



14

LANBIDE HEZIKETARAKO Materialak

FABRIKAZIO MEKANIKA MATERIAL OSAGARRIA

- Oinarrizko matematika ariketak mekanikaren munduan
 - Mekanikako oinarrizko teknologia

Euskara Zerbitzua
Ikasmaterialak

Toribio Etxebarria
Lanbide Heziketarako Materialak

14

Fabrikazio mekanika material osagarria

I. Oinarrizko matematika ariketak
mekanikaren munduan
XABIER LANDA

II. Mekanikako oinarrizko teknologia
EUSEBIO OLAIZOLA

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, 2008

Lan honen bibliografia-erregistroa
Eusko Jaurlaritzako Liburutegi Nagusiaren
katalogoan aurki daiteke:

Un registro bibliográfico de esta obra
puede consultarse en el catálogo de la
Biblioteca General del Gobierno Vasco:

<http://www.euskadi.net/ejgvbiblioteca>

ARGITARATUTAKO IZENBURUAK

1. Prototipo elektronikoen garapena eta eraikuntza
2. Finantza kudeaketa
3. Giza baliabideak
4. Kultur animazioa
5. Analisi kimiko eta tresna bidezkoa
6. Laborategiko antolaketa eta kudeaketa
7. Farmazia- eta parafarmazia-produktuen prestaketa
8. Esku-hartze komunitarioen metodología
9. Taldeko gorputz- eta kirol-ekintzak
10. Biltegiatze-lanak
11. Komunitate-garapena
12. Jolasaren oinarri teorikoak eta umeen jolasak: (animaziorako jokoak eta jolas-ekintza fisikoak)
13. Lan prestakuntza eta orientabidea: lan zuzenbidea
14. Fabrikazio mekanika material osagarria

Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak onetsia (2007-07-07)

Argitaraldia:	1.a, 2008ko apirilean
Ale-kopurua:	500
©	Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioa Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
Argitaratzailea:	Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco Donostia-San Sebastián, 1 – 01010 Vitoria-Gasteiz
Egileak:	Xabier Landa eta Eusebio Olaizola
Azala:	Jesus Iturriza
Fotokonposaketa:	Eusko Printing Service, S.L. Herminio Madinabeitia, 18 Pab. 3 - 01006 Vitoria-Gasteiz
Inprimaketa:	Gráficas Santamaría, S.A. Bekolarra, 4 - 01010 Vitoria-Gasteiz
I.S.B.N.:	978-84-457-2707-2
L.G.:	VI-607/07

AURKIBIDEA

I. Oinarrizko matematika ariketak mekanikaren munduan.....	7
0. AURKEZPENA.....	9
1. ARITMETIKA.....	13
1.1. Zenbaki osoak.....	15
1.2. Zenbaki hamartarrak.....	22
1.3. Zatikiak.....	24
2. ALJEBRA.....	27
2.1. Ekuazioak.....	29
2.2. Koordenatu kartesiar eta polarrak.....	31
3. GEOMETRIA.....	33
3.1. Oinarrizko geometria.....	35
3.2. Marrazketa teknikoak.....	41
4. TERMINOLOGIA.....	43
4.1. Lexikoa.....	45
II. Mekanikako oinarrizko teknologia	51
AURKEZPENA	53
1. U.D Laneko mahaia.....	55
2. U.D Euskarri-tresnak.....	61
3. U.D Tailerreko erreminta lagungarriak.....	69
4. U.D Ezaugarriak egiaztatzeko oinarrizko tresnak.....	77
5. U.D Neurri-unitateak.....	87
6. U.D Neurtzeko oinarrizko tresnak.....	93
7. U.D Marrazketa. Oinarrizko azalpenak.....	103
8. U.D Segurtasuna eta garbitasuna lantegian.....	113
9. U.D Materialak.....	121
10. U.D Metalen ebaketa.....	129
11. U.D Mekanizatze moduak.....	137
12. U.D Hariak eta hari-sistema metrikoa.....	149
13. U.D Llotzeko sistemak.....	157
14. U.D Aholku pedagogikoak.....	167
15. U.D Muntatze-lanak egitea.....	171
HIZTEGIA.....	191
BIBLIOGRAFIA.....	199

I

Oinarrizko matematika ariketak mekanikaren munduan

MEKANIZAZIOA
Erdi-mailako zikloa

Xabier Landa

Aurkezpena

0

0.1. SARRERA

Lanbide Heziketara datorren ikasleria **heterogeneoa** da oso: badaude mekanika zer den ere ez dakitenak, eta zer ikasiko duten ondo dakitenak ere. Bestalde, esan behar datozen ikasleek oso maila akademiko ezberdina dutela.

Prestatu ditudan ariketen **helburu nagusiak bi** dira:

- Ikaslea ebaluatzea eta oinarrizko ezaguera matematikoa lantzea eta lortzea, askoren maila kaskarra baita.
- Mekanikaren sarrera orokor bat egitea, ikasleak ikasi behar dutenaz ohar daitezen, eta beti egin dituzten eragiketa matematikoak zertarako behar dituzten, mekanikan nola aplikatzen diren eta zein inportanteak diren jabetzea.

Era berean, beharrezkotzat jotzen dut gaur egungo teknologia berriez baliatuz, ikasleek ikastea edo berrikustea gerora aplikatuko dutena

Hori guztia jorrazteko, gai nagusietako bakoitza, oro har, 5 ataletan banatu dut:

1 <i>Teoria orokorra</i>	Teoria orokorraren kontzeptua bisuala da. Irakasleak azalpenerako teoria izango du bere aldetik, baina ikasle tipologia dela eta, oinarrizko egitura baino ez die eskainiko ariketa hauetan.
2 <i>Ariketa orokorrak</i>	Oinarrizko matematika orokorra birpasatzeko edo lantzeko ariketa batzuk dira. Irakaslearen esku geldituko da osatzea edo gehitzea, ikasleen beharren arabera.
3 <i>Enpresan lanean</i>	Mekanikaren terminologia «berria» lantzeko ariketak dira, enpresa batean aplikatutakoak, <i>Ariketa orokorrak</i> atalean landutakoaren eredu modura. <i>Enpresan lanean</i> saileko ariketak egiterakoan, aurreko ariketetako informazioa kontuan hartu beharko da batzuetan.
4 <i>Teknologia berriak</i>	Oinarrizko ariketak dira, teknologia berriak erabiltzen ikasteko.
5 <i>Ebaluazioa</i>	Helburua bete den ala ez jakiteko, ariketa egitea komeni da.

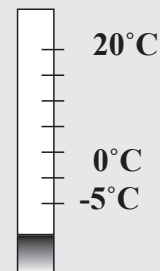
Nire lana ez da ezer asmatzea izan, material asko baitago Oinarrizko Matematikaren gain; beraz, zikloari hasiera emateko eta ikasle-irakasleak abiatzeko ariketa- bildumatxoa sortzea izan da nire egitekoa. Horregatik, aurkituko diren ariketa eta planteamenduak oinarri-oinarrizkoak dira, nire eskarmentuak horren beharra erakutsi baitit. Gero, hortik hasita garatuko da zikloko programazioa.

Aritmetika

1

1.1. ZENBAKI OSOAK

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$



$$a + b = b + a \quad \text{trukatze propietatea}$$

adib: termometroa, zorrak

$$(a + b) + c = a + (b + c) \quad \text{elkartze propietatea}$$

$$a \cdot b = b \cdot a \quad \text{trukatze propietatea}$$

$$(+).(-) = (-)$$

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c) \quad \text{elkartze propietatea}$$

$$(+) \cdot (+) = (-) \cdot (-) = (+)$$

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c \quad \text{biderketaren banatze propietatea baturarekiko}$$

- Batuketak

Ariketa orokorrak

a)

$$\begin{array}{r} 25.389 \\ + 34.078 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 34.713 \\ + 25.638 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3.459 \\ + 8.075 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 45.136 \\ + 198.739 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1.005.345 \\ + 425.038 \\ \hline \end{array}$$

b)

$$\begin{aligned} 34.078 + 34.713 &= \\ 25.389 + 25.638 &= \\ 3.459 + 198.739 &= \\ 8.075 + 45.136 &= \end{aligned}$$

c)

$$\begin{array}{r} 4.138 \\ 2.898 \\ + 54.379 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 26.815 \\ 435.687 \\ + 98.324 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 34.001 \\ 4.599 \\ + 40.456 \\ \hline \end{array}$$

d)

$$\begin{aligned} 4.138 + 26.815 + 435.687 &= \\ 2.898 + 26.815 + 98.324 &= \\ 54.379 + 34.001 + 4.599 &= \end{aligned}$$

Enpresan lanean

Helburua

- Tailerreko **makinak** eta **materialak** lantzea.

Lexikoa

- *Fresatzeko makina, tornua, zulatzeko makina, artezteko makina, zerra, mekanizatu, egin, produzitu, ekoiztu, zulatu, brontzea, aluminioa, altzairua, metakrilatoa, burdinurtua.*

Nola landu

- Tailerrera bisita eginez, makinak erakusteko.
- Materialen laginak erakutsiz.

Ariketa

Tailerreko arduradunak eguneko mekanizazio-jarduera antolatu du:

- Fresatzeko makinan, brontzeko 23.500 pieza mekanizatu beharko dira.
- Tornuan, aluminiozko 123 pieza egin beharko dira.
- Artezteko makinan, altzairuzko 90 pieza arteztu beharko dira.
- Zerran, metakrilatozko 1.290 pieza moztu beharko dira.
- Zulatzeko makinan, burdinurtuzko 64 pieza zulatu beharko dira.

Zenbat pieza produzituko dituzte egun horretan?

Teknologia berriak

Helburua: Ordenagailuek izaten duten kalkulagailua erabiltzen ikastea.

Ariketa: Ordenagailuko kalkulagailua erabiliz, konproba itzazu ariketa orokorrean proposatutako batuketan emaitzak.



- Kenketa

Ariketa orokorrak

a)	40.456	4.138	54.379	435.687	34.001
	-5.998	- 2.898	- 26.815	- 98.324	- 4.599
b)					
	40.456 – 2.898 =				
	5.998 – 4.138 =				

$$54.379 - 98.324 =$$

$$435.687 - 26.815 =$$

$$4.599 - 34.001 =$$

c)

$$40.456 + 5.998 - 54.379 =$$

$$435.687 - 4.599 + 2.988 =$$

$$4.138 - 9.834 - 26.815 =$$

d) Kalkulagailua erabiliz:

$$40.459 + 435.687 - 4.138 + 5.998 - 4.599 =$$

$$9.834 - 2.988 - 26.815 + 54.379 - 5.998 =$$

Enpresan lanean

Helburua

- **Mekanizazio-makinak sailkatzea**, makina horiek egiten dituzten **eragiketak** eta **neurgailu-konprobagailuak** lantzea.

Lexikoa

- *Eskuaira, kalibrea, mikrometroa, erregela, gainazal-analizatzailea, fresatzeko makinak (horizontala, bertikala...), tornuak (paraleloa, bertikala...), artezteko makinak (orokorra, tangenziala...), zerrak (zinta-zerra...), zulatzeko makinak (zutabeduna, mahai gainekoa...), eragiketak (lauketa, zilindraketa, otxabuketa...).*

Nola landu

- Neurgailuak erakutsiz.
- Eginiko piezak erakutsiz.

Ariketa

Enpresan lanean saileko lehenengo ariketan kalkulatu dugu zenbat pieza produzitu diren. Ondoren, tailerreko kalitate-kontrolako arduradunak pieza guztiak ongi eginak dauden aztertu beharko du:

- Eskuaira erabilia egiaztatu du fresatzeko makina bertikalean laututako 1.240 pieza gaizki eginak daudela.
- Kalibrea erabilia egiaztatu du tornu paraleloan 31 pieza gaizki zilindratuta daudela.
- Mikrometroa erabilia egiaztatu du artezteko makina orokorrean 4 pieza oker arteztu direla barnetik.
- Erregela erabilia egiaztatu du zinta-zerran pieza guztiak behar baino motzago ebaki direla.
- Gainazal-analizatzaile bat erabiliz egiaztatu du zutabedun zulatzeko makinan egindako otxabuketa ongi egin dagoela.

Ongi eginiko zenbat pieza produzitu dituzte egun horretan?

Teknologia berriak**Helburua:** Interneten bilatzaileak erabiltzen erakustea.**Ariketa:** Sartu Google-n eta bilatu Euskal Herriko makina fresatzaileen ekoizleen zerrenda.**- Biderketak****Ariketa orokorrak**

a)

$$\begin{array}{r} 5.100 \\ \times 351 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 346 \\ \times 18 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} (-418) \\ \times 36 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 2.827 \\ \times 459 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} (-30.312) \\ \times (-400) \\ \hline \end{array}$$

b)

$$\begin{aligned} 5.678 \times 18 &= \\ 351 \times 346 &= \\ 418 \times 459 &= \\ (-36) \cdot 30.312 &= \\ (-2.827) \cdot (-400) &= \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned} 5.678 \times 351 \times 418 &= x \rightarrow x = \\ 18 \times 346 \times 459 &= y \rightarrow y = \\ 36 \cdot 287 \cdot 3.012 &= z \rightarrow z = \end{aligned}$$

d) Kalkulagailua erabiliz:

$$\begin{aligned} 5.678 \times 18 \times 36 \times 351 \times 346 &= \\ 287 \times 41.849 \times 30.102 &= \\ 33 \cdot (-42) \cdot (-22) \cdot (-3) &= \end{aligned}$$

Enpresan lanean**Helburua**– Mekanizazioan piezak **lotzeko erak** eta **hasierako formak** lantzea.**Lexikoa**– *Baraila, atzapardun platera, plater elektromagnetikoa, bridak, tutua, barra, pletina, xafla.***Nola landu**

- Piezak lotzeko gailuak erakutsiz.
- Hainbat formatako materialen laginak erakutsiz.

Ariketa

Tailerreko kontuak eramaten dituenak egunean zenbat diru galdu den kalkulatu beharko du. Hona hemen piezak zergatik egin diren gaizki eta horren kostuak:

- ⊙ – Brontzezko Ø 50 x 4 mm-ko tutuak, 1 € piezako, mordaza hidraulikoan gaizki lotu zituztelako.
- – Aluminiozko Ø 30 mm-ko barrak, 2 € piezako, atzapardun platerean tinko lotu ez zituztelako.
- – Altzairuzko □ 10 mm-ko karratutxoak, 3 € piezako, plater elektromagnetikoan gaizki itsatsi zituztelako.
- ▭ – Metakrilatozko 80 x 8 mm-ko pletinak, 4 € piezako, mordaza pneumatikoan oker lotu zituztelako.
- – Burdinurtuzko 6 mm-ko xaflak, 5 € piezako, bridekin lasa lotu zituztelako.

Gaizki egindako piezak direla-eta, zenbateko galera izan dute dirutan, materialari dagokionez?

Teknologia berriak

Helburua: Kalkulu-orriak erabiltzen ikastea.

Ariketa: Excel erabiliz, egin ezazu *Enpresan lanean* proposaturiko ariketa.



- Zatiketak

Ariketa orokorrak

a)

$$34.716 \overline{)25} \quad 198.075 \overline{)36} \quad 24.120 \overline{)-123}$$

b)

$$34.716 : 36 =$$

$$198.075 : 123 =$$

$$24.120 / 123 =$$

c) Kalkula ezazu x-ren balioa, honako baldintza hauek bete daitezen:

$$8 : 2 = x \implies x =$$

$$(-12) : x = 9 \implies x =$$

$$36 : x = 9 \implies x =$$

$$81 : x = 1 \implies x =$$

d) Kalkulagailua erabiliz:

$$34.716 \times (198.075 : 123) =$$

$$(34.716 \times 198.075) : 123 =$$

$$[(56.713 \times 24.120) : (156 \times 174)] \times (-4) =$$

Enpresan lanean

Helburua

- Tailer mekanikoko **erremintak eta eskuzko erremintak** ezagutzea.

Lexikoa

- *Fresa, harria, zerra-zinta, barautsa, plakatxodun erreminta, azazkal-giltza, tor giltza, giltza finkoa, allen giltza, mazona.*

Nola landu

- Mekanikako tailerretan bereziki erabiltzen diren erremintak erakutsiz.
- Eskuzko erremintak erakutsiz.

Ariketa

Tailerreko biltegikoak lana egiteko beharrezko erremintak banatu beharko dizkie langileei:

- Fresatzerakoan, 100 pieza mekanizatu ondoren, fresa kamustu egiten denez, aldatu egin beharko da azazkal-giltza erabiliz.
- Torneatzerakoan, 15 pieza zilindratu ondoren, plakatxoa desgastatu egiten denez, aldatu egin beharko da tor giltza erabiliz.
- Artezterakoan, 20 pieza egin ondoren, harriak forma galtzen duenez, aldatu egin beharko da giltza finkoa erabiliz.
- Zerratzerakoan, 1.000 pieza moztu ondoren, zintaren hortzak hautsi egiten direnez, aldatu egin beharko da besteak beste allen giltza erabiliz.
- Zulatzerakoan, 50 pieza zulatu ondoren, barautsak zorrotasuna galtzen duenez, aldatu egin beharko da besteak beste mazona erabiliz.

Zenbat erreminta erabiliko beharko dituzte egun horretan?

Erreminta bakoitzak, batzaz beste 30€ balio badu, zenbatekoa da kostua?

TEKNOLOGIA BERRIAK

Helburua: Interneteko web orrialde komertzial batera sartu eta informazioa eskuratzea.



Ariketa: www.unceta.com helbidera sartu eta bertako erreminta katalogoan kalibreen, prezioen, ezaugarrien, neurrien, erreferentzien eta abarren kontsulta egitea.

- Berreketak eta erroketak***Ariketa orokorrak***

a) Egin itzazu berreketa hauek:

$$10^2 =$$

$$10^3 =$$

$$4^3 =$$

$$2^{-3} =$$

$$10^{-2} =$$

$$3^{-2} \times 3^3 \times 3^3 \times 3^{-1} =$$

b) Egin itzazu erroketak hauek:

$$\sqrt{25}$$

$$\sqrt{81}$$

$$\sqrt[3]{27}$$

$$\sqrt[4]{16}$$

Enpresan lanean**Helburua**

- Biderketaren eta berreketaren arteko erlazioaz jabetzea.

Lexikoa

- *Giga, mega, kilo, mili, mikro.*

Nola landu

- Sistema hamartarreko multiploen eta azpimultiploen zerrenda banatuz.
- Eskolan dauden ordenagailuen memoria-kapazitateak neurtuz.

Ariketa

Biltegiko arduradunak 6 megabiteko ordenagailua erabiltzen du bere lanerako; Bulego Teknikokoek, aldiz, 6 gigabitekoak. Zenbat bite dira horiek?

Langile baten urteko soldata gordina 4 kilokoa dela esan ohi denean, zenbat euro irabazten dituela adierazi nahi da?

Abiadura handiko mekanizazio-makinen mugimenduak makina arruntenak baino askoz ere azkarragoak direnez, segundoa denbora-unitate handiegia gertatzen da; Formula 1-eko lasterketan gertatzen den modura, zer unitate erabiltzen da denborak neurtzeko?

Teknologia berriak

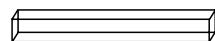
Helburua: Interneteko web orrialde didaktiko batean sartu eta dauden hiztegiak erabiltzea.



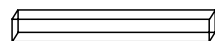
Ariketa: Sartu www.erabili.com-en edo www.condia.com-en, eta bilatu eta idatzi espainieraz eta ingelesez orain arte *Enpresa lantzen* atalean azaldu diren lexikoko hitzak.

1.2. ZENBAKI HAMARTARRAK

$$345,785 = 345 + 7/10 + 4/100 + 5/1000$$



1,74 m



1.740 mm

$$1\text{cm} = 10\text{ mm}$$

$$1\text{mm} = 0,1\text{cm}$$

$$1\text{m} = 100\text{ cm}$$

$$1\text{cm} = 0,01\text{ m}$$

$$1\text{m} = 1.000\text{ mm}$$

$$1\text{mm} = 1000\text{ }\mu\text{m}$$

$$1\text{mm} = 0,001\text{ m}$$

$$1\mu\text{m} = 0,001\text{mm}$$

Ariketa orokorrak

a) Batuketak

$$3,25 + 0,0032 + 12,0012 =$$

$$4,25 + 32,034 + 5,99 =$$

$$0,001 + 0,1 + 0,01 =$$

$$43.764,2 + 123,02 =$$

$$3,00 + 42 =$$

b) Kenketak

$$3,25 - 0,0032 =$$

$$12,0012 - 4,25 =$$

$$5,99 - 32,034 =$$

$$0,99 - 0,999 =$$

$$45.987,75 - 123 =$$

c) Biderketak

$$3,3 \times 2,1 =$$

$$0,0022 \cdot 1,3 \cdot 12,1 =$$

$$2 \times 1,23 =$$

$$(-23,11) \cdot 8 =$$

d) Zatiketak

$$1,2 : 2 =$$

$$50 : 2,5 =$$

$$45 : 0,1 =$$

$$102,3 : 10,2 =$$

Enpresan lanean

Helburuak

- Tailerreko **lan-segurtasuna, mantentze prebentiboa eta makinaren atalak** lantzea.

Lexikoa

- *Ardatza, bankada, burua, hozgarriaren tutua, babesgarriak, betaurrekoak, etengailuak, eskularruak, olioztatu, garbitu, egiaztatu.*

Nola landu

- Tailerrera joan, eta makinaren atalak erakutsiz.
- Segurtasunerako neurriak zein beharrezkoak diren azalduz eta benetako gertaerak adibide bezala jarritz.

Ariketa

Langile bakoitzak, lana amaitu ondoren, erabilitako makina garbitu behar du eta segurtasun-neurriak ondo funtzionatzen dutela egiaztatu.

- Fresatzeko makinan, ardatza olioztatu eta babesgarriak zuzen funtzionatzen duela konprobatuko du; 14,3 kg zikinkeria jasotzen ditu 0,45 orduan.
- Tornuan, bankada eta betaurrekoak garbitu beharko ditu; 23,22 kg hondakin jasotzen ditu 1,33 orduan.
- Arzteko makinan, burua garbitu eta etengailuen funtzionamendua konprobatuko du; 2,05 kg zabor jasotzen ditu 1 orduan.
- Zerran, erabilitako taladrina garbitu eta eskularruak bertan utzi beharko ditu; 0,75 kg zarama jasotzen ditu 0,2 orduan.
- Zulatzeko makinan, hozgarriaren tutua garbitu eta kono-polearen uhalak tentsatu beharko ditu; 0 kg jasotzen ditu 3 orduan.

Zenbat kilogramo zakar jasoko dituzte?

Zenbat ordu eman dituzte lan horietan?

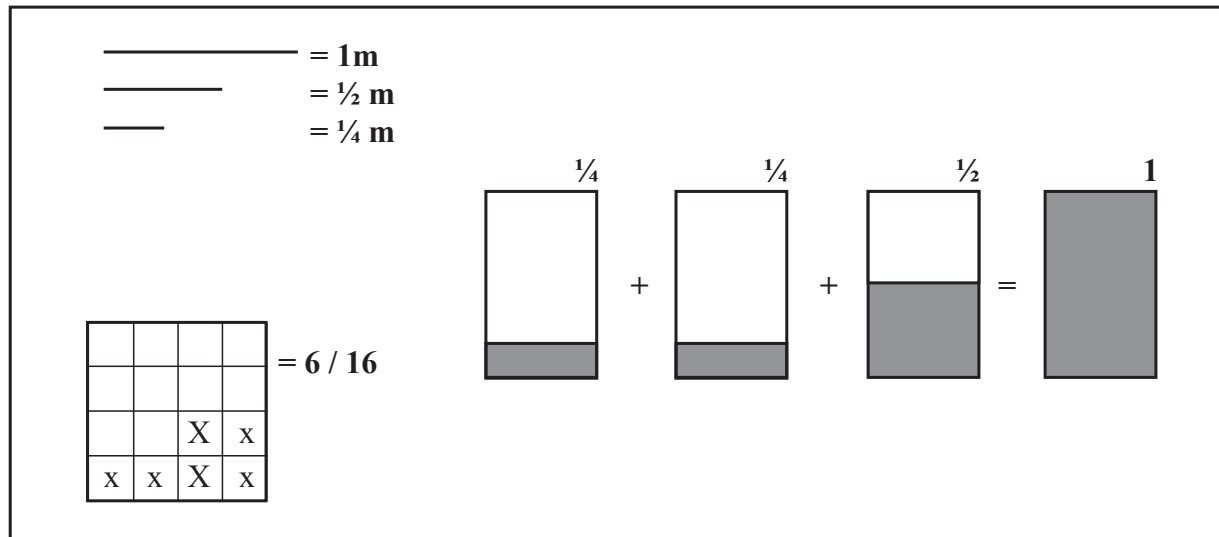
Batez beste, zenbat kilo jaso dituzte makina bakoitzean?

Erabili duten denbora eguneko batez bestekoa baldin bada, zenbat denbora behar izango dute aste batean? Eta hilabetean? Eta urtean?

Teknologia berriak

Helburua: Testu-prozesatzaileak erabiltzen ikastea.

Ariketa: Word erabiliz, idatzi ohartxo bat irakasleari.
Adierazi ezin zarela eskolara joan eta eman arrazoiak.

**1.3. ZATIQUIAK****Ariketa orokorrak**

a) Batuketak

$$\frac{5}{12} + \frac{2}{3} + \frac{1}{6} =$$

$$\frac{2}{5} + \frac{3}{10} + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} =$$

$$(-\frac{17}{10}) + \frac{23}{5} =$$

b) Kenketak

$$\frac{5}{6} - \frac{3}{7} =$$

$$\frac{18}{3} - \frac{24}{4} =$$

$$\frac{17}{10} - \frac{32}{5} =$$

c) Biderketak

$$\frac{3}{5} \times \frac{10}{4} \times \frac{8}{6} =$$

$$(-\frac{1}{3}) \cdot \frac{1}{5} \cdot (-\frac{2}{3}) =$$

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} =$$

$$2 \cdot \frac{5}{2} \cdot \frac{20}{3} =$$

d) Zatiketak

$$\frac{1}{3} : \frac{5}{9} =$$

$$\frac{1}{2} : \frac{1}{4} =$$

$$\frac{23}{100} : 2 =$$

- e) Kalkulatu
- 90 m-ren $\frac{2}{3}$.
 - 240 l-ren $\frac{3}{8}$.
 - 120 g-ren $\frac{5}{6}$.
 - 25 €-ren % 20.

Enpresan lanean

Helburua

- Makinen funtzionamendurako erabiltzen diren **sistemak eta «dekalaje»-ko elementuak** lantzea.

Lexikoa

- *Pneumatikoa, elektrikoa, hidraulikoa, elektronikoa, automatikoa, torlojoa, fusiblea, zirria.*

Nola landu

- Tailerrera joanez eta sistema bakoitza ikusiz.
- Dekalajeko elementuak erakutsiz.

Ariketa

Eguneko lana bukatu aurretik, mantentze-arduradunak makina bakoitzak ondo funtzionatzen duen aztertu beharko du:

- Fresatzeko makinan, zirkuitu pneumatikoak dituen 30 torlojuetatik herena aldatu beharko du.
- Tornuan, zirkuitu elektrikoaren fusible bat aldatu beharko du.
- Artezteko makinan, zirkuitu hidraulikoak dituen 20 azkoinetatik laurdena aldatu beharko du.
- Zerran, zirkuitu elektronikoaren txipik ez du aldatu beharko.
- Zulatzeko makinan, zirkuitu automatikoak dituen 10 zirietatik bostena aldatu beharko du.

Guztira zenbat elementu aldatu beharko ditu?

Teknologia berriak

Helburua: Posta elektronikoa erabiltzen ikastea.

Ariketa: Hotmail erabiliz, bidali irakaslearen helbide elektronikora aurreko ariketan idatzitako ohartxoak.



Algebra

2

2.1. EKUAZIOAK

$400 \text{ kg} = 325 \text{ kg} + x \text{ kg}$

$400 = 325 + x \leftarrow \text{ekuazioa}$
 $x = 75 \text{ kg} \leftarrow \text{soluzioa}$

2.1.1. 1. mailako ekuazioak

Ariketa orokorrak

- a) Idatz ezazu ikurren bidez honako ariketa hau:

HITZEZ

IKURREZ

Zenbat pieza mekanizatu zituen lehenengo goiz hartan?
 Zenbat pieza ditu orain?

