta moldeaketa teknika sarritan erabiltzen zela zabaldu zen.

Gaur egun, igeltsuzko eskulturaren garrantzia frogaturik dago. Material merkea, aurkitzeko eta erabiltzeko erraza, mota guztietako artelanetan erabiltzen da.

*Igeltsu gorria.**Basamortuko arrosa.*

## 6.2. IGELTSUA NATURAN

Igeltsuzko meatokiak ugariak dira munduan; itsasoko ur gazien lurruntzeak uzten dituen mineral kontzentrazioetatik sortzen da. Mineral gisa, era askotan aurkitzen da: igeltsu gorria, alabastroa, igeltsu gardena, gezi punta, basamortuko arrosa...

Igeltsuak –kaltzio sulfato hidratatua–117 °C-tan berotzen denean, % 75 ur galtzen du, eta Pariseko igeltsua deritzona (Pariseko inguruetan oso ugaria baita) lortzen da. Dendetan, dentista igeltsua edo igeltsu superfina deitzen da, eta horixe da eskultoreek gehien erabiltzen dutena.

Igeltsua gogortzean, igeltsu originalaren osaketa kimiko bera duen multzo uniforme bihurtzen da.

## 6.3. TEKNIKA ETA ERREMINTAK

Lanerako mahaiak eta inguruak sinpleak izan behar dute, garbiketa errazteko. Plastikozko estalkia jar daiteke mahai gainean, plastikotik igeltsua ondo kentzen baita. Igeltsurako erabiltzen den harraskak dekantaziorako kutxatila bat izan behar du, igeltsuak isurbidea traba ez dezan.

Igeltsuzko hondakinak aparte jaso behar dira, eta erremintak eta baldeak zakarrontzian garbitu, igeltsua gogortuta dagoenean. Plastikozko ontziak eta gomazko baloiak garbitzeko errazak dira, itsatsita gelditzen zaien igeltsu gogortua erraz askatzen baita, apur bat zapalduta. Plastikozko ontziak garbitzeko, ez dira metalezko erreminta puntadunak erabili behar, uzten dituzten urraduretan igeltsua itsasten delako.

Dekantatzeko kutxatilarik ez dagoenean, hobe da balde handi batean garbitzea erreminta guztiak; urez beteta uzten da, igeltsua hondoratu arte; gero, ura botatzen da, eta hondoko igeltsua ateratzen da.

Ontziak aparte, beste erreminta batzuk izan behar ditugu gure tailerrean: karrakak, espatulak, trintxa edo zizel zahar bat, moldeak zabaltzeko ziriak, arraspak, mailuak, esku-zerrak, etab. Erabili eta gero, gomendagarria da erremintak zapi koipetsu batekin garbitzea.

### 6.3.1. Pilatzea eta kontserbazioa

Igeltsua 25 kiloko paperezko zakuetan saltzen da, eta ingurune lehor batean gorde behar da. Zoruan dagoen hezetasunak igeltsua honda ez dezan, *palet* baten gainean kokatu ahal ditugu zakuak. Ahal den guztietan, igeltsu berria erabili behar da.

Lan handiak edo zailak egiten direnean, batzuetan komeni da igeltsuaren gogortze prozesua atzeratzea. Horretarako, hoberena kola zuria da, 25 gr kola ur litroko proportzioan erabilita, gogortasuna ere ematen dio nahasketari. Ozpinarekin ere efektu berdina lor dezakegu: % 5 proportzioan.

### 6.3.2. Bereizleak eta desmoldagarriak

Igeltsua moldetan erabiltzen denean, agente bereizle bat erabili behar da modeloaren eta moldearen artean, edo moldearen atalen artean.

- **Barbotina.** Barbotina ona prestatzeko, 4 eta 6 mm arteko xafletan gogortutako buztina erabiliko dugu. Xaflak mailu batez apurtuko ditugu, hauts fin bihurtu arte, eta urarekin nahastu, behar den dentsitatea lortu arte. Barbotina da molde baten atalen arteko isolatzaile eta bereizlerik egokiena. Era berean, kopia oso fina behar ez denean, barbotina desmoldatzeko ere erabil daiteke.
- **Koipeak.** Lan finetarako oso aproposak, batez ere industri koipe hidraulikoak.
- **Urinak.** Moldeak bizitik atera nahi direnean, azala babesteko, baselina erabiltzen da. Animalari koipeak (zaldi koipea, etab.) edo industri koipeak baliagarriak dira, egoki erabiltzen direnean.

### 6.3.3. Nahasketa egiteko era

Ontzia ur epelez bete behar da, eta, gero, hautsa bota, esku artean pikorrak desegiten direlarik. Ur azalean igeltsuzko irla bat hondoratu gabe azaltzen denean hasiko gara eragiten. Loditasun uniformeza izan behar du nahasketak. Igeltsu egin berria 20 minutuan mantentzen da lantzeko eran, gero trinkotu egingo da, eta ezin izango da jarraitu. Igeltsu zaharrak arin fraguatzen dira, eta oso zaharrak direnean, fraguatzen dira, baina ez dira inoiz gogortzen.

Moldea barbotinarekin erabiltzeko sortua bada, komeni da igeltsua eta ura pisatzea moldearen atal guztiek buztinaren hezetasuna proportzio berean har dezaten: 1,25 kg igeltsu 1,1 ur litroko formula erabiltzen da.

### 6.3.4. Fraguatzearen arintzea eta atzeratzea

Gogortze prozesua arintzeko metodarik errazena ur beroa erabiltzea da; ur berorik ez dagoenean, gatza erabil daiteke (10 gr litroko). Arintzeko beste metodo bat da igeltsu kantitatea handitzea eta gogor eragitea. Azken metodo hori ez da egokia lan finetarako, sortutako burbui- lek zuloak egiten baitituzte igeltsu fraguatuaren azalean.

### 6.3.5. Armadurak eta indargarriak

Batzuetan, igeltsuaz modelatzen denean, beharrezkoa da armadura bat egitea. Lanaren tamainaren arabera izaten da, eta zurezko edo burdinazko hagatxoak (alanbrez lotuta edo soldatuta) egin ohi da. Armadurak egiteko lege finkorik ez dago, eta lan bakoitzaren betebeharren arabera egin behar dira.

Burdina erabiltzen denean, komenigarria da pintatzea, herdoila igeltsuan zabal ez dadin (igeltsua ahuldu eta zikindu egiten du).

Egurra erabiltzen dugunean, kontuan hartu beharko dugu gehiegi ez bustitzea, uraren eraginez puztu eta deformatu egin daiteke, igeltsua arrakalatu. Hori ekiditeko, goma laka bota ahal zaio egurrari.

Lan handietarako sare metalikoa erabil dezakegu, horrekin eskulturaren pisua txikiagoa izan dadin. Sare metalikoa eskulturaren profilari egokitu behar zaio.

Tamaina handiko lanetan poliestireno hedatua ere erabil daiteke betegarri gisa, pisua ez handitzeko.



*Homeless* (Etxerik gabekoa), George Segal, 1989. Igeltsuzko eskultura-instalazioa. 1958. urtean Segal pintorea, biltegi bateko maniekiek inspiratuta, alanbrezko sarea igeltsuz estalita erabiltzen hasi zen, irudi tridimentsionalak osatzeko. Hiru urte geroago, moldeak zuzenetik egiteari ekin zion. Horretarako, medikuntzan erabiltzen ziren hes-gailuak igeltsuarekin estaltzen zituen giza figurak egiteko. Pintatu gabeko igeltsuzko figurak, benetako altzariez inguratuta, bakardadearen eta tristuraren isla dira.



### 6.3.6. Igeltsu modelatua

Behin armadura eraikita, nahi dugun forma modela dezakegu. Komeni da lana ondo antolatuta izatea, saioak jarraian eginez; bestela, gure lana gehiegi lehortu liteke, eta jarraitzeko busti egin beharko dugu igeltsu berria gehitu baino lehen. Hala ere, igeltsu geruzak elkarri ondo itsasteko, ona da markak egitea igeltsu lehorraren azalean. Horrela, ukigune handiagoa izango dugu (zenbat eta ukigune handiagoa egon, orduan eta indartsuagoa lotura).

Modelatzeko erabiltzen diren tresnen artean, ezinbestekoak dira honako hauek: arraspak, trintxak, zerra xaflaz egindako arrabota edo marrusketa, esku-zerra, gomazko mazona, labanak, etab.

### 6.3.7. Igeltsu tailatua

Igeltsua –lehenago ere esan dugu– material merkea da, eta eskuz lantzen erraza. Hala ere, ez dauka harriaren erresistentzia eta iraupena; beraz, ezin da igeltsuarekin erabili harriarekin erabiltzen den teknika.

Igeltsuzko taila bat hasteko, tailatu nahi den formaren antzeko aurre-forma bat prestatu beharko dugu. Forma hori handiagoa izango da atera nahi dena baino, materiala kendu ahal izateko, behin betiko forma lortu arte.

Blokeak horrela egiteko, ontzirik onenak kartoizko kutzak dira, dagokien tamainakoak. Kutxen barruko hormak koipez edo urinez ondo igurtzi behar dira, urak kartoia desegin ez dezan.

Egur biguna balitz bezala tailatzen da, eta, horretarako, labanak, trintxak eta gubiak erabil daitezke. Kontuan hartu behar da erreminta horiek guztiak igeltsuarekin erabili eta gero, ondo garbitu eta sikatu behar ditugula, igeltsuaren urak herdoildu ez ditzan.

Ondo lehortuta egon behar du igeltsuak, lixatu ahal izateko, pikor desberdineko lizpape-rak erabiliz; limarekin ere landu daitezke azaleko ehundurak.

### 6.3.8. Igeltsu torneatua

Biraketa-forma sortu nahi dugunean, konikoa, zilindrikoa edo esferikoa; tornu-biradera erabil dezakegu. Metodo honetan, lehenengo, nahi dugun formaren txantiloia marraztu behar dugu. Horretarako, piezaren lerro sortzailea markatu behar da metalezko xafla batean.

Txantiloia moztu eta gero, metalezko xafla muntatuko dugu egurrezko kutxa baten gainean, albo batean, beste erdia hutsik uzten delarik. Xafla ahula bada, egurrezko listoi bat muntatuko dugu azpian, bibraziozik ez egoteko.

Gainera, metalezko haga bat jarriko dugu kutxaren goiko planoaren erdian (ikusi irudia). Ardatza oso ondo finkatu behar dugu, pieza biratzean gora eta behera mugi ez dadin (horrek piezan akatsak egotea ekarriko luke). Hagatxoaren mutur bat okertuko dugu, biradera forma

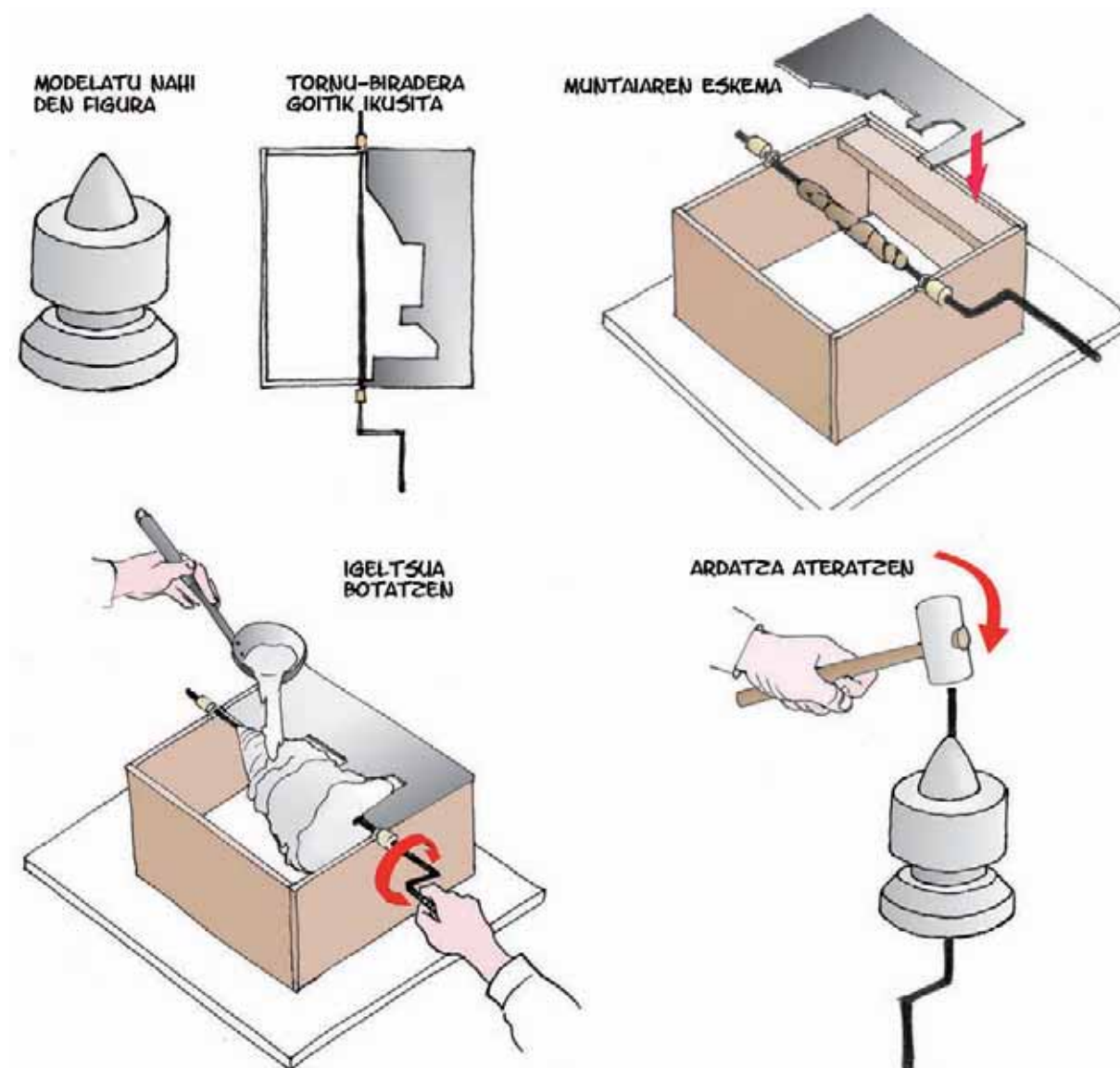
emanez, eta iltze pare bat sartuko ditugu kutxan ardatzari eusteko. Ardatza aurrera eta atzera ez mugitzeko, gomazko tako bi jarriko ditugu iltzeen ondoan.

Kutxa prest daukagunean, eta igeltsuzko lehenengo geruza ondo itsas dadin, ardatzaren erdigunean (ertzetara heldu gabe) zaku zapi bat lotuko dugu.

Hori guztia prestatu eta gero, eta ardatza txantiloirantz biratzen dugularik (horrela igeltsuzko soberakinak txantiloia ganean geratuko dira), geruzaz geruza hasiko gara botatzen bolumena lortzeko beharko den igeltsua, figuraren profila eta txantiloia bat etorri arte.

Prozesu honekin amaitzeko, hagatxo atera egin behar da piezatik. Horretarako, leku apropos batean kokatuko dugu pieza, mailu batekin kolpe batzuk emango dizkiogu hagatxoaren goiko muturrari, eta, aske dagoenean, biraderatik aterako dugu dena.

Pieza apaintzeko, masillaz estaliko ditugu hagak utzitako zuloak.



## 6.4. AKABERAK

Igeltsua porotsua denez, hautsak eta bestelakoek azala zikindu dezakete. Horregatik, bada dira pieza babesteko metodo batzuk:

- **Argizaria eman**

Pororik gabeko itxura trinkoa lortuko dugu. Prozedura: Maria bainuan 25 g es-tearina disolbatu 200 cc trementinatan (maria bainuan egiten ez bada, su har dezake trementinak). Ematerakoan, pieza ere berotu behar da, poro guztiak ondo blaitzeko. Zurda leuneko pintzel handi batekin eman behar da, goitik hasita eta goitik behera emanez. Zenbait aldiz errepikatu behar da, emaitza onak lortzeko. Pieza hozten denean, eskuila leun batekin edo kotoizko baieta batekin leundu daiteke, behin betiko akabera emateko.

Marfil itxura eman nahi badiogu, muñekilari talko-hautsak bota diezazkiokegu.

- **Goma-laka eman**

Igeltsua seilatzeko metodo honek balio du baita ere, desmoldeatzailea aplikatu baino lehen, modeloaren poroak ixteko.

Goma-laka aplikatu baino lehen, piezak erabat lehortuta eta garbi egon behar du. Eskualdi batzuk eman behar dira. Lehenengoak poroak estaltzeko balio du, eta besteek distira emango dute. Kontuan hartu behar da goma-laka gehiegi ematen dugunean, molde edo piezaren xehetasunak galdu egiten direla.

Goma-lakari kolorea emateko, okrea edo errauts fin-fina alkoholetan disolba daiteke; nahasketa hori piezaren zulo eta sakonunetan emanda, ilundu eta zahar itxura hartuko du.

- **Linazi olio eman**

Igeltsuzko gainazalak seilatzeko aproposa da. Zahartzen den heinean, ilundu egiten da, eta bere efektua galdu egiten du. Brotxaz edo murgilketaz eman daiteke; bi kasuetan, aurretik pieza berotu egin behar da.

## 6.5. IGELTSU TINDATUA

Igeltsua koloreztatzeke modu bat hautsari pigmentuak botatzea da (anilinak, anilak, oxidoak, etab.) Batzuek igeltsuaren ezaugarriak aldatu egiten dituzte (fragatzea eta gogortzea).

Pieza askotariko moldeak egiteko, komeni da piezak kolore desberdinez tindatzea; horrela, errazagoa izango da banaketa marra aurkitzea.

Molde galduzko teknika erabiltzen denean, batzuetan lehenengo geruza (kopia-geruza) bakarrik tindatzen da, eta zuri uzten da errefortzu-geruza (kontramoldea). Horrela, moldea apurtzen dugunean, koloreagatik jakingo dugu kopiatik gertu gaudela.

## 6.6. LOTURAK ETA KONPONKETAK

Pieza apurtzen denean, konponketak zailak dira. Aldiz, poroak, arrakalak eta akats txikiak erraz konpontzen dira igeltsu arinarekin. Aurretik, pieza hezetu egin behar dugu. Oso zaharra bada, uretan murgilduko dugu burbuilak desagertu arte. Murgilketa ezinezkoa bada, behar den tokian aerosolez edo brotxaz ura bota behar zaio, gehiago hartzen ez duen arte.

Bi zati apurtuta elkarri itsasteko prozedura hau da: piezak garbitu, zerra-labanaz itsatsiko diren gainazaletan arrastoak egin, eta pintzel batez igeltsu arina eman. Lixatu aurretik, ondo lehortzen utzi. Konponketa indartzeko, iltzeak edo alanbreak sar daitezke.

Konponketa txikietarako, goma-laka erabili ohi da itsasgarri gisa. Lehenengo goma-laka geruza lehortuta dagoenean, beste bat ematen zaie bi aldeei, eta kolatuta baleude bezala itsasten dira zatiak elkarrekin.

Zatiak oso lehortuta badaude, kola zuria erabil daiteke. Igeltsuzko piezari egurrezko idulki bat lotu nahi diogunean, PVA (polibinilo azetatoa) oinarri duen kola bat erabil dezakegu.

## 6.7. MOLDE LAN SOLIDOAK

Igeltsuzko molde batetik hormigoizko molde-lan bat egin nahi dugunean, igeltsuaren azala seilatu edo urez busti beharko dugu, moldeak morteroaren nahasketaren ura har ez dezan.

Hormigoia irauten duen bitartean, moldea erabat heze mantendu behar da. Nahasketa lodi eta homoginoa izan behar du, hareak eta harri lodiak hondoratu gabe. Burbuilak ez sortzeko, mazo batekin behin eta berriro kolpatu behar da moldea, hagatxo batekin nahasketari eragiten zaion bitartean.





*Buztina*

**7**



## 7.1. HISTORIA

Zeramika, antzinako grekoen arabera, mundua osatzen duten lau elementuak (haizea, lurra, ura eta sua) konbinatzen dituen artea da: lurrez egina, urarekin modelatua, haizeak sikatua eta suak trinkotua. Ogia egiteko pauso berberak egin behar dira zeramikan, hau da, pikorrak birrindu, urarekin nahastu, oratu, sikatu eta erre. Neolitoan, ogia egiteko labeak zeramika erretzeko ere erabiltzen ziren. Okintzan, lurraren fruitua erabiltzen da lehengai; zeramikan, lurra bera.

### 7.1.1. Historiaurrea

Zeramikaren lehenengo aztarnak Neolitokoak dira, K.a. 6400. urtearen ingurukoak. Eskuz egindako zeramika garatu gabekoa zen, saskigintzako formak imitatzen zituena. Metal Aro-ra arte ez ziren agertu arrautza-formako goporrak eta eltzeak. Horiek oso dekorazio sinplea zeukaten: egileak utzitako hatzen aztarnak. Garai hartan konturatu ziren erreketak buztinean eragiten zuen aldaketaz: plastikotasuna galtzen zuen. Lur koloreztatuez egindako lehenengo dekorazioak agertu ziren: oinarrizko elementu geometriko begetalak eta hegaztien formak, zerranda apaingarrietan antolatuta. Mota horretako zeramikak dituzten aztarnategi aberatsenak Asia Txikian, Mesopotamian eta Erdialdeko Europan (La Tène eta Hallstat) daude.

Oso ohikoak ziren emakumezkoen figurak ere, giza figuraren lehenengo irudikapenak. Venus horiek Lurraren emankortasuna eta emakumearen ugalkortasuna sinbolizatzen zituzten.

### 7.1.2. Egipto

Tebaseko Antzinako Erreinuko IV. dinastian (K.a. 2600-2350) hasi ziren gurrila erabiltzen. Horri esker, piezen lodierak homogeneousatu egin ziren, eta ekoizpena handitu.

Erljioa zela eta, hildakoak bizitzan izan zituzten era guztietako objektuekin lurperatzen zituzten: edalontziak, kopak, platerak, lepokoak, jantziak... Ohitura horri esker, egiptoar zeramikaren adibide ugari gorde dira.

Erabiltzen zituzten esmalterik ohikoenak berdea eta urdina ziren. Famatuak dira kobalto oxidoz koloreztatuko kakalardoak.

### 7.1.3. Mesopotamia

Tigris eta Eufrates ibaien artean zeuden zibilizazioetan, buztina ez zen ontziak egiteko bakarrik erabili; lurraldean zegoen egur eskasia zela eta, eraikuntzarako adreiluak ekoizteko ere erabili izan zen. Askotan, silizezko ore koloreztatua erabiltzen zuten adreiluak esmaltatzeko.



*Jnum jainko eltzegilea, egiptoar papiroa. Jainkoak gizakiaren gorputza eta arima modelatzen ditu zeramikako gurril batean.*



Jakina da Babiloniakoek gurpila ezagutu eta erabili zutela. Zeramikak dekorazio geometrikoak zituen, arre kolorekoak hondo zurian.

#### 7.1.4. Grezia

Rodas eta Korinto zeramika arkaikoaren garaian ekoizpen handiko lekuak izan ziren. K.a. V. mendean estilo berri bat lantzen hasi ziren: hondo beltzaren gaineko figura gorriak dituen dekorazioa. Larru egoeran zeuden ontziak engobe beltzez estali ondoren, marrazkia markatzen zuten puntzoi batekin, eta puntzoiak utzitako urradurrek hondo gorria –buztinaren kolorea– ikusten uzten zuten.

Garaiko komertzioak izan zuen goraldi itzelak bultzatu zituen grekoak era guztietako ontziak ekoiztera, bakoitza bete behar zuen funtziora egokitua: *kilixa*, ardoa zerbitzatzeko kopa zabala; *hidrya*, ura edukitzeko ontzi handia; *krátera*, ardoaren eta uraren arteko nahasketa egiteko; *anfora*, likidoak garraiatzeko, baita hildakoen errautsak edukitzeko...



*Persiar arkularien frisoa*, Susako Darioren Jauregia. Adreilu moldeatu eta esmaltatuak.

#### 7.1.5. Erroma

Erromatarrek greziarrek baino izpiritu praktikoagoa erakutsi zuten zeramikan; ez ziren kezkatu ontzien estetikaz; bai, ordea, betetzen zuten funtzioaz. Hori dela eta, erromatar zeramikak bikaintasun teknikoak erakusten du, baina itxura arrunta. Asko hedatu zen kolore gorriko zeramika *sigillata*, Augusto enperadorearen legioek Inperioan zehar eramanez baitzuten. Mahaiko baxerako piezak ziren, moldeak erabilia egindakoak, eta berezko dekorazio erliebedunak. Piezarik ohikoenak kizarak, eltze estalkidunak eta goporrak ziren, eta, famatuenak, bi euskarri aldeetan eta lepo luzea zituzten anfora estilizatuak.

#### 7.1.6. Arabia

Arabiako zeramika tradizio siriar-pertsiarrekoa da. Ekarri zuen berrikuntzarik interesgarriena ezta dioxidoz egindako esmalte zuria da. Oso interesgarriak dira, halaber, erabiltzen zituzten distira metalikoak esmalteak, arabiar zeramikaren bereizgarri bihurtu direnak. Metal itxura lortzeko, bi esmalte desberdin aplikatzen zituzten. Bata, lehen geruza emateko erabiltzen zutena, eta tenperatura altuan erretzen zutena, honela zegoen osatuta: berun sulfuroa, ezta dioxidoa,

silizea eta kobaltoz egindako urdina. Bigarrena tenperatura baxuagoan erretzen zuten, eta osagai hauek zituen: zinabrioa, kobre sulfatoa, burdin oxidoa, zilarra eta sufrea, ozpinean disolbatuta.

Erabilera arrunteko ontziak sinpleak ziren, eta ebakigune eta zuloekin egindako dekorazio geometrikoa zeukaten. Kolorerik erabilienak manganeso oxidoz egindako marroi morexkak eta kobre oxidoz egindako berdeak ziren.

Zeramikak urre aroa Kordobako kalifaldiaren garaian izan zuen; kolore-gama aberastu egin zuten, oxido nahasketak berunezko berniza tindatzeko erabiltzen hasi zirenean. Aro horretan hasi ziren hari idorraren teknika ere lantzen.

### 7.1.7. Txina



*Xi' aneko gudariak; Qin dinastia (K.a. 221-206). Hainbat soldaduren aurpegiak (detalea); ilaretan kokatuak –jatorrizko kokapena– mausoleoaren lubaki batean; brontzezko koadriga eta terrakotazko zaldiak (behean). 1974. urtean, Xi'an herritik oso gertu, bilduma ikaragarri hori aurkitu zuten, muino artifizial baten azpian ezkutatuta. Orotara, bi metroko garaiera duten zazpi mila soldadu aurkitu zituzten, denak desberdinak, formazioan kokatuak. Horiakin dauden zaldiek, gurdiek eta era askotako objektuek enperadorearen handikeria erakusten dute. Beharginek moldeak erabili zituzten, gorputz atalen sortze prozesua arintzeko. Egun, polikromia galdu dute, baina jakina da lakaz egindako margoek estaltzen zituztela figurak, haien itxura errealista indartuz.*

Txinatar zeramikaren lehenengo aztarnak Neolitokoak dira: brontzeak egiteko zirriborroak. Neolito aroko kulturarik ezagunenak, Yangshaoko kulturak (K.a. 5000), sortu zuen kolore gorriko zeramika fina, burdinazko marroiarekin apaindua.

Qin Shi Huang-en erregealdiak (K.a. 221-206) markatu zuen buztinezko eskulturaren aldi gorena: ejertzito inperialeko soldaduak irudikatzen zituzten milaka buztinezko giza figura, armak, zaldiak, gurdiak eta guzti, erregearen mausoleoan lurperatuta.

Handik aurrera, Xi'aneko lan eskerga horrek tailerretara ekarritako lan antolakuntza eraginkorragoari esker, eta berrikuntza teknikoak lagun, erabilera anitzeko material bihurtu zen buztina, artisau guztien kuttuna.

K. a. III. mendean txinatar inperioak berpizkunde erlijiosoa bizi izan zuen. Konfuzianismo eta taoismo erlijioek bultzatuta, txinatarrek hilobiak arimaren etxe bihurtu zituzten, eta haietan, hildakoaren bizitzako une esanguratsuenak gogoratzen zituzten zeramika objektuak metatzen zituzten.

K. o. VII. mendean, Txina izugarritzko goraldi ekonomikoan zegoen. Chang'an hiriburuak menderatzen zuen Zetaren bidea, Erdialdeko Asia, India eta Iranetik zetozen eragin kulturalak hedatzen zituen. Haren inguruan sortu zen gizarte kosmopolita eta aberatsak luxuzko objektuak nahi zituen. Eltzegileek benetako artelan bihurtu zituzten ekoitzitako objektuak. Hiru koloretan (berdea, horia eta urdina) egindako dekorazio bikainak erakusten du zein mailataraino menderatzen zuten esmaltea.

1000. urtearen inguruan, ohituren aldaketa zela eta, te kontsumoak gorakada handia izan zuen. Horrek era guztietako baxerak ekoiztera bultzatu zituen artisauak. Asko aberastu zuten kolore-gama: esmalte zeharrargitsuak, gres beltzak, portzelana zuriak...

1368. urtean Ming dinastiako errege batek Txina askatu egin zuen mongolen mendetik. Ming dinastiakoek Pekinen kokatu zuten hiriburu berria, Harresi Handia berreraiki zuten, eta merkatu berriak irekiko zituzten espedizio handiak antolatu zituzten. Goieneko aldi hartako adierazgarrietakoak Jingdezhen portzelanak dira, purutasun handiko oreen gainean kobalto urdinez eskuz pintatutako zeramikak. Arrakasta handia izan zuten Europan.

## 7.2. BUZTIN MOTAK

Buztina lurrazaletik datorren produktu sekundarioa da. Agente atmosferikoek feldespatu harkaitzetan eragiten duten deskonposiziotik dator. Buztina kristal txikiz (mikroskopia arruntarekin ikusteko zailak) dago osatuta. Kristal horiek kaolinita minerala dute osagai nagusia. Horren osagaiak silizea, alumina eta ura dira.