- b) Idatz ezazu ikurren bidez ariketa hau:

HITZEZ

IKURREZ

Zenbateko soldata duzu?
 Zenbat diru gelditzen zaizu?

- c) Jonen adinaren hirukoitzari 5 urte gehitzen badizkiogu, mende erdia izango dugu. Zenbat urte ditu Jonek?

- d) Aska itzazu ekuazio hauek:

$$2x + 6 = 30 \implies x =$$

$$200 - y/2 = 50 \implies y =$$

$$(2z - 3) \cdot 5 = 100 \implies z =$$

- e) Bi zenbakiren arteko batura 171 da eta kendura, 7. Kalkula itzazu zenbaki horiek.
- f) Aitak 29 urte ditu, eta alabak 3. Zenbat urte pasatu behar dira aitaren adina alabarena 3 aldiz izateko?
- g) Hiru lagunen artean 900 € dituzte. Kalkula ezazu zenbat diru duen bakoitzak, lehenengoak bigarrenak baino 50 € gehiago baditu, eta bigarrenak hirugarrenak halako bi badu.
- h) Bost arkatz eta zortzi boligrafo hamabi euro eta hogeitamar zentimo ordaindu ditugu. Kalkula ezazu bakoitzaren salneurria, boligrafoek arkatzen bikoitza balio badute.
- i) Eneko Idoia baino 12 urte zaharragoa da, eta orain dela hiru urte, Enekoren adina Idoiarenaren bikoitza zen. Kalkula ezazu bakoitzaren adina.
- j) Bi zenbakiren arteko diferentzia 32koa da. Kalkula itzazu bi zenbaki horiek, jakinda 56 dela bien baturaren erdia gehi txikiaren $\frac{2}{3}$.
- k) Bana itzazu 20.200 folio lau lagunen artean. Bigarrenak lehenengoak jasotakoaren erdiak hartuko ditu; hirugarrenak bigarrenaren herenak; eta laugarrenak hirugarrenaren hamarrenak eskuratuko ditu.
- l) Lau ikaslek diru kantitate jakin bat banatu dute. Lehenengoak laurdena jaso du; bigarrenak, geratu denaren bostena + 10 €; hirugarrenak, geratu denaren hamarrena + 45 €; eta laugarrenak, 54 €. Zenbat diru banatu dute?
- m) Bi zenbakiren arteko batuketa eta zatiketa, 96 eta 7 dira, hurrenez hurren. Kalkula itzazu bi zenbaki horiek.
- n) Ebatzi ekuazio hauek:
- $$x + 2(x - 1) = 4$$
- $$3x - (22x - 5) = 12$$
- $$x(x + 4) = x^2 + 36$$
- $$5(x - 1) = 4(x - 2)$$
- $$3x^2 - 5 - x(3x + 1) = 0$$
- $$(x + 1)(x + 4) = x(x + 2)$$
- ñ) Marraz itzazu ekuazioen bidez adierazitako zuzen hauek:
- $$x = y$$
- $$x = 3y + 3$$
- $$3x - 2y - 1 = 0$$
- $$y = 8$$

Enpresan lanean**Helburua**

- Enpresako hainbat jardueraren bitartez ekuazioak lantzea.

Lexikoa

- *Multzo mekanikoa, goniometroa.*

Nola landu

- Ariketak eginez.

Ariketa

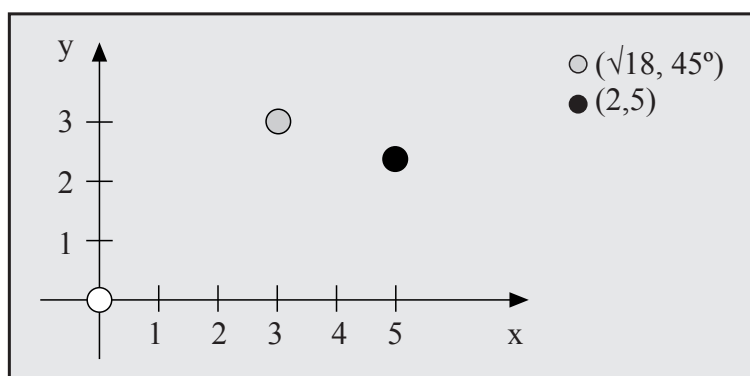
- Labea S.L.* fabrikako sekzio batetik 8 langile kanporatu dituzte. Lantokian 840 behargin geldituko da, eta sekzioan, lantoki osoko langile kopurua baino 30 aldiz gutxiago. Zenbat langile gelditu da sekzio horretan lanerako?
- Burdindegi batean honako erosketa hau egin dugu:
30 €-ko 16 kalibre, 7,5 euroko 5 erregela eta goniometro bat. Kalkula ezazu goniometroaren salneurria, guztira 700 € ordaindu baldin baditugu.
- Langile batek orduko 150 pieza mekanizatzen ditu. Egunero 8 ordu eta hilean 20 egunean lan egiten badu, zenbat pieza mekanizatuko ditu egunean eta zenbat hilean?
- Tailer batean, multzo mekaniko bakoitza egiteko eta muntatzeko kostu osoa 200 €-koa da. Zenbat multzo saldu beharko da 10.000 €-ko irabazia lortu nahi bada? Multzo bakoitza 350 €-an saldu beharko da.

Teknologia berriak

Helburua: Interneteko web orrialde didaktiko batean sartu eta teoria eskuratzea.



Ariketa: Sartu www.hiru.com-en eta bilatu, aztertu, eskuratu eta inprimatu lehenengo mailako ekuazioei buruzko lagungarri izan daitekeen teoria.

2.2. KOORDENATU KARTESIAR ETA POLARRAK

Ariketa orokorrak

- a) Marraz itzazu abzisa (x) eta ordenatua (y) ardatzak plano batean.
Gero, jar itzazu koordenatu kartesiarretan emandako puntuak.

$$A(1,1), B(3,1), C(2,3)$$

- b) Marraz ezazu ABCDE poligonoa.

$$A(0,0), B(0,3), D(3,2), C(-2,-2), E(1,)$$

- b) Marraz ezazu poligono bat koordenatu polarretan emaniko puntuak elkartzuz.

$$A(5,30^\circ), B(7,45^\circ), C(4,60^\circ), D(3,90^\circ)$$

- d) Bana ezazu 40 mm-ko diametroa duen zirkulu bat 8 zati berdinetan.
Eman ezazu zirkunferentziako puntu horien posizioa zentroarekiko,
koordinatu kartesiar eta polarretan.

Enpresan lanean**Helburua**

- Mekanikan posizioak duen garrantziaz jabetzea.

Lexikoa

- *Eszentrikoa, puntua, kontrapuntua, trazatu, zentratzeko barautsa, aurpegia.*

Nola landu

- Tornuko pieza eszentriko bat erakutsiz.
- Motore baten birabarkia erakutsiz.

Ariketa

Tornuko pieza eszentriko bat mekanizatzeke, piezaren bi aurpegietan trazatu kontrapuntua eta puntua jartzeko puntuak, eta, gero, zulatu zentratzeko barautsarekin. Lau zulo egin beharko dira aurpegi banatan. Lehenengoa, aurpegiaren zentroan, eta, beste hirurak, zentroarekiko 20 mm-ko erradioa duen zirkunferentzia batean, 120°-ko angeluko aldeaz.

Traza ezazu paperean piezan egin beharrekoa.

Eman itzazu puntu horien posizioak koordenatu kartesiarretan, zentroarekiko.

Teknologia berriak

Helburua: Zenbakizko kontroleko makinak zer diren, zertarako erabiltzen diren eta nola funtzionatzen duten erakustea.

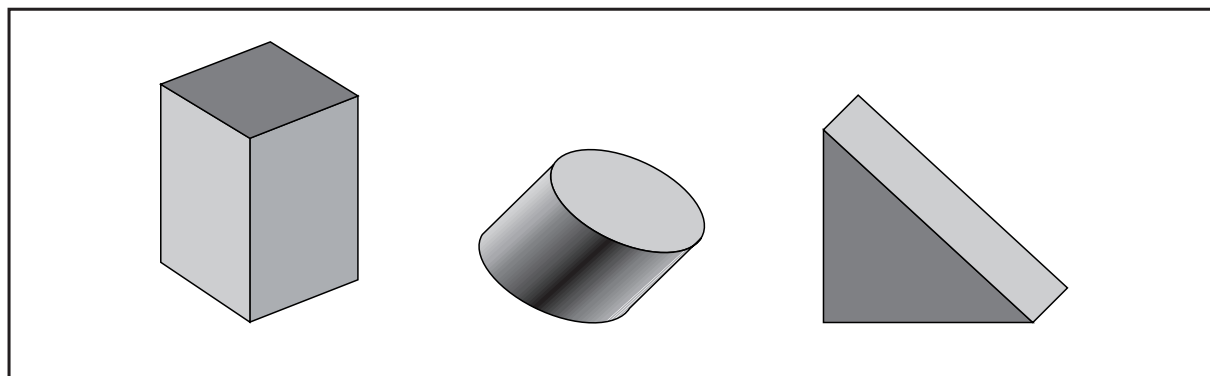


Ariketa: Fagor 8050 kontrola duen fresatzeko makina batean, sartu *Ariketa orokorrean* proposaturiko posizioak.

Geometria

3

3.1. OINARRIZKO GEOMETRIA



3.1.1. Oinarrizko elementu eta angeluak.

Ariketa orokorrak

a) Marraz itzazu elementu hauek:

- lerro bat
- zuzen bat
- zuzenerdi bat
- zuzenki bat
- plano bat
- bi zuzen paralelo
- bi zuzen elkartzut
- bi zuzen zeihar

b) Lehenbizi, marraz itzazu hiru zuzenki desberdin; gero, marraztu hiru zuzenki horien arteko batura, eta adieraz ikurren bidez.

c) Marraz ezazu irudian azaltzen diren zuzenkien arteko kendura.

$$\begin{array}{c} | \quad \quad \quad a \quad \quad \quad | \\ | \quad \quad \quad b \quad \quad \quad | \end{array}$$

d) Marraz itzazu angelu hauek:

- Edozein angelu eta haren erdikaria
- angelu zuzen bat
- angelu zorrotz bat
- angelu kamuts bat
- bi angelu osagarri
- bi angelu betegarri
- erpinez aurkako angeluak

- e) Marraz angelu hauek angelu garraiatzailearen laguntzaz:
 60°-koa eta horren erdikaria
 90°-koa
 36°-koa
 138°-koa
 23°-koa eta horren osagarria
 33° -koa eta horren betegarria
 13°-ko bi angelu, erpinez aurkakoak P puntu jakin batekiko.
- f) Marraz itzazu α edozein angelu osatzen duten bi zuzen; bi zuzenak elkar ebakitzen duten puntuari, P puntua esango diogu; ondoren, eskuaira eta kartaboia erabiliz, marraz itzazu beste bi zuzen α angelu berdina osatzen duten.
- g) Adieraz itzazu segundotan sistema hirurogeitarrean emaniko balio hurrengohauak:
 3 h (ordu) 35' (minutu) 22" (segundo) =
 11 h (ordu) 15' (minutu) 4" (segundo) =
 2° (gradu) 11' (minutu) 48" (segundo) =
 67° (gradu) 31' (minutu) 18" (segundo) =

Enpresan lanean

Helburua

- Eskuaira eta kartaboiarekin praktikatzea. Segurtasunak lanean duen garrantziaz jabetzea.

Lexikoa

- *Eskuaira, kartaboia, lan istripuen prebentzioa.*

Nola landu

- Eskolako tailerrera joan eta makinaren neurri errealak hartuz eta banaketa ikusiz.
- Etxe bateko distribuzio-plano bat erakutsiz.

Ariketa

Segurtasun eta lan istripuen prebentziorako arduradunak eskatu dizu plano batean marraz dezazun lantokiaren antolaketa-banaketa eskuaira eta kartaboiaren laguntzaz.

Lantokiak L forma du, solairu batekoa da eta sekzio edo gunetan banatuta dago.

1. gunean fresatzeko 5 makina daude; 2. gunean 12 tornu; 3. gunean artezteko 3 makina; 4. gunean zerra eta zulatzeko bi makina; horrez gain, materialetarako biltegia, aldagelak, bulegoak eta komunak daude, baita kafe-makina bat ere. Lantokiak bi ate ditu, bat langileak sartu-irteteko, eta bestea, kamioiek materiala hartu-uztekoa .

Zure ustez, zergatik eskatu dizu lan hori egiteko segurtasun-arduradunak?

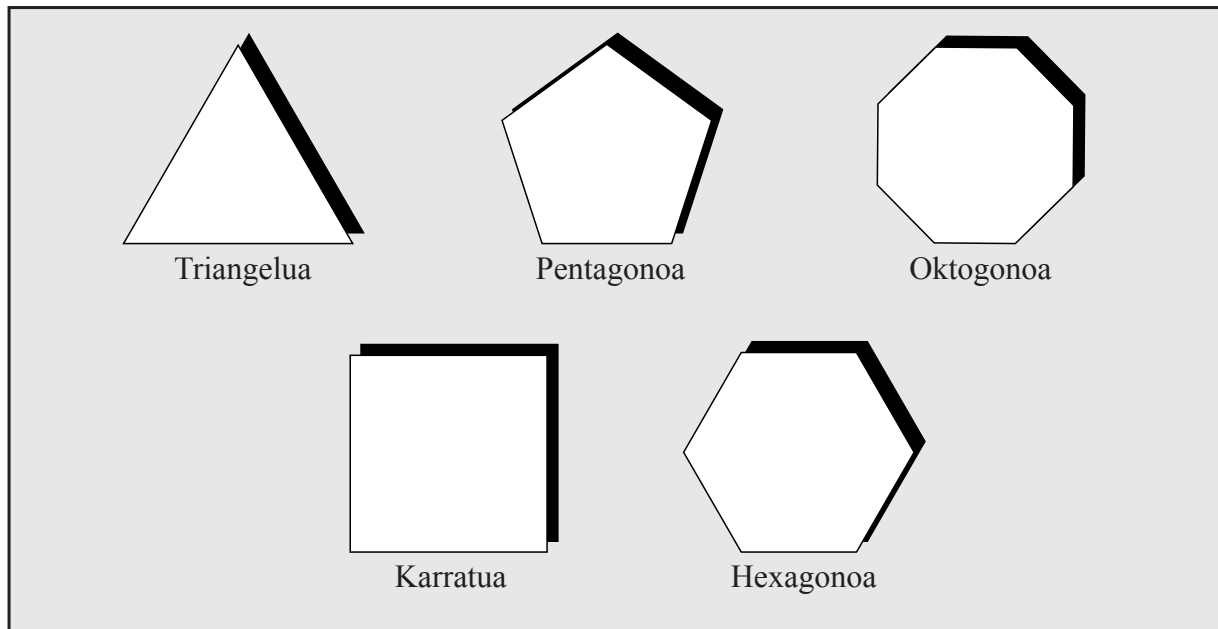
Teknologia berriak

Helburua: Testu-prozesatzaile batekin informazioa sailkatzen, antolatzen eta gordetzen ikastea.



Ariketa: Osatu fitxategi bat hiru karpetaekin eta gorde:

- Lehenengo karpetan, irakasleari bidalitako oharra.
- Bigarreanean, *Unceta* enpresaren katalogotik jasotako kalibreei buruzko informazioa.
- Hirugarrenean, www.condia.com helbidetik jasotako hiztegia.

3.1.2. Poligonoak**Ariketa orokorrak**

- a) Marraztu 7 aldeko poligono irregular bat eta kalkulatu horren perimetroa.
- b) Marraz itzazu poligono hauek:
 - errektangelu bat
 - karratu bat
 - paralelogramo bat
 - triangelu bat
 - trapezio bat
 - erronbo bat
 - erronboide ba.

- c) Marraz ezazu karratu bat; gero, marraz itzazu bi zirkunferentzia: bata inskribaturik eta bestea zirkunskribaturik. Beste hainbeste egin oktogono, triangelu ekilatero eta hexagono batekin.
- d) Marraz ezazu poligono bat eta zuzen bat; gero, marraz ezazu poligono horren simetrikoa, zuzena simetria-ardatz moduan harturik.
- e) Marraz ezazu laukizuzen bat; eta bira ezazu erpin batetik α angelu jakin bat.
- f) Marraz ezazu zirkunferentzia bat; gero marraz itzazu beste bi zirkunferentzia $2/1$ eta $1/4$ eskaletan.

Enpresan lanean

Helburua

- Poligono erregularrek mekanikan duten garrantziaz jabetzea.

Hiztegia

- *Zatigailu orokorra*

Nola landu

- Tailerrean zatigailu orokor bat erakutsiz.
- Zatigailuarekin eginiko poligono erregular bat erakutsiz.

Oharra: L aldeko edozein poligono erregular mekanizatzeke, inskribatutako (r) eta zirkunskribatutako (R) zirkunferentzien erradioen arteko kendura jakitea komeni da (h).

Ariketa

Kalkula ezazu $L = 20$ mm-ko aldea duen pentagono bat mekanizatzeke hasierako zirkunferentziaren diametroa ($2R$). Kalkula ezazu zenbateko iraganaldia (h) eman beharko zaion ($h = R - r$)

$$R = 0,851 \times L$$

$$r = 0,688 \times L$$

Teknologia berriak

Helburua: Eskanerra erabiltzen erakustea. Albaranen/fakturen atalak erakustea: materiala, prezioa, BEZa...



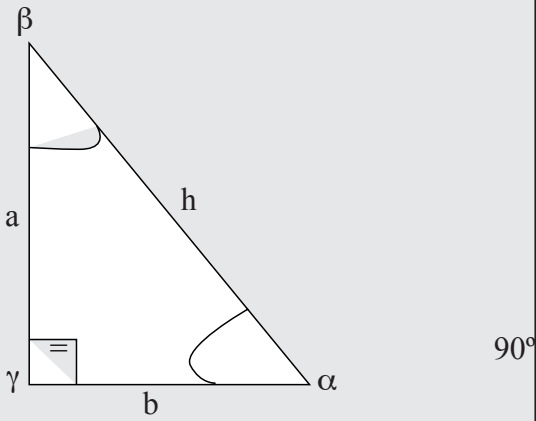
Ariketa: Eskanea ezazu etxeko argi-indarraren faktura, gorde diskete batean eta inprima ezazu.

3.1.3. Trigonometria

Pitagorasen teorema
 $a^2 + b^2 = h^2$

Funtzio trigonometrikoak
 $\sin \alpha = a / h = \cos \beta$
 $\cos \alpha = b / h = \sin \beta$
 $\operatorname{tg} \alpha = a / b$

$\alpha + \beta + \gamma = 360^\circ$
 γ



The diagram shows a right-angled triangle with a right angle symbol at the bottom-left vertex, labeled γ . The vertical leg is labeled a , the horizontal leg is labeled b , and the hypotenuse is labeled h . The angle at the top vertex is labeled β , and the angle at the bottom-right vertex is labeled α . A small square symbol is also present at the top vertex, indicating a right angle.

Ariketa orokorrak

- Marraz ezazu triangelu zuzen bat; katetoak **a** eta **b** letraz izendatuko ditugu, eta hipotenusa **h** letraz; katetoei hipotenusarekin osatzen dituzten angeluak, aldiz, α eta β letra grekoz izendatuko ditugu. Azal ezazu zein diren arrazoi trigonometriko hauek:
 $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$.
 $\sin \beta$, $\cos \beta$, $\operatorname{tg} \beta$.
- Marraz ezazu 8 eta 6 m-ko aldeak dituen laukizuzen bat; kalkula ezazu zenbatekoa den diagonalak.
- Marraz ezazu ABCD trapezio isoszele bat hau jakinik:
 $AB = 7 \text{ m}$
 $BC = AD = 5 \text{ m}$
 $CD = 13 \text{ m}$
 Kalkula h altuera.
- Marraz ezazu 5 m-ko hipotenusa duen triangelu zuzena, jakinik hipotenusak eta kateto batek 20° -ko angelua osatzen dutela. Kalkula ezazu katetoen neurria zenbatekoa den, eta hipotenusak beste katetoarekin zenbateko angelua osatzen duen.
- Triangelu zuzen baten katetoak 5 mm-ko neurria du eta hipotenusarekin 65° -ko angelua osatzen du. Marraz ezazu triangelu hori, eta kalkulatu beste katetoaren eta hipotenusaren balioak.
- Triangelu zuzen baten katetoa 4,5 m-koa da eta hipotenusa 8 m-koa. Zenbatekoak dira triangeluaren α eta β beste angeluak? Marraz ezazu triangelua.
- Triangelu zuzen baten katetoak 7 mm eta 5 mm-koak dira. Kalkulatu hipotenusa eta angeluen balioa. Marraz ezazu triangelua.
- Marraz ezazu pentagono bat 6 mm-ko erradioa duen zirkunferentzia batean. Kalkulatu pentagonoaren alde bakoitzaren neurria.
- Trapezio isoszele baten oinarria 5 m-koa, haren paraleloa den aldeak, 3 m-koa da eta altuera, 8 m-koa. Zenbatekoa izango da trapezio horren α konizitatea?

j) Osa ezazu honako angelu hauetarako arrazoi trigonometrikoen balio-taula:

angelua	sinua	kosinua	tangentea
0°			
30°			
45°			
60°			
90°			

Enpresan lanean

Helburua

- Piezen mekanizazioan *nola egin* → *egin* → *egiaztatu* prozesuak duen garrantziaz jabetzea.

Hiztegia

- *Planoa, prozesu-orria, kontrol-orria.*

Nola landu

- Pieza baten plano bat erakutsiz.
- Pieza baten prozesu-orri bat erakutsiz.
- Pieza baten kontrol-orri bat erakutsiz.

Ariketa :

Egunero langileek atsedean-orduan hamaiketako egiten dute. Ostiraletan txandaka, bati suertatzen zaio beste guztiei hamaiketako berezitxo bat prestatzea. Oraingo honetan zuri tokatu zaizu. Idatz ezazu, patata-tortilla egiteko prozesua: osagaiak, prozesua bera, bitartekoak, denbora, etab. Ona al zegoen?

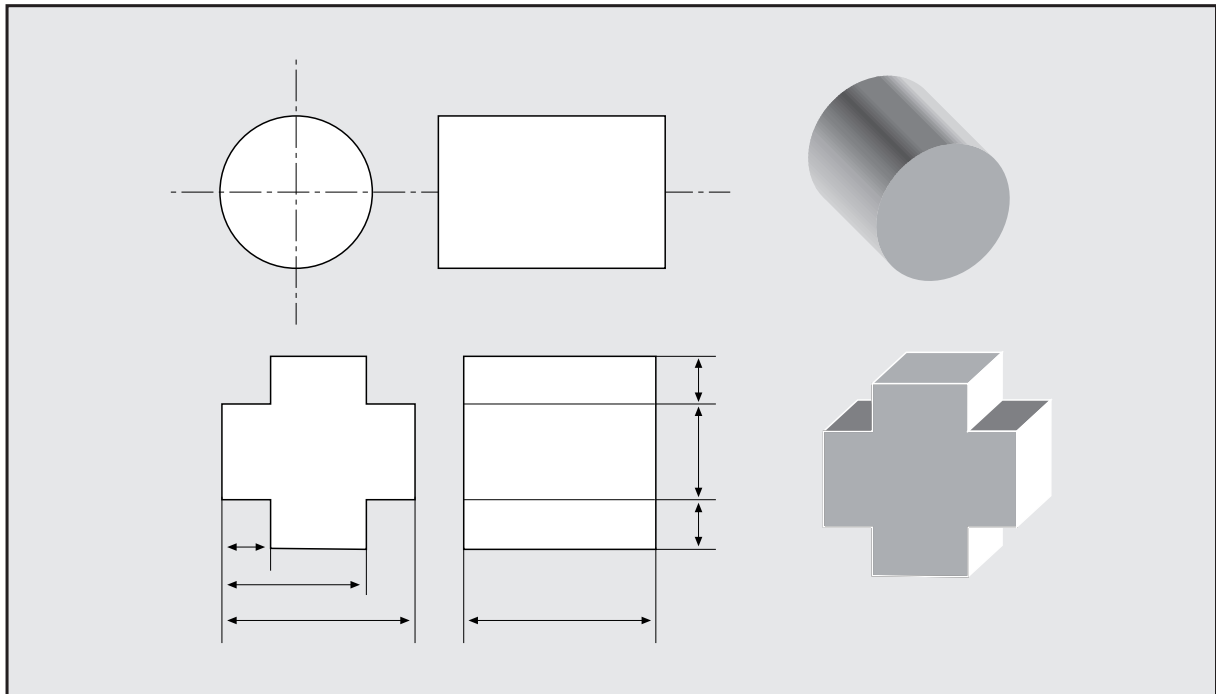
Teknologia berriak

Helburua: Argazki-kamera digitalekin lan egitea.

Ariketa: Atera itzazu tailerrean dituzun makina berezien argazki digitalak eta inprima itzazu.



3.2. MARRAZKETA TEKNIKOA



Ariketa orokorrak

- Marraz ezazu 10 mm-ko aldea duen kubo bat, Cavaglieri perspektiban eta perspektiba isometrikoan.
- Marraz ezazu 5 mm-ko zabalera, 15 mm-ko luzera eta 2 mm-ko lodiera dituen paralelepipedo bat, bai Cavaglieri perspektiban eta bai isometrikoan ere.
- Marraz ezazu zilindro bat Cavaglieri perspektiban eta isometrikoan.
- Atera kubo baten hiru bista (goiko, aldameneko eta aurreko bistak) eta akotatu.
- Marraztu eta akotatu paralelepipedo baten bistak.
- Marraztu zilindro baten bistak, eta akotatu.
- Marraz ezazu proiektzio ortogonalean emandako irudia Cavaglieri perspektiban eta isometrikoan. (sartu irudia).
- Atera itzazu irudian agertzen diren piezen aurreko bista, aldameneko bista eta goiko bista. (sartu irudia).
- Atera itzazu irudian agertzen diren perspektiba isometrikoan marraztutako piezen bistak eta akota itzazu. (sartu irudia).

Enpresan lanean

Helburua

- Marrazketa-diseinuak duen garrantziaz jabetzea.

Hiztegia

- *Perspektiba, bistak, akotazioa, isometrikoa.*

Nola landu

- Hainbat diseinu, tamaina edota materialeko xakeak erakutsiz.

Ariketa

Enpresa, merkatua zabaltzeko asmoz, xake-joko bat merkaturatzeko asmotan dabil. Bulego teknikoko diseinatzaileak ideia bat garatzeko eskatu dizu. Horretarako, xakeko dorre bat perspektiban marrazteko eskatu dizu, baita horren akotaturako bistak ateratzea ere.

Beste piezekin ausartuko al zinateke?

Teknologia berriak

Helburua: Marrazketa teknikorako dauden programak erakustea.

Ariketa: Marraz eta akota itzazu, *Autocad* erabiliz, ariketa orokorreko pieza baten bistak.



Terminologia

4

4.1. LEXIKOA

Makinak

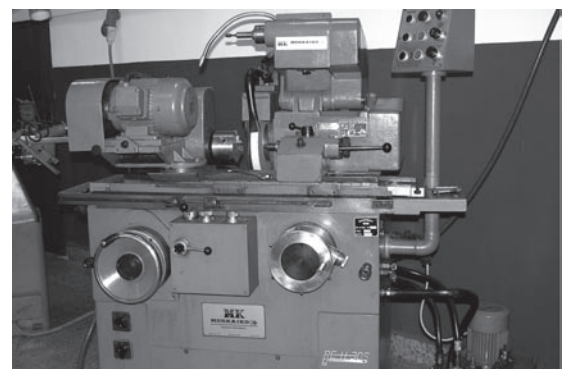
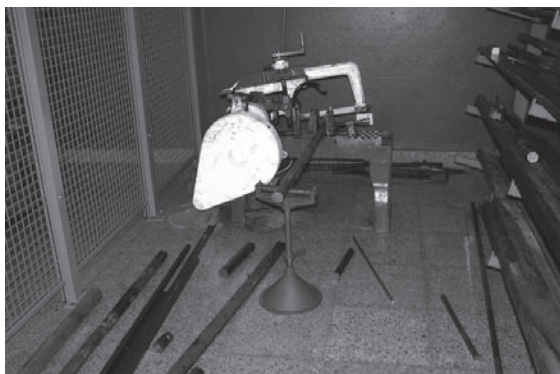
Fresatzeko makina

Tornua

Zulatzeko makina

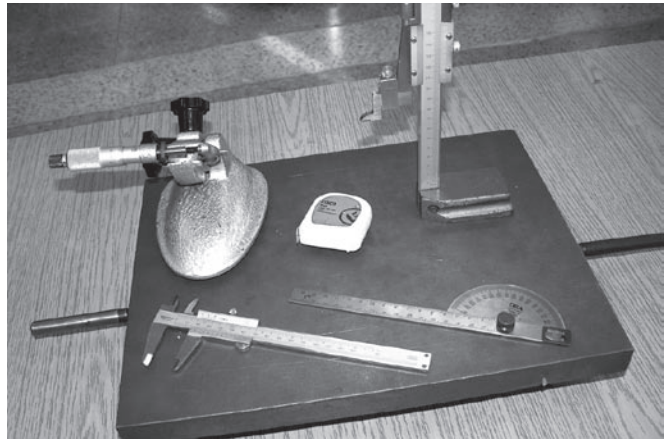
Artezteko makina

Zerra



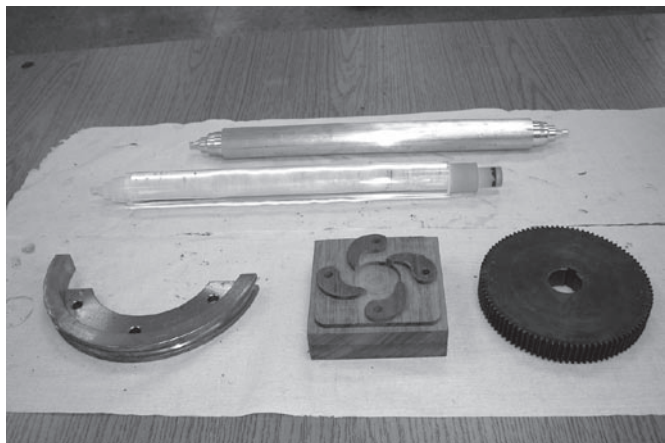
Neurgailuak

- Goniometroa
- Kalibrea
- Mikrometroa
- Erregela
- Gramila



Ekaiak

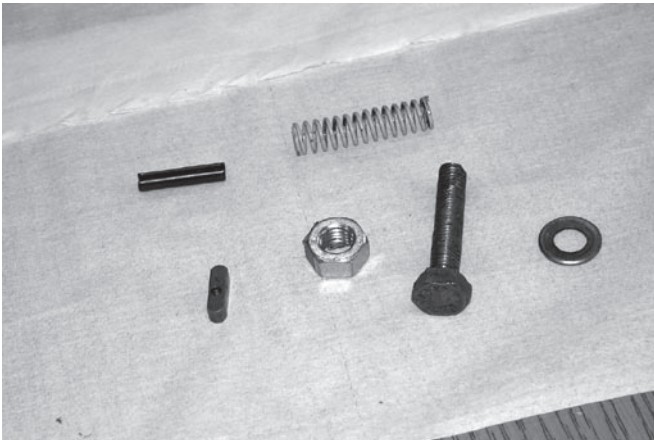
- Altzairua
- Aluminioa
- Brontzea
- Burdinurtua
- Metakrilatoa



Erremintak

- Barautsa
- Harria
- Fresa
- Otxabua





Esku-errem.

- Mailua
- Allen giltzak
- Giltza finkoa
- Aliketak
- Tor giltza
- Lima
- Bihurkina
- Esku-zerra
- Mazoa
- Oliohtagailua

Dekalajea

- Torlojoa
- Azkoina
- Zirrindola
- Txabeta
- Ziria
- Malgukia

Loturak

- Bridak
- Plater magnetikoa
- Mordaza
- Hatzapardun platera

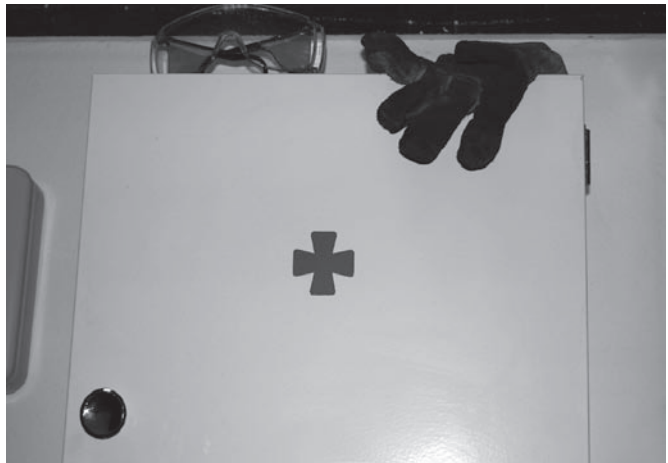
Materialen forma

- Tutua
- Barra
- Pletina
- Xafla
- Karratutxoa



Segurtasuna

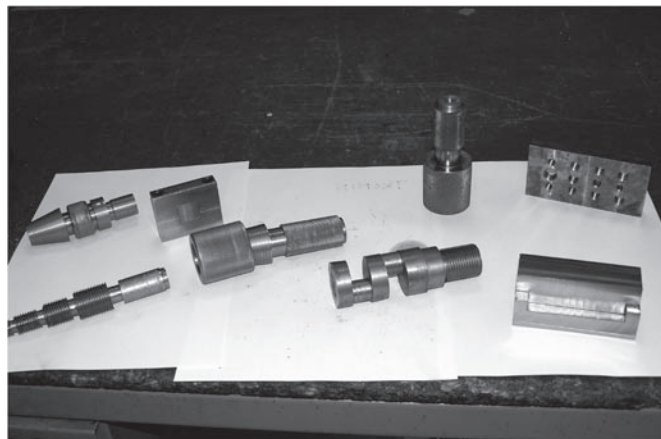
- Babesgarria
- Alarma
- Estintorea
- Betaurrekoak
- Etengailuak



Garbiketarako tresnak

- Erratza
- Pala
- Zerrautsa
- Xaboia
- Papera





Piezak

Magnitudeak	Mak. zatiak	Eragiketak	Eragiketak	Sistemak
Aitzinapena	Burua	Ebaki	Artekatu	Pneumatikoa
Abiadura	Bankada	Aurpegiketa	Alakatu	Hidraulikoa
Bira-higidura	Ardatza	Zilindraketa	Hariztatu	Elektrikoa
Masa	Motor	Zulaketa	Moletaketa	Mekanikoa
Neurria	Kontrapuntua	Artezketa	Otxabuketa	Elektronikoa
Denbora	Orga Engranaia Konopolea	Mekanizaketa	Lauketa	Automatikoa

Metrologia	Geometria	Posizioak	Orokorra
Ahokadura	Aurpegia	Bertikala	Prozesua
Araua	Azala	Horizontala	Sakonera
Kalitatea	Erpina	Paraleloa	Iraganaldia
Doitasuna	Ertza	Elkartzuta	Seriea
Kontrola	Puntua	Tangentziala	Txantiloia
Perdoia	Sorbatza		Txirbila
Egiaztatu			Urragarria
Eskuaira			Zatigailu orokorra Diametroa

II

Mekanikako oinarrizko teknologia

Zeregin-gelarako materiala

Eusebio Olaizola

AURKEZPENA

Bost urtez izan naiz zeregin-gelako ikasleen tailer-irakaslea, eta sumatu izan dut teknologia eta tailerreko jarduerak ez daudela behar bezala programatuta. Horrela, bada, nire asmoa da programa egoki bat eratzea eta ea balio duen gida lagungarri gisa adimen gutxiko ikasleen heziketarako. Izan ere, kontuan izan behar dugu pertsona horiek zer-nolako arazoak dituzten lan praktikoak egiteko eta ikasteko. Batetik, gutxituak direlako, eta bestetik, arazo fisikoak eduki ahal dituztelako. Irakasleentzat ere gida polita izan daiteke, gelan lantzeko hainbat jarduera eta irizpide pedagogiko izango dituztelako.

Down sindromedunak, autistak, garuneko paralisia dutenak, itsuak, ikasteko arazoak dituzten neska-mutikoak: gela berean ezaugarri askotariko adimen gutxiko ikasleak batzen direnean arazoak sortzen dira. Adimen urria izateaz gain, beste zenbait ezintasun fisiko ere izan dezakete: hitz egiteko ezintasuna, ibili ezina, motrizitate baldarra... Horrelako egoera batean, duda eta zalantza ugari sortzen dira: nondik heldu taldeari lanari ekiteko, zer lan mota egin haiekin, zer irizpide pedagogiko eta zer material erabili jarduerak lantzeko. Uste dut irakasleak benetan paper garrantzitsua betetzen duela ikasleengana informazioa iristeko, berak izan behar duelako bidea, programa gelan lantzeko eta neska-mutikoen beharretara egokitzeko.

Programazio-lan honen edukia, hiru ataletan banatu dut: lehena, teorikoa; bigarrena, praktikoa; eta hirugarrena, aholku pedagogikoak, gelan eta jardueretan aintzat hartzekoak. Edukiak unitate didaktikotan banatuta daude eta lanaren mamia ahal dudan garbier islatzeko, hainbat adibide, sarrera eta azalpen erabili ditut. Uste dut urte hauetako esperientzia, lana eta ideiak idatziz adieraztea eta programazio batean ematea lagungarri izan daitekeela; bai zenbait irakaslerentzat, bai horiek zeregin-geletan egin dezaketen lanerako, eta zer esanik ez, baita zeregin-gela horietan dauden ikasleentzat ere.

Laneko mahaia

1

1.0. SARRERA

Unitate didaktiko honetan, ikasleak lan-mundura hurbiltzen saiatuko gara, eta lan-mundu hori nolakoa den lantzen eta ezagutarazten. Horretarako, egokia da **laneko mahaitik** hastea.

1.1. GAIAREN AZALPENA

Edozein tresnak, pieza metalikok edo pieza metalikoz osaturik dagoen makinak aldeztu aurretik landuta eta mekanizatuta egon behar du, gero muntatzeko eta behar diren doikuntzak egiteko.

Horretarako, edozein lantegitan, mekanikoa izan zein elektrikoa edo aroztegia, ezinbestekoak dituzte laneko mahaiak, langileek horietan egiten dituzte-eta behar dituzten mekanizazio-lanak. Eta baita beste hainbat lan ere: olioztatzea, makinak frogatzea, piezak garbitzea, piezak aldatzea, konpontzea, margotzea...

Laneko edozein mahaik ezaugarri jakin batzuk bete behar ditu, egin behar diren lanak ondo egiteko: mahaia lantegiko leku egoki batean kokatu behar da, bertan lanak eroso egiteko. Laneko mahaiak hainbat neurritakoak izan daitezke eta egitura sendokoak izan behar dute, pisu eta dimentsio handiko piezak gainean edukitzeko eta bertan lantzeko.

Aipatutako horiez gain, laneko mahaiak beste baldintza batzuk ere bete behar ditu eta baita ekipamendu egoki bat eduki ere:

- Tornuzilak eta barailak. Tornuzilak eta barailak erabiliko ditugu, mahaietan tresneria eta piezak lotzeko eta tinko lotuta edukitzeko.
- Erreminta lagungarriak behar bezala horniturik egon behar du mahaiak. Hornidurok begibistan egongo dira mahai gaineko taulan, eta txukun jasota kaxoietan.
- Neurtzeko eta ziurtatze-lanak egiteko erabiliko ditugun tresnak ezinbestekoak ditugu mahaietan.
- Ofizio edo espezialitate bakoitzak edukiko ditu mahai gainean, eta leku zehatz batean, espezialitateari dagozkion makinak eta tresna bereziak.

Unitate didaktiko hau ondo ulertzeko, gure hurbileko arlo bat hartuko dugu adibide gisa: mekanizazioko lan-prozedurak. Ikusiko dugu, eta konturatuko gara, espezialitate honen inguruan hamaika lanpostu daudela:

- Doikuntzak egiteko lanpostu mahaia: piezak eskuko erremintekin mekanizatzen dira.
- Muntatze-lanak egiteko mahaia. Zenbait piezaz osaturiko multzo bat muntatu eta behar diren doikuntzak egiteko lekua. Gero, muntatu dugun tresna probatu egiten da jakiteko ea funtzionatzen duen ala ez.
- Soldadura-mahaia. Piezak batzeko edo elkarri lotzeko erabiltzen da soldadura. Horretarako, badira zenbait soldadura-sistema, baina lana soldadura-mahaian egitea komeni da, bertan izango ditugu-eta behar diren baliabideak.
- Beste mekanizazio-lanpostu batzuk zenbait makinaz osatuak. Makina horiek izan daitezke: zulatzailea, tornua, fresagailua, mandrinateko makina, artezteko makina, elektro-higadurako makina, zerratzeko makina alternatiboa, prentsak, karrakagailua, zenbaki kontrolleko makinak...

1.2. LANPOSTU MAHAIEN MANTENTZE ETA ERABILERA EGOKIA

- Erremintak laneko mahaian erabili ostean garbitu eta jaso egin behar dira beti.
- Mahaiak garbi eduki behar dira beti txirbil eta bestelako zikinkeriarik gabe. Eta mahaiaren azpiak eta inguruak ere garbi egon behar dute: ez koipe, ez zikinkeria, eta ez txirbilik.
- Laneko erreminta guztiek behar bezala kokatuta egon behar dute mahai aurreko taulan eta kaxetan, eta ez dira egongo jaso barik eta bata bestearen gainean.
- Kolore egokiz egon behar dute margoturik laneko mahaiek (berdez, urdinez edo grisez).

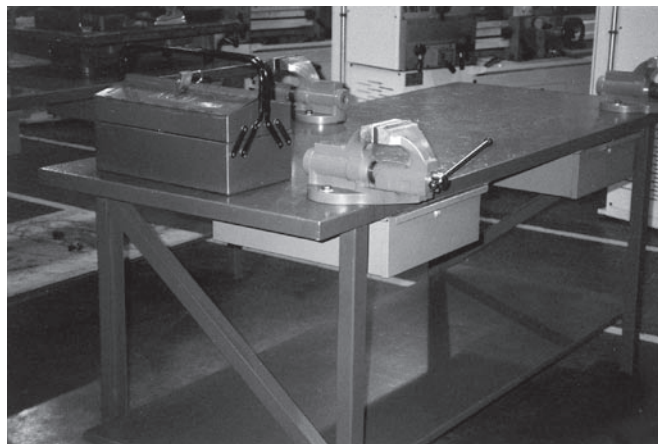
1.3. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

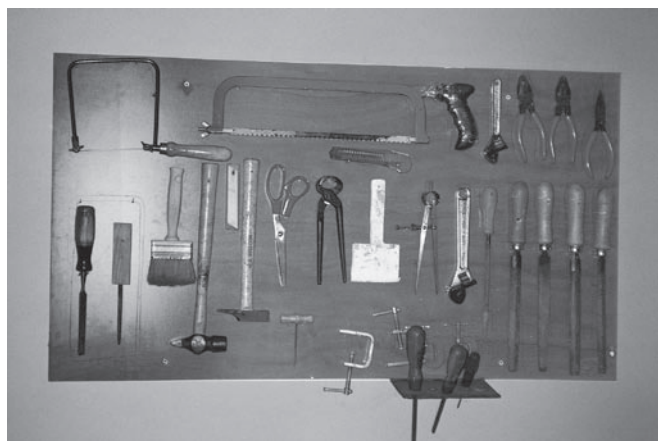
Gelan daukagun laneko mahaia aztertzea ikasleekin: kolorea, neurriak, dauzkagun erremintak, erreminten kokapena, baraila non dagoen kokatuta mahaian, ikusi garbi edo zikin dagoen, zer materialez eginda dagoen, egitura sendoa duen ala ez, lurra garbi dagoen ala ez, mahaia gelan egoki kokatuta dagoen ala ez begiratzea.

2. Jarduera

Gelako ikasleekin eskolako beste espezialitateetako tailerrak bisitatzea: mekanika, elektrizitatea, galdaragintza, kimika... eta 1.3.1. jardueran landutakoa aztertzea. Lantegietan zer eratako lanpostuak dauden jakingo dute eta lanpostuok nola dauden hornituta.



Ajusteko edo dohikuntzak egiteko mahaia



Lantokiko herraimita taula



Soldadurako lanpostu mahaia



Gelako lanpostu mahaia



Lanpostu batean egon daitezkeen herramintak

Euskarri-tresnak

2

2.0. SARRERA

Lanerako mahaietan, pieza metalikoak mekanizatzeko edo beste zenbait lan egiteko, komeni da piezak eta tresnak mahaiari tinko lotuta edukitzea; eta horretarako, hainbat motatako **euskarriak** erabiliko ditugu, izan ere, tresna horien bidez hobekiago eta azkarrago egiten da lan lantegietan.

2.1. GAIAREN AZALPENA

Doikuntza-lanak egiteko **barailak** erabili ohi dira lantegietan, eta tresna horiek laneko mahaietan sendo finkatuta egon behar dute azkoin eta torlojuen bidez. Era berean, laneko mahaiak berak ere lurrera sendo lotua egon behar du, mekanizazio- eta manipulazio-lanetan inolako mugimendurik ez egiteko. Mahaiak baraila bat edo bi eduki ditzake lotuta, baina bien artean 150 cm-ko tartea behar da, lana eroso egiteko. Hainbat baraila mota egoten da lantegietan, lan bakoitzaren beharrak asetzeko:

2.1.1. Baraila artikulatua

Baraila mota hau lan gogorak eta sendoak egiteko erabiltzen da; adibidez, forjako lanak eta zerrail-lanak egiteko. Altzairu forjatuarekin eginda daude eta egitura oso sendoa izateaz gain, sistema sendo baten bidez egoten dira laneko mahaiari lotuta. Ahoa osatzen duten piezak –euskarri-sistema– ez dira paralelo geratzen baraila ixten denean; beraz, ez da batere egokia doikuntza lanak egiteko. Baraila mota hau ez da oso erabilia lantegietan.

2.1.2. Baraila paraleloa

Doikuntza-lanak behar diren bezala egiteko, komeni da ahoaren hormak paralelo egotea, eta baraila paraleloak lan-aukera hori ematen du, ahoaren piezak paraleloak direlako. Altzairurturekin eginda daude. Ez da baraila artikulatua bezain sendoa, baina bere aho paraleloak lan-aukera ugari ematen du, eta horrek mekanizazio-lanetarako egokia egiten du. Lantegietan baraila mota hau erabiltzen da gehien.

Baraila paraleloak zenbait atal ditu: beso mugikorra (1), beso tinkoa (2), ahoa (3) –beso mugikorraren eta beso tinkoaren artean osatzen dute–, manibela (4), haria (5) eta kokatzeko plaka (6). Baraila paraleloaren funtzionamendua baraila artikulatuaren oso antzekoa da: **haria** (5) beso **mugikorrean** (1) dago, **barailari** eraginda (4) **beso tinkoan** (2) barrena mugiarazten dugu beso mugikorra eta **ahoa** (3) ireki eta itxi egiten da.

2.1.3. Beste baraila mota batzuk

Aipatu ditugunez aparte, badira beste baraila mota batzuk ere, funtsean denek berdin funtzionatzen duten arren. Eta izan ditzaketen diferentzia txikiak, lan egitean azaltzen dira. Honako hauek dira: baraila biragarria (oin biragarri bat dauka), baraila unibertsal orientagarria (bestearen antzekoa, baina beste posizio batzuk ere baditu), baraila portatila (edozein mahaitan koka daiteke), baraila hanka-asimetrikoduna (pieza luzei eusteko erabiltzen da).

2.2. BARAILAREN MANTENTZE LANAK ETA ERABILERA EGOKIA

- Barailak garbi egon behar du, eta harian eta gidetan ezin da egon txirbilik, zerrautsik eta zikinkeriarik.
- Barailean ezin dira piezak lotuta utzi beharrezkoa ez bada; ezta barailaren ahoa itxita utzi piezarik gabe, bestela ahoak behartu egiten dira eta.

- Mekanizatu behar diren piezak barailaren erdian kokatu behar dira, eta ez behean eta ez oso goian, ez baita komeni barailaren ahoa limatzea, eta limatzean kaltetzea. Gainera, garrantzitsua da pieza barailaren erdian kokatzea sor daitezkeen bibrazioak gutxitzeko.
- Barailaren ahoa irekitzeko eta ixteko barila moduko sistema bati eragiten zaio eta eskuz birarazten. Batzuetan, baina, mailuarekin jotzen diogu barilari, barailaren ahoa hobeto lotzeko, eta ez da komeni halakorik egitea, zeren barila okertu eta hariak behartzen baititugu. Indar handiagoa egin behar badugu, hobe da hodi moduko material batekin egitea indar barailaren besoan (beso luzeagoa izatean palanka handiago egiten da eta, beraz, indar handiagoa).
- Lan indartsuak egin behar baldin badira, egokiagoa da baraila artikulatua erabiltzea baraila paraleloaren ordeez.
- Komeni da noizean behin barailaren hariak garbitzea eta koipeztatzea.
- Barailak altuera egokian egon behar du kokatua eta lotuta laneko mahaian, lana eroso egiteko.
- Lotu behar dugun piezak aurpegiak mekanizatuta baldin baditu, barailan lotu baino lehen, komeni da barailaren ahoan material biguneko fundak edo bestelako lokailuak jartzea (beruna, plastikoa, kobrea); era horretara, ez dira kaltetuko landuta dauden aurpegiok.

2.3. BESTE EUSKARRI TRESNA BATZUK

Barailaz aparte, badira beste tresna batzuk eusteko erabiltzen direnak: euskarri-tresnak. Lantokietan zeregin askotarako erabili ohi dira.

Erabilienak hauek dira:

- **Eskuko baraila:** pieza oso mehe eta xaflei eusteko da egokia; eskuarekin eragiten zaio torloju-azkoin sistemari, eta horrela lotu edo askatu egiten da pieza.
- **Sarjenta:** batez ere piezei eusteko erabiltzen da; eskuz eragiten zaio eta torloju-azkoin sistema baliatzen du. Eskuko barailarekin konparatzen badugu, ez du batere antzik forman.
- **Iturgintzarako baraila:** hodie eusteko eta hodian forma ez kaltetzeko erabiltzen dira iturgintzan.
- **Mordaza:** baraila paraleloaren funtzio berbera betetzen du, baina beste makina batzuetan –zulagailu, fresagailu...– muntatzen da piezak mekanizatzeko; oso sendoa da, eta torloju-azkoin sistema erabiltzen du.

2.4. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

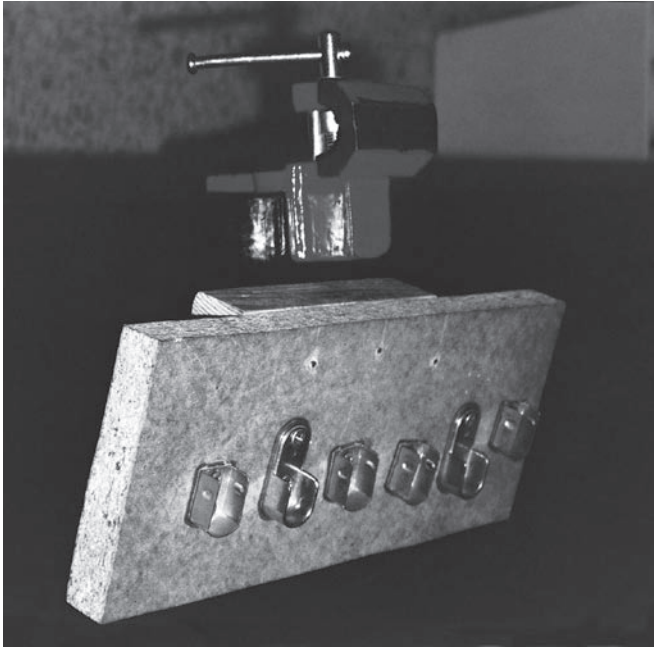
Gelan ditugun barailak bereiztea eta aztertzea. Funtzionamendu-sistema aztertuko dugu: nolakoak diren egiturak eta zein diren haien arteko ezberdintasunak.

2. Jarduera

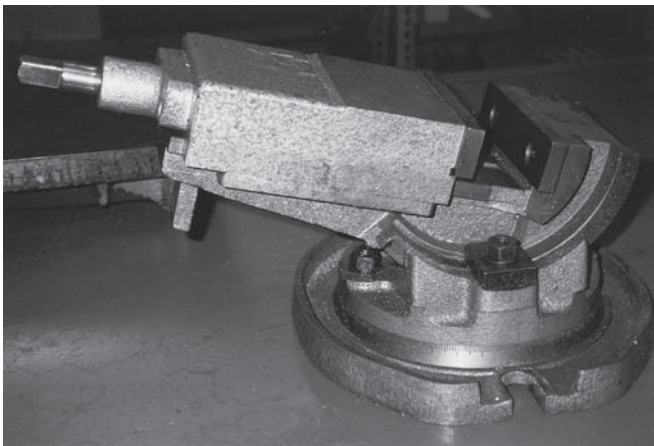
Barailan piezak lotzen ikastea, gero zerraren bidez eta limaren bidez landu ahal izateko.

3. Jarduera

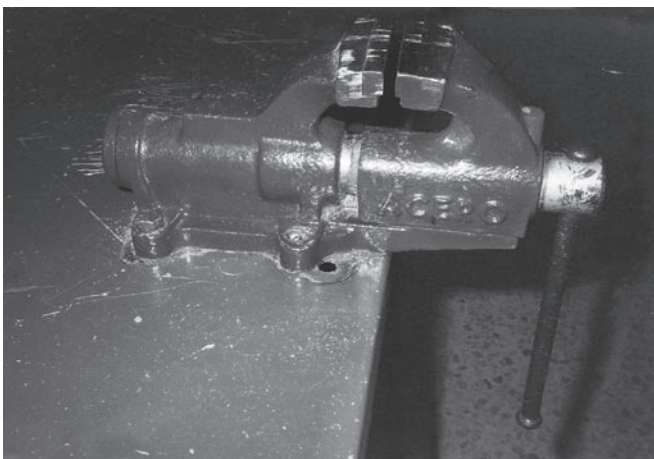
Beste euskarri-tresna batzuk erabiltzen ikastea. Sarjenta eta makinetako barailak (mordaza): zein den horien funtzionamendu-sistema eta nola erabiltzen diren lanean.