### 7.2.1. Buztin gorriak

Bere osaketan burdina indize altua dute ( $\text{Fe}_3\text{O}_3$ ). Horien erreketatempatura 900-1.000 °C-koa da. Temperatuta altuagoak erabiliz gero, urtu egiten dira; 1.150 gradutik 1.300 gradurako tartean dute fusio-temperatura.



Erre eta gero, porotsuak dira, ez dira irazgaitzak. Buztin gorria erabiltzen dugunean, kontuan hartu behar dugu erreketan uzteko handia pairatzen duela. Prozesuan, pieza batek harrak bolumenaren laurdena gal dezake.

Oso plastikoak direnez, batzuetan nahastu egin behar dira koipe gutxiago duten beste zenbait buztinekin. Plastikotasuna gutxitzeko beste metodo bat deskoipetzaileak erabiltzea da: kuartzoa, txamota...

Buztin gorriekin terrakotak prestatzen dira. Terrakoten pikorra buztin gorriena baino finagoa da.

Eskuz modelatzeko eta gurpilez lantzeko egokiak dira. Ontziak, adreiluak, teilak eta hormetarako azulejuak egiteko balio dute.

### 7.2.2. Gresak



*Neskatala baten burua*, Paul Gauguin 1893-1894. Gresa. *Thyssen-Bornemisza Museoa*.

Buztin plastikoak dira, eta 1.150 gradutik 1.300 gradurako tartean erre behar dira. Kaolinarekin konparatuta, ezpurutasunak dituzte: besteak beste, feldespatoa, burdina eta kaltzioa. Ezpurutasunek buztinari kolorea ematen diote, eta erreketan-tenperatura jaitsi egiten dute. Gorria eta zuria erabiltzen dira gehienetan. Zuria tindatzen erraza da.

Gresek ondo eusten dion forma lauei: gogortasun handia dute, eta uzteko txikia; egokiak dira aire zabalean egon behar duten zoladurak egiteko.

### 7.2.3. Lozak

1.100 gradutik 1.300 gradurako tartean erretzen dira. Erre eta gero, buztin gorria baino gogorragoak dira, kolore zurikoak. Esmaltatzeko oso buztin aproposa da, ez baitu aldatzen oxidazio koloratzaileen tonua.

Oso plastikoa da, gurpilez lantzeko egokia, hezetasun maila handia onartzen baitu, deformatu gabe. Horma fineko piezak lor daitezke lozarekin. Asko erabiltzen da barbotina egoeran, moldeekin kopiak egiteko oso material aproposa baita. Prestatuta saltzen den barbotinaren dentsitate uniforme du, eta gehigarriak ditu, suspentsioa bere onean mantentzeko.



#### 7.2.4. Portzelanak

Oso pikor fineko buztinak dira, kolore zurikoak, eta 1.200 gradutik 1.400 gradurako tartean erretzen dira. Erre eta gero, oso gogorak dira. Lodiera fin-fineko hormak (3 mm-koak) egin daitezke era honetako buztinarekin. Sukalderako piezak egiteko erabiltzen da (moldeen bidez, normalean); portzelanazko oso ontziteria fin eta politak egiten dira (famatuak dira Sevres, Limoges eta Txinakoak).

#### 7.2.5. Bentonitak

Jatorri bolkanikoa dute. Beste buztin batzuen plastikotasuna handitzeko erabiltzen dira. Edozein buztini bentonita parte bat gehitzea 5 parte buztin koipetsu gehitzea bezalakoa litzateke.

Beiratzatuetan ere erabiltzen da nahasketa gordin dagoenean, dekantazioa ekiditeko eta esmalte gordinari erresistentzia gehiago emateko. Horretarako, bentonita kantitate txikiak erabiltzen dira: % 3.

#### 7.2.6. Buztin erregogorak

Ore artifizialak dira; batzuen osagai nagusia silizea da, eta beste batzuen alumina. Erreketa-tenperatura oso altua dute eta, normalean, labeen hormak, borneak isolatzeko piezak (elektrizitatean) eta adreilu erregogorak egiteko erabiltzen dira. Erregogortasun mailaren arabera sailkatzen dira.

Zenbait buztin erregogor, gainera, plastikoak dira, eta gurpilez lantzeko egokiak.

### Kuartzoa

Kuartzoa da silizeak hartzen duen kristal-forma naturala. Bai oreak, bai beiratzatuak osatzeko erabiltzen da. Beiraren osagai nagusia da. Oreetan, gordinean (erreketa baino lehen), deskoipetzailea da. Buztinei plastikotasuna kentzen die, eta, ondorioz, horien uzkuarteak gutxitu egiten ditu. Lehorte prozesua errazten du, eta pitzadurak eta deformazioak saihestu.

Erre eta gero, kuartzoak beiratzatuen propietate mekanikoak hobetzen ditu:

- Erreketa-tenperatura igotzen du.
- Masa urtuaren likatasuna handitzen du, eta kristaltzeak ekidin.
- Gogortasuna ematen dio esmalteari, eta abrasioaren eta eraso kimikoen kontrako erresistentzia handitzen du.

Beiraduretan sartzeko, harea-forma da erabiliiena.

## Alumina (aluminio oxidoa)

Oso urria da naturan, zuri-zuria eta oso erregogorra, 2.050 °C-tan urtzen da.

Erresistentzia ematen die orei eta beiradurei. Beiradurei gogortasuna eta abrasio eta eraso kimikoen aurreko erresistentzia ematen die. Zenbat eta alumina gehiago, orduan eta altuagoa erreketa-temperatura.

### 7.3. BUZTINA NOLA ORATU

Lan egiteko, buztina –ogia bezala– oratu egin behar dugu. Oso ohikoa da ikasleek buztinez egindako lanak behar baino arinago sikatzea. Egutegia dela, oporrak direla... ez da arraroa gelan zenbait lan bukatu gabe siku izatea. Batzuetan, merezi du berriro hezetzea. Horretarako, zapi bustiekin bilduko ditugu lanak, eta plastikozko poltsa baten barruan gordeko ditugu. Horrela, hezur-egoerako buztina larru-egoerara pasa dezakegu. Zortea lagun, hurrengo egunerako hezetasun nahikoa izango du buztinak, lanean jarraitu ahal izateko, eta konponketak edo loturak egiteko. Baina metodo honek bere desabantailak ere baditu, oso zaila baita hezetasun maila kontrolpean izatea, eta arrakaladurak edo hausturak suerta daitezke hezetutako piezetan, batez ere hustutako piezetan, oso ahulak baitira. Aipatutako arazoak direla eta, askotan ez du merezi konpontzea eta hobe izango dugu sikatutako piezak birziklatzen jartzea. Horretarako, gelan plastikozko ontzi estalkidun handi bat izango dugu, eta bertan botako ditugu konponketarik ez duten buztinezko piezak. Urez estaliko ditugu eta, egun bat pasatu ondoren, barbotina antzeko materia bihurtuko da. Berrerabiltzeko, barbotina horretan dauden buztin-puxkak berriz oratu beharko ditugu.

Gainazal porotsuak dira onenak, buztina oratzeko. Aglomeratuzko edo igeltsuzko xaflak izango ditugu mahai gainean, buztinaren gehiegizko ura xurga dezaten. Hobe da mahai baxuak erabiltzea, norberaren gorputzaren pisua baliatzen baita, oreka neke handirik gabe zapaltzeko. Igeltsuzko xaflak guk geuk presta ditzakegu, kontuan izanda haien gutxieneko lodierak 10 cm-koa izan behar duela, arinegi ez blaitzeko. Tailerrean izan ditzakegu igeltsuzko xafla bi (50 x 40 x 10) eta aglomeratu ohol bana (50 x 50 x 1). Horrela, aterako ditugun puska hezetuak igeltsuzko plaken gainean jarriko ditugu. Kanpotiko ura desagertzen denean, ikasle bakoitzak har dezake behar duen kantitatea aglomeratu xafla gainean oratzeko. Prozesua arindu egingo dugu, buztin sikua mailuarekin eta arrabolarekin birrintzen badugu, eta horren hautsa ontzitik ateratako buztinarekin nahastu.

Eskuekin mugituko dugu oreka oholaren gainean, pikorrak desegiten ditugun bitartean. Komeni da arraspa bat ondoan izatea, oholari itsatsitako buztina kentzeko. Ondo oratuta dagoenean, buztina ez da oholean itsatsiko, eta barruan ez du burbuilarik izango. Ondo oratuta dagoen egiaztatzeko, oreka amu-hariaz moztuko dugu: ebakigune leun eta zapala ikusi behar da, pikorrik eta hutsunerik gabekoa.

Oratzen amaitu ondoren, buztina plastiko baten barruan gordeko dugu, ondo itxita. Bi egunen buruan erabili ahal izango da. Txarto oratutako buztina ahula eta hauskorra da.

## 7.4. LAN EGITEKO TEKNIKAK

Zeramika ez litzateke benetako zeramika laberik gabe. Erreketak piezen iraupena luzatzen du eta, esmalteei esker, haien erabilgarritasuna ez ezik, edertasuna ere hobetzen du. Baina, gauza guztietan bezala, erreketan ez da dena abantaila, baldintzak ere badaude, eta oso kontuan hartzekoak gainera.

Alde batetik, gure piezak erre ahal izateko, horien atal guztiek lodiera uniformekoak izan behar dute. Forma trinkoak ezin dira erre; barrutik hustu egin behar ditugu, alde guztietatik lodiera bereko hormak izan ditzaten. Piezak erretzen ditugunean, uzurtu egiten dira, buztinak ur kimikoa galtzen duen heinean. Pieza bat hustu gabe erreko bagenu, zati lodiak estuak baino arinago uzurtuko liriateke. Horrek piezaren atalen arteko tentsioak eta pitzadurak ekarriko litzuzke, eta pieza hondatu egingo litzateke.

Beste alde batetik, labearen edukierari jarri behar zaio arreta. Gure lanaren tamainak egokia izan behar du, labe barruan sartu ahal izateko. Lana ez bada labean kabitzen, zatikatu egin beharko dugu, eta, erre ondoren, ukipen-kolaz itsatsi.

Bi baldintza horietatik zenbait lan metodo sortzen da: txurroena, xaflena eta hustuketarena.

### 7.4.1. Txurroak

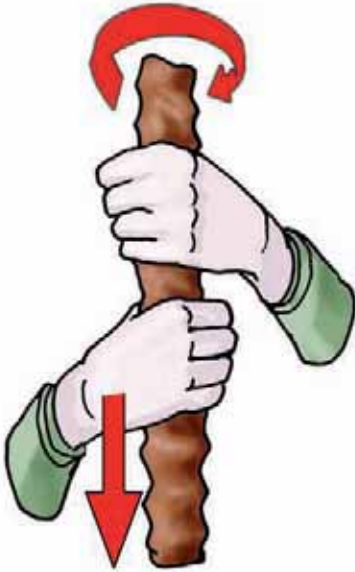
Forma biribileko piezak sortzeko metodo egokia da. *Txurro*-formako buztinezko zilindro luzeak zabaltzen dira mahaiaren edo aglomeratuzko xaflaren gainean. Gero, elkarren gainean jarri eta lotu egiten dira, atximurka. Txurroak ondo egitea ez da ematen duen bezain erraza. Buztina ondo oratuta izan behar dugu (plastikotasun nahikoa duela); izan ere, oreka gogortzen hasia bada, oso zaila izaten da forma biribila ematea.

Formak oso handiak egin nahi ditugunean, ez da komeni saio bakar batean egitea. Hobe dugu beheko txurroak gogortzen hasiak egotea hurrengoak jarri baino lehen, pisua jasan dezaten. Bigarren saioa hastean, aurreko saioko azken txurroa marratuko dugu, hobeto itsasteko, eta barbotina ere bota dezakegu.

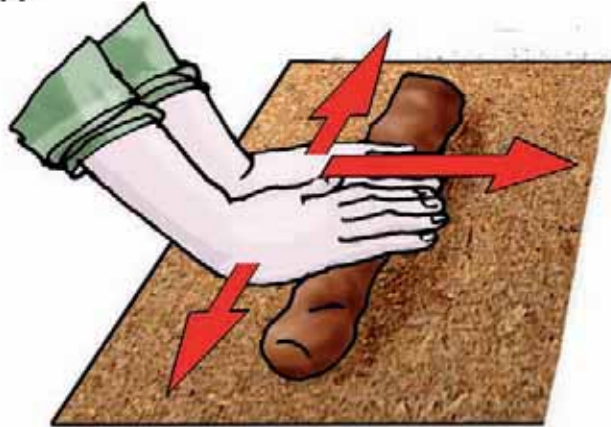
Ontzi biribil handiak egin nahi direnean, askotan txurroekin egiten dira, gero gurpilean torneatzeko.

Praktikatzeko, hainbat txurro egin behar da, denak berdintsuak egitea lortu arte. Normalean, egiten diren lehenengoak benetako *txurroak* izaten dira: sekzioa biribila izan beharrean, erdi biribila daukate; behar baino motzagoak izaten dira; azala leuna izan beharrean, irregularra eta hatzen arrastoz betea... Hurrengo orrialdeetan txurroekin eginiko pote baten lantze-prozesua zehazten da, irudien bidez.

## NOLA EGIN ONTZI BAT

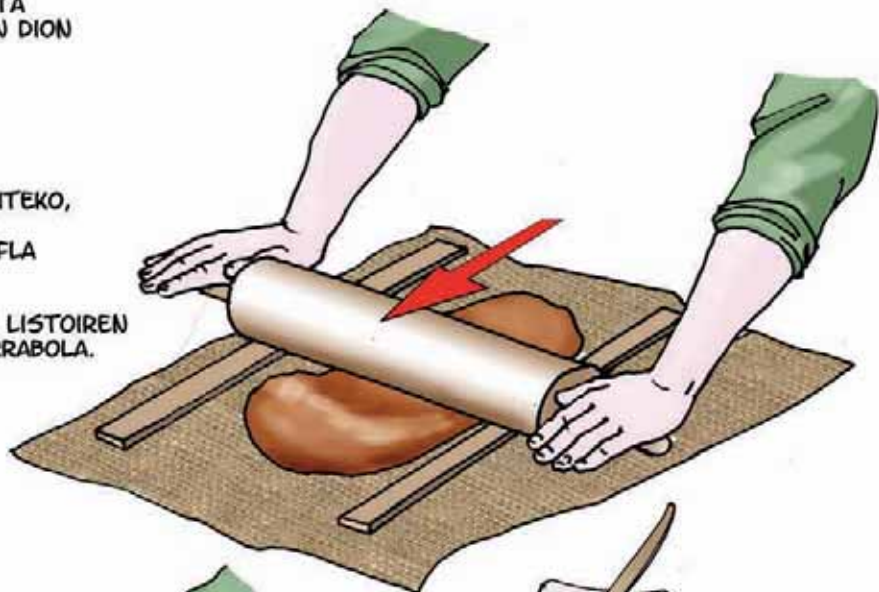


1. BUZTINARI TXURRO FORMA EMATEKO, ESKU BATEKIN EUTSI ETA BIRATU EGINGO DUGU, BESTE ESKUAK ZAPALDU ETA FORMA ZILINDRIKOA EMATEN DION BITARTEAN.



2. EGINDAKO TXURROA GAINAZAL POROTSU BATEN GAINEAN AURRERA ETA ATZERA BIRATUKO DUGU. SEKZIOA BIRIBILA IZATEKO, OSO GARRANTZITSUA DA BIRA OSOA EMATEA. BIRA BAKOITZEAN ESKUAK MUTURRETARANTZ ERAMANGO DITUGU POLIKI-POLIKI, ZILINDROAREN LODIERA BERDINTZEKO. TXURROA NAHIKO LODI EGIN BEHAR DUGU, LODIERAREN ERDIA GALTZEN BAITA LOTZEAN.

3. ONTZIAREN OINARRIA EGITEKO, EGURREZKO ARRABOLAZ 2 CM-KO LODIERA DUEN XAFLA BAT EGINGO DUGU. LODIERA UNIFORMEA IZAN DADIN, EGURREZKO BI LISTOIREN GAINEAN JAR DEZAKEGU ARRABOLA.



4. ZIRKULUA MOZTEKO, POTE ZAHAR BAT ERABIL DAITEKE TXANTILOI.



5. MOZTUTAKO ZIRKULUARI MARKAK EGINGO DIZKIOGU, LEHENENGO TXURROA HOBETO ITSATS DADIN.





6. LEHENENGO TXURROA OINARRIAREN GAINEAN JARRIKO DUGU, ONDO ZENTRATUTA. PARETA ZUZENA NAHI BADUGU, IRUDIAN BEZALA KOKATUKO DUGU. PARETA INKLINATUA EGITEKO, HAU DA, ONTZIAREN AHOA OINARRIA BAINO HANDIAGOA EDO TXIKIAGOA EGITEKO, TXURROAREKIN OSATUTAKO ERAZTUNA ERE OINARRIA BAINO HANDIXEAGOA EDO TXIKIXEAGOA IZANGO DA.



7 ETA 8. KOKAGUNEA FINKATUTAKOAN, ZATIAK JOSTEARI EHINGO DIOGU, BARRUTIK ZEIN KANPOTIK. ESKU BATEK FORMARI EUSTEN DIO BESTEAK ATXIMURKA UNIFORMEAK EGITEN DITUEN BITARTEAN.



9 ETA 10. HURRENGO TXURROEKIN GAUZA BERA EGINGO DUGU: BARRUTIK ETA KANPOTIK LOTU. TXURROAK ELKARRI LOTZEKO EZ DA MARKARIK BEHAR.



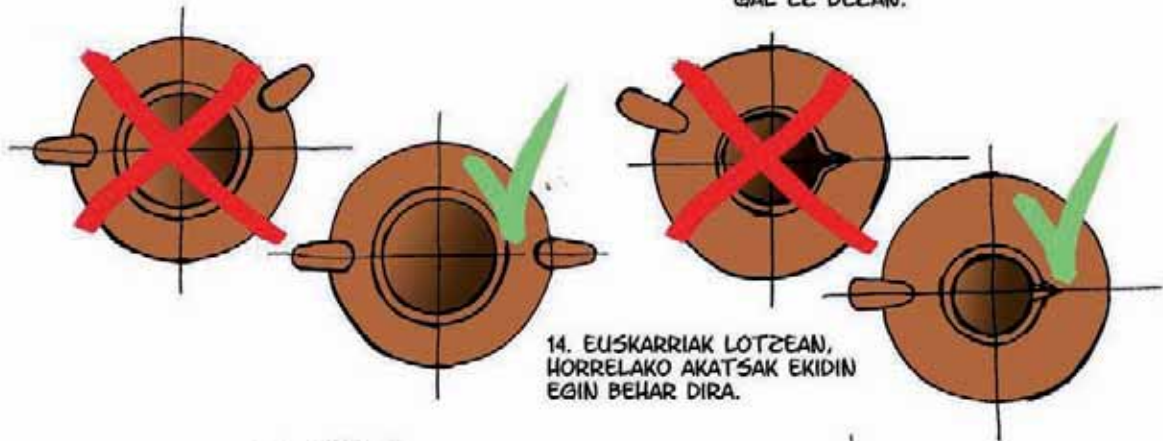
11. NOIZEAN BEHIN, PARETAREN BARRUKO ALDEA BERDINDU EGINGO DUGU., ZEREN AHOA ITZIZ GERO, EZ DA EGONGO LEUNTZEKO AUKERARIK. LAN HORI EGITEKO, HATZ ERAKUSLEAREN ALBOKO ALDEA DA APROPOSENA. EZ AHAZTU HORMAREN KANPOKO ALDEARI EUSTEA.



12. BARRUKO ALDEA LEUNDU ONDOREN, POTEAREN AHOA IXTEN HAS GAITEZKE. ERAZTUN ESTUAK NEKEZ LOTZEN DIRA BARRUTIK; KANPOTIK, ALDIZ, OSO ERRAZAK DIRA LOTZEN, ETA EZ DA BEHARREZKOA BANAN-BANAN BERDINTZEA. AMAIERARAKO UTZ DEZAKEGU LAN HORI, ETA DENAK BATERA BERDINDU.



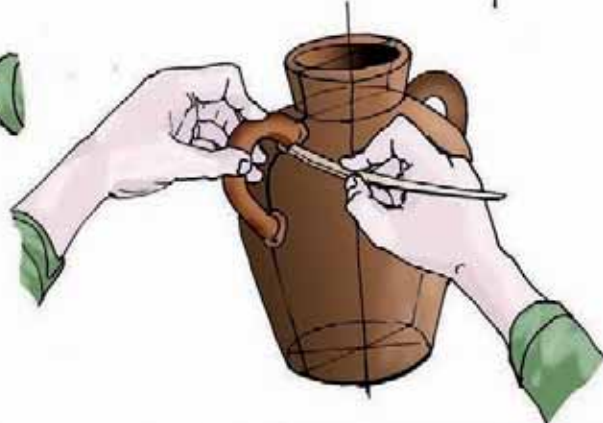
13. ESPATULA BATEZ LEUNDUKO DITUGU ATZAMARREK UTZITAKO AZTARNAK. BITARTEN, BARRUTIK EUTSIKO DIOGU PARETARI, FORMA GAL EZ DEZAN.



14. EUSKARRIAK LOTZEAN, HORRELAKE AKATSAK EKIDIN EGIN BEHAR DIRA.



15. EUSKARRI HANDIAK JARRI NAHI IZANEZ GERO, ALDEZ AURRETIK MODELATUTAKO TXURROAK LARRU EGOERAN LOTUKO DITUGU. BAI POTEAREN AUKERATUTAKO LEKUETAN, BAI EUSKARRIEN MUTURRETAN, MARKAK EGIN BEHARKO DITUGU. HORIEK BARBOTINAZ BLAITUKO DITUGU ETA, ONDOREN, PIEZAK LOTU.



16. TXURRO FINAK MODELATUKO DITUGU LOTUNEETAN ZEHAZ, LOTURAK FINKOAGO GERA DAITEZEN. KOLPETXOAK ERE EMAN DITZAKEGU, HAIZE BURBUILAK DESEGITEKO. DENA BUKATUTA DAGOENEAN, PLASTIKO BATEKIN ESTALIKO DUGU PIEZA, ASTIRO LEHOR DADIN, ARIN LEHORTUZ GERO, ARRAKALAK ATERA DAITEZKE ETA.

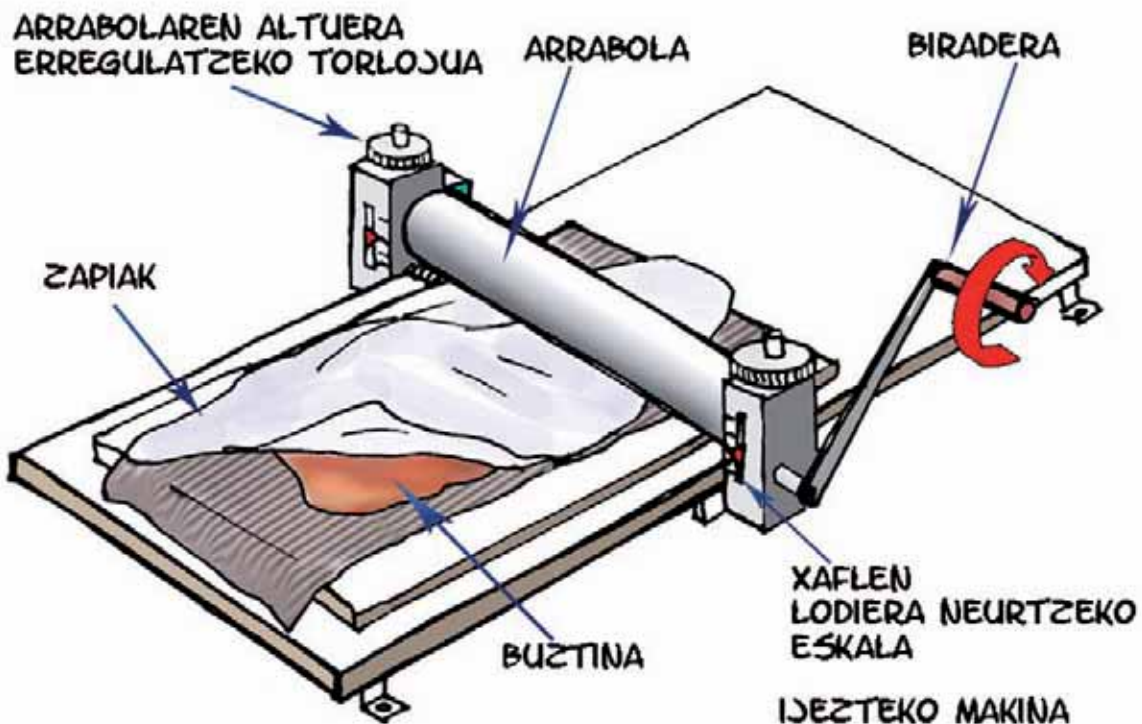
### 7.4.2. Xaflak

Buztinezko xaflak egitea forma geometrikoak sortzeko metodo aproposa da. Horretarako, xaflak egurrezko mahaian edo aglomeratuan (gainazal porotsuen gainean) zabaltzen dira. Horren lodiera piezaren bolumenaren arabera kalkulatuko dugu. Zenbat eta handiagoa pieza, paretak hainbat eta lodiagoak beharko ditu: metro erdiko luzera duen pieza bati zentimetro bateko paretak, gutxi gorabehera.

Gresa oso buztin egokia da lan horretarako, erretzean forma zapalak ez dira deformatzen eta. Buztin gorriak, aldiz, bere plastikotasunagatik, kopadura nabariak pairatzen ditu forma lauetan erretzen denean.

Xaflak zabaltzeko hiru metodo daude:

- **Ijezteko makina erabiltzea.** Orea metalezko bi arrabolen artean pasatzen du eta, horrela, nahi dugun lodierako xafla uniformeak sortzen ditu. Komeni da buztinaren azpian eta gainean oihalak jartzea, orea arraboletan itsatsita ez geratzeko.
- **Arrabolez egitea.** Sukaldaritzan erabiltzen diren arrabolekin ere luza daitezke buztinezko xaflak. Arrabola bi listoiren gainean jar dezakegu, xaflak lodiera uniformea izan dezaten.
- **Eskuz egitea.** Mahai baten kontra gogor kolpatu ahal dugu orea zabal dadin. Prozesua errazteko, buztinezko moiloari opil-forma eman diezaiokegu, eskuaren orpoaz mahaiaren kontra kolpe uniformeak emanez. Metodo honek abantaila argi bat dauka: kolpatutako buztina zaila da apurtzen.



*Ijezteko makina.*



Egin nahi dugun proiektua plano zapalez osatuta badago, xaflak ezin izango dira egin berritan erabili; egurrezko oholen artean gorde behar ditugu apur bat sikatu arte. Sandwichak prestatu ahal ditugu: goian eta azpian ohol bana eta erdian plastikoa, xafla, eta plastikoa. Larruegoeran daudenean, nahi dugun eran moztu ahal ditugu kuter edo labana batez. Lan metodo honetan komeni da piezaren garapen lauaren paper edo kartoizko txantiloiak izatea bi arazoirengatik; bata, txarto moztutako xaflek ez dute balio ezertarako eta bigarrena, hobeto aprobetxatuko dugu gure xaflen azalera, atera behar ditugun pieza guztien txantiloiak xaflen gainean kokatu ahal baditugu.

Piezak ebakita dauzkagunean hasiko gara barbotinaz lotzen. Logikoa denez, erabiltzen ari garen buztinaren barbotina erabili behar dugu. Hori prestatzeko, hona hemen errezeta: ontzi tapadun batean buztinezko hautsa urarekin nahasi, eta ozpin tanta batzuk gehitu –purea krema-tsua go tokeko–, eta pintzel zakar batekin eragin. Gordetzeko, tapa jarri. Piezak *josteko* pausoak hauek dira:

- Lotuko ditugun ertzak marratu labanaz.
- Bi ertzei eman barbotina, pintzel edo brotxa zakar batekin.
- Bi ertzak lotu.
- Lotura marratu labanaz.
- Loturaren bi aldeetatik txurro fin bat modelatu.
- Edozein erremintaren kirtenarekin (egurrezkoa) lotura kolpatu.
- Zotz batekin edo labana batekin lisatu.
- Lan-saioa bukatzen denean, pieza plastikopean gorde (arinegi sikatzen bada, lotura urratu egingo da).
- Hezur-egoeran dagoenean, aukera dugu lizapaperarekin marra geometrikoak aratzago uzteko.

### 7.4.3. Modelatua

Haurtzaroan nork ez du plastilinazko panpinarik modelatu? Horixe da eskulturan metodo-rik ezagun eta erabiliena. Oso metodo intuitiboa. Eskultoreek, askotan, buztinezko zirriborroak modelatzen dituzte, tailatu edo galdatu baino lehen. Tamalez, gehienok galdu egiten dugu adin txikian genuen trebetasuna.

Buztin mota gehienak egokiak dira modelatzeko. Oso material merkea eta erabiltzeko atsegina da. Pieza txikiak eta biribilak direnean, besterik gabe modela daitezke buztin plastikoan, baina arazoak sortzen dira tamaina handiagoko piezak sortu nahi ditugunean. Lehen aipatu dugu piezak erretzeak zer-nolako arazoak dakartzan: alde batetik, labeko edukierak mugatzen duela piezen tamaina; bestetik, piezak hustu beharra. Arazo horiei beste bat gehitu behar diegu: pisua. Eskulturak maneiatu ahal izateko, hobe da haien pisua gutxitzea.

Askotan, giza figura bat modelatzen hasten garenean, ez diogu pisuari batere garrantzirik ematen, eta atalak gehitzen hasten gara, figura osoa taxutu arte; hala ere, lehenengo saioak bukatu eta gero, gerta daiteke forma erabat deformatuta aurkitzea. Lehen liraina eta



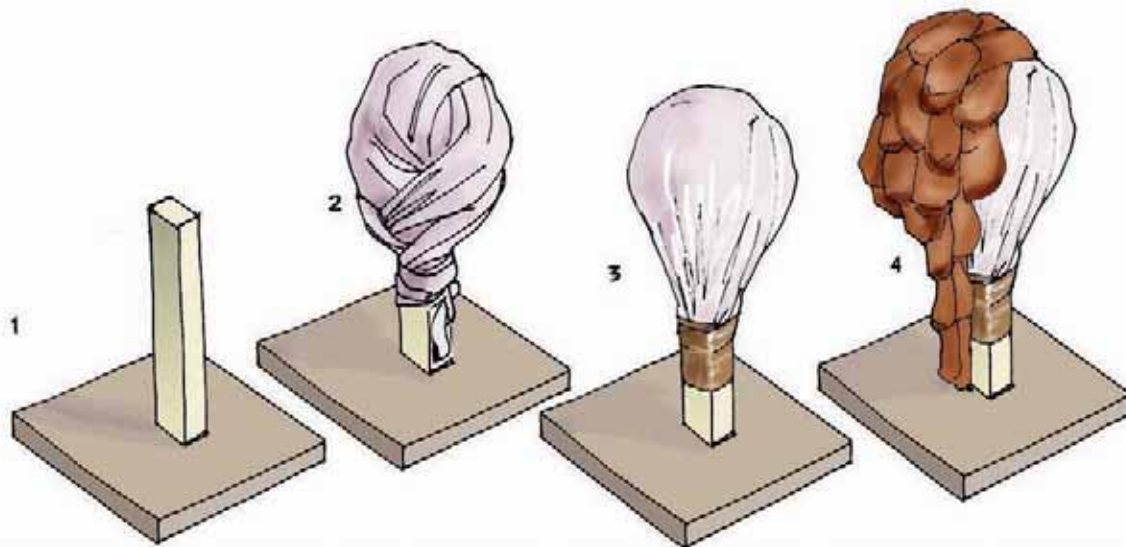
lerdena zen figura orain lodi eta desproporzionatuta dago. Hori saihesteko, hiru metodo ditugu:

- **Ohe moduko euskarri bat prestatu.** Figura etzanda utzi ahal izateko, deformatu gabe. Metodo hau ez da egokia piezak oso handiak badira, leku handia hartuko baitute.
- **Pieza zatika egin.** Handiak direnean, piezak atalez atal modelatuko ditugu, euskarriarekin edo euskarririk gabe. Zatiak larru-egoeran daudenean moztu eta hustuko ditugu. Ondoren, barbotinaz *josi* (erretzeko, labean osorik sartzen bada) edo zatiak erre eta ukipen kolaz itsatsi (labean osorik kabitzen ez bada).
- **Euskarri edo armazoi baten gainean modelatu.** Hau da metodorik erabiliena. Buztina modelatu baino lehen, egurrezko edo alanbrezko euskarri bat prestatzen da, formaren arabera, eta gero zapiekin eta plastikoarekin estali. Erre nahi badugu, larru-egoerara heltzen utziko diogu, eta orduan moztuko dugu figura. Zatiak hustu eta gero, barbotinaz *josiko* ditugu, aurreko atalean azaldutako xaflak lotzeko metodo berberari jarraituz.

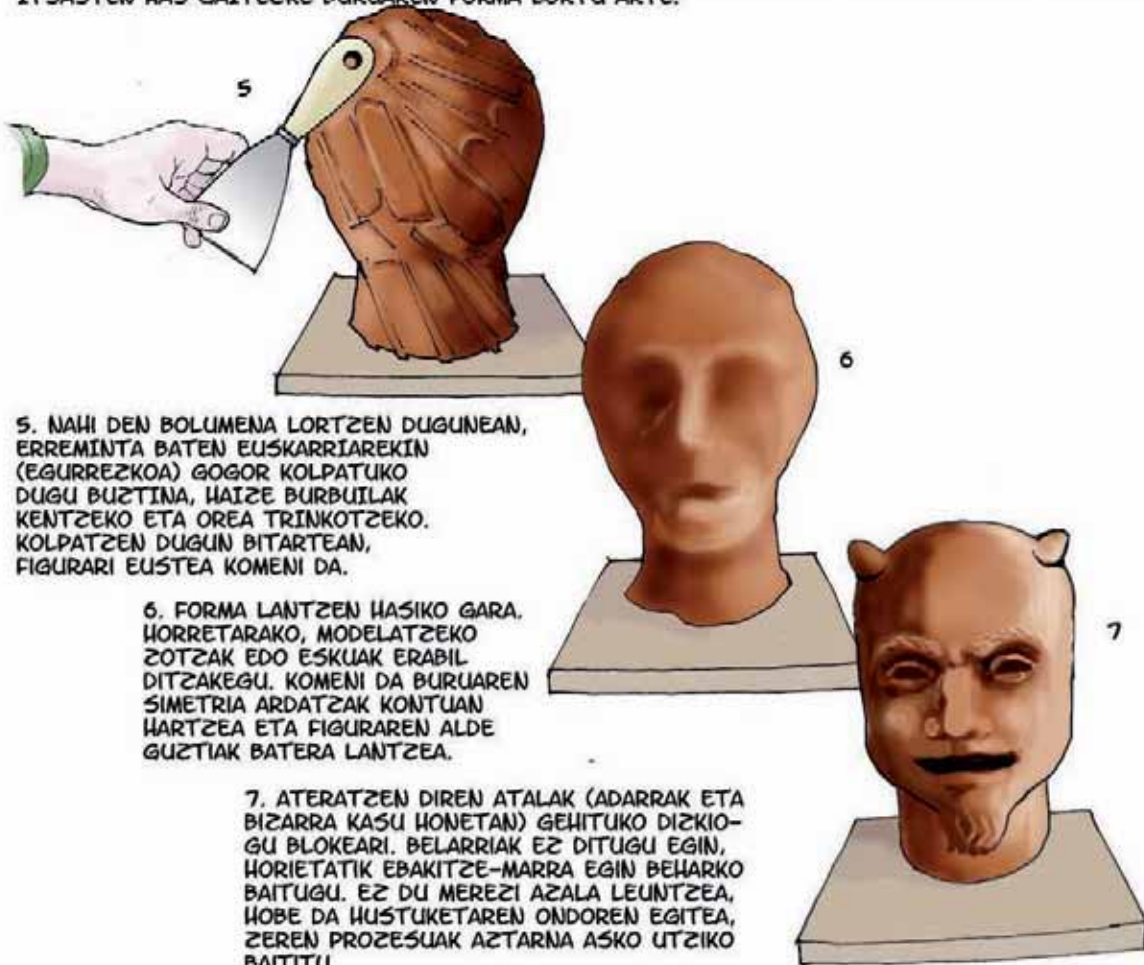


Modelatzeko tresnak: (1) (2) eta (3), hustugailuak; (4), (5) eta (6), modelatzeko zotzak; (7), pieza txikiei eusteko torneta. Goiko plater biribilean kokatuta, erraz biraraziko diegu piezei.

## NOLA EGIN BURU BAT EUSKARRI BATEK LAGUNDUTA.



ADIBIDE HONETAN BURU BAT MODELATUKO DUGU TAMAINA NATURALEAN. (1) HASTEKO, EGURREZKO EUSKARRI BAT PRESTATUKO DUGU: EGUR XAFLA BAT, 30 X 30 CM-KOA, ETA HORREN ERDIAN LISTOI LODI BAT, 30 CM-KO ALTUERA DUENA, LOTUKO DUGU. (2) LISTOI HORI ZAPI ZAHARREZ INGURATUKO DUGU BIRIBIL BAT EGITEKO. (3) ZAPIAK PLASTIKO BATEKIN ESTALIKO DITUGU. PLASTIKOA LOTZEKO ZINTA ITSASKORRA ERABIL DAIKEKE. (4) HORREN GAIÑEAN, BUZTIN PUSKETAK ITSASTEN HAS GAITEZKE BURUAREN FORMA LORTU ARTE.



5. NAHI DEN BOLUMENA LORTZEN DUGUNEAN, ERREMINTA BATEN EUSKARRIAREKIN (EGURREZKO) GOGOR KOLPATUKO DUGU BUZTINA, HAIZE BURBUILAK KENTZEKO ETA OREA TRINKOTZEKO. KOLPATZEN DUGUN BITARTEAN, FIGURARI EUSTEA KOMENI DA.

6. FORMA LANTZEN HASIKO GARA. HORRETARAKO, MODELATZEKO ZOTZAK EDO ESKUAK ERABIL DITZAKEGU. KOMENI DA BURUAREN SIMETRIA ARDATZAK KONTUAN HARTZEA ETA FIGURAREN ALDE GUZTIAK BATERA LANTZEA.

7. ATERATZEN DIREN ATALAK (ADARRAK ETA BIZARRA KASU HONETAN) GEHITUKO DIZKIOGU BLOKEARI. BELARRIAK EZ DITUGU EGIN, HORIETATIK EBAKITZE-MARRA EGIN BEHARKO BAITUGU. EZ DU MEREZI AZALA LEUNTZEA, HOBE DA HUSTUKETAREN ONDOREN EGITEA, ZEREN PROZESUAK AZTARNA ASKO UTZIKO BAITITU



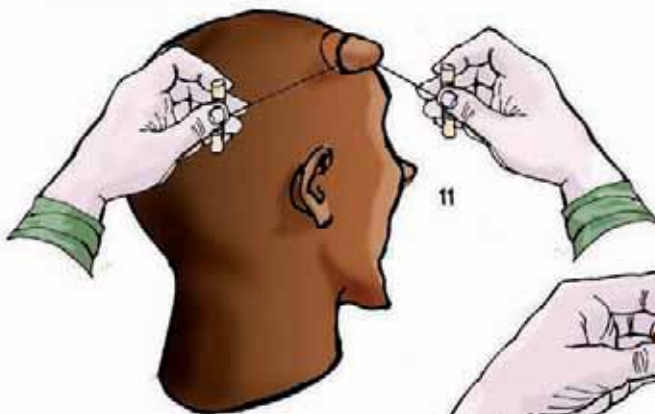
8. BURUA LARRU EGOERAN DAGOENEAN, ETA EZ LEHENAGO, HUSTEN HASIKO GARA. LABANA BATEKIN EBAKIKO DUGU BURUA, IRUDIAN IKUSTEN DEN MARRATIK, AURRETIKO SIMETRIA ARDATZETIK HARTUKO BAGENU, AURPEGIA HONDATUKO GENUKE ETA. EBAKITZE-MARRA ONDO AUKE-RATZEN BADUGU, LAN ASKO AURREZTUKO DUGU. MOZTU ONDOREN, KONTU HANDIZ ASKATUKO DUGU ATZEKO ZATIA EUSKARRITIK. ESKU-AHUR OSOAREKIN EUTSI BEHAR DIOGU PIEZARI, BURUAREN PISUAK LEPOA ERRAZ APUR DEZAKE ETA.



9. HUSTUGAILUAZ BARRUTIKO BUZTINA KENTZEN HASIKO GARA, PARETAK 2 CM-KO LODIERA IZAN ARTE. LODIERA UNIFORMEA EZ BALITZ, BUZTINA ERRETZEAN 9 PIEZA APURTU EGINGO LITZATEKE, ZATI LODIEN UZKURDURA ZATI ESTUENA BAINO BIZKORRAGO GERTATUKO BAILITZATEKE. PIEZAREN BIGARREN ATALAREKIN GAUZA BERA EGINGO DUGU: EUSKARRITIK ASKATU ETA HUSTU.



10. BI ATALAK HUSTURIK DAUDENEAN, JOSTEARI EKITEKO UNEA DA. HORRETARAKO, BI PIEZEN LOTUNEAK MARRATUKO DITUGU ETA BARBOTINAZ BLAITU, EKARREKIN LOTUKO DITUGU, ETA JUNTURAN ZEHAR MARRAK EGINGO DITUGU. MARRA HORIEN GAINEAN TXURRO BIGUN BAT MODELATUKO DUGU ETA, BUKATZEKO, EGURREZKO KIRTEN BATEKIN KOLPEAK EMANGO DIZKIOGU LOTURARI. ONDOREN, JOSTURA TXUKUNDU ETA PLASTIKOPEAN GORDEKO DUGU, DENA ASTIRO LEHOR DADIN. LEHENGO EUSKARRI BERA ERABIL DEZAKEGU PIEZAK MUNTATZEKO. EGUN BAT PASA ETA GERO, MODELATZEN JARRAI DEZAKEGU OHIKO MODUAN, SAIO ARTEAN PIEZA PLASTIKOAREN BARRUAN GORDETZEN DUGU-LARIK. FALTA DIREN BOLUMEN GUTXIKO ZATIAK (BELARRIAK) ERANTSI AHAL DIZKIOGU.



11. BATZUETAN, MEREZI DU ATAL GEHIAGO EBAKITZEA HUSTE-PROZESUA ERRAZTEKO. ARRANTZATZEKO PITA BATEKIN OSO ERRAZ EBAKI DITZAKEGU ZATI TXIKIAK ETA, HUSTU ETA GERO, AZALDUTAKO MODUAN JOSI. PITA ONDO MANEJATZEKO, KOMENI DA MUTURRETAN EGURREZKO ZOTZ BANA LOTZEA.



12. FORMA KONIKO TXIKIAK HUSTEKO, HUSTUGAILUAREN MUTURRA SARTU ETA BIRATU EGINGO DUGU.



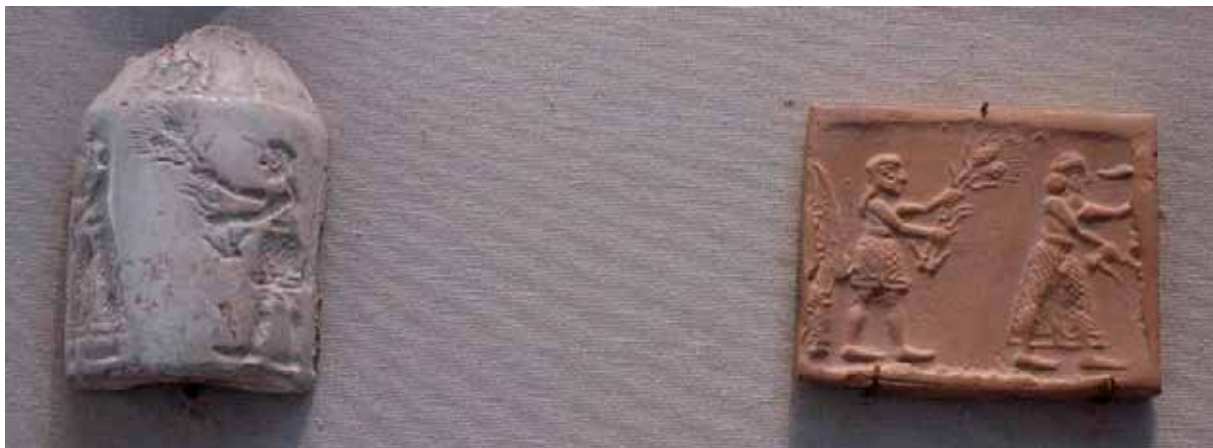
#### 7.4.4. Moldeak

Antzinatek erabili dira moldeak, eta piezak seriean egiteko metodo onena da. Molderik ximpleenak aztarnak dira: gainazal gogor batek materia plastiko batean presioz utzitako marka. Mesopotamiatik datozen zilindro-zigiluak dira metodo honen erakusgarri zuzenak. Hango eskultoreek eszenak tailatzen zituzten kono edo zilindro-formako harkaitz gogorretan (basaltoan eta dioritan). Tailatutako forma negatiboak forma positibo bilakatzen ziren, buztin plastikoaren gainean errodutzen zituztenean. Museo etnografikoetan aro guztietako igeltsuzko moldeak daude ikusgai.

Metodo asko dago moldeak egiteko, baina hemen, bere erraztasunagatik, bat aukeratu dugu. Halaber, materialak oso merkeak eta aurkitzeko errazak erabiliko ditugu. Moldea bi piezakoia izango da; pieza gehiago nahi izanez gero, erraz igarri daiteke zelan jarraitu.



*Zilindro-zigilua, Louvre museoa.*



*Zilindro-zigilua, Louvre museoa.*

#### Materialak

- Igeltsua, moldearen bi parteak egiteko: 25 kiloko zakutan, eraikuntzarako erabiltzen dena.
- Buztin gorria, figura modelatzeko.



- Xaboi-pastilla, desmoldeatzeko.
- 19 mm-ko lodiera duten melaminazko taula batzuk, kutxa bat egiteko.
- Moldeetarako barbotina, kopiak ateratzeko (lozarena edo portzelanarena oso egokiak dira).
- Plastikozko balde bat.
- Ura.
- Labana, igeltsua tailatzeko.
- Enbalatzeko zinta, moldearen bi atalak elkarrekin lotzeko.

## Prozedura

Ariketa honetarako, buztin gorrian 30 cm-ko pieza bat modelatu dugu aurretik. Igeltsuzko moldeak zurrinak direnez, forma ondo baino hobeto aztertu dugu, gure pieza molde barruan trabatuta ez geratzeko. Horrek ez du esan nahi piezak detailerik izan ezin duenik; alderantziz, merezi du detaile asko egitea kopiari ukiturik egin behar ez izateko.

Modelatzen bukatu eta gero, pieza sikatzen utziko dugu larru-egoerara heldu arte. Labanaren puntarekin markatu dezakegu piezan moldearen zatiak banatzeko balioko duen marra, desmoldatze-marra. Ondoren, piezari buztinezko *ohe* bat egingo diogu, eta hor sartuko dugu desmoldatze-marraraino. Ohetxoak figuraren gehieneko neurriak baino 5 zentimetro gehiago izango ditu lau aldeetan. Figura eta ohetxoa melaminazko taulekin inguratuko ditugu. Oholak lotzeko (igeltsu likidoari eutsi ahal izateko), buztinezko txurro lodiak modelatuko ditugu kanpotik, izkina guztietan, eta txurro finez estaliko ditugu barrutiko zirrikietan. Horrela, kutxa irazgaitz bat izango dugu.

Igeltsua prestatzen hasteko unea da hau. Estali behar dugunaren azalera eta bolumena kontuan hartuta kalkulatuko ditugu ur eta igeltsu kantitate egokiak. Gutxi gorabehera kalkula daiteke: urari igeltsua bota eta gero, bikoiztu egiten da nahasketaren bolumena. Baldea erdiraino beteko dugu urez, eta, igeltsuari buruzko atalean azaldu dugun bezala, igeltsua bota behar da esku artean pikorrak desegin ahala. Urak igeltsua xurgatuko du, eta, azkenean, hondoratuko ez den igeltsuzko *irla* bat azalean geratuko da. Orduan hasiko gara eragiten.

Igeltsuzko pure fin eta uniforme daukagunean, kutxan botako dugu gure pieza, erabat estali arte. Figuraren punturik altuena baino bost zentimetro gehiagoko nibela behar da, moldea ahulegia ez izateko. Burbuilak kentzeko, kutxari eragingo diogu gora eta behera, kontu handiz, ez dagoelako gogor lotuta. Kolpe txiki batzuk jasan ondoren, burbuilak airera ateratzen ikusiko ditugu.

Fraguatzten hasten denean, igeltsua berotu egingo da. 20 minuturen buruan, kutxa desmuntatu ahalko dugu. Orain, buztinezko *ohea* kenduko dugu (birziklatzeko bada, gogoratu igeltsuzko pikor gogortuak kendu behar direla buztinetik). Gure figuraren alde bat igeltsuzko moldean sartuta utziko dugu, eta txukuntzen hasiko gara, bai figura, bai moldea. Moldean hustugailu batez tailatuko ditugu lau giltza, egingo dugun beste partearekin ahokatzeko balio dutenak. Halaber, behar den tokian –adibide honetan, figuraren oinetan– labanarekin kono-enbor

moztu bat tailatuko dugu; hori isurbidea izango da, hau da, hortik isuriko dugu, gero, barbotina. Batzuetan, figuraren forma estuak direla eta, ezin dira kono-enbor zabalak tailatu; kasu honetan, bi zulo estuago tailatuko ditugu, isurbidea trabatuta ez geratzeko. Bukatzeko, oso detaile inportantea: igeltsua urtutako xaboiak estaliko dugu, igeltsuzko bi zatiak elkarri itsatsita gera ez daitezten. Xaboi likido hori prestatzeko, arropa garbitzeko xaboi pastilla bat xehatu dugu, eta pote batean urarekin nahastu, pure lodia bihurtu arte. Isurbidean buztinezko txurro lodi bat ahokatu, eta berriz prestatzen da kutxa. Igeltsua egingo dugu, eta gainetik bota, figura erabat estali arte.

Egin berri dugun bigarren partea ondo gogortuta dagoenean desmuntatuko dugu kutxa, eta irekitzen saiatuko gara, errasketa batekin palanka eginez. Figura atera, eta txorrotapean garbituko ditugu moldearen bi parteak, zapi edo belaki batekin.

Bi egunen buruan, lehortuta daudenean (aire zabalean edo berotutako gela batean), erabiltzeko aukera izango dugu. Horretarako, moldearen bi parteak gogor lotuta kokatuko ditugu (enbalatzeko zintarekin edo txirringa baten gurrpil zorroarekin). Isurketarako barbotina homogeneo egon dadin, irabiatu egingo dugu; lana errazteko, taladroari pintura irabiatzeko osagarria jarriko diogu.

Moldearen bi piezen arteko juntura buztinezko txurro batekin estaltzen badugu, irazgaiztasun handiagoa lortuko dugu. Isurbidetik hasiko gara barbotina botatzen, moldea bete arte. Igeltsuak barbotinaren ura xurgatuko du, eta, ondorioz, laster jaitsiko da maila. Adi egon behar dugu, eta pixkanaka-pixkanaka beteko dugu berriz ere moldea, beti erabat beteta egon dadin. Errasketarekin garbituko dugu isurbideren ahoa, hormek zer lodiera daukaten ikusteko. Beti bezala, lodierak figuraren tamainaren arabera izan behar du, gutxienez 5 mm-koa. Kontuz ibili behar da orain ere, isurbidea traba ez dadin. Gertatuz gero, moldean hainbat kolpe lehor emango ditugu, buxadura askatu arte. Piezak gura dugun lodiera daukanean, hustu egingo dugu moldea balde batean. Ontzi tapadun batera pasatuko dugu soberan geratu den barbotina, eta moldea ireki gabe utziko dugu hurrengo egunera arte. Ordurako, barruko kopiak izango du behar duen gogortasuna, atera ahal izateko. Tentu handiz aterako dugu pieza, eta soberakinak moztuko dizkiogu, junturak lisatu eta lehortzen utziko ditugu, edo engobez koloreztatu.

Barbotinazko zenbat-nahi kopia egin ondoren, parafinazkoak egiteari ekin diezaiokegu. Parafinak igeltsua irazgaitz bihurtzen du, eta horrekin erabili eta gero, ezin izango dugu buztinezko kopiarik atera. Kontuan hartu beharrekoa da, bestalde, parafina ez dela uzurtzen hoztean, eta trabatuta gera daiteke moldea, fin eta zehatza ez bada. Parafinazko kopiak egiteko moldea txorrotapean busti behar dugu, erabat blaitu arte. Atalak lotuko ditugu, eta txurroak jarri, juntura irazgaizteko. Bestetik, parafina berotuko dugu lapiko batean, zeharo urtu arte. Kolorea nahi izanez gero, une horretan nahastuko dizkiogu saltzen diren tindatzaile bereziak, edo, besterik gabe, olio-pinturak. Nahasketari eragingo diogu, eta sua itzaliko dugu. Hozten hasten denean, geruza opakua agertuko da azalean, moldera bota behar dugunaren seinale. Ordubete barru, gutxi gorabehera, parafinazko kopia hotz egongo da, eta atera egingo dugu.

Azaldutako guztiaren ondorioz, edonor izango da gai kolore gradazioak parafinarekin zelan egiten diren, edo beste akabera batzuk zelan lortu, deduzitzeko.

Parafinarekin lan egiten denean, komeni da mahaiak paperez babestea, oso neketsua baita horren orbanak garbitzea.

## NOLA EGIN FIGURA BATEN MOLDEA



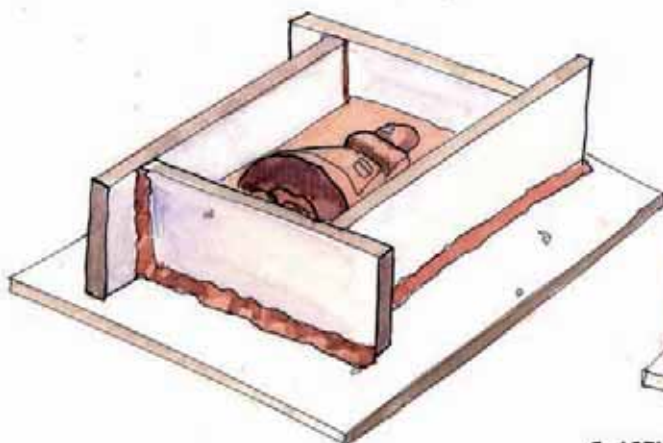
1. MATERIALAK



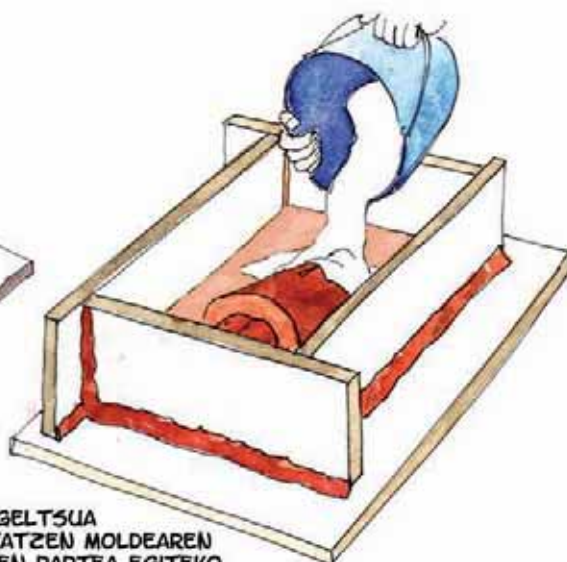
2. MODELATUTAKO FIGURA LARRU-EGOERAN



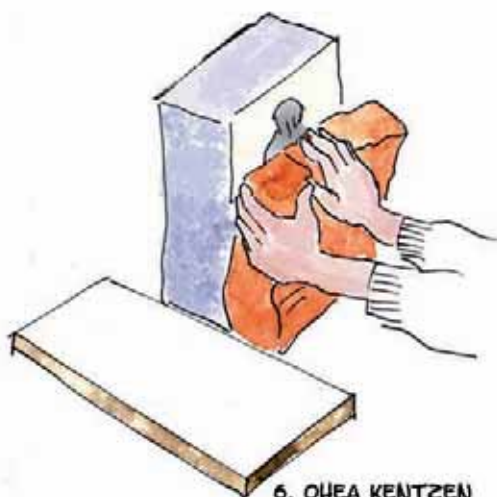
3. FIGURA BUZTINEZKO OHEAN SARTUTA



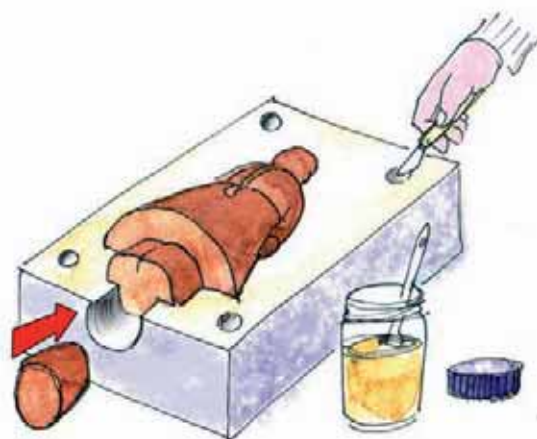
4. OHOLAK MONTATUTA KUTXA EGITEKO



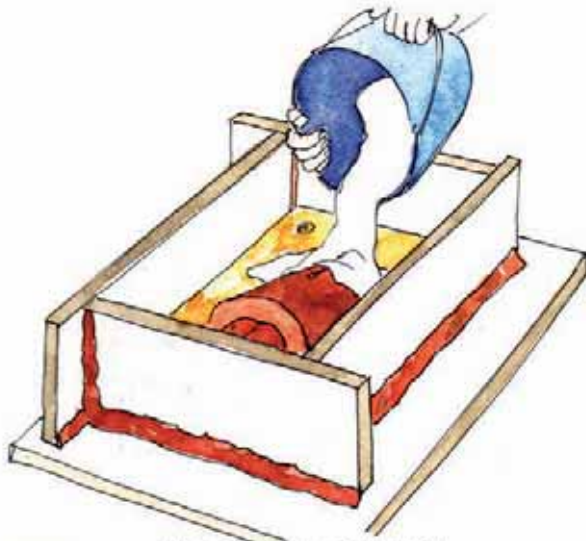
5. IGELTSUA BOTATZEN MOLDEAREN LEHEN PARTEA EGITEKO



6. OHEA KENTZEN



7. GILTZAK ETA ISURBIDEA TAILATZEN.



8. IGELTSUA BOTATZEN  
BIGARREN PARTEA EGITEKO  
(XABOIEZ IGURTZI DUGU LEHE-  
NENGO PARTEA).



9. MOLDEA HUSTEN.  
MOLDEA LOTU ETA GERO LOZAZKO  
BARBOTINAZ BETE DUGU.



10. MOLDEA IREKITZEN



11. KOPIA ATERATZEN.  
ISURBIDEA MOZTEN

## 7.5. KONPONKETAK

Erretako buztina itsasteko, ukipen-kola edo kola zuria erabiliko dugu. Pitzadurak estukoz bete ditzakegu: kola zuria, igeltsua edo Aguaplast eta ura; eta, kolorea nahi izanez gero, pigmentua edo tindatzaile akrilikoa. Behar izanez gero, hustutako piezetan egurrezko euskarriak jarriko ditugu barrutik. Egurra eta buztina oso ondo itsasten dira elkarrekin.