Lan ezberdinak egiteko baraila

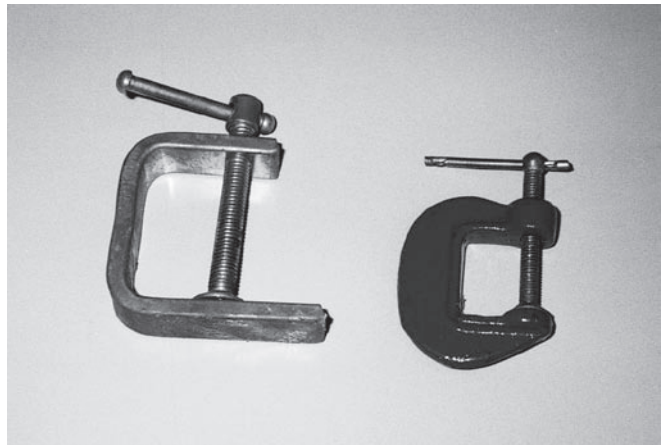
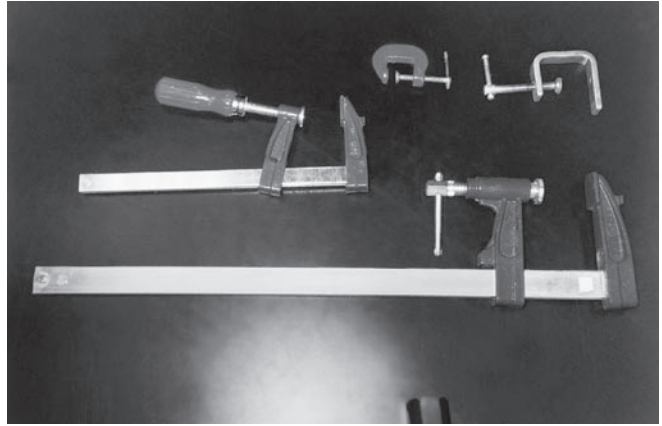


Makinetan erabiltzen den baraila unibertsala

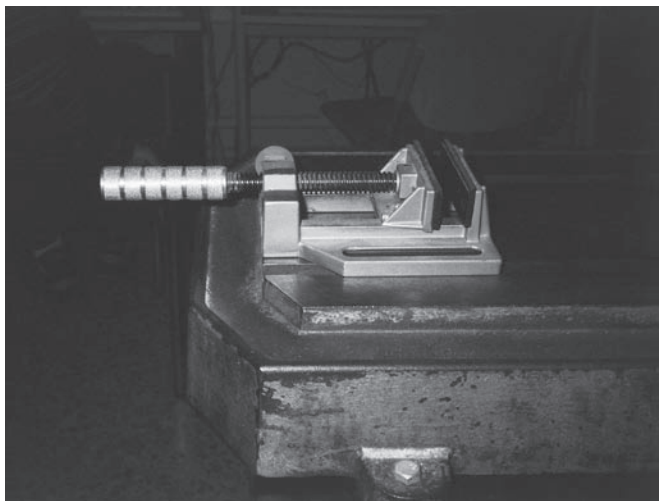


Baraila paraleloa

Sargentoak

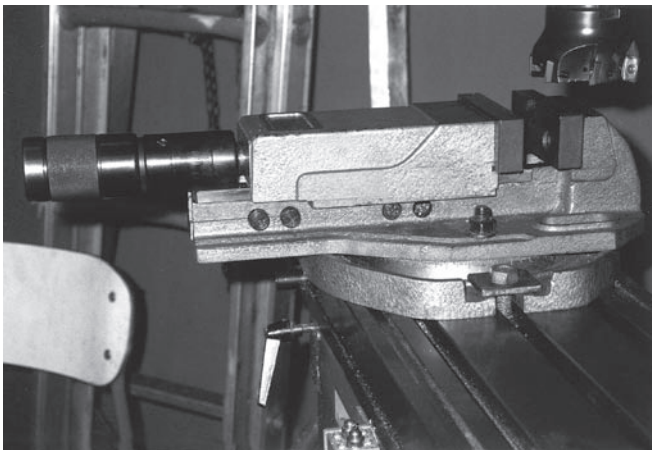
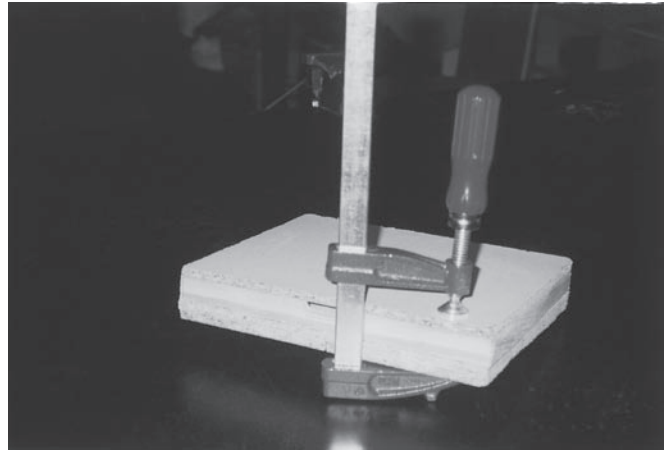


Makinetan erabiltzen den baraila

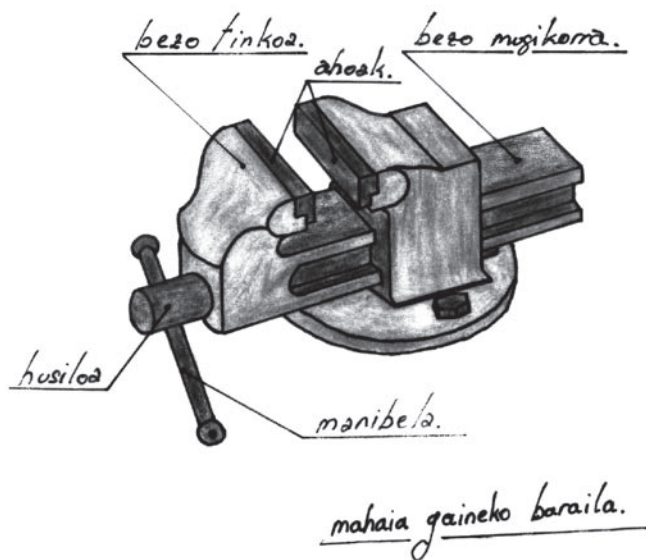




Sargentoak



Makinetako baraila unibertsala



Baraila paralelo baten zati ezberdinak

*Tailerreko erreminta
lagungarriak*

3

3.0. SARRERA

Tailerretan eta laneko mahaietan hamaika erreminta ezberdin egon daiteke; tartean, **erreminta lagungarriak**. Erreminta horiek, normalean, muntatze-lanak egiteko erabiltzen dira, tresnak askatzeko eta zenbait pieza zahar aldatzeko. Beraz, lantegietan garrantzi handia dute erreminta lagungarri horiek. Lantegietan egoteaz aparte beste hainbat lekutan ere aurkitu ditzakegu erreminta horiek: autoan, etxeetan, erreminta-kaxetan...

Jarraian erreminta lagungarri garrantzitsuenak zerrendatuko ditugu:

- aliketak (1)
- tenazak (2)
- giltzak (3)
- bihurkinak (4)
- mailuak (5)

3.1. ALIKETAK

Eskuko erreminta lagungarriak dira eta gehienbat pieza txikiei eusteko erabiltzen dira. Diametro txikiko piezak mozteko ere erabil daitezke; adibidez: alanbreak, xafla meheak...

Altzairu urtuarekin eginda daude, eta hainbat forma eduki ditzakete. Hona hemen aliketa erabilienak:

- aliketa unibertsalak (6)
- alanbrea mozteko aliketak (7)
- punta- xapaleko aliketak (8)
- punta-borobildun aliketak (9)
- hodie eusteko aliketak (10)

Komeni da erreminta horiek behar bezala eta egoki erabiltzea, eta haien ezaugarrien araberako lanetan soilik erabiltzea; adibidez, aliketak ez dira erabili behar torlojuak lotzeko eta askatzeko; izan ere, horrelakoetarako erabiltzen badira, haien ahoa gastatu egingo da eta behar baino lehen hondatuko.

3.2. TENAZAK

Bi motatako tenazak bereizi behar ditugu: arotzak erabiltzen dituen tenazak eta forjariak erabiltzen dituen tenazak, zeregin diferenteetarako erabiltzen baitira batzuk eta besteak.

- **Arotzak erabiltzen dituen tenazak:** iltzeak ateratzeko bakarrik erabiltzen dira, eta mekanikan eta elektrizitatean ez dira erabiltzen. Batez ere arotz-lanetan erabili ohi dira.
- **Forjarako tenazak:** piezei eusteko erabiltzen dira, gero forjan lantzeko (piezak bero-bero eginda daudenean, ingudearen gainean mailuarekin jotzeko). Altzairu forjatuarekin eginda daude eta ahoak hainbat forma eduki ditzake, piezaren arabera tenazaren ahoak behar bezala heltzeko. Erreminta oso sendoak behar dute izan, tenazak lan gogorak jasan behar ditu eta.

3.3. GILTZAK

Eskuarekin erabiltzeko erremintak dira, batez ere azkoinak eta torlojuak lotzeko eta askatzeko. Mekanikan, elektrizitatean, eta automozio lantegietan... erabili ohi dira

Aleazio-altzairuarekin daude eginda; itxura eta forma askotarikoak dira, eta hainbat lan eta zereginetarako daude eginda eta pentsatuta. Giltzarik erabilienak:

- Giltza finkoa (11): ohiko kasuetan erabiltzen da (hexagono-formako torloju eta azkoinekin).
- Odi-giltza (12): leku zailtan kokatuta dauden hexagono-formako torloju eta azkoinekin erabiltzen da.
- Izardun giltza (13): mugimendu txikiak egiteko balio du eta hexagono-formako torloju eta azkoinekin erabiltzen da.
- Giltza doigarria (14): hexagono-formako torloju eta azkoinak lotzeko eta askatzeko erabiltzen da. Hainbat tamainatakoak izan daitezke, eta torloju mugikor baten bidez giltzaren ahoa zabaldu edo estutu egiten da torloju eta azkoinetara doitzeko (giltza ingelesa ere esaten zaio).
- Hodientzako giltza (15): hodientzat eta pieza zilindrikoentzat, iturgintzako lanetan asko erabiltzen da.
- Allen giltza (16): Allen **buruko torloju**ekin bakarrik erabili ohi da.

3.4. BIHURKINAK

Eskuko erremintak dira, eta gabilak lotzeko eta askatzeko erabiltzen dira gehienbat. Horretarako –bihurkinaren bidez eragin ahal izateko–, arteka bat izan behar dute gabilok beren buruetan. Altzairurtuarekin eta aleazio-altzairuarekin egiten dira, eta edozein bihurkinetan hiru zati garrantzitsu bereiz ditzakegu: kirtena, barila eta ahoa.

- **Kirtena:** leku horretatik eragiten zaio eskuarekin azkoin eta gabilak lotzeko edo askatzeko. Kirtena izan daiteke egurrezkoa edo plastikozkoa: arotz-lantegietan normalen egurrezkoak dira eta elektrizitate-lantegietan, berriz, plastikozkoak.
- **Barila:** lehen aipatu dugun bezala altzairurtuarekin eta aleazio-altzairuarekin daude eginda. Barilaren alde batean kirtena dago eta bestean, ahoa.
- **Ahoa:** bihurkinaren alderik garrantzitsuena da zalantza barik, eta tenplatu egiten da gehiago irauteko. Lotzeko eta askatzeko lanak egiteko, ahoaren forma askotarikoa izan daiteke: izar formako ahoa, aho zuzena, aho gurutzeduna...
- Aipatutakoez gain badira beste hainbat bihurkin; kontua da ahoa aldatzea, eta hori eginez gero hainbat lan bete ditzakete eta bestelako aplikazio batzuk izan ditzake.

3.5. MAILUAK

Mailua perkusioko erreminta bat da, eta bi zatiz dago osatua: burua eta kirtena. Normalean, mailuaren burua metalezkoa da, eta kirtena egurrezkoa edo plastikozkoa izan daiteke. Erreminta zaharretarikoa dugu mailua, segur aski aurrehistoriatik datorkiguna, eta hamaika lan egiteko erabiltzen dugu: errematxaketa-lanetan, zizelaketan, tailako lanetan, txapak kurbatzeko lanetan, forjako lanetan...

Mailuaren buruak askotariko formak eta tamainak eduki ditzake, lan eta ofizio bakoitzak dituen premiak asetzeko: mekanikoena, arotzena, elektrikariena, igeltseroarena eta abar. Mailuaren buruan zulo bat dago euskarriari lotzeko eta horren inguruan beso bi: bat bola, edo, bolaren ordezkari falka duena, eta bestea laua.

- **Buruak:** altzairuarekin edo aleazio-altzairuarekin dago eginda, mailuaren zatirik garrantzitsuenak da. Zulo bat du kirtena sartzeko.
- **Kirtena:** zuloaren tartetik sartzen da buruari eusteko, eta egurrezkoa (haritza edo pagoa) edo plastikozkoa izan daiteke.
- **Bola:** mekanikan eta galdaragintzan erabiltzen da forma hau, piezei forma ematen eta behar duten itxura hartzen laguntzen duelako.
- **Falka edo kuina:** batzuetan bolaren ordezkari jartzen da mailuetan; adibidez, arotz-lanetan, eta baita galdaragintzan, igeltseritzan eta beste hainbatetan ere.

3.6. ERREMINTAK MANTENTZEA ETA HAIEN ERABILERA EGOKIA

Komeni da erremintek luzaroan irautea, eta horretarako ezinbestekoa da zenbait aholku eta arau betetzea:

- Komeni da erremintak erabiltzea sortuak diren lanetarako soilik, eta ez beste lanetan; bestela, era horretan, erreminta dagokion baino lehen hondatuko da eta erabilgarritasuna galduko.
- Giltzak erabiltzean, komeni da azkoinen eta torlojuen tamainari eta neurriei egokitutako giltzak erabiltzea, bestela behartu egiten baitira giltzak, eta behar baino lehen hondatzen.
- Bihurkinak erabiltzean, komeni da erabiltzea gabila eta azkoin bakoitzari dagokion bihurkaria, eta dagokion ahoa.
- Erremintak erabili ondoren garbitzea eta jasotzea komeni da.

3.7. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

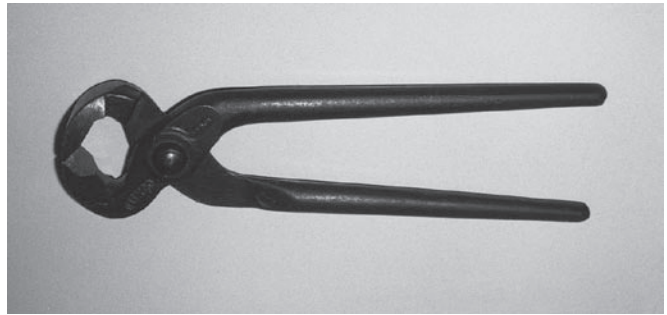
1. Jarduera

Gelan dauzkagun erreminta guztiak jasotzea eta bereiztea, jakiteko zer erreminta dauzkagun gelan (aliketak, tenazak, giltzak, bihurkinak, mailuak eta abar), eta gero zerrenda bat egitea.

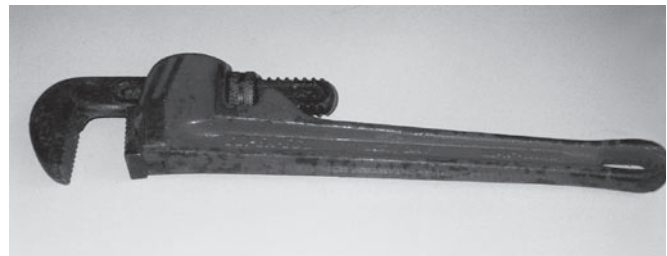
2. Jarduera

Erremintak lanean ongi erabiltzen ikastea, lan bakoitzari dagokion erreminta erabiltzen ikastea, eta ohitura txarrak baztertzea erremintak erabiltzean (aiztoa erabiltzea bihurkinaren ordezkari, adibidez). Kontuz ibili behar dugu erremintak eta tresnak esku artean erabiltzean, batzuetan gerta daiteke-eta guk geuk min hartzea.

Tenazak



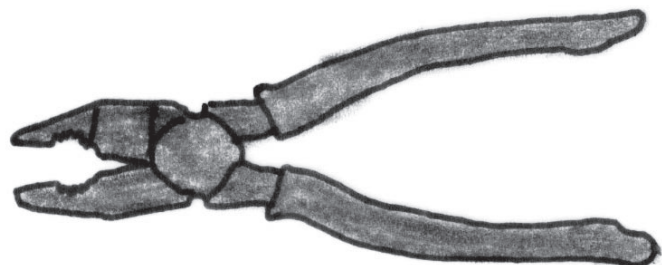
Iturgintzarako giltza



Odi giltza, giltza tinkoa, tenazak, izardun giltza.



Alikate unibertsala

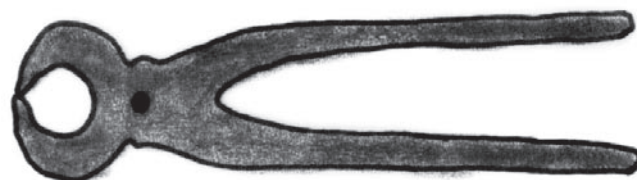




Aho zuzeneko bihurkaria, eta
bihurkari izarduna

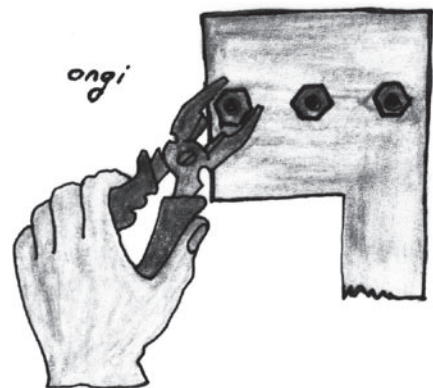
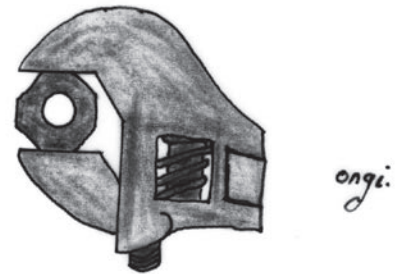
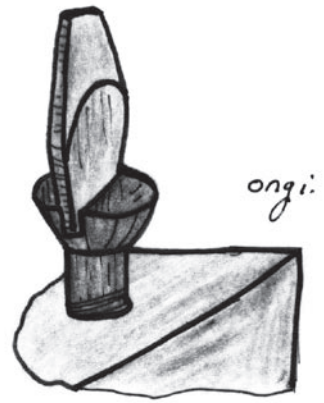


Mailu ezberdinak



Arotzak erabiltzen duten tenazak

Herreminta batzuen erabilpen egokia lana egiterakoan



*Ezaugarriak egiaztatzen
oinarrizko tresnak*

4

4.0. SARRERA

Lantegian pieza bat mekanizatu ondoren, pieza horren neurri, dimentsio eta ezaugarriak –neurri geometrikoak (luzera, zabalera, lodiera eta azalera) eta azalaren zimurtasuna– **egiaztatu** egin behar dira, jakiteko ongi dauden ala ez, eta aldaketarik egin behar den ala ez ekoizketa-prozesuan. Egiaztatzean, **ziurtatu** egin behar dugu neurri bat ongi dagoen ala ez, edo azalera bat, edo pieza baten bi azalen arteko perpendikularitatea, edo...

Piezaren neurriak eta forma geometrikoak ontzat emateko ala ez, **egiaztatze tresnak** erabiltzen ditugu. Unitate didaktiko honen helburua da egiaztatze tresna eta oinarriko sistema horien nondik norakoa azaltzea.

Ofizio eta espezialitate bakoitzak ziurtatzeko bere tresnak dauzka; guk, ordea, makina-erremintaren arloan, egiaztatze-lanetan erabiltzen diren tresnak aipatuko ditugu gai honetan.

4.1. EGIAZTATZE PROZEDURA LANTOKIETAN

Egiaztatze-lanak tailer batean, lehen aipatu dugun bezala, oso garrantzitsuak dira, ekoiztea eta saltzea bezain beharrezkoak, enpresa batek aurrera egin nahi badu. Hiru motatako egiaztatze-lanak egin daitezke tailer batean:

- **Makina bertan egiten den egiaztatze-lana** (pieza ekoizten ari garen bitartean). Lantegiko makina batean pieza bat mekanizatzen ari garela (tornuan, adibidez), piezaren neurriak behin eta berriz kontrolatu behar dira. Neurriak une horretan bertan ziurtatu behar dira, eta horretarako erabiliko ditugun tresnak hauek dira: kalibrea, kalibre digitala eta mikrometroa.
- **Pieza bat mekanizatu ondoren.** Pieza bat mekanizatu ondoren, piezaren egiaztatze-lanari ekingo diogu, ziurtatzeko pieza horrek betetzen dituela beharrezkoak dituen neurriak. Horretarako, honako hauek erabil ditzakegu: kalibrea, kalibre digitala, mikrometroa, makina tridimentsionala, eskuaira, zimurtasun-neurgailua, doikuntzak egiteko erregleta, marmolezko mahaia eta erloju konparatzailea.
- **Multzoa egiaztatzea.** Multzoan hainbat pieza dago; beraz, multzoa oso-osorik egiaztatu beharko da, pieza guztiak ongi ala gaizki dauden jakiteko: neurriak, dimentsio geometrikoak, azalera eta zimurtasuna zuzenak ote diren eta multzoko piezok zuzen funtzionatzen duten ala ez.

Honako hauek dira egiaztatu beharreko ezaugarriak, egiaztatze tresnak erabilia:

- Gainazalen lautasuna. Erregletak eta marmolak erabiliko ditugu egiaztatze lanetan.
- Zutasuna. Eskuairak eta kuboak erabiliko ditugu egiaztatze lanetan.
- Bi azalen arteko paralelotasuna. Konpasak erabiliko ditugu egiaztatze lanetan.
- Neurriak eta azalak. Erloju konparatzailea erabiliko dugu egiaztatze tresna gisa.
- Forma. Galgak erabilia egiaztatze lanetan dugu pieza baten forma.
- Horizontaltasuna. Burbuila-nibelak erabilia egiaztatze lanetan dugu.

4.2. GAINAZALEN LAUTASUNA ERREGLETAREN BIDEZ EGIAZTATU

Gainazalen lautasuna egiaztatze tresnak erabiltzen da **erregleta**, eta altzairu tenplatu tresna bat da. Tresna honek hainbat forma izan ditzake: lauki itxura, triangelu forma eta beste forma batzuk ere bai. Haren aurpegiek oso ongi egon behar dute mekanizatuta, tenplatu eta ongi

eskuairatuta. Aurpegiok lau-lauak dira; beraz, ertzak oso zuzenak eta zorrotzak dira, eta hori oso garrantzitsua da egiaztatze-lana ondo egiteko.

Egiaztatze-lana nola egin:

Erregletaren aurpegi luzea arista fin bat da, eta mekanizatu behar dugun piezaren gainazalaren gainean jartzen da aristadun aurpegi hori. Gero, argiaren kontra jarrita ikusten da ea gainazala erabat laua den ala ez.

Erregletak irauteko eta bere funtzioa zuzen betetzeko, ezinbestekoa da oso ondo zaintzea eta behar bezala erabiltzea. Horretarako, kontu handiz erabili beharko dugu tresna hau; erreminta honek ez dezala jasan kolperik eta tratu txarrik, eta erabili ondoren garbitu eta jaso egin beharko da.

4.3. GAINAZALAREN LAUTASUNA MARMOLAREN BIDEZ EGIAZTATU

Marmola izeneko tresna hau burdinurtuzkoa izaten da gehienetan, eta gero mekanizatu. Egiaztatze tresna oso sendoa da **marmola**, eta normalean mahai txiki baten itxura dauka; karratua izaten da, baina beste forma batzuk ere eduki ditzake. Marmolaren gainazalak oso laua izan behar du; beraz, aurretik zehaztasun handiz mekanizatu izan behar du.

Pieza baten gainazaleraren lautasuna egiaztatze, *marmolaren* gainean pintura fina zabaltzen da (minio, prusia-urdina eta abar erabil daitezke) eta marmolaren gainazal guztian egon behar du oso ondo zabaldua. Gero, eskuekin hartzen da pieza (garbi egon behar du, burdina-txirbil eta bizarrrik gabe), marmolaren gainazalean labainarazi egiten da, kontu handiarekin, eta, azkenik, pieza marmoletik ateratzen da ikusteko pintura piezaren gainazalean nola dagoen erantsita. Piezaren azal guztian egon behar du erantsita pinturak, eta ez alde batzuetan bai, eta besteetan, ez; izan ere, alde batzuetan soilik azaltzen bada –eta ez azal guztian–, esan nahi du pintura duten alde horiek besteen gaineratik daudela, eta beraz, gune horiek besteen pare jarri beharko ditugula mekanizatu egoki baten bidez.

(1) Marmolaren gainazal guztian pintura zabaldu, (2) piezari txirbilak eta errebabak kendu, (3) marmolean ipini pieza, (4) pieza labainarazi marmolean, (5) pieza aztertu jakiteko nola geratu den margotuta, (6) pieza mekanizatu akatsak zuzentzeko.

4.4. ZUTASUNA EGIAZTATU, ESKUAIKAK ETA KUBOAK ERABILITA EGIAZTATZEKO

4.4.1. Eskuairak

Angeluak neurtzeko eta egiaztatze tresnak dira, eta makina-erremintaren arloko lantegietan erabiltzen dira. Eskuaira mota asko daude, baina guk lau eskuaira mota baino ez ditugu ikusiko:

- eskuaira tinkoa
 - eskuaira tinkoa eta biseladuna
 - eskuaira solapaduna
 - eskuaira faltsua
- **Eskuaira tinkoa:** tresna hau, lehen aipatu dugun bezala, angeluak neurtzeko eta egiaztatze erabiltzen da. Bi beso errektangularrez dago osatua, eta beso horiek angelu bat osatzen

dute ($45^\circ/60^\circ/90^\circ/120^\circ/135^\circ/\dots$). Normalean altzairurtuarekin daude eginda, baina beste zenbait materialekin ere egin ohi dira.

- **Eskuaira tinkoa eta biseladuna:** eskuaira tinkoaren funtzio bera betetzen du, baina zehaztasun handiagokoa da. Beso errektangular horietariko batek bisel bat dauka mekanizatuta eta horri esker erraztu egiten da egiaztatze-lana.
- **Eskuaira oinduna edo solapaduna:** beste eskuaira biek duten erabilera bera du. Diferentzia dago beso horietariko batean oin bat daukala, eskuairaren euskarri gisa erabiltzen dena. Eskuaira oindun hau oso erabilia da makina-erremintaren arloko lantegietan eta galdaragintzan.
- **Sasieskuaira:** edozein angelu mota neurtzeko eta egiaztatzeko balio duen tresna bat da. Horretarako, besoetako bat mugitu eta biratu egin daiteke, emandako edozein angeluren balioa hartuz.

Angeluak egiaztatzeko prozedura oso sinplea da: (1) lehendabizi, ezkerreko eskuarekin hartzen dugu pieza, (2) eskuineko eskuarekin eskuaira, eta (3) bata bestearen gainean jarrita argiaren kontra jartzen ditugu egiaztatzeko; (4) gaizki egongo balitz, mekanizatu egin beharko genuke. Eta gero, mekanizatu ondoren egiaztatzeko-prozedura bera jarraitu.

4.4.2. Kuboen bidez angeluak egiaztatu

Burdinurtuarekin eginda daude, beren aurpegiak eta azalak oso lauak izan behar dute, eta aurpegiak osatzen dituzten angeluek ere zehaztasun handia eduki behar dute. Angeluak egiaztatzeko prozedura marmolaren gainean egin behar da; horretarako, kuboak piezaren kontra jarriko dugu eta argia baliatuta ikusiko dugu ea angelua ongi dagoen ala ez. Gaizki egongo balitz pieza mekanizatu egin beharko genuke ongi geratu arte. Eta gero, egiaztatze-prozedura bera jarraitu.

4.4.3. Eskuairaren eta kuboen mantentze-lanak eta erabilera egokia

Egiaztatzeko tresna hauek behar den bezala kontserbatzeko komeni da arau hauek betetzea:

- Egiaztatzeko tresnak erabili ondoren, garbitu eta jaso egin behar dira.
- Ahal den neurrian ez eman kolperik eta ez erabili piezen kontra era txarrean.
- Egiaztatzeko unean piezak burdin txirbidez garbi egon behar dute, eta bizarrik ez dute izan behar.
- Ez da komeni sasieskuairaren besoak behartzea angelu bat egiaztatzean.

4.5. BI AZALEN ARTEKO PARALELOTASUNA EGIAZTATU

Pieza bat mekanizatzen dugunean egiaztatzea komeni da piezaren azalen arteko paralelotasuna, eta ez bakarrik zutasuna, zimurtasuna eta lautasuna, orain arte egin dugun bezala. **Konpasak** erabiliko ditugu paralelotasuna egiaztatzeko.

Kanpoko neurriak eta barruko neurriak egiazta daitezke konpasa erabilita, eta lan horietarako bi konpas mota erabiltzen dira. Konpasak altzairuzkoak dira, eta bi besoz osatuta daude; bi besoak lotzen dituen torloju bati eraginez besoak ireki eta itxi egiten dira, paralelotasuna neurtu behar dugun piezaren neurria egokituz. Konpas hauek erabiltzeko, eskuetan sentsibilitate handia eduki

behar da. Paralelotasuna egiaztatzeko, beste erreminta bat ere erabili ohi da: **gramila**, baina tresna hau gehiago erabiltzen da mekanikan marraketa-lanetan, eta ez egiaztatzeko tresna bezala.