Erre gabeko buztina ezin da itsasgarri arruntekin erantsi. Siku dagoenean, hezur-egoeran jarri behar da, barbotinarekin josteko. Konponketa hauen arrakasta lehertzeko moduan datza: zenbat eta astiroago, orduan eta hobeto. Beraz, barbotinaz itsatsi eta gero, komeni da pieza plastikoan bilduta gordetzea. Lehortuta dagoenean, ohiko eran erre daiteke.



## 7.6. KOLOREA EMATEKO TEKNIKAK

Zeramikan erabiltzen diren koloreak metal-oxidoei esker lortzen ditugu. Oxido ohikoenak hauek dira: nikela, antimonioa, kobrea, burdina, kobaltoa, kromoa eta manganesoa. Bakoitzak berezko kolorea garatzen du: kobaltoak, adibidez, beti garatzen ditu kolore urdinak. Hala ere, kolorea aldatzen duten zenbait faktore daude:

- esmaltearen oinarriko osagaiak (berunezkoak edo alkalinoak)
- esmaltean egon daitezkeen beste pigmentu koloratzaileak, beste oxidoak
- erreketeta-tenperatura (altuek kolorea argitzen dute, oxido asko erretzean eta galtzean)
- labeko atmosfera motak (oxidatzailea edo erreduzitzailea)

Faktore horiek guztiek izugarriko eragina dute esmaltean, eta kolore asko atera daitezke oxido beretik, faktore bakar bat aldatuz. Gida gisa, taula honetan ikus daitezke metal oxidoek garatzen dituzten ohiko koloreak.

OXIDOA	KOLOREAK
Kobalto oxidoa	Urdina
Burdina oxidoa	Marroiak
Manganeso oxidoa	Marroi gorrixkak eta bioletak
Kromo oxidoa	Gorriak (930 °C baino gutxiagoko erreketetan) eta berdeak
Antimonio oxidoa	Horiak (berunezko oinarria duten esmalteetan)
Nikel oxidoa	Berdexkak, gorrixkak
Kobre oxidoa	Berdeak

### 7.6.1. Engobeak

Engobea edo engalbea da buztinezko piezei kolorea emateko modurik sinpleena. Buztin koloreztatua da, piezei gainetik ematen zaiena, erreketeta kolorea aldatzeko. Askotan, nahasketari, urgarriak, gogorgarriak, opakutzaileak eta deskoipetzaileak ere gehitzen zaizkio.

Urgarri ohikoena, goi tenperaturetan, feldespatoa da: feldespatoa urtzean, engobea aglutinatzaile egiten du, eta gogortasuna, sonoritatea eta zehargarritasuna ematen ditu. Gogorgarriak erabiltzen dira engobearen itsasgarritasuna handitzeko: boraxa, goma arabiarra eta azukrea, batez ere. Opakutzaileek engobeen estaltzeko ahalmena handitzen dute: zirkonio oxidoa eta ez-tainu oxidoa dira erabilenak. Deskoipetzaileak engobeak gutxiago uzkuertzeko erabiltzen dira: silizea, kuartzoa eta suharria dira ohikoenak.

Engobea buztin zuria (*Argirec* edo *Alcañiz*-eko buztina, normalean) eta oxido koloratzaileak nahastuz lortzen da. Ura nahasten zaio, eta barbotina bezala ematen zaie larru-egoeran dauden piezei. Loditasun krematsua izan behar du, eta geruza loditan eman behar dugu, piezaren kolorea erabat estal dezan.

Engobeak eman eta gero, piezak oso astiro sikatu behar dira, emandako barbotina geruza piezan ondo integra dadin.

<i>Engobe zuria</i>	
<i>Argirec</i> .....	45 g
<i>Feldespato potasikoa</i> .....	30 g
<i>Kuartzoa</i> .....	20 g

Hona hemen egin daitezkeen kolore probak:

100 g engobe zuria	<b>kromo</b> oxidoa	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g	BERDEAK
	<b>kobre</b> oxidoa	2 g	4 g	6 g	8 g	10 g	BERDEAK
	<b>nikel</b> oxidoa	1,5 g	3 g	5 g	7 g		BERDEAK
	<b>manganeso</b> oxidoa	1 g	4 g	6 g	8 g	10 g	MARROI AK
	<b>burdin</b> oxidoa	1 g	5 g	10 g	15 g	30 g	MARROI GORRIKAK
	<b>kobalto</b> oxidoa	0,5 g	1 g	1,5 g	2 g	4 g	URDINAK <sup>5</sup>
	<b>antimonio</b> oxidoa	4 g	7 g	10 g	14 g		HORIAK

<i>Pigmentu beltza (100 g)</i>	
<i>Burdina oxidoa</i> .....	37 g
<i>Kromo oxidoa</i> .....	7 g
<i>Kobalto oxidoa</i> .....	31 g
<i>Manganeso oxidoa</i> .....	12 g
<i>Nikel oxidoa</i> .....	13 g

Probak egiteko, buztinezko xaflak prestatu behar ditugu, galleta-formakoak. Zentimetro bateko lodiera duen buztinezko plaka bat zabalitzen da arrabolaz, eta, larru-egoeran dagoelarik, labana eta erregela erabiliz, 7 x 5 cm inguruko laukizuzenak moztu. Xaflaren lodiera homogeneoa izateko, arrabola bi estraberen gainean jar dezakegu.

Sortu dugun galleta bakoitzari engobe bat emango diogu. Labean erre (980 °C-tan) eta gero ikusiko dugu egindako engobeek zelan garatzen dituzten koloreak. Distiratsuak izatea nahi izanez gero, erre ondoren, esmalte gardena –berunezkoa zein alkalinoa– bota diezaiekegu.

### Engobeak zelan prestatu

Aukeratutako osagaiak almaizean nahasi behar dira, eta, gero, ura gehitu. Pure lodiera izan behar dute. Nahasketari irabiagailu elektrikoarekin eragiten badiogu, homogeneoagoa izango da. Engobeak ondo etiketatuta potoratzen dira.

Engobeak igurtzeko, hainbat era dago. Pieza handiak estaltzeko, murgilketa metodoa erabiltzen da: kontuz ibili behar da, piezek hezetan gehiegirik har ez dezaten.

<sup>5</sup> Kobre eta kobalto oxidok oso nahasgaitzak dira; horregatik, almaiz batean eho behar dira.

Pistolaz ere aplika daitezke: horretarako, hiru edo lau eskualdi eman behar dira, hondoa erabat estaltzeko; baina oso efektu politak lortzen dira kolore bat baino gehiagoko eskualdiak nahasiz. Pistolaz emateko, engobearen lodierak finagoa izan behar du, ur gehiagokoa.

Marrazkiak egiteko, pintzela da metodorik egokiena. Pintzel bereziak erabiltzen dira, fin-finak, aztarnarik ez uzteko (lerroak egiteko Huzi pintzel txinatarrek eta tonu lauak emateko Hake japoniar brotxak dira erabilienak).

### 7.6.2. Zeramika-esmalteak

Esmaltea 650 °C baino gehiagoko tenperaturan erabat edo partzialki urtzen den konposatua edo konposatuen nahasketa da. Urtze-tenperatura pasatuz gero, esmaltea fluido egiten da, eta erion egiten da euskarritik. Labeko tenperatura jaisten dugunean, esmaltea *izoztu* egiten da, eta beira bihurtu. Beiratzapenari esker, esmaltea euskarriari zeharo lotuta geratzen da. Euskarria izan daiteke ore zeramikoa, metala edo beira.

Definizio hori oso orokorra da, eta ematen du antzik ez duten konposatu asko parekatzen dituela; dena den, esmalte guztiek bi baldintza hauek bete behar dituzte:

- Tenperatura altuetan lortzen dira.
- Euskarri baten gainean aplikatzen dira.

Zeramika esmaltea izendatzeko, beste izen batzuk daude: beiradura, estaldura eta berniza, besteak beste. Horiek erabili behar dira azalera distiratsuzko esmalte beiratzatuei buruz hitz egiten dugunean; eta, kontzeptu orokorrari buruz hitz egitean berriz, *esmalte* hitza da egokiena. Esmalteak piezak apaintzeko eta irazgaizteko aplikatzen dira, lehenengo erreketaren ondoren.

Esmalteak osatzeko hiru osagai mota behar dira: urgaiak, opakutzaileak eta bitrifikatzaileak.

Urgaiak oxido koloratzaileek garatzen duten kolorea baldintzatzen dute. Bi mota daude: berunezkoak ( beruna daukate) eta alkalinoak (sosa, potasioa eta boraxa daukate).

Opakutzaileek esmalteei erresistentzia eta estaltzeko ahalmena ematen dizkiete. Kaolina erabiltzen da gehienbat .

Beiratzailak beira-orea gorpuzten dute, eta irazgaiztasuna ematen diote esmalteari. Hauek erabiltzen dira gehien: suharria, feldespatoa eta kuartzoa.

### Esmalte motak

Esmalteak sailkatzeko, besteak beste, irizpide hauek erabiltzen dira:

- **Gardentasuna eta distira:**
  - Esmalte gardenak

- Opaku distiratsuak
- Opaku mateak
- Erdi-gardenak, erdi-opakuak, erdi-mateak, erdi-distiratsuak

- **Erreketa-tenperatura:**

- Tenperatura altuko esmalteak
- Tenperatura ertaineko esmalteak
- Tenperatura baxuko esmalteak

- **Labeko atmosfera:**

- Atmosfera erreduzitzailekoak (atmosfera erreduzitzailea = oxigenorik gabekoa)
- Atmosfera oxidatzailekoak (atmosfera oxidatzailea = oxigenorekin)

- **Osaketa kimikoa:**

- berunezko esmalteak
- esmalte alkalinoak
- esmalte borazikoak
- esmalte feldespatikoak

- **Homogeneotasuna:**

- Homogeneoak
- Ez-homogeneoak

## Zenbait errezeta

Formula asko dago esmalteak egiteko, eta zeramistek proba asko egiten dituzte kolore berrien bila, zenbait faktoreekin jotuz: erreketa-tenperatura, esmaltearen formulazioa, euskarriaren osaketa... *Saiakuntza-erroreak metodoa* erabiltzen dute batzuek. Beste batzuek, berriaz, *Séger metodoa*, hau da, kalkulu aritmetikoaren bidez oxido puruen pisu molekularrak eta lehengaien pisu edo portzentaiak erlazionatzen dituzte.

Esmalteak guk geuk prestatu nahi baditugu, onena da oinarritzko basea prestatzea, eta gero oxidoak gehitzea. Tenperatura baxuan (980 °C) erre nahi badugu, oinarri hau erabiliko dugu:

Berun-minioa<sup>6</sup> % 95  
Kuartzoa % 25

---

<sup>6</sup> Berun-minioa toxikoa da. Manipulatzeko, eskularruak eta maskara erabiltzea ezinbestekoa da.



Temperatura altuagoan (1.020 °C) erretzeko, base hau erabil daiteke:

Berun-minioa 66  
Kuartzoa 21  
Feldespatoa 13

Zuhur eta zehatz jokatu behar da osagaiak pisatzean, eta dena oharretan jaso: temperatura, buztin klasea, esmaltea, proportzioak... Hala ere, ezusteak izan ditzakegu.

**Esmeralda-berdea**

3 g kobre oxido  
0,2 g kromo oxido

**Berde leuna**

2,5 g kobre oxido  
2,0 g burdin oxido

**Berde horixka**

0,3 g kromo oxido  
1,25 g kobre karbonato

**Urdin ertaina**

2 g kobalto oxido

**Urdin iluna:**

1,5 g kobalto oxido  
1,0 g manganeso oxido  
0,5 g burdin oxido

**Marroia:**

2,0 g manganeso oxido  
0,5 g burdina oxido  
0,5 g kobalto oxido

**Marroi gorrixka**

1,0 g burdin oxido  
1,0 g manganeso oxido  
1,0 g zink oxido

Nahasketei opakutzailak bota dakizkieke: adibidez, eztainu oxidoa (%10) edo zirkonio oxidoa (% 7). Opakutzailak koloreen garapena alda dezakete, oxido koloratzaileen arabera.

*Esmalte zuri opakua*

<i>Berun-minioa</i> .....	<i>60</i>
<i>Kuartzoa</i> .....	<i>15</i>
<i>Feldespatoa</i> .....	<i>15</i>
<i>Eztainu oxidoa</i> .....	<i>10</i>

Lehenengo erreketeta –bizkotxoa deitzen dena– egin eta gero, piezak prest daude esmaltea jasotzeko. Esmaltearen osagaiak almaizean nahastu ondoren, urarekin nahasi behar ditugu, aplikatu ahal izateko. Esmalte batzuek oso itsasgarritasun gutxi daukate, eta komeni da gehigarri bat nahastea (P suspentsibo izenekoak, adibidez, % 5 proportzian nahasita, dekantazioa ekiditen du, eta itsasgarritasuna handitzen du).

Esmalteak, engobeak bezala, hainbat modutan aplika daitezke: brotxaz, pistolaz eta murgilketaz. Brotxaz edo pintzelez emateko, egokiak dira lehen aipatutako Huzi txinatar pintzelak eta Hake brotxak. Hiruzpalau eskualdi behar dira, 0,3 mm-ko gutxieneko lodiera lortzeko. Emandako geruza finegia bada, esmaltea ez da ondo garatzen, eta kolorerik edo distirarik gabeko gunek ager daitezke azalean. Era berean, oso inportantea da geruza uniformeak ematea, esmalte tantarik ez agertzeko pieza bertikalen oinarrian. Erreketa-tenperatura egokia ere lortu behar dugu, zeren eta behar baino altuagoa bada, kolore aldaketak egon daitezke, edo esmaltea erion daiteke.



*Hari idorra.* Marrazkia hari idorrez mugatu eta gero, esmalte zuriarekin ari da gelaxkak betetzen.

### 7.6.3. Hari idorra

Esmaltatzeko teknika honek atal berezia merezi du, kolore askotako esmalteak nahastu gabe aplikatzea ahalbidetzen baitu. XV. mendearen bukaeran garatu zen teknika, eta azulejuen dekorazioetan erabili zen batik bat. Horretarako, buztinean ildaskak marraztu eta gero, linazi olio eta manganeso oxidoz egindako nahasketa batekin betetzen dira. Batzuetan, alde zurretik, buztinean marrazkia markatzen da txantiloiarekin; gero, erliebe marrak hari idorrez markatzen dira; eta, gero, koloretako esmalteak hari idorrek mugatutako gunek estaltzen ditu. Horrela, *cloisonné* (urregintzan, gelaxkaz mugatutako esmaltea) antzeko emaitza geratzen da.

**Hari idorra (Beltza)**

<i>Manganeso bioxidoa</i> .....	% 75
<i>Kristala edo urgarria</i> .....	% 15
<i>Veneziar trementina eta linazi olio<sup>6</sup></i> .....	<i>Pintzelez emateko lodiera izateko beste</i>
<i>Erreketa-tenperatura</i> .....	<i>1.050 °C</i>

Hari idor teknika praktikatzeko, 20 x 20 cm-ko buztin gorrizko azuleju erreak daude salgai, zeramika arloko denda espezializatueta. Oso euskarri aproposak dira eskolan teknika hau lantzeko, buztinezko azalera lauak sortzea oso saila baita; bizkotzatzean beti deformatzen dira eta.

**7.8. GLOSATEGIA**

**Atmosfera erreduzitzaile.** Oxigeno gutxiko atmosfera; errekuntza labeetan bakarrik lor daiteke.

**Atmosfera oxidatzaile.** Oxigenoa daukan atmosfera; labe elektrikoek zein errekuntzakoek sor dezakete.

**Barbotina.** Buztin likidoa. Moldeetan erabiltzeko, eta piezen hausturak konpontzeko (gordin daudenean) balio du.

**Beiradura.** Ikus esmaltea.

**Berniza.** Ikus esmaltea.

**Beruna.** Tenperatura baxuetan gehien erabiltzen den urgarria. Berun karbonato edo berun zuria da erabiliena. Berun gorria (minioa) litargirioarekin nahastuta oso erabilia izan da buztin-gintzan, baina toxikoa da.

**Bizkotxatu.** Ore zeramikoen lehenengo erreketa egin. Esmalterik gabe egiten da.

**Bizkotxo edo *biscuit*.** Errealdi bakarra izandako orea, inolako esmalterik gabea.

**Engalbea.** Ikus engobea.

**Engobea edo engalbea.** Buztin koloreztatua. Margo bezala erabiltzen da buztinezko piezen kanpoko itxura eta kolorea aldatzeko.

**Erreduzitzaile, atmosfera.** Labe barruan nahikoa oxigeno ez dagoenean gauzatzen da.

**Erregogorra.** Ore mota berezia. Erreketa-tenperatura oso altuak jasaten ditu.

**Esmaltea, estaldura, beiradura edo berniza.** Zeramika koloreztatzeko beira-orea. Labean garatzen da. Esmalteen dilatazio-koefizientea kontrolatzen du. Arrakaladurak ekiditen ditu.

<sup>7</sup> Andaluzian linazi olioaren ordez oliba olio erabiltzen da.

**Estaldura.** Esmaltea.

**Gordin.** Piezak edo esmalteak erre gabe daudeneko egoera.

**Gurpila.** Egurrezko edo metalezko platera. Ardatz baten inguruan biratu egiten du. Eltzegintzan erabiltzen da, forma biribileko ontziak egiteko. Gaur egun, elektrikoak erabiltzen dira gehienbat.

**Hari idorra.** Esmaltatzeko teknika berezia. Manganeso eta linazi olioaz egindako pastaz errepasatzen da marrazkia, eta mugatutako eremuetan esmalteak aplikatzen dira. Teknika honi esker esmalteak nahastea ekiditen da.

**Hezur-egoerako buztina.** Airean sikatutako buztin gogorra. Piezak lixatzeko une egokia. Plastikoko dagoenean baino kolore argiagoa du.

**Hustu.** Buztinezko pieza trinkoei barruko buztina kentzea. Labean erre ahal izateko, piezek lodiera uniforme izan behar dute, zentimetro bat ingurukoa (tamainaren arabera).

**Hustugailua.** Buztina lantzeko erreminta. Buztinezko piezei barrukoak kentzeko erabiltzen da. Hainbat forma dituzte, hustu nahi den formari egokitzeko. Pieza mazizoak larru-egoeran daudenean, hustugailuez husten dira barrutik, lodiera berdineko paretak utzi arte.

**Kaolina.** Aluminio hidrosilikatua. Buztin zuria. Portzelanaren osagai nagusia.

**Larru-egoerako buztina.** Erdi siku dagoela, plastikotasuna galdu duen buztina. Egoera hone-tan forma nagusia ezin da aldatu, baina detaile txikiak bai. Hausturak konpontzeko eta engobeak aplikatzeko une egokia.

**Murgilketa.** Esmaltatzeko metodoa. Pieza esmalte bainu batean osorik sartzen da.

**Silizea edo suharria.** Izadian oso gai ugaria da. Esmalte gehien ezinbesteko osagaia.

**Torneta.** Eskuzko gurpil txikia, mahai gainean jartzekoa. Batez ere piezak modelatzeko erabiltzen da.

**Txamota.** Zeramika gai erreak, birrinduak eta pikor bihurtuak. Oreetan nahastuta, deskoipetzaila da.

**Urgarria.** Urtzen den eta beste gaiak urtzen dituen gaia.

**Uzkurdura.** Buztinezko piezek sikatzean pairatzen duten bolumen galera. Buztinak daukan ura galtzearen ondorioa. Piezek, airean sikatzen direnean, ur fisikoa galtzen dute. Erreketaren ondoren, ur kimikoa.





*Metalak*

**8**



## 8.1. HISTORIA

Gizateriaren historian metalen erabilpena nahiko berria da. Milaka urte behar izan ziren zotz, harri edo hezurrezko tresnetatik metalezko tresnetara pasatzeko, mineralak metal bihurtzeko ezagupen teknologikoak behar ziren eta.

XIX. mendean C.J. Thompsen arkeologoak hiru arotan sailkatu zituen aztarnategietan aurkitutako material arkeologikoak: Harri Aroa, Brontze Aroa eta Burdin Aroa. Kobre eta urrea Harri Aroaren amaieran hasi ziren erabiltzen. Sailkapen hori ez da kronologikoki oso zehatza. Txina eta Britainia Handia aldi berean pasatu ziren Harri Arotik Brontze Aroa. Japonian ere aldi berean hasi ziren erabiltzen brontzea eta burdina. Ameriketan, oster, oso zibilizazio trebeak zeuden urrea lantzen, baina espainiarrak heldu arte, ez ziren tresneria fabrikatzeko asmoz metalak erabiltzen hasi. Aztekek, Yucataneko maiek eta Peruko inkek bezala, bakar-bakarrik meteoritoen burdina erabili zuten, eta burdina hori urrea baino garestiagoa zen.

Lehenengo zibilizazioetan garrantzi handia izan zuen apaintekak, mailaren erakusgarria baitzen gizarte taldeetan. Edergarriak kolore biziko harriak eta mineralak ziren. Atxabitxia, pirita, jaspea, obsidiana eta anbarra erabiltzen ziren, armak edo edergarriak egiteko. Objektu haiek jabearen estatusa adierazten zuten.

Harri deigarriek zuten arrakastak beste hainbat mineral ezagutzera bultzatu zituen antzinako zibilizazioak. Horietako batzuk mineralak sortzeko lehengaiak dira.

Gizakiak, koloretako pigmentuak lortzeko hasi ziren, adibidez, mineralak ezagutzen, bilatzen, ateratzen eta lantzen. Halaber, suak zenbait harkaitzen kolorea eta forma aldarazten duela ikasi zuten.

Gizarte primitiboetan objektuak egiteko erabili ziren lehenengo metalak *natibo* izenekoak dira. Nahastu gabe daude izadian, mineralak sortu gabe. Hasiera batean urrea, kobre eta zilarra izan ziren arruntenak eta bilatuenak; gero, meteorito jatorrizko burdina gehitu zitzaizkien. Metal horiek beren kolore biziengatik ziren oso erakargarriak gizarte primitiboentzat. Apaingarri txikiak fabrikatzen zituzten, harrizko ingudeen gainean harriekin kolpatuz.



*Burdin meteoritikoa.* Australian topatua.



*Kobre natiboa.* Meategietan konbinatu gabeko egoera natiboan hainbat metal topa daitezke: zilarra, urrea, platinoa eta kobre.



Iranen eta Turkian aurkitutako objektuek frogatzen dute kobre natiboa izan zela landu zen lehenengo metala (K.a. VIII. eta VII. milurtekoetan), objektu praktikoak eta apaingarriak egiteko.

### 8.1.1. Kalkolitikoa



*Kobre galdaketa prozesua irudikatzen duen egiptiar horma-pintura.*



*Kobrezko zezen burua, nakarrezko eta lapis lazulizko begiak dituena, Kristo aurretik III milurtekoa.*

ak, kobre eta artseniko aleazioa baino gogorragoa eta iraungarriagoa baita.

Brontzeak erreminten kalitatea eta erresistentzia handitu zituen. Oso erraz likatzen eta moldeatzen denez, objektu anitz egiteko erabili zen, bai erabilpen arrunterako, bai erritualetarako.

Zurgintzako tekniketan ere izugarriko aurrerapausoa izan zen kobreak erabilpena: aizkorak, zizelak eta mailuak egiteko erabili zen. Nekazaritzan, brontzeko igitaia eta opaitzurak egin zituzten.

Kalkolitikoa, edo Kobre Aroa, Harri Aroaren amaieran kokatzen da, K.a. V. eta IV milurteko tartean, eta metalurgiaren hasieratzat jotzen da. Metal natiboak bildu eta lantzeaz aparte, zenbait gizartetan kobre minerala meatzetatik ateratzen hasi ziren –Itsaso Hilarren ondoan dagoen Timna-ko meatzetatik, hain zuzen– gero, galdaketaren bidez, metala lortzeko. Prozesu honen bidez, urtutako kobrea hainbat moldetan isurtzen zuten, erabilera arrunteko objektuak lortzeko: aizkorak, geziak, puntak, aitzurrak, etab. Aurrerapen haiek oso garrantzitsuak izan ziren gizartean ehizatik nekazaritzara gertatzen ari zen aldaketa errazteko.

### 8.1.2. Brontze-aroa

Aro honetan hasi ziren kobre eta eztainuaren aleazioak erabiltzen, lanabesak fabrikatzeko. Lehenengo aleazioak ez ziren artifizialki egin: konbinazio naturalak ziren, Ekialde Hurbilean oso ugaria den kobre eta artsenikoarena bezalakoak. Eraitza ezin hobek eman zuten kobre eta eztainu aleazioak,



*Sun Chariot* (Eguzki gurdia), K.a. 1300.urtea. Trundholm (Danimarka) herrian aurkitutako botozko figura. Brontzea. Pieza honek galdaketa teknikaren erakusgarri bikaina izateaz aparte, esanahi erritual sakona zuen. Disko itxura daukan eguzkia 6 gurpileko gurdi baten gainean dago. Diskoa, espiral eta zirkuluak irudikatzen dituzten marrazkiek apainduta, urre xafla batez estalita zegoen.

Bestalde, ezta inu aztarnategien bila egindako espedizioek komertzio bide berriak sortzea ekarri zuen.

### 8.1.3. Metalurgia-teknikak

Hasieran, Harri Aroko lehenengo metalak harrien kontra kolpatuz lantzen ziren. Horrela konformatzen zuten metala, eta, agian, teknika berberaz okertu eta zizailatuko zuten. Ez zituzten objektu funtzionalak egiten, apaingarriak baizik.

Milaka urte pasatu ziren gizakiak kobrea zeukatzen mineralak ezagutu arte, eta urte gehiago mea eta ganga, hau da, metala eta hondakina, bereiztea lortu arte. Iranen aurkitu dira metodo mekanikoen eta beroaren bidez egindako metal erredukzioen aztarnak, K.a. 4000. urtekoak. Adituek uste dute aurreko aldi batean, 4000. eta 5000. milurtekoen tartean, kobrea urtu eta moldeetan sartzea lortu zutela Mesopotamian. Kontuan izanda kobreaken urtze tenperatura 1.083 °C dela, hori itzelezko mugari tekniko gaitzatea litzateke.

K.a. 4000. urtetik 2000. urtera tartean, ia kultura guztiek galdaketa teknika eta aleazioak –kobrea eta artsenikoa lehenengoz, eta kobrea eta ezta inua gero– ezagutzen zituzten. Metalen urtze prozesua, moldeen erabilpena eta horien barruan metal urtuaren portaera ezagutzen eta menderatzen zituzten.

K.a. 2000. urtetik aurrera, Antzinako Brontze Aroan, artisauek denetariko mailu lanak egiten zituzten: xaflak, hariak, enbutituak, errematxaketak eta ezartzeak. Garai hartako bozel-

ketak, grabatuak eta mozte lanak aurkitu dira. Horrek esan nahi du metalak lantzeko erreminta aproposak zituztela, gaur egungoen antz handikoak: kolpatzeko, neurtzeko, eusteko eta mozteko. Brontze-Erdi Aroan aleazioen bidezko soldadura bigunak egiten hasi ziren.

Burdin Aroa metalurgia lanketaren garairik inportanteena izan zen. K. a. II. milurtekoan hasi zen. Hititak, Anatoliako herriak, izan ziren lehenengoak burdinaz baliatzen, beste metal aztarnategien ondoan meteoro burdina baitzegoen; baina lantzeko oztopo teknikoak zirela eta, zenbait mende behar izan ziren haren erabilera Europa osoan hedatzeko.

Burdina oso material ugaria eta aurkitzen erraza zen lurrazalean, baina galdategi labeak hobetu behar izan zituzten, urtzeko 1.535 °C behar dira eta. Mundu Zaharreko zibilizazio guztiek –Afrikako hegoaldekoek izan ezik– bazekiten burdina lantzen K. a. 2000-500 bitartean. Ameriketan, bikingoak izan ziren, agian, burdina lantzeko teknika sartu zutenak, baina espainiarrak heldu arte ez zen lortu bere garapenik handiena.

Kobrea eta brontzea ez bezala, burdina ezin da hotzean landu, goritu arte berotu behar da, xaflakorra izateko. Ingude gogorrakoak eta matxarda eta kurrika berriak asmatu behar izan zituzten burdin gorria maneiatzeko.

Grekoek Ekialde Hurbil, Txipre eta Egeoko eskualdeetatik Sizilia eta Italiara eraman zuten burdinaren teknologia berria eta, feniziarren itsas komertzioari esker, Mediterraneo osora heldu zen.

Beste metalekin konparatuta, burdinak abantaila handiak ditu: batetik, bere minerala oso ugaria da lurrazalean, eta, bestetik, burdinazko erreminta eta armak kobre edo brontzezkoak



*Delfoseko auriga*, K.a.474. urtea. Brontzea. Greziar Aro Klasikoaren mugarria den auriga –gurdia gidatzen zuen mutila–, multzo baten atala zen; gurdia eta zaldiak desagertu dira. Garaian eskultura handiekin egin ohi zen bezala, atalka galdatu zen eta zatiak soldadurarekin lotu.

baino askoz ere gogorragoak eta iraunkorragoak dira. Burdina ezagutzea benetako mugarría izan zen antzinako zibilizazioentzat, gizartearen eta ekonomiaren hedapenari eta aurrerabideari lagundu baitzien.

## 8.2. METALEN EZAUGARRIAK

### 8.2.1. Ezaugarri fisikoak

- **Zabalkuntza edo dilatazioa eta kontrakzio edo uzkurdura.** Metalei aplikatzen zaien tenperaturaren arabeko tamaina aldaketak dira. Berotzen ditugunean zabaltzen dira, eta hozten ditugunean uzkurtzen dira.
- **Galdagarritasuna.** Metalek daukaten urtzeko gaitasuna. Bakoitzak bere fusio tenperatura du.
- **Bero eta elektrizitate eroankortasuna.** Metal molekulek elektrizitatea eta beroa eroateko daukaten gaitasuna.
- **Soldagarritasuna.** Fusioari esker, metalen arteko loturak ahalbidetzen ditu.
- **Forjagarritasuna.** Metalek berotan daukaten plastikotasuna. Estanpatze eta kolpekatzearen bidez, forma aldarazten zaie.