4.6. ERLOJU KONPARATZAILEA

Egiaztatzeko erabiltzen den tresna bat da hau; hainbat egiaztatze-lanetan erabiltzen da **erloju konparatzailea**, eta zehaztasun handiko tresna da. Erloju-itxura dauka egiaztatzeko tresna honek, eta barila baten bidez piezak ukitu (palpatu) egiten ditu, ukitze horren bidez erlojuaren barruko orratza mugitu egiten da, eta mugimendu horri esker neurtu eta egiazta ditzakegu pieza baten neurriak eta azalak.

Erloju konparatzailea izan daiteke ehundarra (0,01) edo milesimala (0.001); bat edo bestea aukeratu geure esku dago, lortu nahi dugun zehaztasunaren arabera.

4.7. PIEZA BATEK EDUKI DITZAKEEN FORMAK EGIAZTATU (GALGEN BIDEZ)

Mekanizatutako pieza baten profila galgen bidez egiazta daiteke. **Galgak** altzairu xaflatuzko piezak dira, eta hainbat forma eduki ditzakete; adibidez, metrikoa, torloju eta azkoinak egiaztatzeko (metrika hari ezberdinetako galgak). Mekanizatutako hariaren gainean jartzen dira galga hauek, eta bien arteko konparazioaren bidez jakin dezakegu mekanizatzen ari garen haria ondo dagoen ala ez. Lehen aipatu dugun bezala, profil askotariko galgak daude: metrika haria, *whitworth* haria eta abar, baina gure asmoa ez da galga horien guztien berri ematea, baizik eta garrantzitsuenak aipatzea soilik, eta galgak zertarako erabiltzen diren azaltzea.

4.8. MEKANIZATUTAKO PIEZEN HORIZONTALITASUNA (NIBELEI ESKER EGIAZTATU)

Mekaniko batek nibela erabiltzen du horizontaltasuna egiaztatzeko, eta horretarako, normalean, burbuilazko nibelak erabiltzen dira. Makinak, lantegietan, lurrean ondo nibelatzeko erabiltzen dira mekanikan; beste ofizio batzuetan, aldiz, erabilera zabalagoa ematen zaie; adibidez, igeltseroak.

Burbuil-nibela normalean kristalezko hodi bat da, barruan likido bat (etera, alkohola..) eta airezko burbuila bat dituena, eta hori guztia metalezko kaxa baten barruan. Metalezko kaxa horrek alde bat laua dauka euskarri gisa erabiltzeko. Kristalezko hodiak bi marra ditu, eta marra horiekiko barruko airezko burbuilaren posizioak esango digu horizontalki ongi ala gaizki dagoen mekanizatuta.

4.9. EGIAZTATZEKO TRESNA HAUEN MANTENTZE LANAK ETA ERABILERA EGOKIA (KONPASAK, GALGAK, BURBUIL NIBELAK, ERLOJU KONPARATZAILEA)

Egiaztatzeko tresna hauek kontu handiz erabiltzea komeni da, eta behar diren lanetarako soilik erabiltzea. Kontu handia izan behar dugu kolperik eta tratu txarrik hartu ez dezaten tresna hauek, eta erabili ondoren, garbitu eta behar den lekuan jaso behar dira.

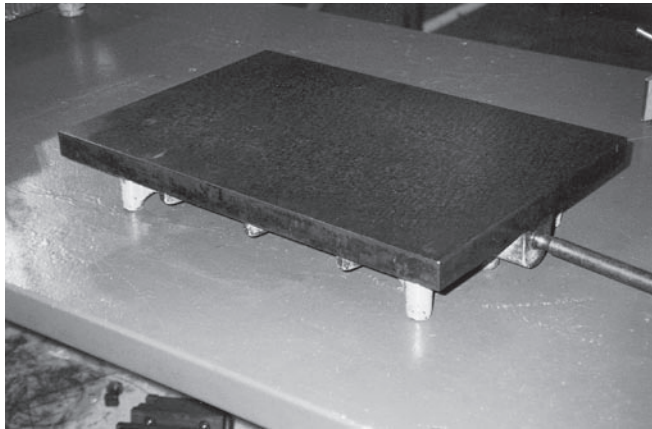
4.10. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

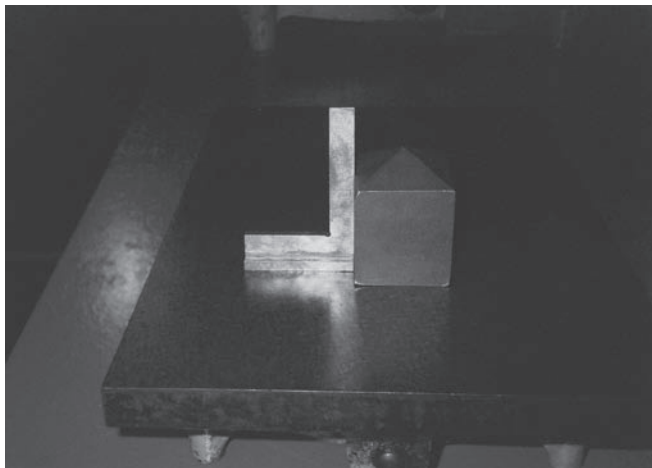
Eskuaira erabiltzen ikasteko marra paraleloak eta marra perpendikularrak egingo ditugu orri batean. Gero, eskuaira nola erabiltzen den ikasi ondoren, lau egur eskuairatuko ditugu, kolatu eta iltzez josiko. Lana amaitu ondoren, berriro egiaztatuko dugu eskuairarekin.

2. Jarduera

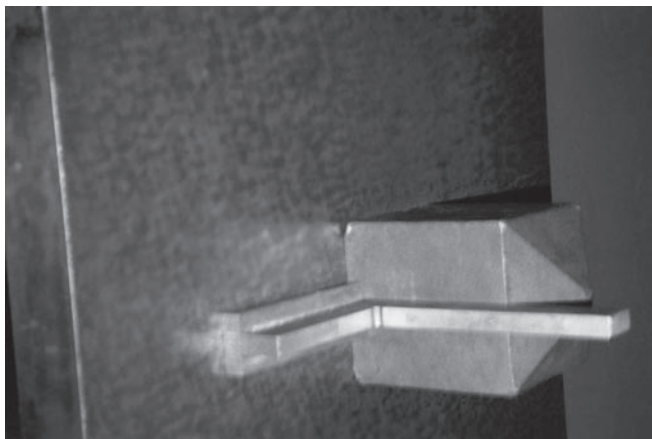
Burbuil-nibela erabiltzen ikasi nahi dugu, eta horretarako, gelan hainbat praktika egingo ditugu: makina txikiak nibelatu, paretako kuadro bat nibelatu, eta abar.



Marmol mahaia

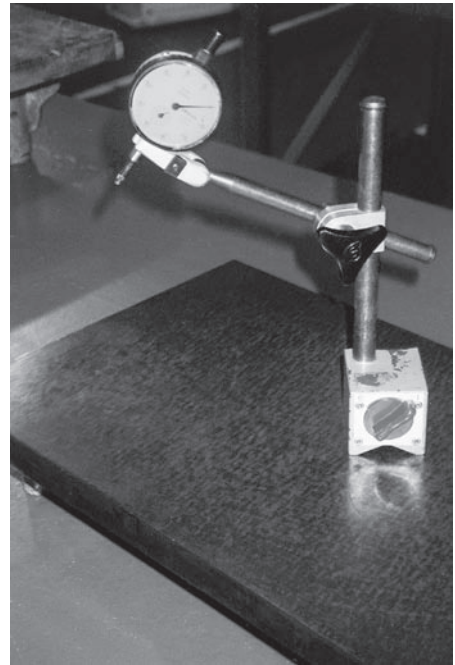


Eskuadra

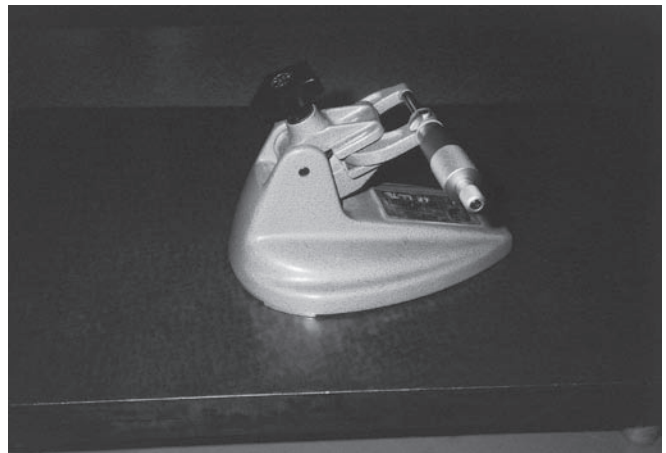


Perpendikularitatea egiaztatzeoko herra mintza

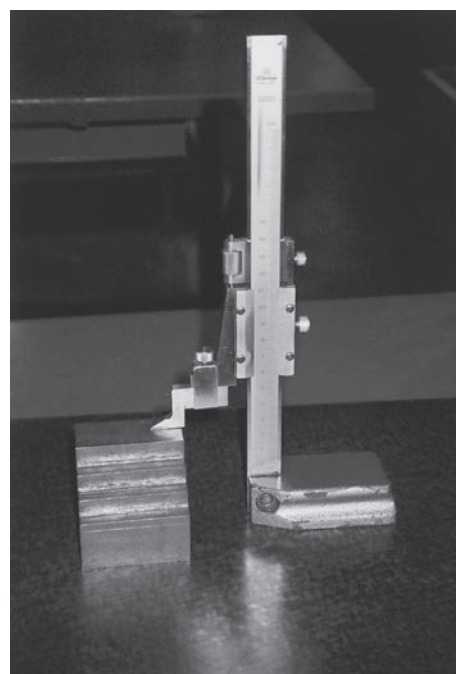
Erloju konparagailua

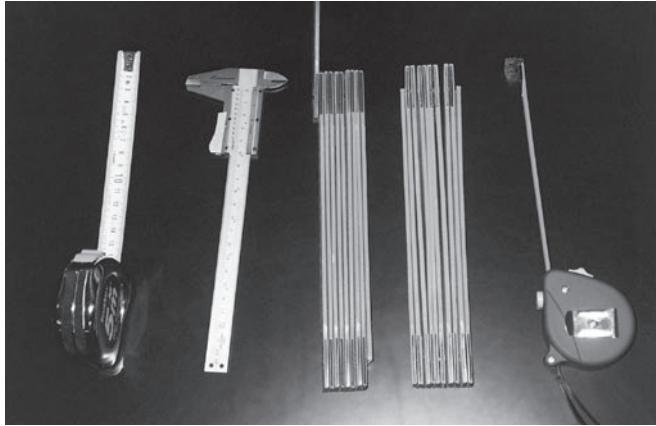


Neurriak egiaztatzeko mikrometroa

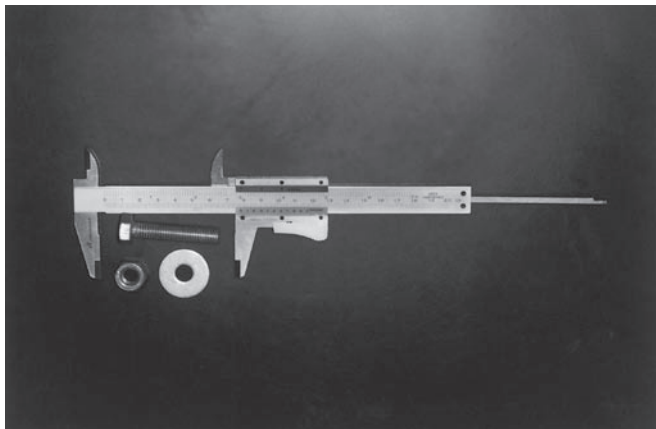


Garaierak egiaztatzeko kalibrea



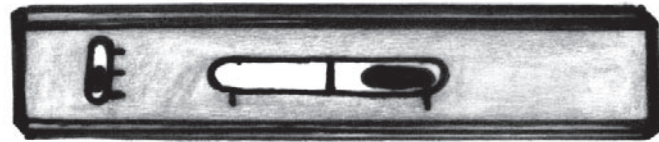


Neurketak egiteko herreminta ezberdinak: Flexometroak, kalibrea, arotzen metroak eta pie de rey kalibrea

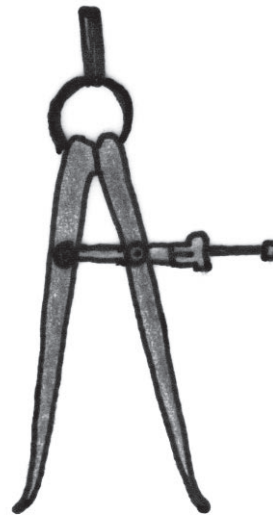


Azkoina, torlojoa eta arandela neurtu kalibre baten bidez

Burbuila nivela



Pieza baten paralelotasuna
egiaztatzeko compasa



Mekanizatutako pieza baten
aurpegia egiaztatzeko erregleta



Neurri-unitateak

5

5.0. SARRERA

Neurtzeko unitateak erabat garrantzitsuak dira edozein lantegitan pieza bat edo proiektu bat aurrera atera eta gauzatu nahi denean. Edozein langilerentzat eta baita gure ikasleentzat ere beharrezkoa egiten da jakitea zer den neurri unitatea eta zer neurri-unitate dagoen. Unitate didaktiko honen helburua zera da: azaltzea zer unitate-sistema erabiltzen den **neurri linealak** eta **neurri angeluarrak** neurtzeko eta egiaztatzeko.

Unitate didaktiko honetan ahaleginduko gara gaiaren edukiak era errazean eta adibide praktikoek bidez azaltzen, baina kontuan eduki behar dugu gai hau abstraktu samarra dela mutikoei ulertzeko; beraz, gure neska-mutikoei hobeto uler dezaten, ahaleginduko gara adibide praktikoek bidez gaia azaltzen.

5.1. AZALPENA

Munduan eta historian zehar, erabili izan dira eta erabiltzen dira neurtzeko hainbat unitate mota, eta gaur egun **sistema metriko hamartarra** da sistemarik erabiliena: metro hitza grekozko «metron» hitzetik dator. Frantziarrak asmatu zuten sistema metriko hamartarra eta haiek erabili zuten lehendabizi 1790ean; harrezkero, mundu osoan zabaldu eta hedatu da; izan ere, egun sistemarik erabiliena da munduan. Hala ere, erabiltzen dira beste neurri-sistema batzuk ere: Ameriketako Estatu Batuek eta Britainia Handiak jarraitzen dute beren neurtzeko sistemak erabiltzen.

Hainbat neurri-unitate ezberdin egoteak eta erabiltzeak arazoak sortzen ditu fabrikazio-munduan, produktuak ekoiztu behar direnean edo pieza batzuk aldatu behar direnean; adibidez, *metrika* haria eta *whitworth* haria biak hariak dira, baina ezberdinak. Hondatutako piezak trukatzeko agertu zen arazoa –beste neurri-sistema batean ekoiztutako piezak erabiltzen ziren maiz– eta hori izan zen arazoa munduan neurtzeko sistema bakar bat hedatzeko; izan ere, denek sistema bera erabiliz gero, piezak ekoiztea eta trukatea ez zen arazo izango eta gainera ekoiztutako piezen prezioa merkeagoa izango zen. Premia horiei aurre egiteko *sistema metriko hamartarra* aukeratu zen eta hedatu.

Sistema metriko hamartarrean hiru neurri-unitate dira oinarri: **metroa, gramo eta litroa**. Hiru horietatik guk metroa landuko dugu eta erabiltzen ikasiko: metroa oinarriko unitatea delako, eta **neurri linealak** egiaztatzeko erabiltzen delako. Ahaleginduko gara ikasten metroa nola dagoen osatuta, nola funtzionatzen duen ulertzen, unitateak nola izendatzen diren jakiten –hitzez zein laburdurekin idazten baitira–, eta guztia modu erraz eta praktikoan. Betiere alde aurretik jakinda gure ikasleek zer mugak dituzten eta zer arazo horrelako gaiak ikasteko eta gero praktikara eramateko.

Unitate-neurria metroa da, m. Metroa 1.000 zati txikiz dago osatua, eta zati txiki horietako bakoitza mm bat da. Neska-mutikoei hobekiago irakasteko *mm*-a hartuko dugu erreferentzia bezala. Metroa (m) baino txikiagoak diren neurri-unitateak oso-osorik letra xehez adierazten dira. Metroa (m) baino handiagoak diren neurri-unitateen lehen letra, letra larriz adierazten da.

Sistema metriko hamartarrean, 10 zenbakiak izugarriko garrantzia dauka, eta hortik datorkio izena: sistema metriko hamartarra; izan ere, unitate guztiak 10en multiploak dira eta, beraz, 10 zenbakiarekin zatitu edo biderka daitezke.

$$\begin{aligned} \text{km} &= 1.000.000 \text{ mm} = 1.000 \text{ m} \\ \text{hm} &= 100.000 \text{ mm} = 100 \text{ m} \\ \text{dam} &= 10.000 \text{ mm} = 10 \text{ m} \\ \text{m} &= 1.000 \text{ mm} = 1 \text{ m (unitatea)} \\ \text{dm} &= 100 \text{ mm} = 0,1 \text{ m} \\ \text{cm} &= 10 \text{ mm} = 0,01 \text{ m} \\ \text{mm} &= 1 \text{ mm (unitate)} = 0,001 \text{ m} \\ \text{mm-aren hamarren bat} &= 0,1 \text{ mm} = 0,0001 \text{ m} \\ \text{mm-aren ehunen bat} &= 0,01 \text{ mm} = 0,00001 \text{ m} \\ \text{mm-aren milaren bat} &= 0,001 \text{ mm} = 0,000001 \text{ m} \end{aligned}$$

M, dm, cm, eta mm-a dira erabilienak lantegietan; beraz, ikasleei horiek irakasten ahaleginduko gara. Badira mm-a baino neurri txikiagoak, baina gure ikasleentzat zaila da neurri horiek ulertzea eta erabiltzea. Batzuk aipatzearen:

$$\begin{aligned} 0,1 \text{ mm} &= \text{hamarren bat da, eta mm bat 10 hamarren da.} \\ 0,01 \text{ mm} &= \text{ehunen bat da, eta mm bat 100 ehunen da.} \\ 0,001 \text{ mm} &= \text{milaren bat da, eta mm bat 1.000 milaren da.} \end{aligned}$$

Neurri txiki horiek neurtzeko tresna bereziak beharko ditugu; adibidez, kalibrea, mikrometroa edo kalibre digitalak. Neurtzeko tresna horiek, beste unitate didaktiko batean aztertuko ditugu.

5.2. ANGELUAK NEURTZEKO UNITATE SISTEMAK

Angeluak neurtzeko bi sistema daude: bat, **ehundarra** eta, bestea, **hirurogeitarra**. Neurtzeko bi sistema horietan, angelu zuzena hartzen da oinarritzat, eta angelu zuzen hori zatitu egiten da gradutan, minututan eta segundotan.

5.2.1. Sistema ehundarra

Sistema horretan angelu zuzen bat 100 zatitan banatuta dago, eta zati horietako bakoitza gradu bat da. Hortaz, angelu zuzenak 100 gradu osatuko ditu, gradu bakoitzak 100 minutu, eta minutu batek 100 segundo:

$$\begin{aligned} \text{Angelu zuzen batek} &= 100 \text{ gradu osatzen ditu.} \\ \text{Gradu batek} &= 100 \text{ minutu osatzen ditu.} \\ \text{Minutu batek} &= 100 \text{ segundo osatzen ditu.} \end{aligned}$$

Beraz, angelu zuzen batek neurtzen ditu edo osatzen ditu: 100 gradu; edo 99 gradu eta 100 minutu; edo 99 gradu, 99 minutu, eta 100 segundo.

Sistema ehundarra ez da oso erabilia –gehien bat topografian eta kartografian erabiltzen da–, eta guri praktikan ez zaigu asko interesatzen, ez baitugu erabiliko; beraz, nahikoa dugu orain arte ikusi duguna jakinda.

5.2.2. Sistema hirurogeitarra

Angelu zuzen bat, sistema honetan, 90 zatitan banatuta dago, eta zati horietako bakoitza gradu bat da. Hortaz, angelu zuzenak 90 gradu osatuko ditu, gradu bakoitzak 60 minutu, eta minutu bakoitzak 60 segundo:

Angelu zuzen batek = 90 gradu osatzen ditu.

Gradu batek = 60 minutu osatzen ditu.

Minutu batek = 60 segundo osatzen ditu.

Sistema hirurogeitarra erabiltzen da gehien. Sistema honetan ere angelu zuzena da oinarria, baina oraingoan 90° -tan banatzen da $-$ gradu bat 60 minututan eta minutu bat 60 segundotan $-$; hala ere, guk dauzkagun ikasleekin ez du merezi angeluak kalkulatzeko hastea. Zenbat gradu dauzkan jakinda nahikoa dugu, zeren egokiagoa da angelu-garraiagailu batekin praktikatzeko, haiek ondo ulertzeko eta ez erabiltzeko kontzeptu teoriko gehiegi.

Hona hemen baliokidetzak batzuk ikasleei gelan aipatzeko, eta praktikan erabiltzeko:

Angelu zuzen bat 90 gradu da.

Baina, aldi berean, angelu zuzen bat da = 89 gradu eta 60 minutu.

Eta baita, angelu zuzen bat da = 89 gradu, 89 minutu, eta 60 segundo.

Angeluak neurtzeko eta egiaztatzeko, goniometroak eta angelu-garraiagailuak erabiltzen dira. Tresna horiek ez dira zehaztasun handikoak; beraz, erabateko zehaztasunak ardura ez digunean erabiliko ditugu angeluak neurtzeko. Dena den, tresna horiek hurrengo unitate didaktikoan ikusi eta landuko ditugu.

5.2.3. Gelan lantzeko jarduerak

1. Jarduera

Neurtzeko flexometroa erabilita, egiaztatu zein diren lanerako mahaiaren neurriak: luzera, zabalera eta garaiera. Erabili honako unitate hauek: metroa, dezimetroa, zentimetroa eta milimetroa).

2. Jarduera

Neurtu kalibre batekin zenbait pieza, milimetro neurri-unitatea nola erabiltzen den ikasteko.

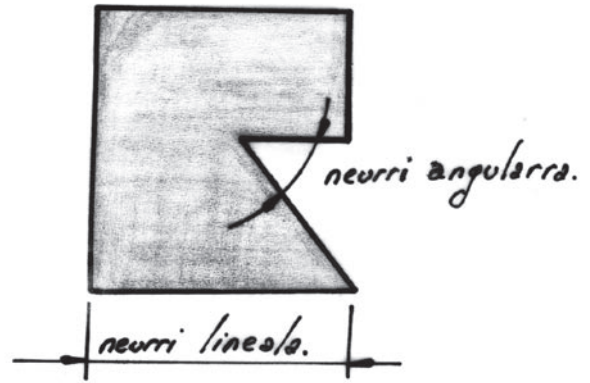
3. Jarduera

Neurtu flexometro batekin tailerreko gelaren dimentsioak: luzera eta zabalera; jakina, kasu honetan, metroa erabiliko dugu unitate-neurri bezala.

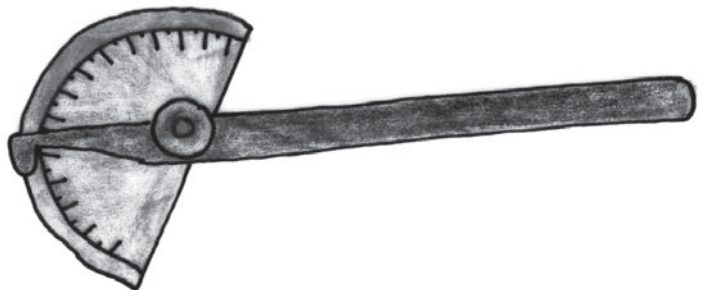
4. Jarduera

Goniometroa eta eskuaira erabili, hainbat angelu neurtzeko.

Neurri angularrak eta neurri linealak



Agelua neurtzeko goniometroa



Flexometroa



Erregla



*Neurtzeko
oinarrizko tresnak*

6

6.0. SARRERA

Pieza bat mekanizatzen dugunean, ez da nahikoa pieza horrek eskatutako forma eta profila izatea, edota azalaren ezaugarriak betetzea, beste baldintza batzuk ere bete behar ditu; adibidez, neurri zehatz batzuk izatea ezinbestekoa du. Beraz, pieza bat ontzat emateko, oso garrantzitsua da pieza baten tailerreko plano jarraitzea eta bertan adierazten diren neurri eta ezaugarriak betetzea.

Pieza bat makina batean mekanizatzean, edo tresna bat muntatzean, edo igeltsero batek pareta bat altxatzean, derrigor kontrolatu behar dira neurriak: lan-prozesu horiek behar bezala egiteko daude **neurtzeko tresnak**. Batzuk sinpleak dira, eta beste batzuk, berriz, zehaztasun handikoak. Unitate didaktiko honetan ahaleginduko gara azaltzen eta lantzen neurtzeko oinarriko tresnak.

Neurtzeko tresna horiek bi motatako neurriak neur ditzakete: neurri linealak eta neurri angeluarrak.

6.1. NEURRI LINEALAK NEURTZEKO TRESNAK

Tresna mota asko daude luzerak, zabalerak eta garaierak neurtzeko, eta ofizio eta espezialitate bakoitzak berari dagozkion neurtzeko tresnak erabiltzen ditu. Hauexek dira lantegietan erabilienak:

- **Metroa eta erregela** (zehaztasun txikia dute).
- *Pie de rey* **kalibrea** (aurreko biek baino zehaztasun handiagoa dauka).
- **Kalibre digitala** (mekanikako piezak neurtzeko zehaztasun handiko erreminta da).
- **Mikrometroa** (mekanikako piezak neurtzeko oso zehaztasun handiko erreminta da).

6.2. METROA

Metroa erabiltzen da luzerak neurtu behar direnean eta neurketa horiek erabateko zehaztasuna ez badute behar. Metroa izeneko tresna mota asko daude, baina erabiliena **flexometroa** da: metalezko zinta bat da, kaxa metaliko baten barruan bildua, eta bere aurpegietako baten azalean unitateak –mm, cm, dm eta m– dauzka grabatuta. Bi metro edo gehiagoko luzera edo izan dezake. Normalean, flexometro batekin neurtzen dira *mm*-a baino neurri handiagoak. Hainbat ofiziotan erabiltzen da.

Beste metro mota bat arotzaren metroa da: egurrezko metroa da –egur xaflekin eginda dago– eta artikulatua –xaflak tolestu egin daitezke–.

6.3. ERREGELA

Erregelak, metroaren antzera, zehaztasun txikiko neurketak egiteko balio du. Erregelak metalezkoak, plastikozkoak edo egurrezkoak izan daitezke eta, metroak bezala, unitateak dauzka grabatuta: mm, cm, dm, eta m. Bestalde, hainbat luzeratakoak daude: 100mm zein 2m-koak, eta batzuetan luzeagoak ere bai.

Erregela mota asko daude, baina, edozein kasutan, nolako lana, halako erregela erabili behar da. Hona hemen erregela mota batzuk:

- ohiko erregelak
- angelu forma daukan erregela
- takoia daukan erregela
- erregela bertikala

- Ohiko erregelak

Metalez edo plastikoz eginda daude, forma errektangeluarra dute, eta hainbat lodieratakoak dira. Mekanikan, normalean, metalezko erregelak erabiltzen dira. Gure beharrianen arabera, luzera 100mm edo 2m tartekoa izan daiteke.

- Angelu forma daukan erregela

Hodiak eta zilindro formako hodiak hobeto neurtzeko, angelu forma duten erregelak erabiltzen dira. Angelu forma hori dela eta, erregela horiek zilindro formako hodietan hobeto kokatzen dira, eta neurtzeko lana errazago egiten da.

- Takoidun erregela

Erregela mota horiek erabiltzen dira neurtu behar ditugun lekuak oso zailak direnean neurtzeko; adibidez, forma bereziko zenbait zulo. Neurketa horiek egiteko, erregelak punta batean takoi bat dauka –erregelarekin 90°-ko angeluan– eta takoi horri esker neurketak erraztu egiten dira. Erregelak aurpegietako batean unitateak dauzka grabatuta, jakiteko neurtutako gorputzak zer neurri duen –irakurri egiten da–.

- Erregela bertikala

Ohiko erregela arruntak dira, eta izenak adierazten duen bezala, bertikalean kokatzen dira. Marmolaren gain-azalean jarrita erabiltzen da, normalean, tresna hori, neurketa prozesua hobekiago egiteko.

Edozein kasutan, gelan, ikasleekin guk erabiliko ditugun neurtzeko tresnak – flexometroa, arotzen metroa eta erregela– hainbat jarduera egiteko izango dira.

6.4. PIE DE REY KALIBREA

Neurtzeko tresna hori oso erabilia da, eta mekanizazio-lanetan erabiltzen da gehienbat. Oso praktikoa da hainbat neurketa ezberdin egin daitezkeelako eta zehaztasun dezentekoa delako, nahiz eta beste neurtzeko tresna batzuek zehaztasun handiagoa eduki:

- Kalibre batekin neur daitezkeen gauzak

- Barruko neurriak neur daitezke: zuloen barruko diametroa eta kajerak ere bai.
- Sakonera neur daiteke.
- Kanpoko neurriak neur daitezke: luzerak, zabalerak, garaierak eta diametroak.

- Kalibre baten atalak aztertu

Altzairu inoxidablearekin egina dago, eta bera da neurtzeko tresnarik erabiliena mekanikan eta mekanizazio-lanetan. Kalibrearen erregela prismatikoaren forma dauka eta aurpegietako baten gainazalean erregela graduatu bat dauka grabatua. Erregela horren beheko partean *mm*-ak irakur daitezke, eta erregelaren goialdean, berriz, pulgadak. Erregela prismatiko horren punta batean beso perpendikular bat dago (1); kalibrearen zati horri erregela tinkoa deitzen zaio.

Erregela prismatikoaren gainazalean zehar korredera moduko beste beso mugikor bat (2) mugitzen da aurrera eta atzera. Lehen aipatu ditugun bi beso horiek bat tinkoa eta bestea mugikorra dira. Bi beso horiek baliatuz, piezaren kanpoko neurriak neur daitezke (luzera, zabalera eta garaiera). Besoek aho bat osatzen dute, eta aho horri esker neur daitezke pieza baten **kanpoko neurriak**. Aho horien arteko doikuntzak oso zehatza izan behar du, neurketak ongi egiteko.

Erregela finakoaren atzealdeak (1) arteka bat dauka, eta arteka horretatik barila (3) bat sartu eta atera egiten da; arteka edo tarte horretan zehar barila mugitu egiten da. Korredera (2) mugitzen dugun bakoitzean, lehen aipatutako barila hori korrederarekin batera atera eta sartu egiten da arteka dagoen lekutik. Barila horrek aukera ematen digu **hainbat sakonera** neurtzeko, korrederaren mugimenduari esker.

Erregela finkoak eta korrederak, beste bi beso txiki (4) dituzte kanpoko aldean. Bi beso txiki horiek itxi eta ireki egiten dira zehaztasun handiz, korredera mugitzean. Beso txiki horien bidez neur daitezke **diametroak, zuloak eta kajerak** (barruko neurriak neur daitezke).

Erregela finkoaren besoa eta korrederaren besoa biak elkartuta daudenean, kalibrea itxita dagoenean, alegia, 0 markatu behar du. Korredera mugikorrak azkoin bat eraman dezake, baita pistilo bat ere, korredera guk nahi dugun lekuan finkatzeko. Sistema hori dela bide, neurketa zehatzagoak egin daitezke eta hobekiago irakur dezakegu kalibrearekin hartu dugun neurria.

Kalibrea erabili behar dugunean, edo neurtzeko beste sistema bat erabili behar denean, oso garrantzitsua da jakitea zein den tresna horrekin egin daitekeen neurririk txikiena. Hori argitu ondoren, ahaleginduko naiz azaltzen zertan datzan **zehaztasunaren kontzeptua**, neurtzeko tresnetan.

- Zehaztasunaren kontzeptua

Pieza bat neurtu behar dugunean, lehendabizi, erabaki behar dugu zer erreminta erabiliko dugun –guk kalibrea aukeratuko dugu, kalibrearen gaia lantzen ari garelako–.

Bigarrenik, tresna horrek zer **zehaztasun-maila** duen jakin behar dugu, zeren neurtzeko tresna guztiek ez baitute zehaztasun-maila bera.

Adibidez: **flexometroaren eta erregelaren** zehaztasun-maila mm-koa da; hau da, zerbait neurtzen dugunean, neurketa hori izan daiteke: 10 mm / 14 mm / 17 mm...; baina ezin daiteke izan: 10,5 mm / 14,5 mm / 17,5 mm..., flexometroak eta erregelak ezin baitituzte milimetroa baino luzera txikiagoak neurtu; izan ere, neurtzeko tresna horiek ez dute milimetroaren hamarrenak neurtzeko ahalmenik.

Hamarrenak (0,1), ehunenak (0,01) eta milenak (0,001) irakurri ahal izateko, neurtzeko tresna batek **noniusa** eduki behar du. Makina-erremintako makina guztiek edo gehienek badute noniusa, baita kalibreek ere. Egun, makina-erremintako makina gehienek eta neurtzeko tresnek pantaila digitalak dituzte, eta sistema horiek irakurketa erraztu egiten dute, zenbaki hamartarrak pantailan bertan azaltzen direlako.

Guk ikasleekin mm-raino soilik iritsiko gara irakurtzera, ez baitituzte ulertzen, kasu gehienetan, zenbaki hamartarrak. Praktikan azaltzeko ere oso zaila egiten da, eta normalean, beraiek ere ez dira iristen horrelako kontzeptuak ulertzera.

Nik uste dut hau dela garrantzitsuena ikasleekin atal honetan lantzeko:

1. Ulertzea kalibre bat zer den eta zertarako balio duen.
2. Ikasleek ikustea kalibre batekin zer neurketa motak egin daitezkeen.

3. (mm) unitateak ulertzea, menperatzea, eta erabiltzea.
4. Ikasleei adieraztea (mm) baino unitate neurri txikiagoak badirela, baina gehiago sartu barik.

- Zein da jarraitu beharreko prozedura, neurketa bat egin behar denean, kalibre batekin?:

Neurtzeko prozedura ongi egiteko, bi eskuak erabili beharko ditugu, ezkerreko eskuarekin piezari eusteko, eta eskuineko eskuarekin kalibreari eusteko.

Prozedura hau geure begien aurrean egingo dugu, pieza, noski, oso astuna ez bada, zeren eta, bestela, neurketa egin beharko baitugu mekanizatutako pieza mahai gainean jarrita, edota piezan bertan zuzen-zuzenean.

Jakina, neurketa egin aurretik, pieza garbitu egin behar dugu txirbila, zikinkeria eta grasa kenduta.

Neurketa amaitu ondoren, kalibrea garbitu eta jaso egingo dugu.

6.5. MIKROMETROA EDO PALMER

Zehaztasun handia eskatzen duten neurrientzat egin da. Neurtzeko tresna bat da mikrometroa, eta 0,01 mm, edo 0,001 mm neurtzeko ahalmena dauka. Guk, teorikoki, ez dugu atal hau landuko, nahiko zaila egiten baitaie ikasleei unitate hamartarrak ulertzea eta praktikan lantzea. Guk ez dugu neurtzeko erreminta hau gelan erabiliko, baina bai, ordea, ikastetxeko mekanikako lantegira joan, eta bertako mikrometroak erabili eta nola funtzionatzen duten ikusiko.

6.6. KALIBRE DIGITALA

Kalibrearen oso antzekoa da, bai neurtzeko prozeduran, bai funtzionamenduaren aldetik, bai eta berau osatzen duten zatien aldetik ere. Ezberdintasun bakarra dago: ohiko kalibrean neurketa bat egiten denean, irakurketa marren bidez egin behar da, bertan grabatuta dituen marrak baliatuta. Kalibre digitalean, berriz, neurketa bat egiten dugunean, pantaila digital batean ikusiko dugu irakurketa; hori da alde bakarra. Hala ere, zehaztasunaren aldetik, kalibre digitala zehatzagoa da (0,01mm) normalean. Guk kalibre mota hau ez dugu erabiliko, baina mekanikako tailerrean horietariko bat ikustea interesgarria izan daiteke neska-mutikoez ezagut dezaten, baina besterik gabe.

6.7. ANGELUAK NEURTZEKO TRESNAK

Angeluak neurtzeko erabiltzen diren tresnak hauek izaten dira:

- transportadoreak
- goniometroak

- Transportadorea

Zehaztasun txikiko angeluak neurtzeko balio duen tresna bat da. Mekanikan, angeluak neurtzeko, asko erabiltzen den tresna dugu.

- Transportadorea honela dago osatuta

Zirkuluerdi batez osatua dago, eta zirkuluerdi hori 180 zatitan banatuta dago, zati bakoitza berdin-berdina izanik (zati horietariko bakoitzak gradu bat balio du). Zirkuluerdi horren

zentrotik edo erditik, erregela moduko beso bat biratzen du. Beso hori zirkuluerdiari lotuta dago torloju baten bidez, eta zirkuluerdiaren edozein posiziotan finka daiteke torlojuaren bidez. Zirkuluerdia, lehen esan dugun bezala, 180 gradutan banatuta dago, eta gradu horiek marren bidez grabatuta daude zirkuluerdian zehar.

- Angeluak neurtzeko prozedura

Angelu baten neurketa egiteko, kontuan eduki beharko dugu zirkuluerdiaren alde zuzenak eta besoaren alde batek osatzen duten angelua. Angelu hori eta neurtu behar dugun angelua bat egingo dugu. Bat eginda dauden bi aurpegi horiek osatzen duten angelua irakur dezakegu transportadorean grabatuta dagoen graduazioaren bidez.

- Goniometroa

Angeluak neurtzeko balio duen tresna bat da. Funtzionamenduaren aldetik eta itxuraren aldetik transportadorearen antzekoa da, eta neurtzeko prozedura ere berdintsu egiten dute. Ezberdintasun bakarra da goniometroak zehaztasun handiagoa daukala; nonius bat dauka eta bere zehaztasuna minututakoa izan daiteke. Guk ez dugu gelan goniometroa erabiliko, tranpostadorea baizik; beraz, orain arte aipatu dugunarekin nahikoa dugu ikasleei irakasteko.

6.8. NEURTZEKO TRESNEN MANTENTZE LANAK ETA ERABILERA EGOKIA

- Pieza baten angelua neurtu baino lehenago, pieza garbitu eta bizarrak kendu.
- Kontu handiz erabili neurtzeko tresnak: kolperik eman gabe eta era txarrean erabili gabe; neurtzeko tresnak behartu gabe, alegia
- Neurtzeko tresnak erabili ondoren, garbitu eta jaso beren kaxetan edo leku zehatzetan.

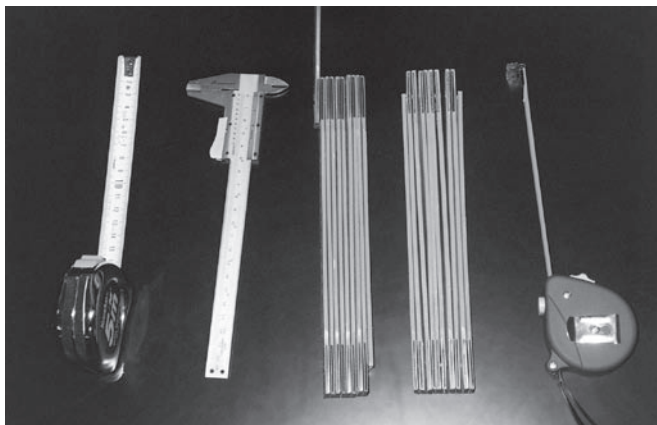
6.9. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

Gelan dauzkagun neurtzeko tresnak identifikatu, eta zehaztu zertarako erabiltzen diren.

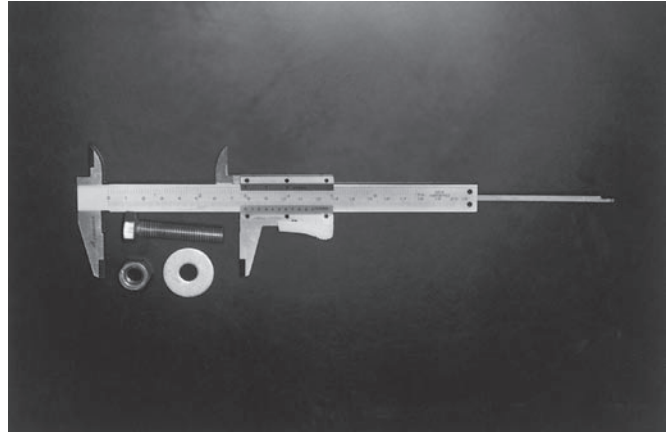
2. Jarduera

Gelan dauzkagun neurtzeko hainbat tresna eta unitateak (mm, cm, dm, m) erabiltzen ikasi.

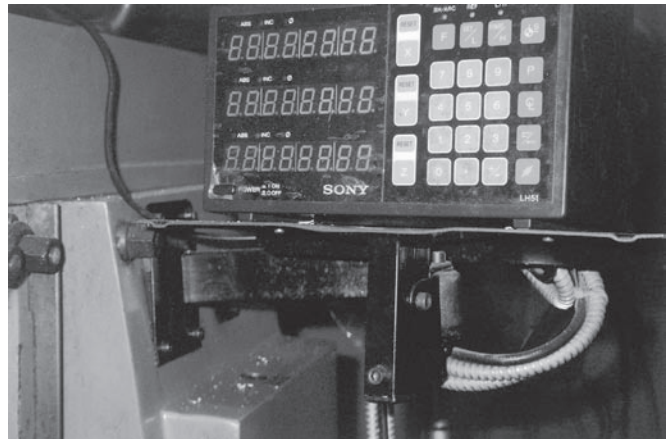


Neurtzeko herra mintza ezberdinak: metroa, flexometroa eta kalibrea

Pie de rey kalibrea

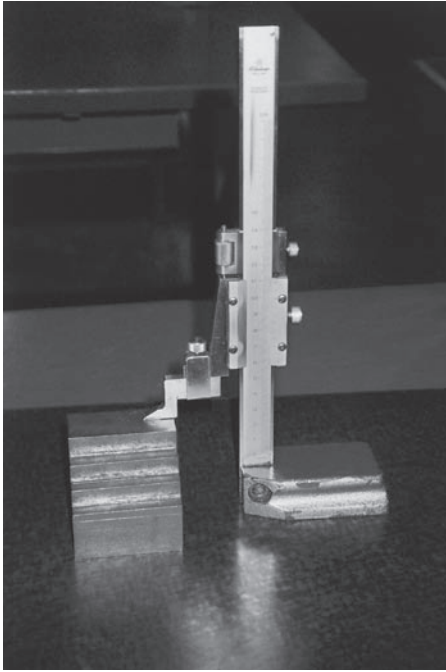


Makina herraminta baten pantalla digitala

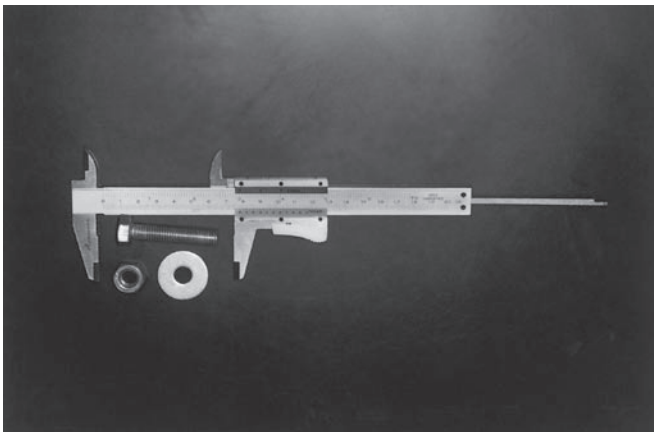


Palmer mikrometroa





Garaierak neurtzeko kalibrea



Azkoina , torlojoa eta arandela neurtu kalibre baten bidez



Takoia duen arregla, zulo zakonak neurtzeko

Marrazketa.
Oinarrizko azalpenak

7

7.0. SARRERA

Egungo gizarte honetan kontsumoa eta kontsumismoa dira nagusi: nork ez dauka etxean kotxe bat, telebista bat, bizikleta bat, edo motor bat? Gure kontsumitzeko grina dela eta, egun inoiz baino premia handiagoa dago produktu ezberdinak egiteko eta ekoizteko, eta merkatuak eta enpresa-gizonek, kontsumo horren eskariak asetzeko, hainbat produktu eskaintzen diote gizarteari.

Unitate didaktiko honen helburua zera da: alde batetik, marrazketarako oinarrizko edukiak irakastea; bestetik, eskuetako motrizitatea lantzea marrazteko tresnak erabiliz, eta aholku pedagogiko batzuk eskaintzea, ikasle hauei nola irakatsi jakiteko. Oso kontutan eduki behar ditugu ikasle hauek edukiak ulertzeko izan ditzaketan arazoak, bai eta motrizitatearen eta koordinazioaren aldetik eduki ditzaketan mugak ere.

7.1. GAIAREN AZALPENA

Edozein pieza edo proiektu egiteko, aurretik pentsatu eta proiektatu beharko da, gero proiektu zehatzago bihurtzeko. Proiektua hainbat ataletan dago banatua: **aurreproiektua, proiektua, eta proiektuaren ikuskapena.**

- Aurreproiektua (adibideak)

- Zer egin nahi den pentsatu, eta nola egin daitekeen proiektua aztertu.
- Lekua bisitatu, ikusi, neurriak hartu...
- Materialak ikusi eta aztertu.
- Egin beharreko kalkuluak egin.
- Memoria bat egin, jakiteko nolakoa izango den proiektua.
- Planoen krokisak marraztu.
- Aurrekontu bat egin.

- Proiektua

- Proiektuaren memoria
- Proiektuaren nondik norakoen kalkuluak
- Proiektuaren planoak
- Proiektuaren aurrekontua
- Proiektuaren baldintza-plegua (pliego de condiciones)

- Proiektuaren ikuskapena

Honetan datza: ekoizteko prozeduran ea aldaketarik egin behar den aztertzean.

Gure helburua ez da proiektu bat egitea, gure helburua da marrazketarako oinarrizko eduki batzuk azaltzea eta praktikaren bidez lantzea, planotxo bat edo beste gelan eginda irakaslearen laguntzarekin. Gelan, pieza bat ekoitzi nahi badugu, pieza horren planoak egin behar da.

Marrazketa teknikoa landu behar dugunean, ezinbestekoa da oinarrizko edukiak adieraztea eta irakastea; adibidez:

- Normalizazioa (marrazteko paperen tamainak, DIN A-0, DIN A-1...)
- Errotulazioa (karaktere alfanumerikoak nola idatzi behar diren)
- Marra motak

- Akotazio-sistema edo -ereduak
- Eskalak
- Errepresentazio-sistemak (sistema diedrikoa)
- Perspektibak (cavalieri perspektiba eta sistema axonometrikoa)
- Erregela, eskuaira eta kartaboia erabiltzen erakutsi.
- Ordenadorea baliatuta marraztu.

Ikusten dugun bezala, edukiaren aldetik kontzeptu asko daude irakasteko, baina zeregin-gelako ikasleekin kontzeptu horiek zailak dira irakasten, nahiz eta marrazketan oinarrizkoak izan. Beste era bateko planteamendua egin beharko dugu; izan ere, ikasle berezi hauei edukiak eta kontzeptuak samur irakatsi behar zaizkie, eta ohikotik aparteko beste planteamendu bat eginez, irakatsi gainera.

Baina **zer eduki irakatsi behar diegu** ikasle hauei, eta zein da **gai horiek ikasleei irakasteko jarraitu beharreko planteamendua?**

Edukiak ikastearekin batera, **motrizitatea lantzea** izango da gure helburua, eta horretarako, marrazteko hainbat erremintarekin arituko dira lanean eta praktikak egiten, ikasleek apurka-apurka konfidantza eta trebetasuna hartu arte.

7.2. ZEREGIN GELAKO IKASLEEI ERAKUTSIKO ZAIZKIEN EDUKIAK

1. Zer material erabili behar duten marrazketan jakitea.
2. Zein diren formato normalizatuak, eta formato horien neurriak jakitea.
3. Marrazteko erremintak erabiltzen ikastea, edo zertarako erabiltzen diren jakitea, gutxienez: lapitza, borragoma, konpasa, erregela, eskuaira eta kartaboia.
4. Marrak eta marra motak bereizten ikastea.
5. Errotulazioa lantzea.
6. Eskala erabiltzen ikastea, eskala batzuk ikusi eta gelan lantzea (adibidez, 1/1, 2/1, 1/2...)
7. Errepresentazio-sistemak
8. Akotazioa

7.2.1. Marrazketan, zer material erabili behar duten jakitea

Gure ikasleek lehendabizi jakin behar dute zer material erabili behar duten, eta zertarako balio duen:

- **Lapitza** behar-beharrezkoa da marrazketarako; beraz, erreminta garrantzitsuenetarikoa da marrazketan, lapitzarren bidez egiten baititugu marrak paperean.
- **Borragomak** balio digu gaizki idatzi edo oker marraztu dugun zerbait ezabatzeke.
- **Konpasa** erabiltzen dugu zirkunferentzia-arkoak egin nahi ditugunean.
- **Erregela** beharrezkoa da marrak egiteko, neurtzeko eta eskuairaren eta kartaboiaren laguntza-tresna bezala erabiltzeko.

- **Eskuaira eta kartaboia** erregelaren erreminta lagungarri bezala erabiltzen dira gehienbat —edo hirurak elkarren lagungarri—; adibidez, marra paraleloak eta marra perpendikularrak egiteko.
- **Zorrozkailua** erabiltzen da, lapitza gastatuta dagoenean, punta ateratzeko; egun, lapitzaren ordeztu, minak erabiltzen dira.

7.2.2. Zein diren formato normalizatuak, eta formato horien neurriak jakitea

DIN A-O (zabalera) 841 mm (luzera) 1.189 mm.

DIN A-1 (zabalera) 594 mm (luzera) 841 mm.

DIN A-2 (zabalera) 420 mm (luzera) 594 mm.

DIN A-3 (zabalera) 297 mm (luzera) 420 mm.

DIN A-4 (zabalera) 210 mm (luzera) 297 mm.

DIN A-5 (zabalera) 148 mm (luzera) 210 mm.

DIN A-6 (zabalera) 105 mm (luzera) 148 mm.

Komeni da ikasleek jakitea formato horiek normalizatuta daudela eta horiek erabiltzen direla normalean. Formatoen neurriak, noski, marrazkien arabera dira. Garrantzia handia dauka formatoekin hainbat praktika egitea; adibidez, kartulinan praktikatzea A-3 eta A-4ko formatoak marraztuz, zeren bi formato hauek izango baitira gehien erabiliko ditugunak marrazteko.

7.2.3. Marrazteko erremintak erabiltzen ikastea

Komeni da **konpasa** erabiltzen ikastea, eskuarekin trebetasuna hartzeko ezinbestekoa baita. Horretarako, praktikak egingo ditugu marrazteko tresna horrekin: hainbat diametrotako arkuak egin eta marraztuko ditugu paperean, arku bat beste arku batekin batzen ikasiko dugu...

- **Lapitza, borragoma, eta zorrozkailua** erabiltzen erakustea

Eskuarekin nola heldu **lapitzari** eta nola erabiltzen den erakutsiko diegu, eta esango diegu ez dezatela lapitza gehiegi saka paperean, orrian marraztean eta idaztean. Esku batean lapitza hartu behar da, eta beste eskuarekin paperari eutsi behar zaio mahaiaren kontra.

Lapitza zorrozteko, **zorrozkozkailua** erabili behar da, eta horretarako bi eskuak erabili beharko dira: bat zorrozkailuari eusteko eta bestea lapitzari eragiteko —zorrozkozkailuaren barnean birarazi eta punta ateratzeko—. Puntak, baina, ez du oso bizia izan behar. Zorrozteko jarduera zabor-ontziaren gainean egin beharko dute.

Borragoma erabiliko dugu zerbait gaizki idatzi dugunean edo marra bat gaizki egin dugunean. Borragoma erabili behar dugunean, ezinbestekoa da bi eskuak erabiltzea: bat gomari eusteko eta ezabatzeke, eta bestea marrazteko paperari eusteko.

- **Erregela, kartaboia eta eskuaira** erabiltzen erakustea

Erregela erabiliko dugu: distantziak neurtzeko, espazioko puntuak marra baten bidez lotzeko, eskuairaren eta kartaboiaren laguntzarekin marra paraleloak eta marra perpendikularrak egiteko...

Erregela ongi erabiltzeko, praktikatzea komeni da; adibidez, puntu batetik marra bat pasatu, bi puntu lotu marra baten bidez, puntuen arteko distantziak neurtu... Komeni da horrelako ariketak behin eta berriz egitea. Erregela ongi erabiltzeko, bi eskuak erabili beharko ditugu. Hasteko, lotu behar ditugun puntuak erregelan lerrokatzeke, eta lerrokatu

ondoren, marrazteko erregelari esku batekin eutsiko diogu, eta beste eskuarekin, berriz, lapitzarekin marra bat egingo dugu erregelaren gainetik.

Eskuaira erabiliko dugu: distantziak neurtzeko eta planoko puntuak marra baten bidez lotzeko. Eskuairak kartaboiaren laguntzarekin marra paraleloak eta marra perpendikularrak marrazteko balio dezake –erregelaren laguntzarekin ere egin daitezke marra paraleloak eta marra perpendikularrak–. Eskuaira ongi erabiltzeko, komeni da praktikatzea; adibidez, puntu batetik marra bat pasatu, bi puntu lotu marra baten bidez, puntuen arteko distantziak neurtu... Horrelako ariketak behin eta berriz egitea komeni da. Eskuaira erabil daiteke bakarrik, edo erreminta lagungarri bezala, kartaboiari eta erregelari laguntzeko. Eskuaira erabiltzeko, bi eskuak erabili beharko ditugu; izan ere, marra paraleloak eta marra perpendikularrak egiteko, motrizitate ona izan behar dute ikasleek eskuetan.

Kartaboiak eskuairaren erabilera bera dauka, beraz eskuairari buruz aipatu dugun guztiak balio du kartaboirako. Kartaboiaren angeluak honako hauek dira: 90°, 45° eta 45°, eta eskuairarenak beste hauek: 90°, 30° eta 60°.

7.2.4. Marrak bereizten ikastea

Edozein marrazki teknikan hainbat marra aurki daitezke; guk hiru marra mota soilik erabiliko ditugu, eta horiek ikasten eta praktikatzeko ahaleginduko gara:

– **Marra jarraitua**

Marrazkietan erabiltzen da, geure begien aurrean ikusten dugun pieza baten aurpegiak adierazteko. Hainbat loditasun eduki ditzakete marra jarraituek: 0,8, 0,4, 0,2... Gu ez gara marra jarraituaren loditasunaz hitz egiten arituko, nahikoa dugu zertarako erabiltzen diren eta nola marrazten diren jakitea. Horretarako, komeni da praktikak egitea: erregelarekin, eskuairarekin, kartaboiarekin eta lapitzarekin, behin eta berriz marrak marraztu. Marrak lapitzarekin marraztean, komeni da indar handia egin gabe eta gehiegi sakatu gabe marraztea. Bi eskuak erabili beharko ditugu: bat erregelari eusteko, eta bestea, lapitzarekin marra egiteko erregelaren gainetik.

– **Marra etena**

Marrazkietan erabiltzen da, geure begien bistan ikusten ez ditugun alde ezkutak adierazteko; adibidez, zuloen sakonera. Honetan ere komeni da neska-mutikoen praktikatzea, paperean marra etenak eginez: erregelarekin, eskuairarekin, kartaboiarekin eta lapitzarekin, behin eta berriz, ikasi arte. Horretarako, bi eskuak erabili beharko dituzte.

– **Marra eta puntua**

Marrazkietan ardatzak adierazteko erabiltzen da, eta marra finez marrazten da. Komeni da behin eta berriz praktikatzea marrazteko tresnekin eta lapitzarekin, marra eta puntuak eginez –horretarako bi eskuak erabili beharko dira–, trebetasuna hartzeko eta marrazteko prozedura zein den ikasteko.