### 8.2.2. Ezaugarri mekanikoak

- **Xaflakortasuna.** Norabide guztietan deformatzeko gaitasuna. Ijezketa edo forjaketaz xafla mehe erraz bihurtzeko metalek duten propietatea.
- **Harikortasuna.** Metal batek edo aleazio batek hotzean deformatua edo tenkatua izateko duen gaitasuna. Apurtu gabe, haritan luzatzeko gaitasuna.
- **Zailtasuna.** Metalak apurtu gabe, trakzioak jasateko daukan gaitasuna.
- **Elastikotasuna.** Tentsioa kendu ondoren, jatorrizko neurrietara itzultzeko gaitasuna.
- **Malgutasuna.** Apurtu gabe okertzeko eta kurbatzeko gaitasuna.
- **Gogortasuna.** Material batek beste batzuek marra ez dezaten ezartzen duen eragozpena.
- **Erresilientzia.** Metal batek talkak jasateko duen erresistentzia.

## 8.3. ALEAZIOAK ETA METALAK

Metal gehienek –kobrea eta urrea salbu– azaleko kolorea grisa, grisaxka edo zuria dute. Metal denak, merkurioa izan ezik, solidoak dira giro-tenperaturan. Beroaren eta elektrizitatearen eroale onak dira, eta, batez ere, material bat langarria izateko ezinbestekoak diren bi ezaugarri inportante dituzte: xaflakortasuna eta harikortasuna. Horiei esker, metalak apurtu gabe forma alda diezaiekegu.

Beste ezaugarri batzuk hobetzeko (zailtasuna eta gogortasuna), metalak elkarren artean konbinatuz, aleazioak egiten dira. Aleazioak bi elementukoak izan daitezke: karbono-altzairuak, adibidez, burdina eta karbonoa konbinatzen ditu; edo elementu askotakoak –zenbait altzairu ari- nek zazpi osagarri dituzte–, besteak beste, wolframioa, kobalto eta burdina.



Aleazioak opakuak dira, distira metalikoa dute, eta elektrizitatearen eta beroaren eroale onak dira. Normalean, bere metal osagarriak baino gogorragoak eta galdagarriagoak dira; baina xaflakortasun eta harikortasun gutxiagoak.

Metalak bi taldetan sailkatzen dira: burdin metalak eta burdinarik gabeko metalak.

### **Burdin metalak**

Beren osieran burdina duten metalak, besteak beste, hauek dira: karbono-altzairua (burdina eta karbonoa), altzairu herdoilgaitza (burdina, kromoa, nikela, manganesoa eta silizioa) burdinurto grisa (burdina, karbonoa eta silizioa) eta burdinurto zuria (burdina, karbonoa eta manganesoa).



### **Burdinarik gabeko metalak**

Burdinarik ez duten metalen artean, besteak beste, hauek ditugu: kobrea, letoia, brontzea, aluminioa eta zinka.

*Tulips* (Tulipak), Jeff Koons, 2007. Altzairu herdoilgaitza. Nahiz eta 1995. urtean diseinatu, pieza honen zailtasun teknikoek 2007. urtera arte atzeratu zuten galdaketa. Eskultura pop honek aleazioan kromo portzentaia handia izateari zor dio bere distira.

## **8.3.1. Aleazioak**

### **Altzairu herdoilgaitzak**

Korrosioak ez ditu hondatzen. Burdina, karbonoa eta kromoa dituzte osagai nagusiak; baina, besteak beste, nikela, titanioa, molibdenoa edo silizioa ere izan ditzakete. Batzuk magnetikoak dira.

### **Karbono-altzairua**

Burdina eta karbonoaren arteko aleazioa da, gris kolorekoa. Normalean burdina deitzen zaio. Xaflakor, harikor, gogor, elastiko eta zaila da. Fusio tenperatura: 1.535 °C.

### **Letoia**

Kobre eta zinkaren arteko aleazioa, hori kolorekoa. Gogorra, zaila eta herdoilgaitza da. 800 gradutik eta 1.024 gradurako tartean dauka bere fusio tenperatura.

## Brontzea

Kobre eta eztainuaren arteko aleazioa. Osaketan hainbat metal gehiago sar daitezke proportzio aldagarrian: zinka, aluminioa, antimonia edo fosforoa. Harikorra, gogorra, eta herdoilgaitza da. Fusio tenperatura: 930 °C.

### 8.3.2. Metalak

**Urrea.** Hori koloreko metala, egoera natiboan topa daiteke. Biguna, beroa eta elektrizitatearen eroale ona, oso xaflakorra. Oso garestiaenez bitxigintzarako erabiltzen da. Fusio tenperatura: 1.063 °C.

**Zilarra.** Gris koloreko metala. Oso harikor eta xaflakorra, biguna. Eleektrizitate eta beroaren eroale ona izan arren, ez da horretarako erabiltzen, oso garestia baita. Bitxigintzan erabiltzeaz aparte, argazkigintzarako paper eta pelikula fotosentiberak ekoizteko erabiltzen da. Fusio tenperatura: 960 °C.

**Aluminioa.** Zuri koloreko metal arina da. Oso herdoilgaitza. Biguna, oso harikorra, xaflakorra eta dentsitate gutxiko metala da. Fusio-tenperatura: 660 °C.

**Kobrea.** Kolore gorrixkakoa, harikorra, xaflakorra, oso zaila eta eroale ezin hobea. Fusio tenperatura: 1.083 °C.

**Zinka.** Gris urdinxka da, oso herdoilgaitza eta biguna. Elastikotasun eta xaflakortasun gutxiko metala da. Fusio tenperatura: 419 °C.

**Eztainua.** Kolore zuri distiratsua du. Oso herdoilgaitza. Xaflakorra eta malgua da. Harikortasun gutxi dauka eta, tenperatura altuetan, oso hauskorra da. Fusio tenperatura: 232 °C.

**Beruna.** Gris iluna, oso biguna eta dentsoa da. Erraz marratzen da. Zaila, harikorra, xaflakorra, eta herdoilgaitza da. Fusio tenperatura: 327 °C.

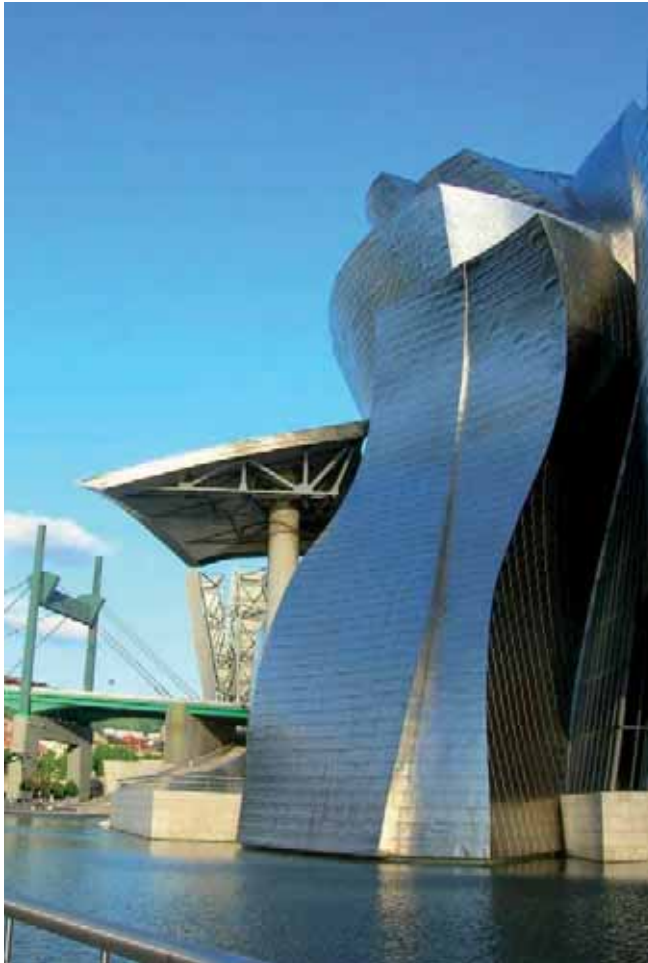
**Titanioa.** Gris zilarra, oso xaflakorra, oso harikorra, gogorra, zaila, soldagarria, erregogorra eta galdagarria da. Beroaren eta elektrizitatearen eroale txarra. Zenbait aplikaziotan altzairuaren ordezkio ona da. Sistema biziekin oso bateragarria denez, protesiak egiteko erabiltzen da. Bere fusio tenperatura: 1.675 °C.



*Gizonezko figura, Quimbaya (Colombia). Urrea. Argizari galduzko teknikaz galdatu zuten figura txiki hau.*

## 8.4. KORROSIOA

Metalak konbinatu gabeko egoera aske eta naturaletik, oxidazio prozesuari esker, egoera konbinatu batera pasatzeari deitzen diogu korrosioa. Metala airean dagoen oxigenoarekin konbinatzen denean, herdoildu edo oxidatu egiten dela diogu. Prozesu horretan, herdoil geruza fin bat sortzen da piezaren gainazalean, eta oxigenoaren sarrera oztopatzen du. Beraz, oxidazioak funtzio babeslea betetzen du batzuetan. Aluminioak, adibidez, herdoiltze kapa trinkoa sortzen



*Bilboko Guggenheim Museoa*, Frank Gehry, 1997. Titaniozko xaflatan antzeman daitezke korrosio arrastoak.

du, eta horrek korrosioaren kontrako babesa ematen dio.

Korrosioa giro hezeetan gauzatzen den prozesu elektrokimikoa da. Berez sortzeko, hiru faktore behar dira: anodoa, katodoa eta elektrolitoa. Multzo horri pila galbanikoa deitzen zaio.

Elektrolitoa da elektrizitatea erosten duen soluzio urtsua: itsasoa, adibidez. Itsas giroetan anodoak ioi positiboak aldarazten ditu, eta katodoak ekartzen ditu. Anodoak eta katodoak elkarrekin trukatzeko ioiak. Gune katodikoak aldatu gabe geratzen diren bitartean, gune anodikoetan korrosioa gauzatzen da. Metal anodikoak metal katodikoak dandean herdoiltzen dira. Altzairu galbanizatuan (karbono altzairua zink geruza fin batez estalita), zinkak pairatzen du korrosioa, altzairua baino potentzial negatiboagoa duelako. Latorrian (karbono altzairua eztainu geruza fin batez estalita), altzairua da metal elektronegatiboenaren, eta, beraz, ugertzen dena. Laburbilduz, metal herdoilgarriak babesteko metodo bat aleazioan metal elektronegatibo bat (bestea baino elektronegatiboagoa) jartzean datza; hori bihurtzen da anodo

galbaniko edo suntsigarri (korrosioak suntsituko baitu) eta lehenengo metala babesten du.

### GIRO KORROSIBOA

- *Lurzorua*
- *Ur gezak*
- *Itsas urak edo ur gaziak*

### GAI ANODIKOA

- *Zinka*
- *Magnesioa*
- *Aluminioa*

Pila galbanikoaren efektua oso kontuan hartzekoa da, ezustekorik ez izateko. Ikus dezagun, adibidez, zer gertatu den Bilboko Guggenheim museoan. Frank Gehry arkitektoak, arrainen ezkatatzen eta zenbait animalien lumajea inspirazio iturri hartuta, museoaren egitura organiko metalazko xafla finez (0,3 mm-koak) estali zuen; xafla horiek estali behar duten formara egokitzen dira, eta oso itxura deigarria ematen diote museoari. Xaflak egiteko, aleazio bat erabili zuen: zinka, portzentaia txikian, eta titanioa, portzentaia handian. Xaflen euskarriak, berriz, ez dira titaniozkoak. Orduan, giroaren hezetasuna dela eta, euskarrien eta xaflen artean pila galbanikoa sortzen da, eta, hortik, gaur egun ipar fatxadan ikus daitezkeen korrosio orbanak, eraikina asko itsusten dutenak.

Hala ere, babes galbanikorik behar ez duten hainbat altzairu dago.

Eskultore eta arkitekto askok (Eduardo Chillida, Jorge Oteiza, Eduard Serra...) *korten altzairua* erabili dute, aire zabalean egon behar duten lanak egiteko. Korten altzairuak kobrea, kromoa eta nikela dauzka burdinarekin aleazioan, eta metal horiek ematen diote berezkoa duen kolore laranja gorrixka. Herdoiltzen denean, azaleko oxido geruza iragazgaitza sortzen du, eta korrosioaren kontrako babes ematen dio. Horri esker, ez zaio beste babes tratamendurik eman behar (margoa edo babes galbanikoa). Aire zabalean dagoenean, eskulturen azpian dauden materialak zikintzen ditu, azaleko herdoil partikulak euriak eroaten dituenen. Horixe da material honek duen desabantaila bakarra.

Txillidak bere maisu-lan ezagunena *–Haizearen orrazia* (1976)– egiteko, korten altzairuzko hiru pieza erraldoi galdatu zituen, hamar tona bana pisatzen dutenak. Honetan, altzairuak harkaitzetan utzitako herdoil orbanek eskultura paisaian integratzen laguntzen dute, hiru elementuek erosioak azalarazitako formak dirudite.



*Haizearen orrazia*, Eduardo Txillida, 1976. Korten altzairua.

Arkitekturan, Bilboko itsas adarrean dagoen Euskalduna Jauregia (Dolores Palacios eta Federico Soriano, 1999) da korten altzairuaren erabileraren gertuko adibidea. Kaitik azaleratzen den itsasontzi erraldoi bat iradokitzen du, eta, hala, gunearen antzinako erabilera industrialari omenaldia egiten dio.

## 8.5. FORMA KOMERTZIALAK

Merkatuan dauden metalak forma komertzialetan saltzen dira, hagatan, tamaina eta sekzio anitzekoak. Profil komertzialak dira, eta bere transformazio maila, forma, akabera eta duten erabilpenaren arabera daude homologatuta.

Forma komertzialak honela sailka daitezke: produktu erdilanduak eta produktu landuak.

### 8.5.1. Produktu erdilanduak

Produktu landuak egiteko lehengaiak dira:

- **Jantoia:** sekzio laukizuzenekoa.
- **Totxo arbastatua:** sekzio karratu edo laukizuzenekoa.
- **Totxo laua:** sekzio laukizuzena du.

Ertzak biribilduta dituzte denek. Labe garaietan berotan ijazten den materiala da.



### **8.5.2. Produktu landuak**

Konformazio sistemei esker, produktu landuak lortzen dira. Konformatze sistema nagusiak honako hauek dira: ijezketa, estrusioa, tutuen fabrikazioa, trenkaketa eta hari-trenkaketa.

#### **Ijezketa**

Kontrako noranzkoan biratzen diren bi arrabolen (gainjarrita) artean pasatzean datza prozesua. Beroan zein hotzean egin daiteke. Altzairua da ijezketan gehien erabiltzen den metala.

#### **Estrusioa**

Estrusioan metalak presiopean isurarazten dira. Beroan zein hotzean egin daiteke. Bero estrusioan, metalak, fusio tenperaturatik gertu daudela, zenbait matrizetatik pasarazten dira. Matrizeek nahi den formaren arabera pitak dituzte. Metodo honi esker, profil angeluduneko piezak eta tutuak lortzen dira. Hotz estrusioan, metala matrize baten hondoan kokatzen da; puntzoi batek gogor zapaltzen du matrizearen kontra, eta metala isurarazten du. Puntzoiak gogorantzen egiten duenean, metalezko tutua erori egiten da.

Metodo honekin metalezko horma malguak dituzten ontzi txikiak egiten dira: kolak, mar-goak edo pastak edukitzekoak, adibidez.

#### **Tutuen fabrikazioa**

Tutuak fabrikatzeko, teknika asko erabiltzen dira. Era askotakoak daude: irekiak, gratuak, soldatuak, galdatuak, beroan enbutituak, mandrilez zulatuak... Batzuetan, elementu eraikitzaile gisa edo fluidoak garraiatzeko erabiltzen dira. Tutuekin aldamiok eta altzari metalikoak fabrikatzen dira.

#### **Trenkaketa eta hari-trenkaketa**

Zulo kalibratuetan zehar pasatzen eta luzatzen da metala, haga edo hari forma emateko. Zuloen tamainaren arabera bereizten dira: trenkaketarako, handiak behar dira, eta hari-trenkaketarako, txikiak.

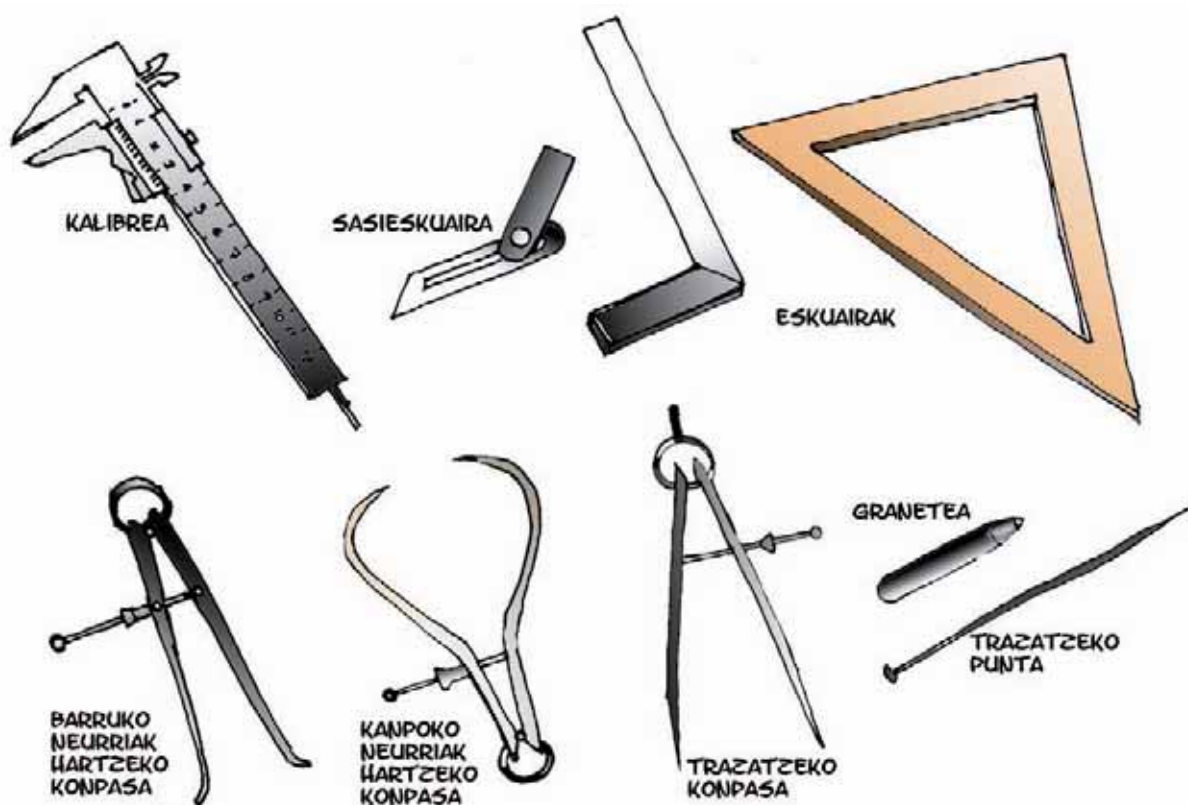
Trenkaketaren helburuak dira forma zehatzak ematea, kalibratzea edo deformazioaren bidez metala gogortzea. Hari-trenkaketaren helburua, berriz, materiala argaltzea da (alanbreak edo filamentuak egiteko). Hari-trenkaketa ez da pasada batez egiten, zulo bat baino gehiagotatik igaro behar baita materiala.

Brontzea, kobrea, letoia eta wolframioa material aproposak dira era guztietako alanbre eta hariak egiteko. Wolframio hari-trenkatuarekin, adibidez, argientzako filamentuak egiten dira.

## 8.6. ERREMINTA ETA MAKINAK

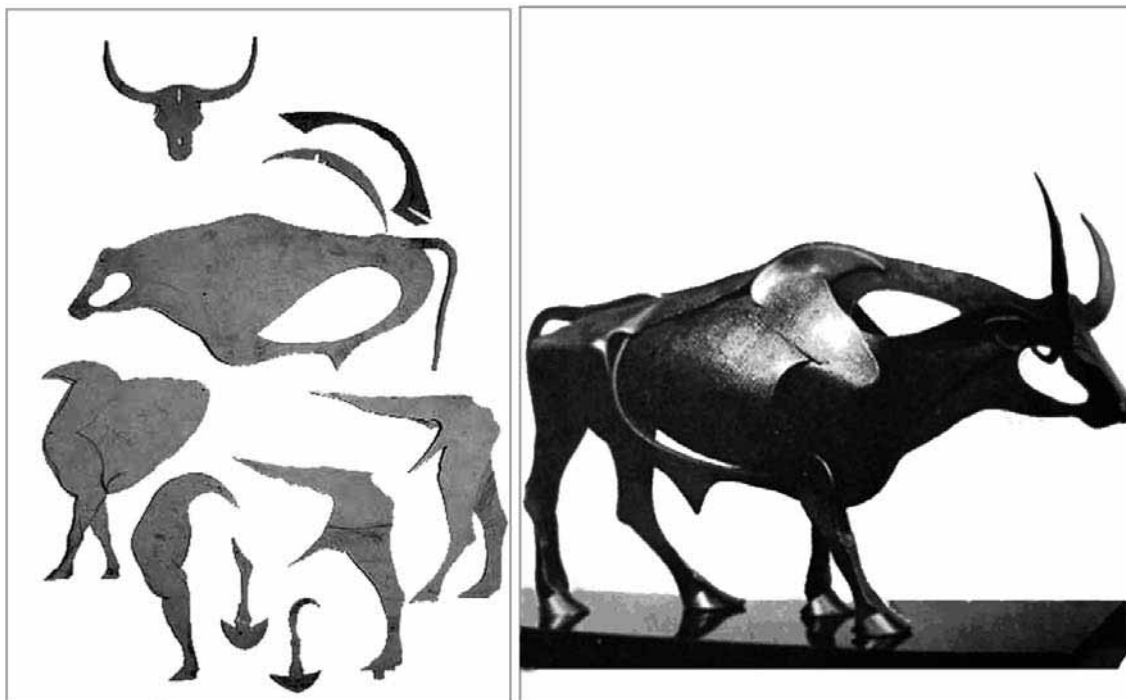
### 8.6.1. Neurtu eta markatzeko

- *Kalibrea.* Erreminta honekin piezen kanpoko, barruko eta sakonerako neurriak hartzen dira.
- *Metalezko erregelak.* Aluminiozkoak izaten dira, egurrezkoak eta plastikozkoak oso erraz urratzen baitira metalekin lan egitean.
- *Eskuairak eta sasieskuairak.* Angeluak trazatzeko erabiltzen dira. Eskuairaz 90 °C ko angeluen zuzentasuna egiaztatzen da. Komeni da tamaina desberdineko eskuairak izatea, azalera handien angeluak konprobatzeko eskuaira handiak behar dira eta. Sasieskuairak bi beso ditu, torloju erregulagarri batekin lotuak. Edozein neurritako angeluak trazatzeko erabiltzen da.
- *Trazatzeko konpasa.* Puntak gogortuta dituen altzairuzko bi beso dauzka. Torloju batekin erregulatzen da irekiera. Zirkulu handiak trazatzeko, hagadun konpasa erabiltzen da, trazatzeko bi punta dituen, erregela graduatu bati lotuak.
- *Neurtzeko konpasa.* Piezen barruko eta kanpoko neurriak konparatzeko erabiltzen da.
- *Granetea.* Altzairuzko erreminta honek sekzio biribila du, eta punta tenplatua. Zirkuluak trazatzeko puntuak markatzeko erabiltzen da.
- *Trazatzeko punta.* Altzairuzko hagatxo da, eta punta zorrotz eta tenplatua dauka. Marra zuzenak trazatzeko erabiltzen da.



Neurtzeko eta markatzeko erremintak.

- *Txantiloiak*. Metalezko eskultura zuzeneko lana ez denez, gehienetan behar-beharrezkoa da zirriborroak egitea. Metalezko xaflekin lan egiten denean, oso praktikoa da, metalarekin lanean hasi baino lehen, marrazkiak eta kartoizko txantiloiak egitea. Batzuetan, txantiloien funtzioa marraztutako formak metalera pasatzen laguntzea da; besteetan, batez ere forma bat hainbat bider errepikatu nahi dugunean, metalezko txantiloiaz baliatzea da biderik errazena. Metalezko txantiloiak pletina baten gainean soldatzen dira, eta, horien gainean, era jakinean konformatzen dira formak.

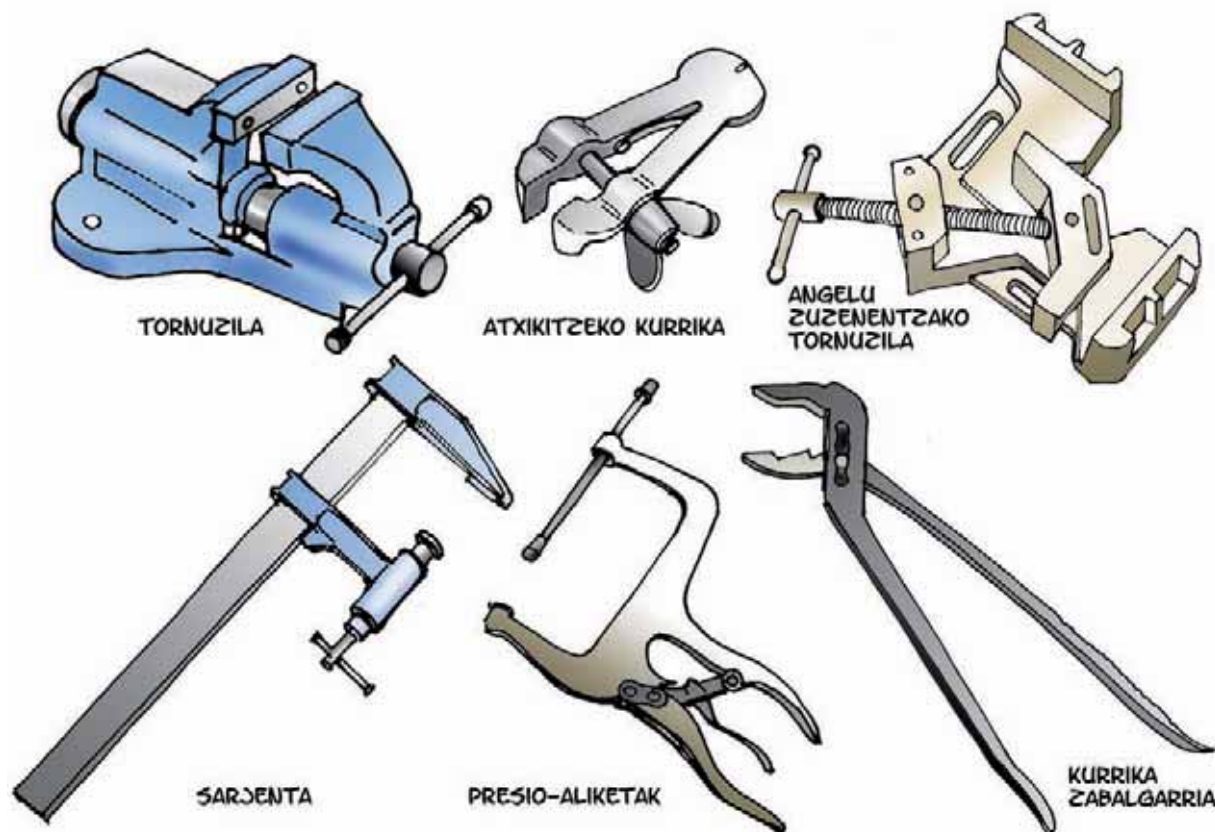


*Toro (Zezena)*, Pau Gargallo, 1930. Kartoizko txantiloiak eta burdinazko xaflez egindako figura.



*Gallo (Oilarra)*, Pau Gargallo, 1930. Kartoizko txantiloiak eta burdinazko xaflez egindako figura.

## 8.6.2. Eusteko erremintak

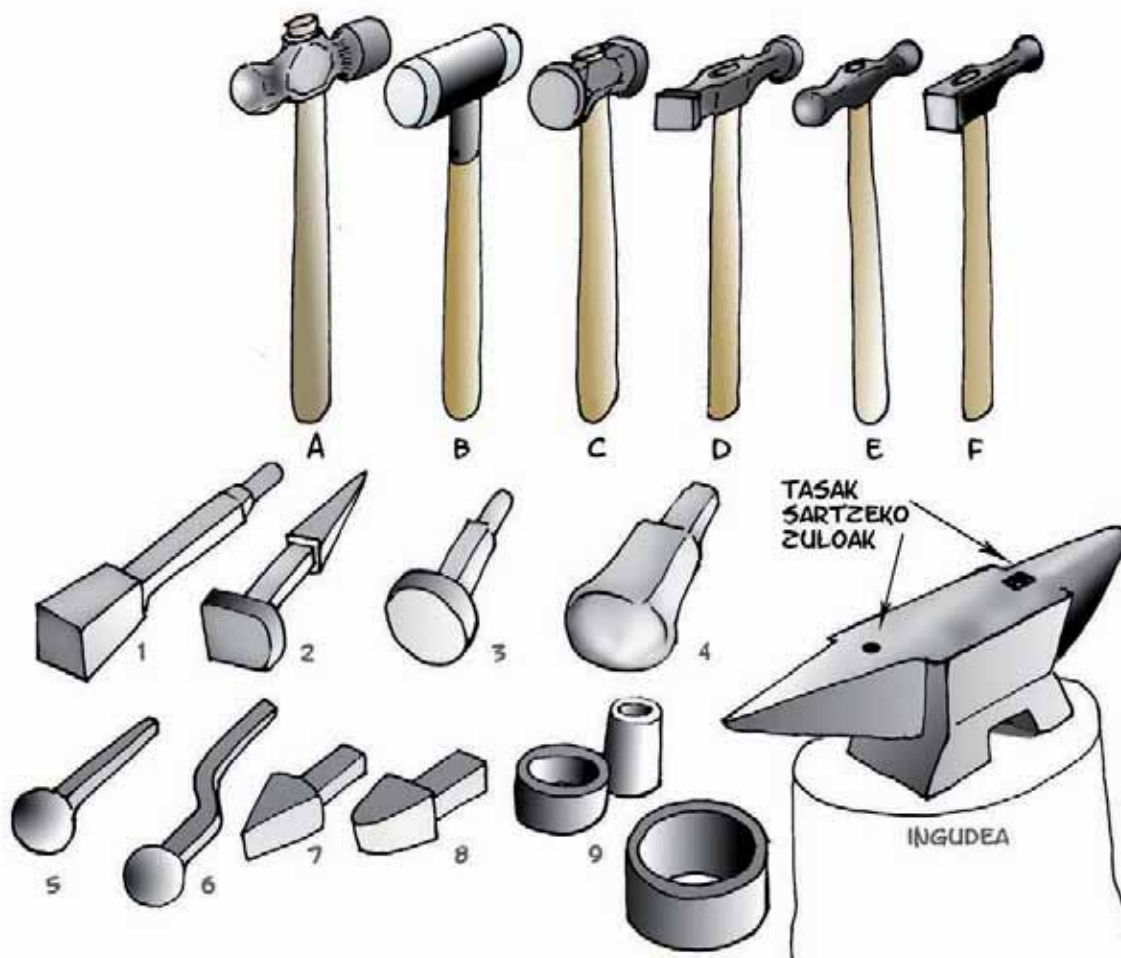


Eusteko erremintak.

- *Tornuzila*. Edozein tailerretan ezinbesteko erreminta da, piezei gogor eusteko, moztu edo limatu behar direnean. Baraila marratuak ditu, objektuak hobeto lotzeko, baina hozkatu egin dezakete azala. Hori ekiditeko eta piezak babesteko, *ele* (L) formadun ordeko barailak (aluminiozkoak edo berunezkoak) jartzen dira benetakoen gainean. Tornuzil finkoaz aparte, tornuzil birakariak daude, piezak hobeto orientatu ahal izateko.
- *Atxikitzeako kurrika*. Eskuko tornuzila ere deitzen da. Honekin, eusteko zailak diren elementuei –berotzen direlako, edo txikiak direlako– eskuarekin eutsi ahal zaie.
- *Angelu zuzenentzako tornuzila*. Angelu zuzena osatu behar duten profilei eusteko erabiltzen da.
- *Sarjentak*. Eusteko erreminta, tornuzila bezain ezinbestekoa edozein tailerretan. Bi baraila ditu: bata, mugigarria eta, bestea, finkoa. Tamaina askotan fabrikatzen dira.
- *Presio-aliketak, aliketa eta kurrika zabalgarriak*.



### 8.6.3. Kolpatzeko, okertzeko eta kurbatzeko



Mailuak: A. mailu hegaldun burubiribila, B. nylonezko burudun mailua, C. zapaltzeko mazoa, D. mailu postiloia, E. baxera mailua, F. enbutitzeko mailua.

Tasak: 1. tas laukizuzen laua, 2. ferra tas zuzena, 3. tas sabeldua, 4. tas obala, 5. bola tas zuzena, 6. bola tas ukondotua, 7. eta, 8. tas osagarriak, 9. zorroak.

#### Mailuak

- *Mailu hegaldun burubiribilak.*
- *Nylonezko burudun mailua.* Kolpatzeak metaletan uzten dituen aztarnak ekiditeko erabiltzen da.
- *Zapaltzeko mazoa.* Aho lauak ditu metala zapaltzeko.
- *Mailu postiloia.* Bi aho ditu, bata karratua eta bestea biribila akaberak egiteko.
- *Baxera mailua.* Kolpatze lan finetan erabiltzen da. Oso arina da eta bi aho biribil zapalduak ditu.
- *Enbutitzeko mailua.* Konformatze lanetarako erabiltzen da.

## Tasak

- *Tas laukizuzen laua* eta *ferra tas zuzena*. Metalezko pieza txikiak zapaltzeko erabiltzen dira. Biak dira zapalak, baina ferra tasak alde biribil bat dauka, pieza kurbadunak hobeto maneiatzeko.
- *Tas sabeldua* eta *tas obala*. Bigarrena lehenengoa baino kurbatuagoa da.
- *Bola-tas zuzena* eta *bola-tas ukondotua*. Hauekin egiten dira oso forma itxia duten piezak.
- *Berunezko tasa* eta *altzairuzko tasa*. Metala gehiegi zabaldu nahi ez dugunean, berunezko tasa erabil daiteke, altzairuzkoa baino bigunagoa delako.
- *Tas osagarriak*. Ingudearen zuloan akoplatzen dira zenbait forma lortzeko.
- *Zorroak* eta *koroak*. Forma konkaboak lortzeko oso egokiak.

## Okertzeko eta kurbatzeko erremintak

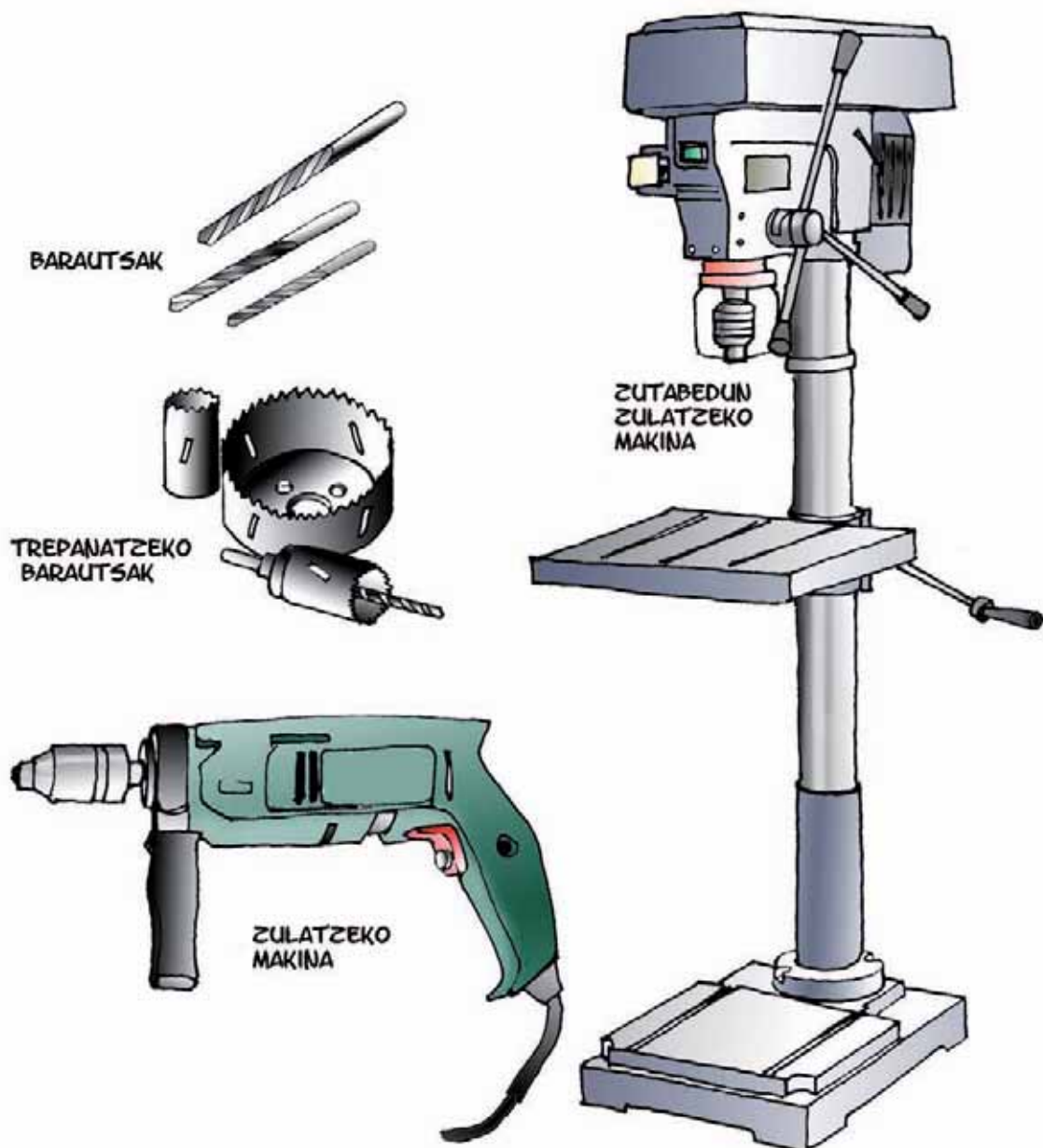
- *Urkilak*. U formako erremintak dira. Errementariak egiten ditu, egin nahi dituen zirkuluaren arabera.
- *Atzaparrak*. Aurrekoek bezala, U forma dute, baina euskarriarekin. Palanka eginez erabiltzen dira, profilak kurbatzeko.
- *Kurbatzeko tasa*. Tas honek bi profil triangeluar ditu; horien gainean mailuarekin kolpatuz, metal xaflak kurbatzen dira.
- *Tutuak kurbatzeko makina*. Erreminta hidrauliko honek tutuak kurbatzen ditu, presioaren bidez. Zenbait osagarri ditu diametro desberdineko tutuetara egokitzeko.
- *Arrabol bidezko kurbatzeko makina*. Altzairuzko hiru arrabol ditu, eta horiei biradera batekin eragiten zaie, xafla finak eta hagatxo biribilak kurbatzeko.
- *Tolesteko makina*. Xafla finak angeluan tolesteko.
- *Profilak okertzeko makina*. Profil lauak eta biribilak angeluan tolesteko edo kurbatzeko.
- *Pieza osagarriak*. Profilak okertzeko makinari egokitzeko piezak. Espiralak eta kurbak egitea ahalbidetzen dute.

### 8.6.4. Zulatzeko

- *Barautsak*. Altzairuzko haga tenplatuak dira. Gorputzak helize-formako bi arteka ditu, ebaketak sortzen dituen txirbilak atera ahal izateko. Ertz batean punta konikoa dauka, bi ahorekin. Zulatu behar den materiala zenbat eta gogorragoa izan, orduan eta handiagoa ahoen arteko angelua.
- *Zutabedun zulatzeko makina*. Zulatze lan oso zehatzak egiteko erabiltzen da. Buruaren albo batean barauts-etxea gorantz eta beherantz mugitzen duen palanka bat dago eta beste aldean barautsaren biratze abiadura kontrolatzen duen gailua. Zenbat eta bigunagoa metala orduan eta abiadura handiagoa erabil daiteke pieza zulatzean. Makinak,

piezei eusteko, mahai mugigarri bat dauka buruaren azpian. Bertikalki mugitu ahal izateaz aparte, zutabearen inguruan ere bira daiteke, piezak edozein posiziotan lotu ahal izateko.

- *Trepanatzeko barautsa (koroa).* Altzairu tenpluzko osagarriak dira. Diametro handiko (14-83 mm) zuloak mekanizatzeko erabiltzen den barauts-mota bat. Tutu bat bezalakoa izaten da eta muturrean hortzak ditu. Zuloaren barruko material guztia harrotu ordez, diskoa edo zilindroa oso-osorik ebakitzen du.
- *Zulatzeko makina.* Zulo biribilak edo konikoak, itsuak nahiz irekiak, egiteko erabiltzen den makina; bereziki, eskuzko makina elektriko txikia, lan txikietarako erabiltzen dena. Bere atalik inportanteenak motorra eta barauts-etxea dira. Barauts-etxeak ondo lotu eta zentratu behar ditu barautsak, makina erabiltzen ari garenean ez mugitzeko.



Zulatzeko erremintak.

### 8.6.5. Mozteko

#### Txirbil-harroketarik gabeko ebaketa



*Txirbil-harroketarik gabeko ebaketa egiteko erremintak.*

- *Zizelak eta beranak.* Zizelak ebakitzeko erremintak dira, altzairu gogor eta tenplatuak. Beranek ziri forma dute eta kanalak eta artekak egiteko erabiltzen dira.
- *Latorrigile-artaziak.* 1,5 mm-koa baino lodiera txikiagoa duten xaflak mozteko erabiltzen dira.
- *Eskuzko palankadun zizaila.* Xafla eta pletina lodiak ebakitzeko makina. Palanka batekin eragiten zaio. Daukan makineriak palankaren gainean eragiten dugun indarra biderkatzen du.
- *Zizaila mekanikoa.* 2,5 mm-koa baino lodiera txikiagoa duten xaflak mozten ditu, hortz tenplatu bidez.



### Txirbil-harroketa bidezko ebaketa

- *Eskuzko zerra, zerrotea.* Eskuz mozteko erreminta. Zerra-orri horzdun bati eusten dion altzairuzko arku bat dauka. Sarkurak egiteko, ile-zerra erabiltzen da.
- *Inguratzeko zerra.* Mozte arinak, kurbatuak zein zuzenak, egitea ahalbidetzen du.
- *Zinta-zerra.* Makina honek jarraian mozten du, bere zerra-orri amaigabeari esker.
- *Trontzatzeko makina.* Makina honek altzairuzko disko horzduna motor elektriko bati lotuta dauka. Bankada baten gainean dago muntatuta, moztu behar diren piezei beheko partean eusten zaiela. Mozte zuzenak zein angeluarrak egin daitezke honekin.
- *Disko-zerra.* Motor bati lotutako disko urratzaileak 6.000 eta 10.000 erreboluzio tartean biratzean, metalak mozten ditu txinpartak ateraz.

### 8.7. OINARRIZKO FORJA TAILERRA

Forja-lanak egiteko behar diren oinarrizko elementuak hauek dira: metala berotzeko sutegi bat, metal beroari eusteko kurrikak, kolpatzen den metalari eusteko ingude bat, eta metala konformatzeko mailu bat.

- **Sutegi finkoa.** Ikatza erretzen den lekua, adreilu erregogorrez egindako oinarria da, altuera ertainekoa. Metalezko piezak berotzeko erabiltzen da. Normalean sutegiaren azpian haizagailu bat kokatzen da, airea sutara bultzatzeko. Goian ke-kanpaia egoten da, konbustioak eragiten dituen keak xurgatzeko. Sutegi ondoan ura duen ontzi bat eta ikatz biltegia egon ohi dira. Txingarrak biltzeko, tximinia-burruntzia sutegi ondoan izatea komeni da.



*Antzinako forja tailerra.*

- **Ingudea.** Forja-tailerretan ezinbesteko elementua da. Oinarri gogor baten gainean kokatutako burdin bloke trinkoa da, gainean altzairu gogorrezko taula bat soldatuta duena. Taulak bi zulo ditu, osagarriak eta tasak muntatzeko. Muturretan bi punta ditu, biburdinak deitzen direnak, bata konikoa eta bestea piramidala. Ingudearen gainean, konformatze eta kolpatze lanak egiten dira mailuekin.
- **Mailu hegaldun burubiribilak.** Konformatze lanetan gehien erabiltzen diren lanabesak. Haien pisua 500 eta 2.000 g tartean egoten da, egin behar den lanaren arabera.
- **Kurrikak.** Behar-beharrezko erremintak dira, suak berotutako piezak manipulatu ahal izateko. Hainbat forma dituzte, piezen forma eta profilei egoki eta gogor eusteko.

## 8.8. BUKAERARAKO MATERIALAK

### Limak (karrakak)

Ebaketaren ondorioz sortzen diren bizarrak kentzeko, formak sortzeko edo ebakidurak berdintzeko erabiltzen dira. Limatze lanak hiru fase dauzka: arbastatzea (lima zakarrak erabiltzen dira, eta azalaren gaineko aztarnak geratzen dira), finketa (lima ertainak erabiliz egiten da) eta leunketa (lima finekin eta klarionez).

### Lixatzeko makinak

- *Bibrazio-mugimenduzko lixamakina.* Mugimendu rotorbitala egiten du. Lizaorria oinarriari belkroz itsatsita dago. Akabera finak egiteko aproposa.
- *Bandazko lixamakina.* Aurrekoa baino potentzia handikoagoa da. Arbastatze-lanetarako egokia, azal zapalak lixatzeko erabiltzen da.
- *Leuntzeko diskoak.* Taladroari edo lixamakinari akoplatzekoak dira.

## 8.9. OINARRIZKO TEKNIKAK

### 8.9.1. Lotu

#### Errematxeak

Xafla finak elkarri lotzeko metodoa da errematxaketa. Piezen arteko presiozko lotura finkoa lortzen da errematxeen bidez. Errematxeak jarri baino lehen, beharrezkoa da lotuko diren piezetan errematxearen diametroko zuloak egitea. Errematxea luzatzeko eta lotura gauzatzeko, errematxagailua erabiltzen da. Lanabes honek bi kirten ditu, bi baraila ildaskatuei eusteko. Barailek errematxearen burua luzatu egiten dute, eta lotu eta gero, soberan geratzen dena bota egiten dute.

#### Bernoak

Bernoak dira piezen arteko lotura desmuntagarriak lortzeko biderik aproposena. Bi berno mota daude: azkoinarekiko torlojua eta txaparako torlojua. Bi kasuetan piezak zulatu egin

behar ditugu muntatu aurretik. Torloju eta azkoineko sisteman torlojuak, azkoinak eta zuloek diametro berberekoak izan behar dute; lotura torlojuaren enbor hariztatuan muntatuko azkoinak egiten duen presioari esker lortzen da. Txaparako torlojuen kasuan, aldiz, piezan egin beharreko zuloek torlojuaren diametroa baino estuagoak behar dute izan, sartzean torlojuak dagokion haria tailatuko baitu metalean.

## Soldadura biguna

Zenbait soldadura motatan metal bat gehitzen zaie soldatu behar diren bi zatiei. Metal horri metal eranskina deitzen zaio, eta bere fusio tenperatura 425 °C-koa baino txikiagoa denean, soldadura biguna deitzen diogu. Soldadura bigunean gehien erabiltzen diren metal eranskinak eztaizko aleazioak dira (eztaiz-beruna, eztaiz-zilarra eta eztaiz-zinka). Soldadura biguna egiteko, bi metodo daude:

- **Soldagailu elektrikoa.** Erresistentzia elektriko bat berotzen da, metal eranskina urtzeko.
- **Sopletea.** Propanozko gar baten bidez urtzen da metal eranskina.

## Soldadura gogorra

- **Soldadura oxiazetilenikoa.** Soldadura mota hau autogena deitzen da. Metal eranskinen fusio tenperaturak 425 °C-tik gorakoak dira. Oxigeno eta azetilenozko nahasketa bat erretzen da, piezak berotu eta metal eranskina urtzeko. Adreilu erregogorrez egindako mahai baten gainean kokatzen dira soldatu behar diren piezak. Soldadura hau egiteko soldatzaile-mozorroa behar da.
- **Elektrodo estalizko soldadura.** Metal berdina edo antzekoak lotzeko gehien erabiltzen den soldadura mota. Elektrodoaren eta piezaren artean sortzen den arku elektrikoa aprobetxatzen da, beroa ateratzeko. Soldatzean sortzen diren izpi ultramoreak direla eta, soldatzaile-mozorroa erabiltzea ezinbestekoa da, begiko erredurak ekiditeko.

Honetan azalduko ez ditugun beste soldadura metodo batzuk ere badaude: erresistentziako soldadura, MIG eta MAG soldadura erdiautomatikoa eta TIG soldadura.

### 8.9.2. Ebaki

Metal xaflak mozteko hainbat teknika daude.

- **Zizela eta mailua.** Moztu nahi den xaflari tornuzilaren barailekin eusten zaio, eta zizela mailuarekin kolpatzen da.
- **Zizaila** eta, xaflak finak direnean, latorrigile artaziak.
- **Zerrak.** Zerra bakoitzak bere hartz-neurria dauka, zentimetro bakoitzeko hartz kopurua. Metal gogorrak mozteko –altzairu herdoilgaitza, adibidez–, hartz-neurri txikiko zerra erabili behar da; metal bigunentzat, aldiz, hartz-neurri handiko zerra. Zerratzean komeni da zerraren luzera osoa erabiltzea, ez gastatzeko erdiko tartea soilik.

- **Oxiebaketa.** Teknika honen oinarria da metal batzuk oxigenoarekin erre egiten direla. Prozesu honen bidez, burdin metalak ebaki daitezke. Giro tenperaturan altzairua ez da erregaia, baina 900 °C-tara berotzen denean, oxigeno-zorrotada batek erreakzioa sortzen du, eta altzairua erre egiten da zepa ateraz.

### 8.9.3. Konformatu

- Tornuzilean forma asko lor daitezke metal xafla txikiak mailuarekin kolpatzen direla. Tolestu behar diren xaflak luzeak direnean, barailak luza ditzakegu angularrak jarriz.
- Tasen gainean mailuarekin kolpatuz, forma konkaboak edo konbexuak lor ditzakegu.
- Forma helikoidalak sortzeko, pletina laukizuzen bat finkatuko dugu mutur batetik tornuzilean, eta, grifa baten laguntzaz, bihurritzen joango gara tornuziletik at geratzen den metala.
- Arrabol bidezko kurbatzeko makinak xafla eta profil biribilak uniformeki kurbatu ahal ditu.
- Tolesteko makinarekin lodiera fin eta ertaineko xaflei angelu zehatzak eman diezazkiekegu.
- Mailuarekin kolpatuz, metal xaflak ahoen formen arabera deformazioak eta ehundurak lor ditzakegu. Teknika honetan garrantzi handia daukate mailuaren posizioak kolpatzean eta kolpatzeko erak.

Askotan, lan bakoitzerako txantiloiak egin behar izaten dira, eskulturaren formak papere-tik metalera pasatzeko. Batzuetan, forjaketa lanetan, metalezko txantiloiak erabiltzen dira, forma bera errepikatu ahal izateko, edo forma zail baten kopia zehatza egiteko. Normalean, nahi dugun formako pletina bat soldatzen da xafla batean, eta horren gainean konformatzen da kopia.

## 8.10. GALDAKETA

### 8.10.1. Brontzea

Brontzea kobre eta eztainuaren arteko aleazioa da, gizakiak sortutako lehenengo aleazio inportantea, historiaurreko Brontze Aroa definitzen duena. Era guztietako objektuak konformatzeko erabili izan da: musika instrumentuak (kanpaiak, gongak, saxofoiak), piano, gitarra eta arpentzako hariak, armak, lanabesak, txanponak, bitxiak eta eskulturak.

Brontzeak eztainu proportzioa handiagoa edo txikiagoa izan dezake: % 3, brontze bigunak; % 25, kanpaiak egitekoak. Historiaurreko brontzeek eztainua % 10 proportzian daukate. Egiptoarrak izan ziren kobreak eztainua gehitzen lehenak, kobreak ezaugarriak –gogortasuna, korrosioaren aurreko erresistentzia– hobetzen zituela ikusita. Gainera, brontzea birziklagarria da, behin eta berriz urtu daiteke, eta hondatutako objektuak erabili, berriak sortzeko.

### 8.10.2. Argizari galduko brontze-galdaketa

Edozein eskultura metalean erreproduzitzeko, argizari galduko metodoa da zehatzena. Antzinatek erabili izan da, eta, Erdi Aroan erabilpen horrekin behera egin eta gero, Berpizkundean izan zuen berriz arrakasta. Metodoa oso aldaketa gutxirekin heldu da gaurdaino.



Metodoaren aldaera batzuk badaude, baina funtsean hau da: argizarizko figura bat molde zeramiko batean sartzen da, eta, argizaria urtu eta gero, utzitako lekua metal urtuez betetzen da.

## Urratsak

1. Metalean erreproduzitu nahi dugun pieza edozein materialetakoa izan daiteke. Lehenengo urratsa pieza horren argizarizko kopia ateratzea da<sup>8</sup>.
2. Horretarako, piezari molde bat egin behar zaio. Lehen, moldea igeltsuzkoa izan ohi zen, zurruna; beraz, forma konplikatuak moldeatzeko hainbat pieza behar ziren. Gaur egun, eta dauden material berriei esker, molde horiek bi piezakoak izaten dira, eta malguak (silikonazkoak). Silikonazko moldeek abantaila handiak dituzte: forma konplikatuak ezer apurtu gabe ateratzea ahalbidetzen dute, eta oso zehatzak dira. Desabantailen artean, besteak beste, erabiltzean deformazioak ekiditeko silikonazko piezei eusten dieten kontramolde gogorrak jarri behar izatea, eta prezioa.
3. Egindako moldea garbitu eta gero, bi piezak gogor lotu eta argizari urtuarekin beteko dugu. Hozten denean, orijinalaren argizarizko kopia aterako dugu. Ukituak eman eta gero, isurbidea izango dena, eta gasak eta likidoak ateratzeko, tutu edo kanalak erantsi behar dizkiogu argizarizko piezari. Horretarako, berotutako espatularekin argizarizko hagatxoak itsatsiko ditugu piezan.

Kontuan hartu behar da atera gura dugun brontzezko figura bakoitzeko argizarizko kopia bat egin behar dugula.

4. Pieza eta isurbideak elkarri lotuta daudelarik, denari molde zeramiko bat egingo diogu. Moldea gai zeramikoak argizarizko figuraren gainean geruzaz geruza ezarriz osatzen da. Lehenengo, kopia-geruza egin behar dugu. Horretarako, buztin berezi batekin egindako ahi fin batean sartzen da pieza. Gero, horren gainean hainbat lodieratako agregatu –gero eta lodiagoak– bahetuko ditugu geruzaz geruza, moldearen lodiera nahikoa izan arte. Moldea sikatu egin behar dugu, airean 24 orduz edukita, edo amoniako atmosferadun armairu idortegi batean 25 minutuan.
5. Orain, argizaria kendu behar dugu, moldearen paretak hondatu gabe. Metodoric egokiena sublimazioa da, horri esker argizaria solido-egoeratik gas-egoerara pasatzen baita, likido-egoeratik pasatu gabe; horrela, moldea hondatuko lukeen dilatazioa ekiditen da. Sublimazioa gerta dadin, labe batean sartzen da pieza, eta bero-kolpea deritzona eragiten dugu: minutu batean 22 °C-tik 400 °C-ra igoko dugu tenperatura. Gero, hurrengo bost minutuetan, 600 °C-ra igoko dugu tenperatura, gas-egoeran dagoen argizaria erabat erretzeko, eta hurrengo bost minutuetan labea 800 °C-ra pasatuko dugu, argizariaren hautsak lurruntzeko. Prozesua hasieratik 15 minutura bukatzen da, labea 950 °C-ra heldzen denean. Tenperatura horretan, geruzaz geruza eraikitako moldeak zeramika porotsu bihurtu dira, eta 1.300 °C-tan dagoen brontzezko saldari eusteko gai dira.
6. Labeko pirometroak 300 °C baino gutxiagoko tenperatura markatzen duenean aterako ditugu molde zeramikoak. Garbitu ondoren, aztertu egingo ditugu arrakaladurarik al dagoen ikusteko. Pitzadurak zirkonio oxidoz eta kaolinez osatutako zementu bereziarekin konpontzen dira. Soplete batekin berehala gogortuko ditugu horrela egindako konponketak. Zementu bera erabil dezakegu molde zeramikoak ondo kokatzeko.

<sup>8</sup> Batzuetan, prozesua errazteko, argizarian zuzenean modelatzen dira galdatuko diren figurak.

7. Argizaria kentzeko erabili dugun labean bertan ondo kokatuko ditugu molde zeramikoak, isurbideak gorantz begira eta ondo oinarrituta. Metala isuri baino lehen, 650 °C-tan berotuko ditugu piezak, metal urtua botatzen dugunean bero-kolperik ez egoteko.
8. Arrago batean urtutako metala isurketa-zalian botako dugu, moldeak dauden lekura garraiatu ahal izateko. Moldeak metal urtuarekin bete eta ezer soberan geratzen bada, lingotera batean isurtzen da, ez baita komeni metal hondakinak isurketa-zalian edo arragoetan hozten uztea.
9. Moldeak hozten direnean, mailuarekin apurtuko ditugu azal zeramikoak, brontzeko pieza ateratzeko. Gero, isurbidea eta isurketa-erretenak ebakiko ditugu disko-makina batekin. Limarekin leunduko ditugu ukituak, eta hondar-zurrustapean garbituko ditugu sarguneetan egon daitezkeen arrasto zeramikoak.
10. Brontzeko eskultura handiak ezin dira mazizoak izan. Pisua txikiagoa izan dadin, molde zeramikoan argizarizko geruza batekin, brontzerako nahi den lodierakoa, estaltzen da eta geratzen den espazioa (arra) gai erregogorrekin betetzen da. Normalean, azala eta arra iltzeekin lotzen dira, argizaria desagertzen denean piezak ez mugitzeko.
11. Askotan, piezen tamaina dela eta, galdaketa atalka egiten da, ondoren piezak soldadurarekin lotzeko.

### 8.10.3. Patina oxidatzaileak

Giro baldintzak direla eta, kobrea daukaten aleazioek azaleko aldaketak izaten dituzte, eta piezak estaltzen dituen geruza bat sortzen da, hainbat koloretakoa. Horri patina deritzogu.

Patina sortzea naturak eragiten duen prozesua da, baina guk prozesua artifizialki arindu dezakegu bi helburu hauekin: objektuari kolorea ematea eta oxidazioaren kontrako babesa ematea. Patina bat ematen dugunean, erreakzio elektrokimikoa gertatzen da metalaren azalean, eta oxidazioa barrura sartzea eragozten du.

Gai kimikoak erabiltzen dira brontzean azaleko korrosioa eragiteko. Metalaren atomoak giroaren eta gai kimikoen hainbat atomekin konbinatuta, patina osatzen duten oxidoak eta gatzak sortzen dira.