7.2.5. Errotulazioa lantzea

Edozein planotan errotulazioak garrantzi handia dauka. Letra eta zenbaki txukunen bidez adieraziko ditugu piezaren neurriak eta gainontzeko informazioa, planoak errazago ulertzeko. Letrek eta zenbakiak proportzio eta estilo bat eduki behar dute eta garaiera egoki bat. Gelan, ikasleekin errotulazioa lantzeko, errotulatzeko txantiloak edo plantilak erabiliko ditugu hasieran, eta gero, estiloa, letrak eta proportzioak txantiloaren bidez landu ondoren, errotulazioa txantilo barik lantzen ahaleginduko gara. Horretarako ere, bi eskuak erabili beharko ditugu.

7.2.6. Eskalaren erabilera

Eskalaren kontzeptua, agian, zaila da ulertzen, baina adibide praktiko baten bidez azalduta, errazago da ulertzen. Pieza bat fabrikatu behar denean, pieza horren neurriak beharko ditugu, eta pieza horren neurriak plano batean egongo dira zehaztuta. Baina, jakina, pieza horren neurriak planoan adierazteko, aurretik pieza horren neurriak txikiagotu, handiagotu edo piezak berak dituen neurri berberak jarri behar izan ditugu, formatu normalizatuan sartzeko (A-3 edo beste batean).

Baina zer da eskala? Pieza bat fabrikatu nahi denean, pieza horren neurriak formato batera egokitu beharko dira, eta horretarako, neurri horiek handitu, txikitu edo piezak dituen neurri berberak adierazi beharko ditugu aukeratutako formatoan. Jakin behar dugu planoan marraztuta daukagun piezatik errealitatean daukagun piezara erlazio bat dagoela: zenbat aldiz den txikiago, edo zenbat aldiz den handiago, edo agian, piezaren neurri berberak dituen.

Eskalaren eduki teoriko hau adibide praktiko baten bidez landuko dugu zeregin-gelako ikasleekin. Horretarako, pieza simple eta erraz bat hartuko dugu, ez oso handia, eta DIN A-4 edo DIN A-3 batean sartuko dugu eskala jakin batzuk erabiliz. Gelan, pieza horren neurriak hiru eskalen bidez adieraziko ditugu: 1/1, 1/2 eta 2/1; hau da, piezaren neurriak bikoiztu edo erdibitu egingo ditugu, edo piezak dituen neurriak bere horretan adieraziko ditugu. Atal hau sakonago lantzeko, beste pieza batzuk har daitezke, eta gaia landu, adibide praktiko honen bide bera jarraituz.

7.2.7. Errepresentazio-sistemak

Pieza bat fabrikatu nahi denean, pieza horren atal guztiak adierazi beharko ditugu plano batean, gero tailerrean mekanizatzeko. Beraz, ezinbestekoa da **pieza baten bistak** edo irudi ezberdinak planoan adieraztea. Hortaz, pieza baten bistak planoan adierazteko, zera egingo dugu: pieza horren irudi guztiak adierazi paperean, **pieza horri leku guztietatik begiratuta**, goitik, behetik, atzeko aldetik, aurretik eta alboetatik. Normalean, hiru bistarekin nahikoa da pieza baten alde guztiak adierazteko: **altxaera edo aurreko bista, profila edo zeharkako bista, eta planta edo goitiko bista**. Piezak ikusteko eta gero espazioan adierazteko sistema honi sistema diedrikoa esaten zaio. Gure ikasleekin oso zaila izango da kontzeptu horiek gelan lantzea eta ikastea; agian, bakar batek ikas dezake zerbait, baina zaila da. Dena den, gu ahaleginduko gara pieza baten hiru bistak adierazten.

Pieza bati erreparatzen diogunean, **altxaera (1)** piezaren edozein alde izan daiteke; hori geuk aukeratzen dugu, eta ez dago araututa. Piezaren altxaera zein izango den aukeratu ostean, **profila (2)** zein izango den zehaztu behar dugu: profila, sistema europarrean, altxaeraren ezker aldeko aurpegia da. **Planta (3)**, berriz, altxaeraren goiko alde da, pieza goitik ikusita, alegia.

Beraz, pieza baten bistak plano batean marraztu behar direnean, denok batera egingo dugu lan paper bakar batean, baina irakasleak esango die bista bakoitzean zer margotu eta zer ez margotu, betiere haiei galdetuta, behin eta berriz, zer ikusten duten bista bakoitzean, eta halakoa edo bestelakoa den, edo ez. Prozedura bera jarraituko dugu pieza bakoitzarekin eta egin behar dugun plano bakoitzarekin; gainera, beti adieraziko ditugu pieza baten hiru bistak.

7.2.8. Akotazioa

Plano batean pieza baten bistak –erabaki dugun eskalan– marraztu ondoren, hurrengo pausua da marraztutako marra horiei neurriak jartzea edo akotatzea. **Akotazioa** esaten zaio marra bakoitzak, zenbaki baten bidez, zenbat balio duen adierazteari. Neurriak planoan jartzeko mementoan, irakasleak esango die ikasleei zein neurri jarri eta zein ez jarri, eta neurri bakoitzaren balioa zein den aurreikusiko du. Planoan, beti jarri behar da neurriaren benetako balioa, nahiz eta pieza eskalaren bidez txikituta edo handituta egon.

7.2.9. Gai hau ikasleekin lantzeko iradokizunak

Orain arte esandako guztia ikasleei nola irakatsi eta nola adierazi, hori da benetan dugun erronka. Alde batetik, **edukiak** landu behar dituzte, eta, bestetik, **marrazteko tresnak** nola erabili ikasi behar dute, bai eta eskuen bidez nola manipulatu ere. Marrazteko tresnen erabilera dela eta, lehenago ere aipatu dugu zeintzuk izan behar duten irizpideak marrazteko erremintak manipulatzeko, eta hori guztia tresna bakoitzarekin landuko dugu.

Bestalde, kontuan eduki behar dugu gure ikasleak zeregin-gelako ikasleak direla, eta ezintasun fisikoak eta adimenekoak dituztela; adibidez, hitz egiteko ezintasuna, eskuetan arazoak eduki ditzakete manipulatzeko mementoan (motrizitate txarra), atentzio-falta, urduritasuna, mugimenduen koordinazio ezegokia, ulertzeko garaian ezintasuna...

Beraz, zaila izango da ikasle bakoitzak bere kabuz, bakarrik eta bakarka, ikastea eta erremintak manipulatzeko; kasu batzuetan bai, baina kasu gehienetan ez. Hortaz, irakasteko, **taldeka** lan egitea planteatu behar dugu. Hasieran, denak talde bakar batean biltzea izango da egokiena, eta azalpenak eta prozeduren nondik norakoa denei batera ematea, behin eta berriz errepikatuta. Gero, agian, bi edo hiru taldetan bana daitezke ikasleak, edo, agian ez, eta jarraitu behar dugu talde bakarrean lan egiten, baina batera zein bestera antolatu lantaldeak, irakaslearen lana ezinbestekoa da. Irakasleak berak jakin behar du taldearekin noraino irits daitekeen eta nola planteatu beharko duen lana, dituen ikasleen arabera. Gerta daiteke aipatu dugun guztiak balio ez izatea ezertarako ikasle batzuekin, oso atzeratuak direlako; orduan, beste planteamendu bat egin beharko genuke. Trebeak diren ikasle batzuk trebeak ez diren beste batzuekin jarri beharko genituzke talde bakoitzean. Atzerapen handia duten neska-mutikoez ezin dutela aurrera egin ikusiz gero, bestelako jarduera batzuk jarriko zaizkie, eta gainontzekoekin ahaleginduko gara gaia lantzen.

Irakasleak zehaztuko du zer lan eta zer plano egingo diren, betiere oso errazak. Dena den, irakaslea gainean egongo da, eta behin eta berriz lagundu beharko die ikasleei egin behar duten lana betetzen. Adibidez, ikusten baldin badugu ikasle batek ezin dituela marrak trazatu erregelaren, kartaboiaren eta eskuairaren bidez, orduan, eskuz ahal duen bezala egiteko aukera emango diogu.

7.3. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

Marrazteko erremintak identifikatzen ikasi, eta zertarako balio duten jakin.

2. Jarduera

Formato normalizatuak zein diren identifikatzen jakin, eta zein neurri dituzten (hainbat formato daudela eta bakoitzak bere neurriak dituela).

3. Jarduera

Marrak bereizten ikasi, eta marra bakoitza zertarako erabiltzen den jakin.

4. Jarduera

Kartulinarekin A-3, A-2 eta A-4 formatu normalizatuak egin, bakoitza bere neurriekin.

5. Jarduera

Marra paraleloak eta marra perpendikularrak marratu, eta horretarako, erregela, eskuaira eta kartaboia erabili.

6. Jarduera

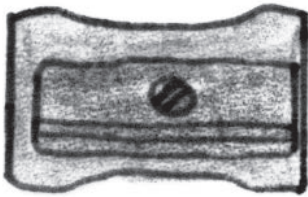
Konpasarekin hainbat diamentrotako arkuak marratu: 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm, 70 mm, 80 mm, 90 mm eta 100 mm. Diametro horien ardatzak marraztu.

7. Jarduera

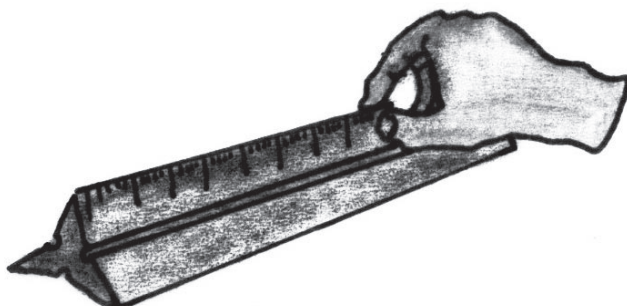
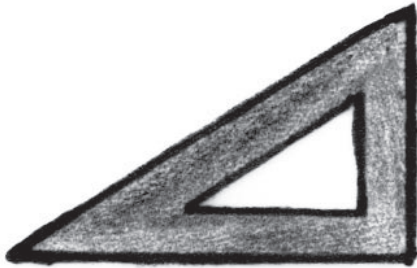
Errotulazioa landu. Lehendabizi, errotulatzeko txantiloiak erabiliz, eta gero, jarraian, txantilo barik jarraitu idazten, aurretik txantiloiarekin idatzi dugunari segida emanaz.

8. Jarduera

Pieza bat hartu, eta irakasleak emandako aginduak jarraituz, pieza horren bistak, kotak eta neurriak marraztu eta adierazi formatu jakin batean (talde batean, edo gehienez, bi taldetan banatuta egingo da jarduera hau).

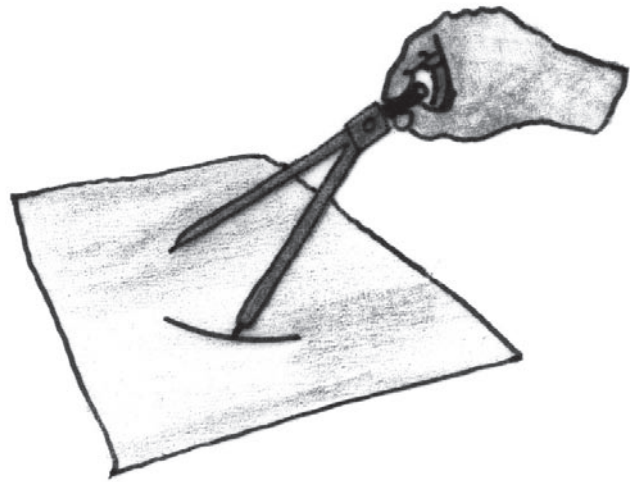


Eskuada eta zorrozgailua



Eskalimetroa

Konpasa



Erregla



*Segurtasuna eta
garbitasuna lantegian*

8

8.0. SARRERA

Produktu bat lantegian ekoizten hasi aurretik, zenbait kontu izan behar ditugu gogoan, produktu horrek arrakasta izango badu: (1) bezeroaren beharrak asetzea, (2) produktuaren diseinua hobetzea eta prezioa merkeagotzea, (3) produktua ekoizteko bideak erraztea, (4) produktuaren kalitatea hobetzea, (5) produktua nola banatu eta nola saldu, (6) bezeroaren iritzia produktua hobetzeko... Badira beste atal batzuk ere bide horretan, baina ez dira beharrezkoak.

Unitate didaktiko honetan **Segurtasuna** eta **garbitasuna** lantegian landuko dugu. Produktua lantegian ekoizten hasten den mementotik, eta lantegitik ateratzen den mementoraino, segurtasunak eta garbitasunak izugarriko garrantzia daukate produktu horren elaborazioan. Oso kontuan hartu beharrezkoak dira, eta ez bakarrik produktuaren itxura, prezioa, neurriak eta dimentsioak, kalitatea, biltegiatzea, banaketa, saldu osteko zerbitzua... Edozein lantegitan, segurtasunak eta garbitasunak izan behar dute oinarri eta abiapuntu beste edozein arloren gainetik. Langilearen osasunak eta hori zaintzeak izan behar dute oinarri, eta ez bakarrik produktuak asmatzea, ekoiztea, eta saltzea.

Gure laneko gunea ez da izango lantegi bat, gelako tailerra baizik. Beraz, gure laneko gunea ez da lantegi bat, ikastetxeko gela-tailerra baizik. Hortaz, gai hau gure tailerrean lantzen ahaleginduko gara, baina kontuan harturik, gero, neska-mutiko hauek lantoki batera joango direla lanera. Hori dela eta, prestakuntza egoki bat eduki behar dute, gero, lan mundura egokitzeko, eta horretarako, ikasi eta praktikatu egin beharko dute gelan irakatsitakoa.

Lehendabizi, *segurtasuna* landuko dugu (enpresan, gelan eta babesteko neurri pertsonalak), eta ondoren, *garbitasuna lantokian* landuko dugu.

8.1. LAN EGITEAN ARRISKUAN DAUDEN GORPUTZ ATALAK

Lanean jarduten garenean, gure gorputz osoarekin jarduten gara; beraz, gorputzaren edozein atal gerta daiteke kaltetua. **Eskuak** dira, nagusiki, lanean gehien sofritzen dutenak eta kaltetuen izaten direnak. **Belarriak, begiak, bizkar-hezurra, birrikak, eta oinak** ere zaindu beharreko beste atal batzuk dira. Horretaz aparte, ofizio eta espezialitate bakoitzak arrisku propioak jasaten ditu; adibidez, ez dira berdinak elektrikari baten lana eta igeltsero batena, edo basoan dabilen langile batena. Lan bakoitzak dauzka bere berezitasunak. Beraz, lan bakoitzaren arrisku propioak identifikatu behar dira eta jakin behar da gorputzaren zein atal gerta daitekeen minduta edo kaltetua lan horretan. Arriskuak identifikatu ondoren, protokolo bat bete behar da arriskuok saihesteko:

- Zer lan egin behar den aztertu.
- Lantegiko zein gune diren arriskutsuak identifikatu.
- Gorputzaren zein atal egon daitekeen arriskuan identifikatu.
- Hartu beharreko neurriak arriskuak ekiditeko (puntu hau gero aztertuko da sakonago).

8.2. LANEAN BETE BEHARREKO SEGURTASUN PROTOKOLOA

Lehenik eta behin, edozein lan egin aurretik, **aztertu** egin behar dugu lan hori eta **identifikatu** lan horrek eduki dezakeen arriskua (edozein makinatan, erremintarekin, tresnarekin, edo egin beharreko edozein manipulaziotan). Egin behar den lana aztertu, eta lan horrek eduki ditzakeen arriskuak identifikatu ondoren, (1) **tresnaren edo makinaren zein gune den arriskutsua identifikatu behar dugu**, ofizio eta espezialitateen arabera.

Gero, gune arriskutsu horretan gorputzaren zein atal gerta daitekeen kaltetuta identifikatu behar da. (2)

Arriskuak identifikatu ondoren, horiek gerta ez daitezen lantegian hartu beharreko neurriak zehaztu behar dira (3). Bi motatako neurriak izango dira:

- Babesteko neurri pertsonalak (lana aztertu ondoren).
- Babesteko neurriak makinetan, edo beste zenbait tresna-gunetan (lana aztertu ondoren, jarraitu segurtasun-protokolo bat enpresan).

- Babesteko neurri pertsonalak

Langileari dagokio neurri horiek hartzea, betiere, kontutan hartuta zer lan egin behar den, eta lan horrek eduki ditzakeen arriskuak aztertu ondoren; adibidez: lantegi batean zarata handia baldin badago, belarriak babesteko tresnak jarri beharko ditugu derrigor. Igeltsero batek kaskoa erabili beharko du bere burua babesteko, eta tornero eta fresatzeko makinako langile batek beti eraman beharko ditu betaurrekoak begiak babesteko.

Espezialitate eta ofizio bakoitzak babesteko bere tresnak dituela kontuan edukirik, eta alde zuzen jakinda babes pertsonalerako hamaika tresna daudela, hona hemen langile batek lanean babesteko erabiltzen dituen ohiko tresna batzuk:

- eskularruak (eskuak eta hatzak babesteko)
- betaurrekoak (begiak babesteko)
- aurikularrak (belarriak babesteko)
- kaskoa (burua babesteko)
- oinetako bereziak (hankak eta behatzak babesteko)
- faxa (lan astunetan bizkarra babesteko)
- lanerako buzoa (normalean lanerako egokituta daude: eskumuturretan, kremailerarekin...)
- buruko zinta (ilea luzea izanez gero, beharrezkoa da ilea biltzea zinta batekin)
- eta abar

- Babesteko neurriak makinetan, tresnekin eta beste zenbait tresna-gunetan (enpresan jarraitu eta hartu beharreko segurtasun-protokoloa arriskuak ekiditeko)

Enpresari dagokio neurri horiek hartzea, enpresa bera delako erantzule, istripurik badago. Zer egin behar da, edozein lantegitan eta edozein makinarekin, lan arriskuak ekiditeko?

- Aztertu egin behar da lanak edo makinak izan dezakeen arriskua.
- Aztertu egin behar da makinak gune arriskutsurik ote duen.
- Lantegiko arduradunei abisatu arrisku horiek daudela.
- Aurreikusitako gune arriskutsu horietan babesteko neurriak jarri behar dira; adibidez: pantailak, babesteko barrak, makinak geratzeko larrialdiko pultsadoreak, prentsak martxan jartzeko esku bakoitzean pultsadore bat...
- Frogatu egin behar dira lantegiko arduradunak arriskuen kontra hartutako neurriak, jakiteko benetan ziurtatzen duten segurtasuna ala ez, edo aldaketak eta moldaketak egin behar diren.
- Arriskua ekiditeko hartu diren neurriak funtzionatzen dutela ikusi ondoren, hartu diren neurrien berri eman behar zaie langileei.
- Babesteko hartutako neurriak panel batzuetan ipini behar dira abisu gisa, langileak erne ibiltzeko eta haiek jakiteko unean-unean zer egin behar duten.
- Enpresak arriskuen aurka babesteko neurriak hartzen ez baditu, isunak jaso dezake baldintza horietan lanean aritzeagatik.

8.3. GELAN HARTU BEHARREKO NEURRIAK SEGURTASUNA LANTZEKO

Gelan lan-istripuak direla eta, arazoak eduki ditzakegu:

- Makinak erabiltzeagatik (**tailerreko makinak**).
- Erremintak behar bezala eta dagozkien zereginetarako ez erabiltzeagatik (**eskuko erremintak**).
- **Pintura eta beste produktu toxiko batzuk erabiltzeagatik.**

Gelako tailerra ez da lantegi bat, eta beraz, alde handiak daude batetik bestera, eta ezin dira konparatu. **Gela-tailerrean dauzkagun makinak** eskulanak egiteko erabiltzen diren ohiko makinak dira: zulatzailea, zerra bertikal automatikoa, lixatzeko makina, zerra kaladora, egurra fresatzeko makina... Ikasleei makina horiek erabiltzen irakatsiko zaie, eta makina horiek guztiak banan-banan aztertuko ditugu, zera jakiteko: nola erabiltzen diren, zer arrisku eduki dezaketen erabiltzeko mementoan, eta gorputzaren zein atal babestu behar den (normalean, eskuak). Makinarekin lan egiteko unean, begiak babesteko betaurrekoak erabiltzea komeni da, eta aurikularrak, belarriak zarataren kontra babesteko. Makinak erabili ondoren, beti utzi behar dira entxufeak kenduta, ezbeharririk ez gertatzeko, eta hori behin eta berriz gogoratu behar zaie ikasleei.

Makinez aparte, **eskuekin erabiltzen diren erremintak** ere baditugu: limak, mailuak, aliketak, bihurkinak, torlojuak askatzeko giltzak, allen giltzak, tenazak, eskuarekin eragin beharreko zerrak... Eskuko erremintak erabiltzean, ikasleek jakin behar dute zertarako balio duten eta nola erabiltzen diren. Eskuko erremintekin segurtasuna ziurtatzeko, kontuan izan behar dugu halako erreminta dagokion lanerako bakarrik erabiltzen dela, eta ez beste lanetarako; adibidez: ez erabili aliketa bat torlojuak askatzeko edo aizto bat gabilak askatzeko; izan ere, erabilera desegoki batek min hartzea eragin dezake. Erremintak erabili ondoren, jaso egin behar dira eta dagokien lekuan jarri, beti.

Kontu handia eduki behar dugu **pintura sintetikoak eta agoarrasa** erabiltzean, oso toxikoak baitira eta alergiak eta beste zenbait osasun-arazo eragin baitezakete. Hobeto da pintura sintetikoen ordez, toxikoak ez diren beste pintura batzuk erabiltzea. Ikasleek jakin behar dute pintorekin eta produktu horiekin kontuz ibili behar dutela, eta gainera, esan behar zaie zein produktu diren arriskutsuak une jakin batean eta zein neurri hartu behar diren babesteko. Pintura eta produktu mota horiek erabili ondoren, jaso egin behar dira, eta leku seguru eta jakin batzuetan gorde, ondo itxita.

Ikasleek produktu horiek kontu handiarekin erabili behar dituzte, eta produktu horiek erabiltzeak norbaiti osasun-arazoak sortzen badizkio, orduan, ez du lan egingo produktuok. Irakaslea beti izango da ikasleekin produktu horiekin praktika bat egiten denean, eta aurrez jakin beharko du zer egin eta nola garatu lana. Pintorekin eta antzeko produktuekin hartu beharreko babesteko neurriak hauek izango dira:

- Eskularruak erabiltzea.
- Maskarilak erabiltzea, birrikak babesteko (pintura sintetikoarekin eta agoarrasarekin).
- Ahal den neurrian, pintura plastikoak ez erabiltzea, eta pintura ekologikoa erabiltzea.
- Pintura toxikoak ondo identifikatzea, ikasleek zein diren jakiteko eta bereizteko.
- Pinturak erabili ondoren, leku seguruetan jasotzea, ongi itxita.
- Brotxak garbitzea eta jasotzea.

8.4. GARBITASUNA LANTEGIETAN ETA GELAN

Garbitasunak garrantzi izugarria dauka edozein lanetan; beraz, ahalegindu behar dugu lanean aritu garen lekua beti garbi uzten: lanerako mahaia, lurra, erabili ditugun erremintak, tresnak, eta bestelako makinak garbi utziko ditugu. *Gelan ikasleekin* ahaleginduko gara garbi edukitzen makinak, erremintak, mordaza, lurra, laneko mahaia eta barailak.

Garrantzi handikoa da lanean erabiltzen diren gauza eta tresna guztiak txukun jasota edukitzea: erremintak, materialak, ekoiztutako piezak, pinturak, zaborrak... Lantegian dena ongi jasota edukitzeak abantaila ugari ditu garbitasunaren eta espazioaren aldetik. Batetik, tresnak bilatzea eta jasotzea errazten duelako, eta, bestetik, segurtasunari dagokionez, gauzak klasifikatuta daudelako eta beren lekuan. Gauzak leku zehatzetan jasota edukitzeak zerikusi handia dauka garbitasunarekin. *Gelan ikasleekin* erabilitako erremintak jasotzen ahaleginduko gara: materialak, pinturak, zaborrak, eta egindako eskulanak.

Zaborrak birziklatzea eta behar den lekuetan jasotzea ere garrantzi handikoa da gaur egun. Gure gizartean, material birziklatua ahal den neurrian erabiltzeak gero eta garrantzi handiagoa dauka. *Gelan ikasleekin* saiatuko gara jasotzen eta birziklatzen papera, plastikoa, beira, pilak eta bateriak.

Ezinbestekoa da makinak, mordazak eta barailak noizean behin koipeztatzea, tresna eta makina guztien funtzionamendu egokia ziurtatzeko eta garbi edukitzeko.

8.5. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

Ikasleekin gela-tailerrean erabiltzen ditugun makinak aztertu, eta makina horien gune arriskutsuak zein diren identifikatu. Gero, adierazi eta azaldu ikasleei nola egin behar den lan, makina horietako bakoitzean minik ez hartzeko.

2. Jarduera

Ikasleekin aztertu tailerrean dauzkagun pinturak eta beste zenbait produktu; ondoren identifikatu, jakiteko nola erabili behar diren eta zer neurri hartu behar dugun babesteko.

3. Jarduera

Makina edozein dela ere, betaurrekoak eta aurikularrak erabili beti, zernahi lan egiteko.

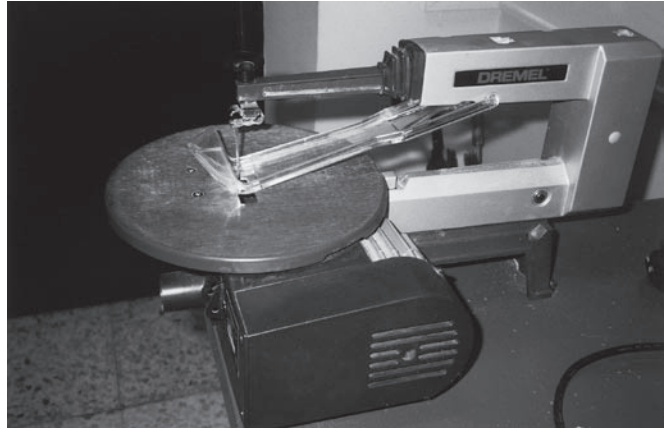
Babesteko aurikularrak eta
betaurrekoak



Elektroesmeriladoran babesteko
pantaila



Zerran eskuak babesteko
plastikozko babesa



Begiak babesteko betaurrekoak



Burua babesteko eta zaintzeko
kaskoa



Limarekin hartu beharreko ardura

Materialak

9

9.0. SARRERA

Antzinatek datorkio gizakiari tresnak egiteko eta lantzeko beharra, bere bizimodua errazteko eta inguru naturala bere beharrezanetara moldatzeko, nolabait. Hasieran, *egurra* eta *harria* izan zituen oinarrizko materialak, eta material horiek lantzen ikasi zuen. Ondoren, ikasitako teknika berri horiek erabilia, tresnak egiten hasi zen. Geroago, orain dela 5000 mila urte gutxi gorabehera, *brontzea* lantzen hasi zen eta tresna sendoagoak egin zituen. Baina, material horrekin tresnak ekoizteko prozedura konplexuagoa zen; beraz, garai hartako gizakiari egokitu zitzaion material berri horiek lantzen ikastea. Gizakia eboluzionatuz joan zen neurrian, eta teknika berriak ikasiz joan zen neurrian, orain dela 4000 urte gutxi gorabehera, *burdina* hasi zen lantzen, eta, noski, material berriak aurkitu ahala, bere ezaguera ere handituz joan zen: material berriei buruzkoa eta horiek lantzeko teknikei buruzkoa. Eta horrela, historian zehar joan dira materialak asmatzen, eta tresna berriak egiteko teknikak hobetzen.

Produktuek eta materialek bide beretik egin dute bidea. Egun, gero eta material ugariagoa eta hobeagoa dago, eta egiten diren tresnak ere gero eta hobeak eta merkeagoak dira. Material berriak asmatu diren neurrian teknologia ere hobetu egin da. Gaur egungo teknologia oso aurreratua da.

Unitate didaktiko hau adibide praktikoen bidez ahaleginduko gara azaltzen eta adierazten, ikasleek hobeto ikasteko. Ez dugu gehiegi sakonduko edukietan, baina saiatuko gara gelan erabiltzen ditugun materialak lantzen eta zein ezaugarri duten bereizten.