Lau metodo daude patina aplikatzeko:

- **Murgilketaren bidez.** Metodo sinplea eta arina da, kontrolatzen erraza. Itxura eta kolore uniformeko serieak patinatzeke gehien erabiltzen dena da.
- **Beroaren bidez.** Sopletearekin edo labean sartuta berotzen da pieza. Metodo honek ematen ditu emaitzarik politenak, baina esperientzia behar da.
- **Lurruneztapenaren bidez.** Patina fin eta delikatuak lortzen dira horrela. Prozesu luzea da, baina kontrolatzen erraza.
- **Metodo konbinatua.** Aurreko metodoak nahasiz emaitza onak lor daitezke, nahiz eta prozesuan parte hartzen duten faktoreak kontrolatzea zaila izan.

## 8.11. GLOSATEGIA

**Aleazioa.** Elementu bik edo gehiagok osatutako substantzia, haietakoren bat metala delarik eta konposatuak ere izaera metalikoa duelarik.

**Atmosfera erreduzizaile.** Oxigeno gutxiko atmosfera; errekuntza-labeetan bakarrik lor daiteke.

**Atmosfera oxidatzaile.** Oxigenoa daukan atmosfera; labe elektrikoek zein errekuntzakoek sor dezakete.

**Basaltoa.** Arroka igneo ilun bat da, kristal tamaina finekoa, hozketa azkarraren ondorioz.

**Gogortasuna.** Material batek beste batzuek marra ez dezaten ezartzen duen eragozpena.

**Harikortasuna.** Metal batek edo aleazio batek hotzean deformatua edo tenkatua izateko duen gaitasuna. Hari bihurtzeko eskaintzen duen erraztasuna.

**Pletina.** Lodiera 4 eta 10 mm bitartekoa eta zabalera 10 eta 200 mm bitartekoa duen barra laukizuzena.

**Xaflagarritasuna, xaflakortasuna.** Norabide guztietan deformatzeko gaitasuna; ijezketaz edo forjaketaz xafla mehe erraz bihurtzeko metalek duten propietatea.

**Zailtasuna.** Gorputz batek luzatzeko ezartzen duen eragozpena.

*Zura*

**9**





## 9.1. SARRERA

Historian zehar, zura zizelkatzea erlijioekin lotuta egon da: herriarengana hurbildu nahi izan dutenean, sakratu bihurtu dute, eta, aldiz, dogmaren ortodoxia gorde nahi izan dutenean, anatema bihurtu dute. Goya pintoreak hala adierazi zuen: «*Dagoen sineskeriak santuz jantzi-tako edozein enborren aurrean beldurrez belaunikatzera eta adoratzera behartzen du herria*».

Bestalde, zura zizelkatzea nekazaritza-giroarekin zegoen erlazionatuta, eta harria zizelkatzea, berriz, hiriko giroarekin.

## 9.2. HISTORIA

### 9.2.1. Animismoa

Egurra gehien zizelkatu duten gizarteak animistak izan dira. Haientzat, naturaren indarrak izpirituen presentziaren frogak ziren. Afrika, Amerika, Australia eta Ozeaniako kulturetan uste zen egurrak arbolaren bizi indarra eta izpiritua gordetzen zituela. Sinesmen horren adierazle zuzenak dira giza figurak, maskarak eta totem zutoinak. Horiek ziren izpirituek bizitzeko erabiltzen zituzten itxurak.

Giza itxurako figurak ez dira batere errealistak: maskulinoa lerro zuzenekin adierazten da, eta femeninoa lerro kurboen bidez. Batzuetan, beste osagarri batzuk eransten zizkieten: adibidez, tatuaiak eta orrazkerak, arbasoak ezagutzen laguntzeko. Dekorazio geometrikoak ere ageri dira eskulturetan: edo sakrifizio aztarnak dira, edo tribuaren berezko markak. Batzuetan, figurek hutsune bat dute sa-belean, gai magikoak edo magia beltzaren elementuak sartzeko: hezur, larru, hortz eta belarrak, fetitxeak egiteko.

Giza figurak baino askoz urriagoak dira animalia itxurakoak, eta zenbait kontzeptu abstraktuekin daude lotuta: lehoia eta bisontea indarrarekin, esaterako.



*Cheik el Beled* (Herriko alkatea), 2750 K.a. Sikomorozko bloke bakarreko taila. Besoak enkastratuak ditu. Begiak kobre eta harri-kristalezkoak. Estukoa galdu du.

Maskarak errituetan erabiltzen ziren. Dantzariak, arropa zeremonialekin batera, maskarak janzten zituzten, eta musikaren eraginez, trantzean sartzen ziren. Maskararen izpirituak bere burua erakusten zuen, eroalearen bidez.



*Totem Zutoina* (Totem Park, British Columbia).



*Nok terrakota*, Nigeriakoa, K.a. VI. mendea.

Ozeanian eta Amerikan oso ugariak dira totem zutoinak. Totemak eskultura bertikal luze-luzeak dira, zuhaitzaren enborraren luzerakoak. Haien erabilera desberdina da leku batzuetatik besteetara. Melanesian, adibidez, gurtza etxeetako zutabeak ziren; Amerikan, berriz, paisaiaren elementu solteak. Izan zitezkeen zutoin zeremonialak, eta taldearen prestigioa eta hierarkia soziala adierazten zuten.

Afrikan ere eskulturak tradizio handia du. Nigeriakoa Nok terrakotak eta Grezia klasikoaren urre aroa garaikideak dira. Zurezko eskulturak, normalean, txikiak eta polikromiarik gabekoak dira; errituetan erabiltzekoak zirenez, patina beltzaxka ematen dieten olio aztarnak dituzte. Afrikako maskarak oso fantasiatsu eta estilizatuak dira. Ozeaniako eskulturak Afrikakoaren antz handia du, baina gubia aztarnak ageriagoak ditu lehenengoak.

Asiako Hego-Ekialdean eta Indian egurra oso ugaria zen, baina ez zuten horrenbeste baloratu material artistiko gisa. Beste material batzuk nagusitu ziren.

Zen budismoak kontzeptu berri bat sortu zuen: naturaren begiespena. Zuhaitzak, enborrak eta harriak miresten dituzte, artelanak balira bezala. VIII. mendean, arbolen haziera manipulatzeko hasi ziren, ederragoak izateko eta eskultura biziaren kontzeptua landu zuten: bonsaiak. Budismoaren tailarik onenak X. mendeko Txinan eta XIII. mendeko Japonian gauzatu ziren.

### 9.2.2. Mendebaldea

Mendebaldeko kulturaren frogatuta dago egurra hastapenetik zizelkatu dela. Hala ere, gutxi dira sumertar hobietan aurkitutako figurak bezain ondo kontserbatu diren egurrezko eskulturak. Askotan, beste material batean egindako eskulturen arima zuzerzkoa zen. Mesopotamiar zezen eta akerrak irudikatzen dituzten eskulturek urre, lapis lazuli eta bolizko estalduraren azpian egurrezko egitura ezkutatzeko dute.



Afrikar maskara erritualak bambana herrialdekoak. Egur zizelkatua.

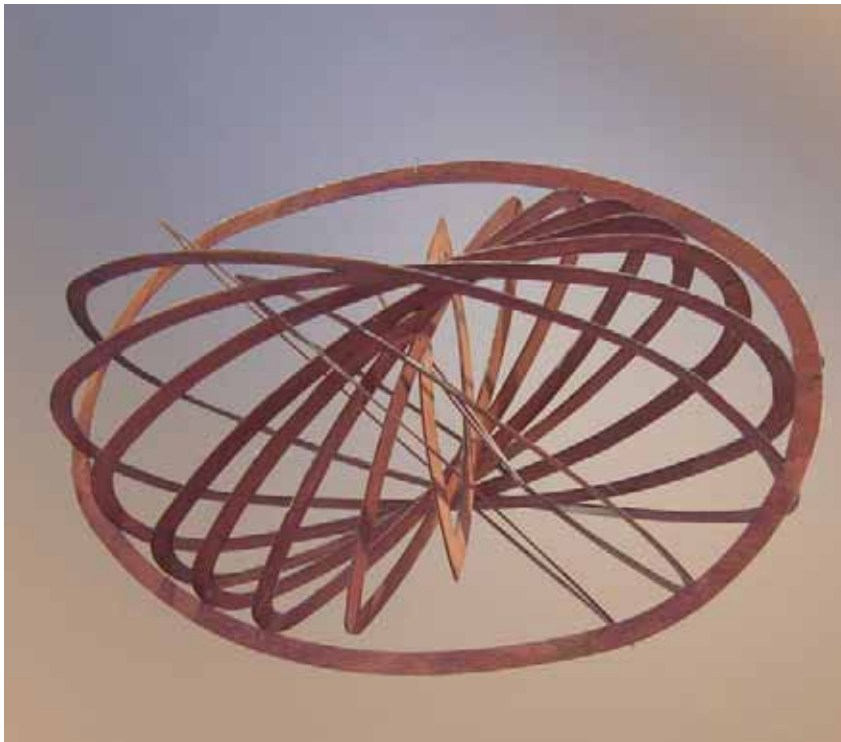
Klima lehorrari esker, Egiptokoa da antzinako taila bildumarik onena. Egiptoko artistek kolorea ematen zieten eskulturei, erabilitako palmondo, akazia edo tamarindoeko egurren itxura eskasa disimulatzeko. Hala, betun, igeltsu edota estukoek oholen akatsak estaltzen zituzten, eta, bestalde, polikromiaren euskarria ziren.

Grezia Aurreklasikoan, *xoana* izeneko egurrezko figura artikulatuek hedapen handia izan zuten; janztekoak ziren, eta *kourosen* antza zeukaten. Garai hartako kronikek Partenoiko Fidiaren Atenea erraldoiari buruz hitz egiten dute: 12 metroko garaiera zeukan egurrezko eskultura, tona bat urrez estalia. Helenismoaren garaian, alde batera utzi zen zura, eta, handik aurrera, brontzea eta marmola izan ziren gehien erabilitako materialak.

X. mendean, bikingoei esker, germaniar herrialdeetan egurra zizelkatzea berpiztu egin zen. Erromanikoan, egurrean zuzenean egindako tailak (zirriborrorik gabe) beste materialen

erabilpena murriztu zuen. Tailek, gurtze objektu bihurtuta eta argiaren erabilpen artetsuari esker, izugarritzko presentzia estetiko hartu zuten tenplu erromanikoetan. Gaiei dagokienez, Gurutzetiko Eraistek eman zieten eskultoreei askatasun formalik handiena.

Gotikoan eta Errenazimentuan, polikromiak hobera egin zuen. Ama Birjinaren irudia leundu eta estilizatu egin zuten. Polikromian, urrezko xaflak erabiltzen ziren egurrezko eskulturak apaintzeko. Formatuen artean, erretaula zen erabiliena: haritz edo intxaurrondoeko triptiko tolesgarriak. Aipatzekoak dira Aste Santuko pausoak ere; horiek, eskultoreentzat, erronka



*Prostrantsvennaia Krostrukskiia n.12* (Eraikuntza espaziala 12), Alexandr Rodchenko, 1920.

Picassok Afrikako eskultura hartu zuten inspirazio iturri. Oso gustukoa zuten afrikarren zuzeneko tailaren adierazkortasuna, eta figurei ematen zieten gaitasun magikoa: izpirituak erakar-tzearena. Beraz, kubismoaren hastapenetan, Ozeania eta Afrikako kultura *primitiboen* eragina dago.

Expresionismoak –XX. mendearen hasierako arte mugimendua– estilo primitiboa eta egur pintatua erabili zituen, bere oldarkortasuna adierazteko.

XX. mendearen bigarren hamarkadan, konstruktibismoak muntaia erabili zuen lehenengo aldiz. Kondar egurrak edo egur industrializatuak noble ez ziren materialekin batzen zituzten, artelanak garatzeko. Hutsari ere garrantzia eman zioten; hori ikusten da, adibidez, Rodchenko artistaren lanetan. Ossip Zadkine artistak enbor handiak tailatu zituen, afrikar eragina erakutsiz. Louise Nevelson-ek erretaula agnostikoak egin zituen, muntaia teknika erabiliz.

Gaur egun, zura lantzen duten artisten zerrenda luzea da. Hiperrealisten artean, Antonio López eta Katsura Funakoshi aipatuko ditugu; eta, paisaia lantzen dutenen artean, Agustin Ibarrola eta David Nash.

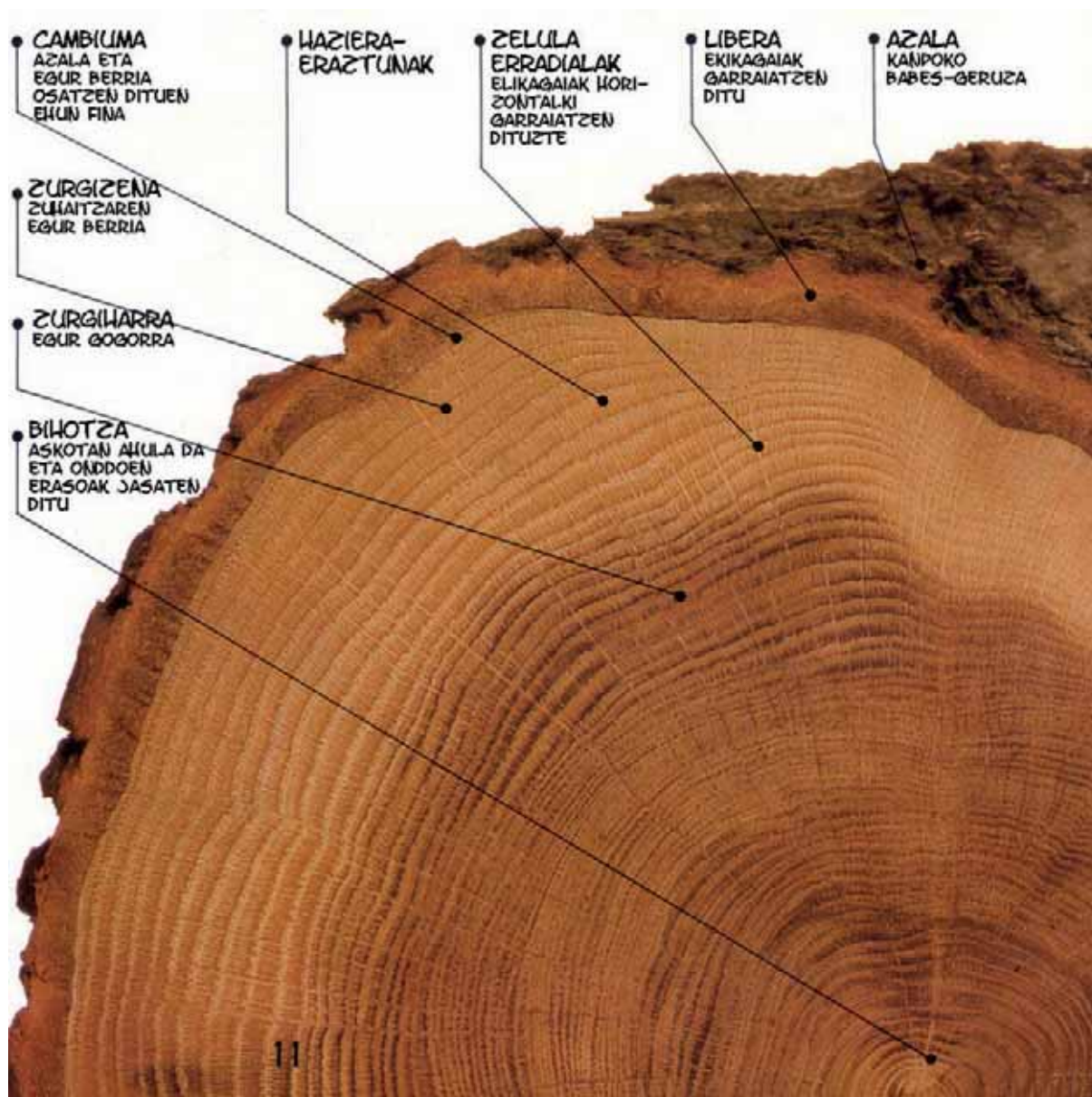
artistiko handia izan ziren, angelu guztietatik begiratzeko multzo eszenografikoak baitziren. Espainiako imajinagintzan artistarik ezagunenak Pedro de Mena, Martínez Montañés eta Salcillo izan ziren.

Trentoko Kontziliotik Neoklasikorako tartean, egurrezko imajinagintzaren eskaera itzel handitu zen. Tailerrek puntu-makinak erosi zituzten, lana errazteko.

XX. mendean, Gauguin pintoreak ikusi zituen hondartza tropikaletan aurkitutako egur hondakinek zeuzkaten posibilitate plastikoak. Aldi berean, Matisse eta



### 9.3. ENBORRAREN EGITURA



Enbor baten zeharkako sekzioa.

Enbor bat zehar-ebakian begiratzen badugu, atal hauek bereiziko ditugu nagusiki:

- **Azala.** Zuhaitza babestu egiten du. Artelatzarena (kortxo) salbu, oso gutxi erabiltzen da.
- **Libera.** Enborra inguratzen duen lehenengo koroa. Geruza hori osatzen duten zuntz elastikoek elikagaiak garraiatzen dituzte.
- **Cambium-a.** Liberaren azpian dagoen ehun elastikoa da, zelulosa duten zelulez osatua. Cambium-ean egiten da urte bakoitzaren haziera-eraztuna.
- **Zurgizena.** Azalaren azpian dagoen eraztun argi eta porotsua. Heldu gabeko egur ezegonkorra denez, ez da tailarako erabili behar.

- **Zurgiharra.** Zurgizena baino ilun, siku eta gogorragoa da; eraztun zaharrez osatua, zuhaitzari eusten dio. Oso egokia da tailarako. Makalak, oso haziera bizkorreko zuhaitza denez, ez du zurgiharrik sortzen.
- **Bihotza.** Enborraren erdiko ardatza da; oso gogorra, baina erradiotan arrakalatzeko joera du. Arrisku handiak ditu tailarako erabiltzeak.

Egur arrunta galkorra da, intsektuek eta tenperatura eta hezetasun aldaketek hondatu egiten dute. Erretxina isurtzen du, eta kopatu, arrakalatu eta pitzatu egiten da. Enborra oholetan ebaki eta gero, egurraren berezko mugimenduak gogorrago egiten dira. Lehortze prozesuan, egurrak ur kantitate handia galtzen du. Ur gehiena zurgizenean dago (% 45), zurgiharrean ur portzentaia askoz txikiagoa da (% 15). Beraz, zurgizenaren egurra da gehien uzkuzten den zatia.

Zurgihar eta zurgizenez osatutako ohol batek kopadurak jasango ditu, zati gaztea bestea baino gehiago uzkuertuko baita. Lehortze prozesuak ere, bizkorra bada, arrakaladurak sortuko ditu kanpoko aldean, azaleko geruzak barrukoak baino azkarrago sikatuko baitira.

Batzuetan, enborrek konkorrak dituzte, hirietako astigar zurian oso ohikoak diren tumoreak. Adabegiei, enborreko adarren txertatze-guneek, pitzadura arazoak sortzen dituzte. Batzuetan, erretxina isurtzen dute urte luzez, eta, tailatzen ditugunean, gubia kolpe batez osorik eror daitezke, hutsune desegokiak utziz.

Enborraren bihotzak, adabegiak bezala, arazo asko sortzen ditu. Ebanoaren bihotza, adibidez, batzuetan erdikristalizatua egoten da. Orokorki esan daiteke hobe dela enbor bihotzak tailarako ez erabiltzea.

Sustraien egurra oso polita da, baina bere gogortasuna eta okerdurak direla kausa, lantzen oso zaila da, eta tailarako berariazko teknika eta erremintak behar ditu.

Gaur egun, biltegietan saltzen den egurrak oso kontrolatutako lehortze prozesua izan du. Zur tropikalak, haziera homogenea izan dutenez, oso egokiak dira edozein lanetarako, eta erraz aurki daitezke merkatuan.

Bestalde, dadaismoaren eraginari esker, gaur egun ez da horrenbeste baloratzen artelanen iraupena; eskulturek ez dute eternalak izan behar, eta, beraz, edozein motatako zura erabil dezakegu iraungo duen ala ez kontuan hartu gabe.

#### 9.4. ZURAREN INDUSTRIA

- **Enborrak.** Lanerako enbor osoak lortzea oso zaila da. Azala eta zurgizena kendu behar zaizkie, tailatu ahal izateko. Enborrak errazago aurki daitezke mendiko zerratikietan, baina kalitatea ez da beti ona izaten, enpresa horiek oso gutxi zaintzen baitute mozketa eta lehorketa.
- **Habeak.** Habeak osorik ere ez dira batere erraz lortzen, habe laurdenak erosi beharko ditugu. Eraipen habeek eskaintzen dituzte tailarako aukera ezin hobeak.
- **Oholtzarrak.** Erraz eros daitezke. Handienak eta lodienak hobesten dira tailarako.

## 9.5. ZUR MOTAK

Taila lantzen dutenek zurak hiru multzotan sailkatzen dituzte, gogortasunaren arabera: bigunak, erdigogorrak eta gogorrak.

### 9.5.1. Bigunak

- **Sapellya.** Egur iluna eta tailatzeko erraza, afrikar kaobaren ordezkoko ona da.
- **Zedroa.** Oso erraz tailatzen da.
- **Enberoa.** Tailatzeko erraza, baina termitrek eragiten diote.
- **Sipoa.** Afrikan du jatorria. Erraz tailatzeaz aparte, akabera fin-finak ahalbidetzen ditu.

### 9.5.2. Erdigogorrak

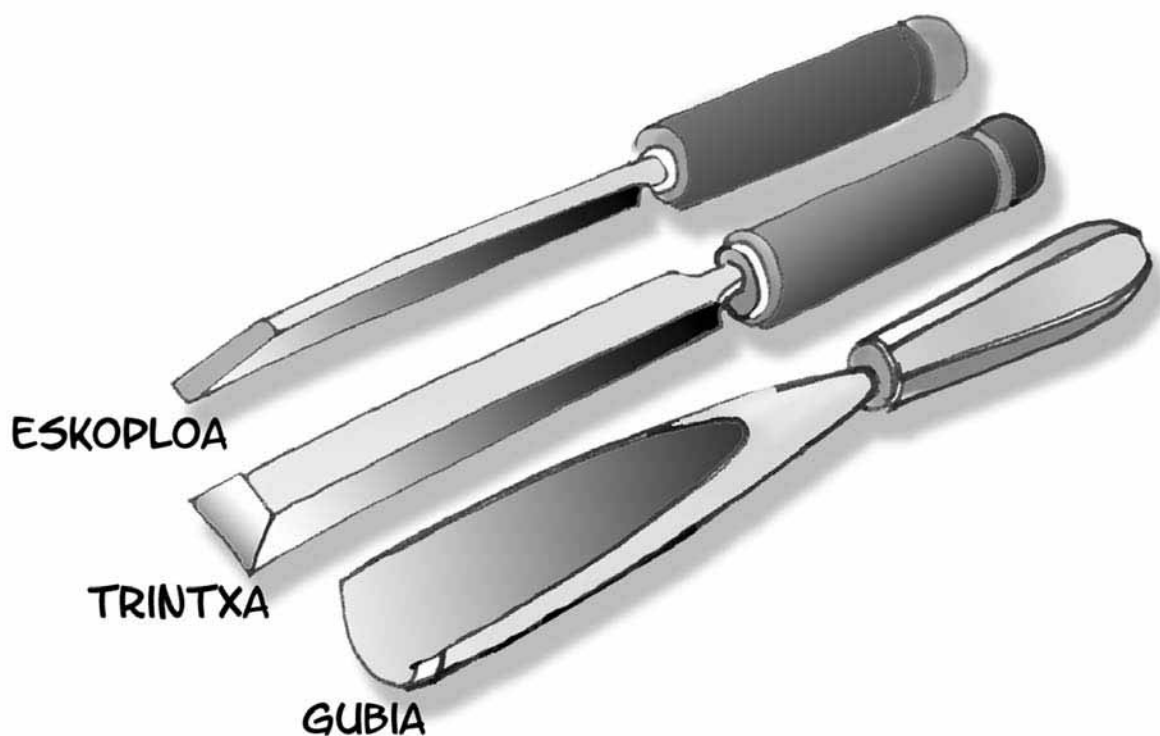
Egur hauek oso arazo gutxi sortzen dituzte tailan.

- **Gereziondoa.** Oso ondo lantzen da.
- **Korala:** Oso ondo lantzen da. Termitrek eta hezetasunak ez diote erasotzen.
- **Irokoa:** Afrikar egurra da, kolore arre horixka edo arre ilunekoa. Erraz lantzen da.
- **Astigar eta astigar zuria** (sikomorooa). Zuria, pikor itxikoa, oso preziatua da, egonkorra delako.
- **Intxaurrondoa.** Zurak kolore ilun morexka du, oso preziatua armagintzan, armen kuletak egiteko, koipeak ez baititu zikintzen.
- **Haritza.** Oso egur erresistente eta iraunkorra du, baina pipiak zurgitzen ahulari erasotzen dio.

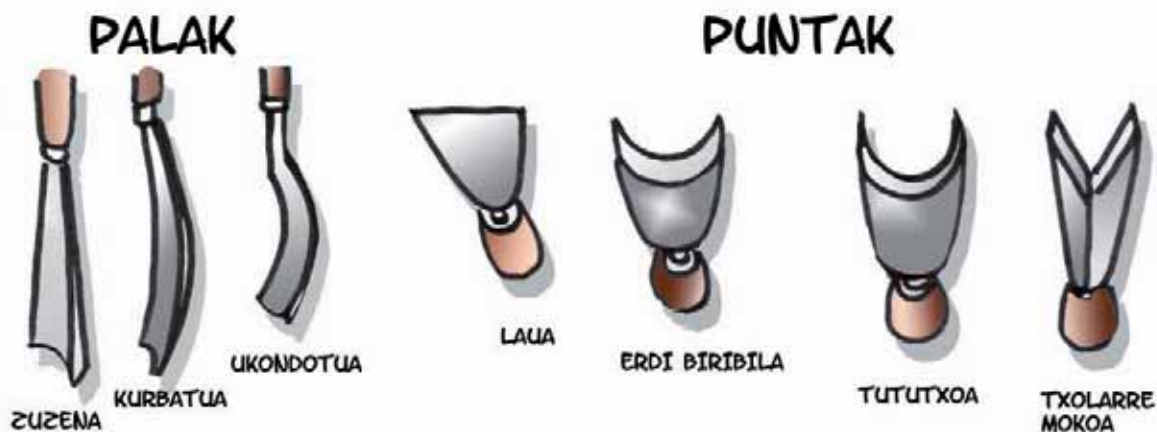
### 9.5.3. Gogorrak

- **Bubinga.** Kamerun eta Gabonen dauka jatorria. Kolore arre gorrixka, purpura hariekin. Denborak ilundu egiten du. Ondo lantzen da.
- **Kaoba.** Hegoamerikatik datorren zur oso iraunkorra. Hezetasuna eta termitak ondo jasaten ditu.
- **Ezpela.** Egur fin eta ehundura leunekoa da. Haria ez zaio nabarmentzen. Tamaina txikiko eskulturak egiteko aproposa da. Ez da erretzen.
- **Bolondoa.** Marroi laranja edo gorri horixka izaten da. Afrikako egur hau oso gogorra denez, erreminten sorbatzak kamustu egiten ditu. Hezetasun eta plagen aurrean, erresistentzia handia du.

## 9.6. EGURRA ZIZELKATZEKO MATERIALAK



Tailarako oinarrizko hiru lanabesak.



Gubien sailkapena pala eta puntan arabera.

Edozein tailerretako oinarrizko erremintaz aparte (zerroteak, arkuzko zerrak, motozerrak, zulatzeko makina erradialari akoplatzeko fresak eta flexometroa) tailarako propioak diren tresnak hauek dira:

- **Eskoploa.** Altzairuzko erreminta honek sekzio karratua du, estua eta lodia da, eta tailarako sorbatz oso alakatua du. Ahoak egiteko balio du.
- **Trintxa.** Eskoploaren antza du, baina zabalagoa eta meheagoa da. Sekzio laukizuzena eta mozte inklinatua dauka. Planoak arbastatzeko balio du.



- **Gubia.** Altzairu ijeztuz daude eginda, eta formaren arabera sailkatzen dira: zuzenak, kurbatuak eta ukonduak. Detaileak tailatzeko, eskuekin kolpa daitezke; baina, normalean, mazoarekin batera erabiltzen dira.
- **Mazoa.** Taila-lan gehiena bi eskuekin zizelean (gubia edo trintxa) egiten da: bata bultzatu egiten du erreminta, eta besteak haren ibilera kontrolatzen du. Baina, askotan, eraginkorragoa da erreminta mazoarekin kolpatzea. Antzinako Egiptotik ez da aldatu eskulturarako mazoaren diseinua. Onenak gogor eta trinkoenak dira, ezpel, arte edo palosantozkoak; baina errazago bilatzen dira lizar eta pagozkoak.
- **Carborundum harria.** Erreminten sorbatzak zorrozteko erabiltzen da, koipe mineralaz igurtzita.



Taila egiteko zenbait mazo.

## 9.7. AKABERAK EMATEKO MATERIALAK

### 9.7.1. Leuntzeko materialak

- **Arraspa.** Altzairuzkoak dira, eta azalak ehundura horzduna du. Zur azalerak txikiagotu, karrakatu eta leundu egiten ditu.
- **Karraka.** Erreminta honen ehundura arraspena baino leunagoa da. Berez, metalurgia-rako erreminta da, baina egurrarekin ere erabil ditzakegu azal finak lortzeko.
- **Lizpaperak.** Paper hauek alde batetik lekedaz irmoki itsatsia dute harea edo beste hauts urratzailearen bat, eta leunketa-lanetan erabiltzen dira. Pikorren tamainaren arabera sailkatzen dira: oso lodia, lodia, ertaina, fina eta oso fina. Batzuetan, sailkatzeko, zenbakiak erabiltzen dira: zenbat eta finagoa izan lixa, hainbat eta zenbaki altuagoa dago. Hainbat lizpaper mota dago, erabiltzen den gai urratzailearen arabera:



Leuntzeko erremintak.

**Beira hautsezko papera.** Kolore horikoa da, eta oso merkea. Ez da lan finetarako aproposa; egur bigunak lixatzeko erabiltzen da.

**Granate hautsezko papera.** Pikor gogorrekoa, granate mineralaren hautsez dago eginda, kolore marroi gorrixka du, eta egur bigunak zein gogorrak lantzeko balio du.

**Aluminio oxidozko papera.** Aurrekoa baino gogorragoa, egokia da dentsitate handiko egur gogorrak lixateko. Lixateko makinenzako disko urratzaileak egiteko erabiltzen da.



**Silizio karburozko papera.** Gris iluna edo beltza izaten da. Metalak distirarazteko erabiltzen da, edo, ura lagun, pintura geruzak leuntzeko. Egur gogorak lixatzeko erabiltzen da, urik gabe.

### 9.7.2. Arrakalak eta zuloak estaltzeko materialak

- **Arrakalak estaltzeko koloretako ore.** Akabera gardena zein opakua eman baino lehen erabiltzen diren ore trinkoak dira. Hainbat koloretan fabrikatzen dituzte, egurraren koloreak imitatzeko.
- **Zelulosazko mastika.** Egurra margoz estaliko bada, zelulosazko mastika urez nahastuta erabil dezakegu arrakaladurak estaltzeko.
- **Goma lakazko hagak.** Edozein berniz aplikatu baino lehen, akats txikiak estaltzeko oso aproposak dira. Aplikatzeko, soldagailu baten puntarekin berotuko dugu haga, eta arrakalaren gainean utziko dugu erortzen goma laka. Bero dagoen bitartean, trintxa baten puntarekin zapalduko dugu ore, eta arrakalan sarraraziko dugu. Hotz eta gogor dagoenean, trintxaz nibelatu eta lizpazpezez lixatuko dugu.
- **Argizarizko hagak.** Intsektuek eragindako zulo txikiak eta arrakaladura finak disimulatzen erabiltzen dira. Metodo honek piezari argizarizko akabera eman nahi diogunean bakarrik balio du, argizariaren gainean aplikatutako bernizak ez baitira inoiz sikatzen. Aplikatzeko, labana baten punta berotuta hartuko dugu argizaria, eta zuloetan sartuko dugu. Argizaria hozten denean, soberakinak kenduko ditugu labanarekin, eta, bukatzeko, azala lizpaper baten ifrentzuaz leunduko dugu.

Egurrari intsektuen erasoaren kontrako babesia eman nahi badiogu, brotxaz eta zuloetan xiringaz, Xilamon edo antzeko produktu bat aplikatuko diogu gure lanari.

### 9.7.3. Kolorea emateko materialak

#### Tindagaiak

Drogeria edo brikolaje dendetan aurki daitezke kolore anitzeko tindagaiak. Erabiltzeko oso erosoak dira, baina profesionalak pigmentu hautsak nahiago dituzte, nahasketa zehatzak egiteko aukera ematen dutelako.

Ur-tindagaiak: hauekin kolore uniformeak erraz lortzen dira, oso ondo sartzen baitira egurrean. Aplikatu eta gero, ñabartu egin ditzakegu, zapi busti batekin kolorea kenduz. Eginda eros daitezke, edo anilinak, nahasketa etxean prestatzeko (30 g anilina 1, 25 l ur epelean). Lehortzen direnean, edozein motatako akabera emateko erabil ditzakegu.

Alkohol-tindagaiak: profesionalak ez direnek ez dituzte gustukoak, oso zaila baitute aplikatzeko era. Alkohol metilikoa oso arin lurruntzen denez, aplikazio arina behar dute, zurdakiaren aztarnak ez nabarmentzeko. Arazoa saihesteko, askotan pistolaz aplikatzen dira. Kontuz ibili behar da, batzuetan alkohol-tindagaizko geruzek berniza geruza zeharkatzen dute eta.

Olio-tindagaiak. *White spirit* eta olio disolbagarriak osatuta, nahiko arin lurruntzen dira, baina astia ematen dute geruza uniformeak lortzeko. Sikatu eta gero, eta bernizatu edo argizaria eman aurretik, goma laka ematea komeni da.

## Dekoloratzaileak

Bi osagai kimikoko produktu hauek erabiltzen dira egurrari kolore naturala kentzeko. Lehenengo osagaia aplikatu eta gero, dekolortze prozesua eteteko, beste produktu batez neutralizatzen da. Egur guztiak ez dira aproposak dekolortzeko; esate baterako, gaztainondoa; beste batzuek, aldiz, haritzak eta urkiak adibidez, oso ondo jasaten dute prozesua. Dekoloratzaileak produktu kimiko oso eraginkorrak direnez, zehatz-mehatz jarraitu behar ditugu ekoizlearen argibideak.

### 9.7.4. Distira emateko materialak

#### Olioak

Olioak oso egokiak dira teka eta afrormosia bezalako egur koipetsuak tratatzeko, anbarren kolorea hartzen baitute. Aire zabalean egon behar duten egurrak tratatzeko erabiltzen da, eguzkiaren kontrako babesa eta iragazgaiztasuna ematen baitizkie.

- **Linazi-olioa.** Linazi-olioa gordina erabil dezakegu objektu txikiekin, hiru egun behar baitira erabat sikatzeko. Linazi-olioa egosia praktikoagoa da, askoz arinago sikatzen delako; baina, dena den, ez du asko irauten.
- **Tung-olioa.** Olio egindako akaberen artean iraunkorrena da. Urak ez dio eragiten, eta alkohola eta beroa ondo jasaten ditu. 24 ordutan sikatzen da, eta sei eskualdi eman behar ditugu. Akabera itzel polita lortzen da, geruzak silizio karburozko lizpaperarekin leuntzen badira.
- **Daniar olio edo tekarako olio.** Tung-olioa eta beste landare-olioak izaten dira oinarritzko gaiak daniar olio edo tekarako olio izena duten nahasketak egiteko. Eragile lehorgarriak dituzte, sikatzeko prozesua sei ordutara jaisteko.

#### Argizariak

Lehenengo arotzek, egurrei akaberak emateko, argizarizko nahasketak egiten zituzten, erle-argizaria edo karnauba-argizaria trementinan disolbatuz. Gaur egun, oraindik eros daitezke produktu horiek, baina merkatuan dauden beste hainbat industri produktoren kalitate ona ikusita, arotzek ez dute jada artisau-nahasketarik egiten. Argizariak ematen dituen belus-itxurako akaberak ez dira denborarekin hondatzen; kontrakoa, zahartzen diren heinean, edertu egiten dira.

Hainbat koloretako nahasketak fabrikatzen dira: gardenetatik, zur argientzat, arre ilunetara, patina zaharra imitatzen dutenak.

Askotan, leunketa errazteko, nahasketei silikonak gehitzen zaizkie, baina zailak dira kentzen, eta piezen zaharberritzea oztopatzen dute.

Argizaria zuzenean eman ahal diogu piezari, baina hobe da alde zurretik zuraren poroak ixtea, berniza emanaz, edo, pieza olioaz tindatuta badago, goma laka eskualdi bi emanaz. Horrela, zurak ez du horrenbeste zurrupatuko argizarizko lehen geruza, eta, aldi berean, zikinkeria ez da sartuko. Poroak ixteko, berniza edo goma laka lixatu eta gero, argizaria aplikatu dezakegu, betiere argizari mota bakoitzari dagokion moduan.

- **Argizari likidoa eta argizari krema.** Egokiak dira brotxaz aplikatzeko. Bi eskualdi behar dira estaldurak behar duen loditasuna lortzeko.
- **Argizari orea.** Metalezko espartzu finez edo ehunezko kuxin batez eman daiteke. Lehortuta dagoenean, distira aterako diogu, baieta leun batez igurtziz.
- **Argizarizko hagak.** Pieza tornuan biraka ari den bitartean, argizarizko haga igurtziko diogu.

## Bernizak

- **Goma-laka bernizak.** Victoriar garaian oso erabiliak izan ziren, eta, gaur egun ere oso ohikoak dira goma-laka bernizak. Kakalardo batek, lakaren kukurutxak (*Lacifo lacea*), jariatzen duen gaia alkoletan disolbatuz lortzen da. Oso akabera polita ematen du, kristal ehundura lortu arte leuntzen denean; baina erraz marratu eta urratu daiteke, eta urak eta alkoholak orban zurixkak uzten dituzte azalean. Hainbat koloretan erosi daitezke: zuria, gardena, granatea, marroi argia, etab. Emaitzarik politenak lortzeko muñekilaz aplikatu behar da, baina teknika menderatzeko abilezia eta praktika handia behar direnez, jende askok nahiago du goma-laka alkoholarekin moteldu eta brotxaz aplikatu, eskualdien artean lixatuz.
- **Nitrozululosazko lakak.** Akabera honek arrakasta handia izan du, oso arin sikatzen delako. Batzuk brotxaz aplikatzen dira, baina emaitza hobeak lortzen dira pistolaz aplikatuz gero. Erabat gardena denez, ez ditu ia batere aldatzen zuren koloreak, eta hezetasunaren eta beroaren kontrako babesa ematen dio.
- **Laka katalizatuak.** Gogortzaile bat behar dute erabat sikatzeko. Normalean, ekoizleek katalizatzailea eta laka aurrenahastuta saltzen dituzte, eta, erabiltzen direnean, aireak gogortu egiten du nahasketa. Oso garden, erresistente eta garbiak dira.
- **Bernizak.** Gaur egun ekoizten diren bernizek erretxina sintetiko bat dute osagai, normalean poliuretanoa. Oso gogor eta iraungarriak dira, eta beroa jasaten dute.

## 9.8. ZURA LANTZEKO TEKNIKAK

### 9.8.1. Eskultura nola planteatu

Taila ez da inprobisaziorako teknika. Tailatzen hasi baino lehen, oso argi izan beharko dugu zein izango den piezari eman nahi diogun forma. Ahalik eta argien egin beharko ditugu aurretiko zirriborroak, ezustekorik ez izateko. Zirriborroek figuraren bi bista –aurretikoa eta albotikoa–, gutxienez, erakutsi behar dituzte; baina ez da ideia txarra buztinezko zirriborroa

modelatzea. Behar den tamainara egiten badugu, zuzenean egiaztatu ahalko ditugu oinarrizko neurriak, edo, zehatzagoak izateko, puntu-makina erabili ahalko dugu.

Erabiliko dugun zura enbor bat bada, azala kenduko diogu, eta arbastatu, trintxa edo gubia zabal batekin. Habe edo oholtzar bat bada, pausu hori aurreztuko dugu, eta besterik gabe ekingo diogu gure eskulturaren silueta marrazteari. Komeni da aurretiko, atzetiko eta albotiko bi bistak marraztea, dagokien aldean. Horrekin, arbastatze lanak errazteaz aparte, egiaztatuko dugu asmatutako forma daukagun blokean kabitzen dela.

Siluetak egin eta gero hasiko gara blokeari soberan dauden atalak kentzen. Horretarako, arkuzko zerra erabiliko dugu, edo, eskultura handia bada, motozerra. Ebakidura batzuk egingo ditugu, silueta-erakiko elkarzutak, eta, ahal denean, zuraren hariarekiko elkarzutak. Ebakidurak elkarren paraleloak izango dira, eta silueta-eraren marra ukitzerainoko sakonera izango dute. Gero, trintxa edo gubia lau batekin, oinarritik moztuko ditugu ebakidurak utzitako zerrendak. Horiek oso erraz aterako dira egurraren hariaren aldeko kolpeak ematen baditugu; trintxarekin zaila bada, zerra erabil dezakegu.

Gure lehenengo tailetan ez da komeni siluetak toperaino moztea. Hobe da egur milimetro batzuk soberan uztea figuraren ingerada osoan zehar, egur falta bagenu, pieza osoa txikiagotu beharko genuke eta.

Ez da ahaztu behar piezak euskarri bat ere behar duela, lantzen ari garen bitartean eutsi ahal izateko. Normalean, blokearen bi muturretan bi zati uzten dira moztu gabe, egurra zurgin-mahaiari gogor lotu ahal izateko. Taila bukatzen denean, edo beharrezkoak ez direnean, moztuko ditugu zatiak.

Askotan, arbastatzeko eta silueta mozteko, disko-makina erabiltzen da. Kate-zerra bat lotzen badiogu, motozerra balitz bezala erabil dezakegu, baina ebakidurak ez dira izango motozerrarenak bezain sakonak. Hobe da disko-makinari tailarako diskoak lotzea; zerra-hortzak dituzte perimetro osoan, eta, horrela, prozesu bakar batean zura arbastatu, siluetak moztu eta formak tailatu daitezke. Aurpegia babesteko, maskara erabiltzea komeni da, makinak txirbila leku guztietatik jaurtiko baitu.

Diskoaren egurrarekiko makurdurak eta eragiten den presioak baldintzatzen dute tailatze maila. Diskoa perpendikularki kokatzen badugu, arbastatu eta zerratu egiten du; eta egurraren planoaren paralelo edo zehar kokatzen badugu, modelatu egiten du.

Disko-makinak egurraren gainean utzitako aztarnak egokiak izaten dira, gainazal handi ehunduratsuenei akabera emateko. Dena den, zuloak eta ahurguneak tailatu nahi ditugunean, gubiak erabili beharko ditugu.

## **Puntu-ateratzea**

Artearen historian, eskulturen erreprodukzioa ohiko lana izan da. Eskultoreak betidanik saiatu dira eskulturak kopiaitzeko metodorik egokiena bilatzen. Bilaketa horren azpian zegoen ideia bi dimentsiotan erabiltzen zen: lauki-sarea hiru dimentsioko objektuak kopiaitzeko aplikatzea.

Erabili zituzten teknikak ideia berbera zuten oinarri: forma tridimentsional bat laukitzeko, paralelepipedo baten barruan sartuta irudikatzea, paralelepipedoaren gehienezko dimentsioek objektuaren muturreko puntuak mugatzen dituztelarik. Eskultura bat kristalezko kutxa baten barruan sartuta irudika dezakegu.

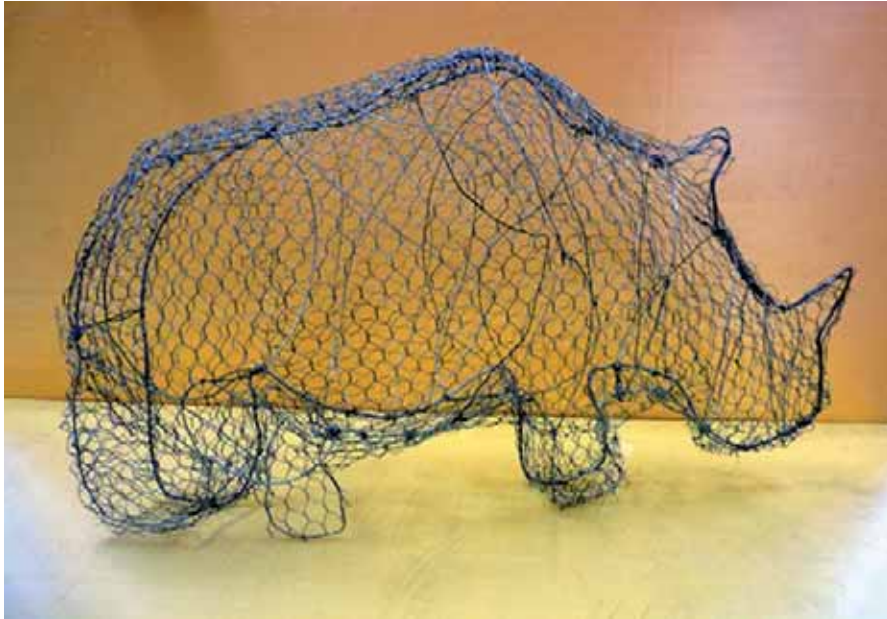
Paralelepipedo horren neurriak dira kopiarako erabiliko den egurrezko edo harrizko blokearenak. Jarraitzeko, armazoi laukidun bat eraikiko dugu kristalezko aurpegi irudizkoaren gainean, bitartean kopiaren benetako aurpegien gainean beste bat eraikitzen dugula. Horrela, oso erraz pasatuko dugu figuraren marrazkia orijinaletik kopiara.



*Eranskina:  
ikasleen lanak*

**10**





*Errinozeroa*, Mikel Curiel, 2009. Alanbrea eta ehun metalikoa. Ehun metaliko arrunta eskuekin modelatu ahal da, nahi den forma kurboa lortzeko. Tamaina handiko errinozero honetan, sarea ezinbesteko materiala izan da animalia gorpuzaren bolumena definitzeko.



*Zaldia*, Jessica León, 2009. Alanbrea, igeltsuzko hesgailua, zapiak, botoiak eta soka. Eskuz egindako jostailu itzura daukan zaldi honek eskulturaren eta eskulanaren arteko mugak ikertzen ditu. Halaber, material eta teknika eskultoriakoak (igeltsua, metala) material eta teknika xumeekin (soka zatiak garbitzeko zapiei josita) elkartzen ditu.

*Herensugea*, Sigrid Sanz, 2009. Alanbrea eta igeltsuzko hesgailua. Estaltze prozesua. Marrazkietan marra erabiltzen den moduan erabil daiteke alanbrezko haria eskulturaturan.



*Dantzaria*, María Laburu, 2008. Paperezko zirriborrea. Bolumena xaflen bidez eraikitzen dugunean, komeni da oinarrizko manipulazioek planoengan eragiten dituzten formak aztertzea. Toleste eta ebakitze sinpleenek oso azal adierazkorrak sor ditzakete.



*Egiturak*, 2008. Klariona. Klarionak oinarrizko elementuak ditugu mailaketa geometrikoak erraz osatzeko. Zirriborro hauek eskala handira pasa ditzakegu, klarionak egurrezko listoiekin ordezkatzeko badiugu.





*Eskorpioia*, Aitor Ansotegi,  
2009. Lata.

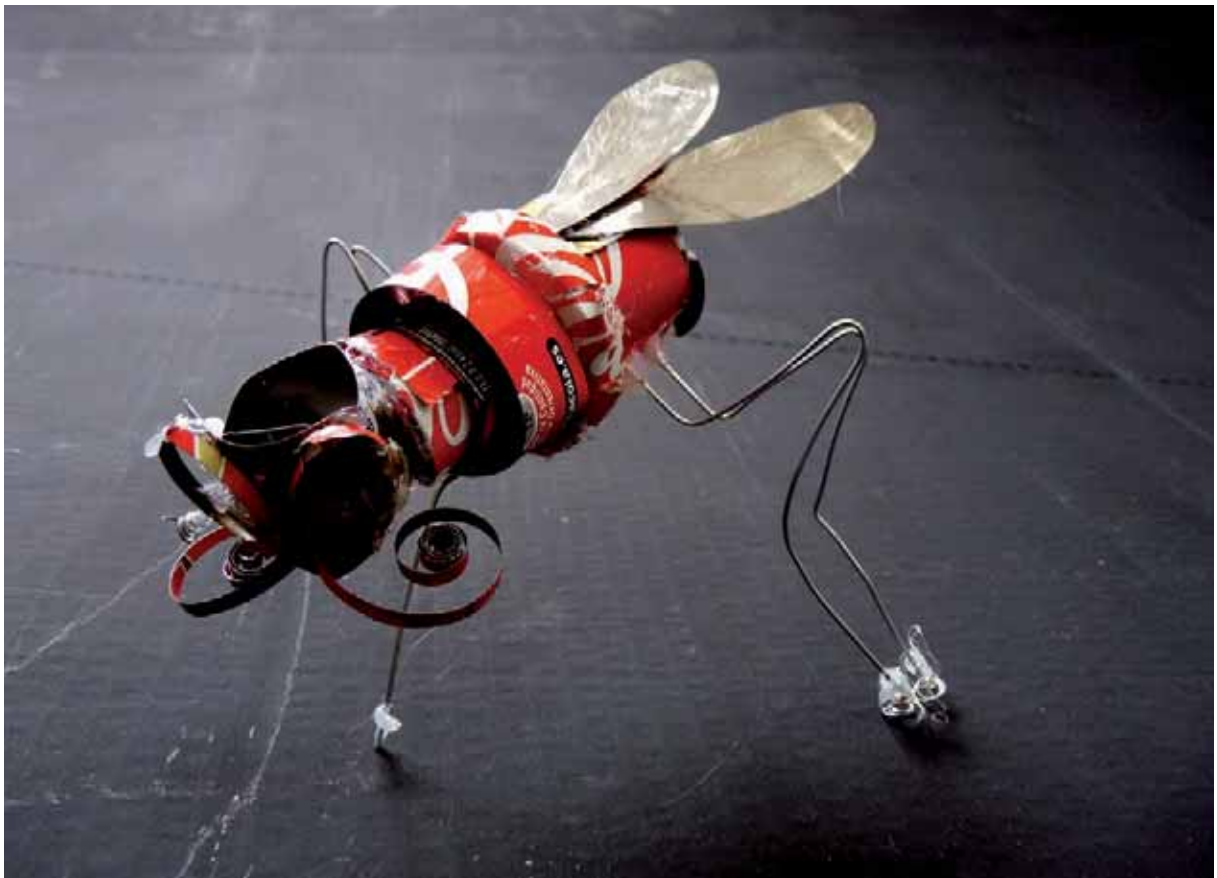


*Bi figura*, Nerea Guisasaola,  
2009. Alabrea, lata eta zura.

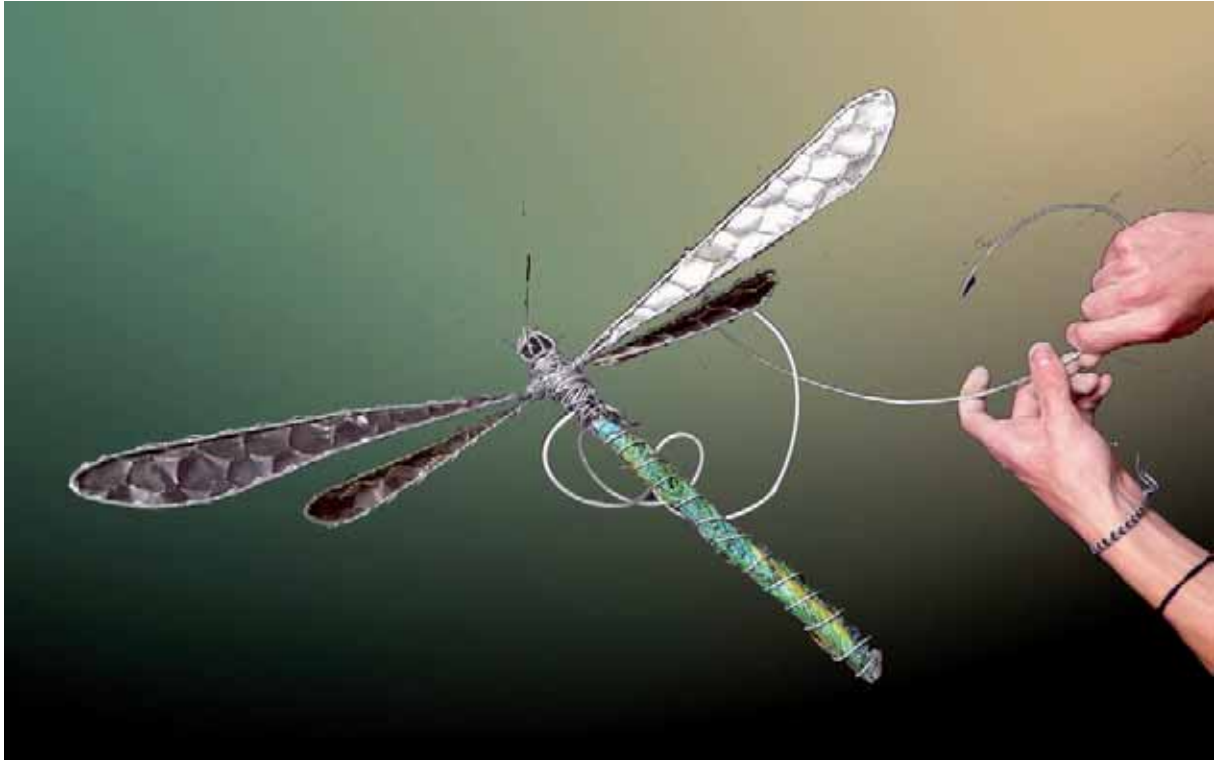




*Zentauroa*, Alejandro Herrera, 2008. Paperezko zirriborroa (ezk.) eta latazko figura (azpian).



*Eulia*, Miren Olaia Ramila, 2008. Alanbrea eta lata. Lata oso material merkea eta plastikoa da: artazi arruntekin ebaki daiteke, erraz tolesten da, kola beroko pistolekin itsasten da... Eta batzuetan, ondoko adibidean bezala, kanpoko serigrafia koloretsuak akabera ona izan daitezke gure lanari itxura txukuna emateko.



*Sorgin-orratza*, Alberto Taranco, 2009. Alanbrea, lata eta lumak. Hegoak osatzen dituzten latazko xaflen ehundura tornuzilean lortu da: lata ehun metalikoaren gainean kokatu eta jo eta egiten da mailuarekin, aztarna utzi arte.



*Eskua*, Alberto Taranco, 2009. Alanbrea, eta lataigeltsuzko hesgailua. Igeltsuzko hesgailuek barruko egitura nabarmentzen dute, eta lanaren adierazkortasuna indartu. Egiturak estaltzeko, papera (edozein paper mota) erabil daiteke igeltsuzko hesgailuen ordez. Paperaren ezaugarriak kontuan hartzekoak dira, lanaren kanpoko itxura baldintzatzen baitute (paper bigunek zimur asko sortzen dituzte azalean).

*Ontzia: estralurtarra*, Omer Zaballa, 2008. Gres zuria eta engobea.

Ontziak eta figuren arteko hauek bezalako sinbiosiek lan egiteko prozedurak baldintzatzzen dituzte, hau da, diseinuan ontziaren forma biribila nagusitzen denean, beheko adibideetan bezala, txurroen teknika erabiltzea da onena; oster, giza edo animalia figura nagusitzen denean, multzo nagusia modelatu egingo dugu eta, larru egoeran dagoenean hustu. Teknika horrekin landu egin da estralurtarren figura.



*Ontzi zoomorfoa: arraina*, Laura del Estal, 2008. Gresa eta engobea.



*Ontzi zoomorfoa: buruak*, A. Taranco, 2008. Gres mo-rea eta pigmentuak (kromo eta burdina oxidoak).

*Bibliografia*

**11**





## BIBLIOGRAFIA

- ARES, José Antonio: *El metal: técnicas de conformado, forja y soldadura*, Parramón ediciones, S.A., Barcelona, 2004.
- BAIGORRI, Laura: *Paik Tv. Homenaje a un mongol visionario*, <http://www.interzona.org>.
- BARRERO, Manuela: Intuiciones dinámicas y pensamientos «in estables» de una escultura en movimiento. Alexander Calder, in *Anales de Historia del Arte*, 11 (2001), 313-327.
- CRUZ SÁNCHEZ, Pedro A.; HERNÁNDEZ NAVARRO, M. A.: Cartografías del cuerpo. Propuestas para una sistematización, in *DEBATS*, 79 (2002), 62-75.
- DIDI-HUBERMAN, Georges: *Ser Cráneo. Lugar, contacto, pensamiento, escultura. (Giuseppe Penone-ri buruz)*. Cuatro ediciones, 2009.
- FABRIS, Annateresa: Cindy Sherman o de algunos estereotipos cinematográficos y televisivos. *Revista Estudios Feministas*, bol. 11, 1 zenb. 2003ko urtarrila/ekaina. Florianópolis.
- GUASCH, Anna María: *El Arte último del siglo XX. Del postminimalismo a lo multicultural*, Alianza Editorial S.A., Madrid, 2002.
- HAMILTON, George Heard: *Pintura y Escultura en Europa, 1880-1940*, Cátedra, Madrid, 1993.
- IBERO, Ramón: *Alexander Calder, La obra de Calder en el siglo XX*. Ediciones Polígrafa, Barcelona, 1998.
- ÍÑIGO CALVO, María: Ana Mendieta, in *Espacio, Tiempo y Forma*, serie VII, Historia del Arte, 15 (2002), 405-424.
- JACKSON, Albert; DAY, David: *Manual completo de la carpintería y la ebanistería*, Ediciones Del Prado, 1993.
- Luis de URANZU KULTUR TALDEA: *Oteiza en Irún 1957-1974*, Alberdania, Irún, 2003.
- MALDONADO, Guitemie: *Dans la peau de Louise Bourgeois. Hors-série de Connaissance des Arts*. Alain Metternich éditeur, Paris, 2008.
- MANTEROLA, Pedro: La pasión de Jorge Oteiza, in *Manuel Lekuona Saria/Premio Manuel Lekuona*, 14, Eusko Ikaskuntza, Donostia, 1996.
- MARTÍNEZ MUÑOZ, Amalia: *De Andy Warhol a Cindy Sherman: arte del siglo XX*. Valencia, Universidad Politécnica de Valencia, 2000.
- NAVARRO LIZANDRA, José Luis: *Maquetas, modelos y moldes: materiales y técnicas para dar forma a las ideas*, Publicacions de la Universitat Jaume I de Castelló, 2000.
- PIRSON, Jean-François: *La estructura y el objeto (Ensayos, experimentos y aproximaciones)*. PPU, Promociones y Publicaciones Universitarias, Barcelona, 1988.

TEIXIDÓ I CAMÍ, Josep María: *La talla: escultura en madera*, Parramón ediciones, S.A., Barcelona, 1996.

ZENBAITEN ARTEAN: *Guerreros de Xi'an/Warriors of Xi'an*. Lunwerg Editores, S.A., Barcelona, 2004.

ZENBAITEN ARTEAN: *Oteiza. Mito y modernidad/Oteiza. Mitoa eta modernotasuna*. Guggenheim museoa, Bilbo, 2004.

ZENBAITEN ARTEAN: *Historia universal del arte. Últimas tendencias*, Salvat.

WILLIAMS, Christopher: *Los orígenes de la forma*. GG Diseño, Editorial Gustavo Gili, S.A., 1984.

Jacques Carelman-i buruz [www.cienanosdeperdon.com.ar/IO](http://www.cienanosdeperdon.com.ar/IO).







Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia  
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco



Salneuria: 14 €