9.1. GAIAREN AZALPENA

Naturak lehen osagai bihur daitekeen material ugari eskaintzen digu gizakioi, eta, lehen osagai horiek erabiliz, lortzen ditugu, ondoren, material sintetikoak eta material transformatuak edo bihurtuak. Material horietako batzuk berrerabil ditzakegu hainbatetan; adibidez, egurra, harriak, kotoia eta beira berrerabil daitezke eta zenbait metal ere bai; ikatza, petrolioia eta gasa, berriz, ez dira berrerabiltzen.

Egun dendetan eta beste hainbat lekutan saltzen diren produktuak hainbat materialez eginda daude. Materialak izugarriko garrantzia dauka ekoiztu nahi dugun edozein produktutan; izan ere, ekoiztu nahi den produktu hori erabat baldintzatzen du materialak. Adibidez:

- Egin nahi den produktuaren prezioan eragina dauka.
- Produktu horren iraupena baldintzatzen du.
- Produktuaren ekoizpenean eragina du. Zein prozedura baliatu aztertu behar da.
- Produktua birzikla daitekeen ala ez aztertu behar da (material batzuk zailak dira birziklatzen; ahal bada, birzikla daitezkeen materialak erabili behar dira).
- Produktuaren diseinu egokia.
- Eta abar.

Materialak hiru sailetan bana daitezke:

- Material naturalak
- Material transformatuak edo bihurtuak
- Material sintetikoak

– Material naturalak

Izenak berak adierazten duen bezala, material hau gizonak naturatik lortzen du eta, gero, tresnak eta eraikinak egiteko erabiltzen du; adibidez: marmola, egurra, buztina, harriak, kotoia, beira,

ikatza, petrolioa, metalak... Material naturalek lehengai izena ere hartzen dute. Lehengai horiek erabilia lortzen dira, ondoren, material transformatuak edo bihurtuak, eta material sintetikoak. Lehengai batzuk –egurra, harria, kotoia, beira eta beste– berrerabil daitezke, eta zenbait metal ere bai; ikatza, petrolioa eta gasa, berriz, ez dira berrerabiltzen. Naturak lehengai ugari –horiek eraldatu egin daitezke, beste material batzuk lortzeko– eskaintzen digu gizakioi.

– **Material transformatuak edo bihurtuak**

Lehengaiak –edo material naturalak– eraldatuz sortzen dira material horiek; adibidez: petrolioaren deribatuak, panel eta ate aglomeratuak (egurraren deribatuak), kotoiz egiten diren arropak...

– **Material sintetikoak**

Prozedura artifizial baten bidez sortzen diren materialak dira horiek, eta naturan ez dira aurkitzen inolaz ere (material mota horiek ekoizteak kalte ekologiko handia egiten dio naturari).

9.2. MATERIALAK SAILKATZEKO BESTE EREDU BAT

Materialak sailkatzeko modu eta irizpide asko dago. Guk, materialak sailkatzeko, **material metalikoak** diren ala ez kontuan hartuko dugu. Makina-erremintaren industrian material metalikoak erabiltzen dira gehienbat; dena den, material ez-metalikoak ere erabiltzen dira.

– **Material metalikoak**

Material ferrikoak, burdina edo bere deribatuak: burdina, altzairua, eta galdaketa edo burdinurtua, eta *material ez-ferrikoak*: kobrea, brontzea, zinka, aluminioa, magnesioa... Material horien aleazioak ere erabiltzen dira industrian.

– **Material ez-metalikoak**

Egurra eta bere deribatuak, harrizko materialak, material zeramikoak, plastikoak edo polimeroak...

9.3. MATERIALEN EZAUGARRI FISIKOAK

Material bat aztertzean, kontuan izaten ditugu dimentsioak, kolorea, itxura... Baina, horietaz aparte, material batek baditu beste ezaugarri fisiko batzuk ere begi bistakoak ez direnak. Bestelako ezaugarri fisiko horiek oso garrantzitsuak dira edozein tresna fabrikatzeko:

– *Gogortasuna*

Material batzuk duten berezitasuna da gogortasuna, eta esaten da material bat gogorra dela, beste material batek ezin badu marratu eta markatu.

– *Tenazitate edo sendotasuna*

Eragiten dieten indar eta esfortzuei aurre egiten dieten neurriaren arabera, esaten da material batzuk sendoak direla; hau da, hautsi gabe eta etenik gabe.

– *Hauskortasuna*

Esaten dugu material bat hauskorra dela, txoke eta indar baten eraginez hautsi egiten denean.

– *Elastikotasuna*

Material batzuk ezaugarri hau dute: indar bat jasaten dutenean okertu egiten dira, eta indar hori kentzen denean, jatorrizko posizioa berreskuratzen dute.

– *Duktibilitatea eta maleabilitatea*

Material batzuk ezaugarri fisiko horiek eduki ditzakete, eta horien artean, metalezko materialak dira, gehienbat, ezaugarri fisiko horiek dituztenak.

Guk ez dugu aztertuko nola erauzten den material bakoitza lurretik, ezta zer prozesu egin behar den ere, lehengai bat produktu eraldatu bihurtzeko. Gu, gelan, saiatuko gara aztertzen zer material erabiltzen ditugun eta zein diren beren ezaugarri nagusiak.

9.4. GELAN ERABILTZEN DITUGUN MATERIALAK ETA BEREN EZAUGARRI FISIKO BATZUK (GOGORTASUNA, HAUSKORTASUNA, SENDOTASUNA, ELASTIKOTASUNA, DUKTIBILITATEA ETA MALEABILITATEA)

Gelako jarduerak egiteko material arruntak erabiliko ditugu: **egurraren deribatuak, material zeramikoak eta metalezko material** batzuk. Normalean, erabiliko ditugun materialak oso samurrak izango dira eta gelan dauzkagun tresnekin lantzeko modukoak; adibidez:

– **Kumen egurra**

Egurraren deribatua da, eta zerrauts prentsatuaren bidez dago eginda (3 mm-ko lodierakoa erabiliko dugu). Kumen egurra eskulanak egiteko erabili ohi da, eta material oso egokia da zerrarekin mozteko eta limaren bidez lantzeko. Lehenik, kalibrearekin neurtuko dugu haren lodiera, eta ondoren, metro baten bidez tableroaren dimentsioak neurtuko ditugu.

Ezaugarri fisikoak: material biguna da, ez da gogorra, ez hauskorra, ezta oso sendoa ere, eta elastikotasun apur bat dauka.

– **Egur aglomeratua**

Egurraren deribatua da, eta zerrauts prentsatuaren bidez dago eginda (15 mm-ko lodiera daukana erabiliko dugu). Egur aglomeratua eskulanak egiteko erabiltzen da normalean, eta material oso egokia da zerrarekin mozteko eta limaren bidez lantzeko. Lehenik, kalibrearekin neurtuko dugu haren lodiera, eta ondoren, metro baten bidez tableroaren dimentsioak neurtuko ditugu.

Ezaugarri fisikoak: material biguna da, ez da gogorra, ez hauskorra, ezta sendoa ere (zenbat eta lodiagoa, orduan eta sendoagoa), eta elastikotasun apur bat dauka.

– **Egur naturala**

Normalean, merkeena, pinua, erabiliko dugu, 20 mm-ko lodiera daukana. Pinua berezko egurra da, eta ez da deribatua. Material merkea, eta oso egokia gainera, zerrarekin eta limarekin lantzeko. Lehenik, kalibrearekin lodiera neurtuko dugu, eta ondoren, metroarekin tableroaren dimentsioak neurtuko ditugu.

Ezaugarri fisikoak: material biguna da, ez da gogorra, ez hauskorra, ezta sendoa ere (zenbat eta lodiagoa, orduan eta sendoagoa), eta elastikotasun apur bat dauka.

– **Kartoa**

3 mm edo 2,5 mm-ko lodierakoa erabiliko dugu. Egurraren deribatua da, eta egur-pastarekin eginda dago; kolore askotariko kartoiak daude, lodieraren eta sendotasun behararen arabera.

Ezaugarri fisikoak: material biguna da, ez da gogorra, ez hauskorra, ezta sendoa ere (zenbat eta lodiagoa, orduan eta sendoagoa), eta elastikotasun apur bat dauka.

– **Kartoi mehea**

Egurraren deribatua da, egur-pastarekin eginda dago; normalean, kartoi baina meheagoa da, eta asko erabiltzen da getetan eskulanetarako. Kolore askotako kartoi meheak daude.

Ezaugarri fisikoak: material biguna da, ez da gogorra, ez hauskorra, ezta sendoa ere. Elastikotasun apur bat dauka eta malgutasun handikoa da.

– **Papera**

Egurraren deribatua da, egur-pastarekin eginda dago, eta, ikasgeletan, idazteko erabili ohi da.

Ezaugarri fisikoak: material biguna da, ez da gogorra, ez hauskorra, ezta sendoa ere (hautsi egin daiteke); hala ere, boligrafoaren indarrari aurre egiteko moduko sendotasuna badu. Ez dauka elastikotasun handirik, bai malgutasun handia, ordea.

– **Buztina**

Material zeramikoa da, eta lurretik eskuratzen dugu; hau da, naturala da. Lokatzetik lortzen da buztina, eta eskulanetan oso erabilia da.

Ezaugarri fisikoak: lehengai moduan material biguna da, ez da gogorra, ez du sendotasunik, baina malgutasun handikoa da. Buztinez egindako produktuek, ordea, bestelako ezaugarriak dituzte: sendoak eta zurrinak dira, baina hauskorrak ere bai, eta ez dute elastikotasunik.

– **Igeltsua**

Material zeramikoa da, lurretik ateratzen da, eta gero, prozesatu egiten da; oso erabilia da eskulanetan.

Ezaugarri fisikoak: hautsa da. Urarekin nahastuta, biguna eta oso malgua da; ez da gogorra. Lehortu ostean, material hauskorra da, badu sendotasunik –material honekin egiten diren produktuak kontuz erabili behar dira; izan ere, sendoak dira baina hauskorrak ere bai– eta ez du elastikotasunik.

– **Kobrea**

Mineral bat da eta lurretik ateratzen da; gero, prozesatu egiten da lehengai bihurtzeko. Guk, gelan, kobrea alanbre forman erabiliko dugu eskulanak egiteko.

Ezaugarri fisikoak: nahiz eta metala izan, material biguna da, ez da gogorra, ezta hauskorra ere. Badu nolabaiteko sendotasuna, bai eta elastikotasuna eta malgutasun nahikoa ere.

– **Eztainua**

Mineral bat da eta lurretik ateratzen da; gero, prozesatu egiten da lehengai bihurtzeko. Guk, gelan, eztainua alanbre forman erabiliko dugu eskulanak egiteko (material hau da soldatzeko erabiltzen dena).

Ezaugarri fisikoak: nahiz eta metala izan, material biguna da, ez da gogorra, ezta hauskorra ere. Badu nolabaiteko sendotasuna, elastikotasun apur bat eta malgutasun dezente.

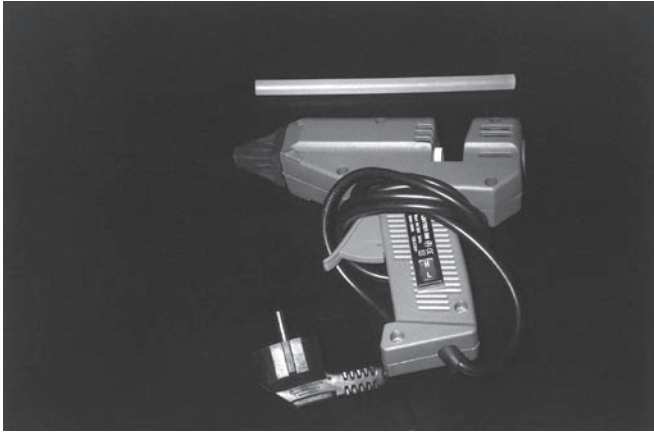
9.5. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

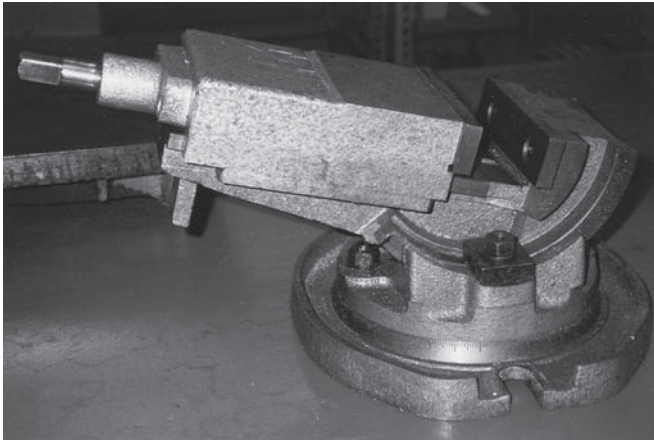
Aztertu ikasleekin, gelan, eskulanak egiteko erabiltzen ditugun materialak, ikasleek jakin dezaten materialak identifikatzen, zein diren horien izenak, eta zein den material horien oinarrizko lehengaia.

2. Jarduera

Identifikatu eta sailkatu honako material hauek, eta esan zeintzuk diren hauskorrak eta zeintzuk gogorrak: egurra, harria, igeltsua, kartoia, plastikoa, plastilina.



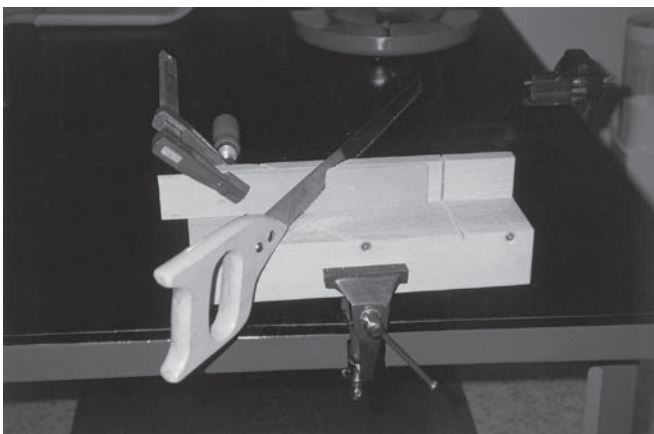
Kola emateko pistola edo herraunta, plastikozko materialez egina dago



Makinetako mordaza orientagarria, metalezko materialez egina dago



Altzarizko materialez egindako herrauntak



Egurra ebakitzeko zerra, zerraren kirtene egurrezkoa, eta zerraren oja berriz metalezkoa

Metalen ebaketa

10

10.0. SARRERA

Edozein fabrikazio-prozeduratan, material bat ebaki egin daiteke eta neurri jakin batzuetara moldatu. Ia edozein material ebaki daiteke: egurra, harria, metalak, polimeroak, marmola... Noski, material bakoitzak baditu bere ezaugarri fisikoak eta kimikoak; hortaz, ebakitzeko, askotariko erremintak egongo dira, zein bere ezaugarriekin, eta, materialaren arabera, bat edo beste erabiliko dugu.

Unitate didaktiko honetan, **metalen ebaketari** buruz hitz egingo dugu. Bertan azalduko dugunak beste espezialitate batzuetarako ere balio du; adibidez, egurrerako. Material bakoitzaren ezaugarri fisikoak nolako, ebakitzeko prozeduran erabiliko ditugun tresnak, makinak eta ebakitzeko erremintak ere halako, mekanizazio-lan bakoitzean. Dena den, ebakitzeko prozedurak berdinak izango dira, edo antzekoak.

Metalak ebakitzeko erabiltzen diren tekniketan, bi dira gehien erabiltzen direnak: *prozedura mekanikoak eta prozedura termikoak*. Unitate didaktiko honetan ebakitzeko prozedura mota horiek argitzen ahaleginduko gara.

10.1. METALEN EBAKETA PROZEDURA MEKANIKOEN BIDEZ

Prozedura mekanikoan bi sistema daude metalak ebakitzeko:

– *Materialen ebaketa txirbila harrotuta*

Prozedura horretan txirbila sortzen da. Hona hemen txirbila sortuta mozten duten tresna batzuk: eskuko zerra, atzera-aurrerako zerra automatikoa eta zinta-zerra, gai urratzaileak baliatzen dituzten tresnak eta trokelak.

– *Materialen ebaketa txirbila harrotu gabe*

Prozedura horretan ez da txirbilik sortzen: zizaila, guraizeak, zizelak, kuterra.

10.1.1. Materialen ebaketa txirbila harrotuta

Mekanizazio-prozedura honek materialetik txirbila harrotzea eragiten du, pieza bat ebakitzean edo mekanizatzean (makina-erremintak erabiltzen dira horretarako). Badira beste mekanizazio-prozedura batzuk ere lan horietarako (txirbila harrotzen dute); adibidez, materialak ebakitzea eta mekanizatzea gai urragarrien bidez; trokelatzeko makinaren bidez... Jarraian, mekanizazio-lan horietan erabiltzen diren sistema eta makinaren nondik norakoa azalduko dugu.

Txirbila erauzten duen prozedura horretako tresna nagusia zerra dugu, eta tresna –zein sinplea bera– horrek nola funtzionatzen duen behar bezala ulertzeko, aipatu behar dugu zerraren hortzen arteko tartekak edo distantziak izugarriko garrantzia daukala material bat ebaki behar denean. Materiala biguna denean, hortzak handiak izan daitezke eta hortzen arteko tartea ere nahikoa zabala izan daiteke. Materiala gogorra bada, ordea, zerraren hortzak txikiak izango dira, eta tartea ere txikia izango da. Beraz, zein material ebaki behar dugun jakiteak eragin zuzena dauka tresna bat edo beste aukeratzean; izan ere, ebakitzeko zerra horren jateko hortzek forma eta dimentsio zehatz batzuk izan behar dituzte.

Zerra mota hori hiru zatiz dago osatua: eusteko *kirtena*, mozteko *orria*, eta *arkua edo zerra-etxea*. Arkuaren muturretan bi tximeleta-azkoin daude, eta, berez, torloju-azkoin sistema bat da; zerraren orria arkuari lotzeko eta bertan tinkatzeko balio dute.

Erreminta hau erabiltzean, bi eskuak erabiliko ditugu eta kontuan hartuko dugu nola kokatzen ditugun eskuak zerran: esku bat zerraren kirtinari eusteko, eta aurrera eta atzera eragiteko zerrari, eta beste eskua, berriz, arkuaren beste puntan jarriko dugu; alegia, eskuak erremintaren punta banatan jarri behar dira ongi eusteko eta behar bezala eragiteko erremintari aurrera eta atzera.

Ebakitzeko prozedura ondo zehazteko, esango dugu izugarrizko garrantzia duela orriaren hortzak behar bezala kokatuta egoteak zerraren arkuan: hortz horiek beti kokatu behar dira ebaki behar den piezaren kontra eta beti aurrera begira. Eskuaz egin behar den mugimenduaren bidez harrotzen da materiala, eskuko zerrari aurrera eragiten diogun bakoitzean.

Gure ikasleei, erakutsiko diegu zerra zertarako erabiltzen den, nola mozten duen, zergatik mozten duen, nola kokatu behar diren eskuak zerran, eta ebaki behar dugun bakoitzean, materialak bereizten, zer material mota den eta nola kokatu behar den laneko barailean. Ariketa praktikoen bidez ahaleginduko gara azaltzen eta erakusten nola erabili tresna hau.

– ***Ebakitzeko atzera-aurrerako zerra automatikoa eta zinta-zerra***

Eskuko zerrak egiten duen lan bera egiten dute horiek ere; material bat edo pieza bat bitan banatu, alegia. Lehenengo kasuan, *atzera-aurrerako zerra automatikoak* orri handi bat erabiltzen du piezak eta materialak ebakitzeko. Lehen aipatu dugun bezala, orri horiek hortzak dituzte eta hortz horien bidez jaten da materiala. Joan-etorriko mugimendu baten bidez ebakitzen du zerraren orriak. Zerra horiek indar handia egiten dute, eta sendoak dira lan horietarako.

Zinta-zerran, berriz, orria biraka dabil etengabe, zentzu berean behin eta berriz, eta mugimendu horren bidez –eta dituen hortz txikiei esker– materiala jaten du zerraren zintak. Bukaera gabeko zintadun zerra makina sendoa da, metalezko piezak ebaki ahal izateko.

Zaila da gure ikasleei era teoriko batean irakastea ebakitzeko makina horiek nola funtzionatzen duten, zeren guk gela-tailerrean horrelako makinarik ez baitauekagu eta era teoriko batean azaltzea ez baita erraza. Beraz, egokiena mekanikako lantegira joatea da, eta han zuzenean ikusi eta aztertzea makina horien nondik norakoa. Ikasleek konturatu behar dute makina automatiko asko eta asko daudela, erabat ezberdin jokatzen dutenak piezak ebakitzeko mementoan eta makina bakoitzak bere berezitasunak dituela.

– ***Txirbil-harroketak bidezko makinak***

Makina horiek ere, zerradun makinek bezala, txirbila harrotzen dute, baina makina-erreminta horiek piezak mekanizatzeo erabiltzen dira, eta ez piezak ebakitzeko. Automatikoki mekanizatzen dituzte piezak, eta ez eskuz, orain arteko tresnek bezala. Makina garrantzitsuenak hauek dira: tornua, fresatzeko makina, karrakatzeko makina, artezteko makina... Beste unitate didaktiko batean landuko ditugu zehatzago makina horiek.

– ***Materialen ebaketa urratzailearen bidez***

Biraka dabilen disko baten bidez egiten da ebaketa-lana; disko horrek harri txiki asko ditu erantsita. Harri txiki horiek gai urragarriak dira eta diskoari aglomeratzaile baten bidez daude erantsita. Harri urragarri horien bidez materiala jan egiten da, eta jandako material hori hauts bihurtzen da. Makina asko daude horrelako ebaketa eta mekanizazio-sistemak erabiltzen dituztenak: esmerilak, artezteko makina...

– ***Trokelak***

Mekanizazio mota hau zizailarekin egiten denaren antzekoa da. Badago alderik baina: zizailari eskuarekin eragiten zaio, eta trokelari, berriz, motor elektriko baten bidez. Trokelatze-lana ez da bakarrik xafla bat moztea, xafla hori neurri zehaztutan moztea baizik. Oso egokia da berdindin mekanizatu behar diren piezak egiteko.

10.1.2. Materialen ebaketa txirbila harrotu gabe

Materialak ebakitzeko sistema honek ez du txirbilik harrotzen materiala ebakitzean. Era horretako erreminta ugari daude; adibidez, guraizeak, xaflak ebakitzeko guraizeak, zizailak, kuterrak, zizelak...

– ***Paperak ebakitzeko guraizeak***

Hainbat neurritakoak daude, eta beren funtzioa papera ebakitzea da mozketa bakar baten bidez. Bi eskuak erabili behar dira lan horretarako: esku bat paper-xaflari eusteko, eta beste eskua guraizeekin paper-xafla ebakitzeko.

– ***Xaflak ebakitzeko guraizeak***

Tamaina gorabehera, paperak mozteko erabiltzen direnen itxura bera dute, baina sendoagoak dira eta metalezko xafla-orri meheak ebakitzeko erabiltzen dira. Bi eskuak erabili behar dira lan horretarako: bat, ebaki behar den xaflari eusteko, eta bestea, guraizeei eragiteko, mozteko unean.

– ***Kuterra***

Labana moduko erreminta da kuterra, eta material bigunak mozteko erabiltzen da. Kontu handiz erabili behar da erreminta hori oso zorrotza baita, eta adi ez bagaude, arazo-iturria izan daiteke. Kuterra erabiltzeko, bi eskuak erabili beharko ditugu: esku bat erremintarekin ebakitzeko, eta beste eskua ebaki behar dugun materialari eusteko. Lan hori kontu handiarekin egin beharko dugu, lehen esan dugun bezala, erreminta arriskutsua baita.

– ***Zizelaketa***

Mekanikako operazio mota bat da zizelaketa, eta teknika horren bidez xafla oso meheak moztu daitezke txirbila harrotu barik. Mekanizatu behar den pieza bati materiala kentzeko ere erabiltzen da. Zizela altzairu gogorreko barra metaliko bat da, eta alde batean punta bat dauka zorrotzuta. Mailuarekin barra metaliko horren buruaren kontra jota, bere punta zorrotzak ebaki egiten du materiala, mailuaren kolpearen indarrez. Beraz, zizelaketaren bidez materiala ebaki egin dezakegu, eta materiala jan ere bai.

– ***Zizaila***

Tresna horrek metal-xafla lodiak ebakitzen ditu, eta lan hori egiteko bi aihotz edo kutxila ditu: bat finkoa eta bestea mugikorra. Aihotz horiek altzairu tenplatuzkoak dira, eta euskarri sendo bati daude erantsita.

Tresna hori erabiltzeko bi eskuak erabili behar dira: bat ebakiko dugun xaflari eusteko, eta bestea kirten baten bidez aihotz mugikorrari eragiteko, modu horretan xafla moztuz. Tresna horrekin aritzean, kontu handiarekin egin behar dugu lan, min har dezakegu eta.

10. 2. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

Zerraren bidez material batzuk moztu: egurra, plastikoa, burdina eta igeltsua. Aztertu zer ezberdintasun dauden material bakoitza mozteko mementoan.

2. Jarduera

Ebakitzeko erreminta ezberdin hauek bereizten ikasi eta erabili: kuterra, guraizeak, zerra, zizela... Erreminta bakoitzarekin ebakitzeko prozedura zein den aztertu eta unean-unean zein erabili behar dugun bereizi.

Metalezko xafla meheak mozteko goraizeak

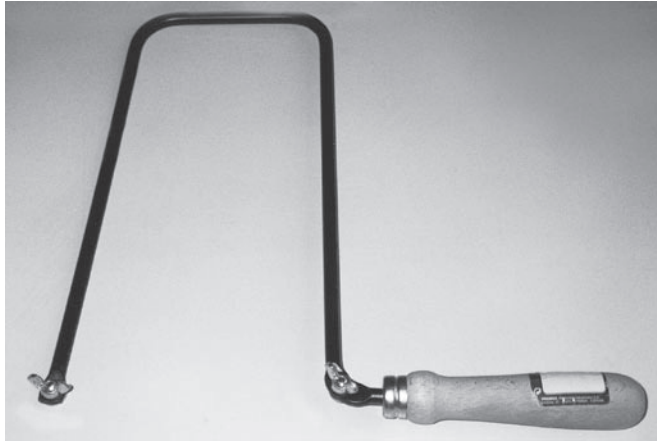


Zerra alternatiboaren bidez
metalezko pieza ezberdinak moztu
daitezke



Eskuzko zerraren bidez ere
metalezko piezak ere moztu
daitezke

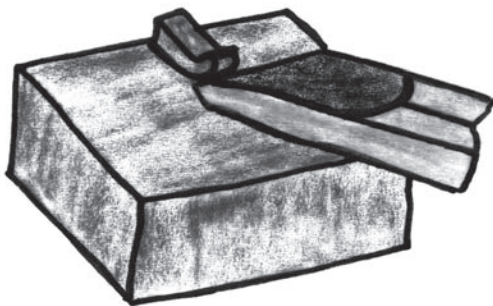




Egurra mozteko hari-zerra



Zizelaren bidez metalezko piezak mozten dira



Zizelaketa lana, metalezko pieza bat mozten



Zerra baten aginak nola kokatu behar diran ongi ebakitzeko

*Mekanizatzeke
moduak*

11

11.0. SARRERA

Pieza bat egin behar dugunean, hainbat modutan mekaniza daiteke pieza hori. Arrazoi ekonomikoek eta teknikoek baldintzatuko dute pieza bat nola mekanizatu. Makina-erremintako makinek txirbil-harroketaren bidez mekanizatzen dituzte piezak, baina badira piezak mekanizatzeko beste forma batzuk ere; adibidez, estanpazioa eta trokelatze-lanak, galdaketa, dekoletajea, elektrohigadura... Gu, unitate didaktiko honetan, ahaleginduko gara azaltzen txirbil harroketaren bidezko mekanizatzeko forma batzuk. Ohiko makina-erreminta batzuk aipatuko ditugu, eta adieraziko dugu zer lan egiten duten, eta nola egiten duten lan.

Unitate didaktiko honen edukia bi ataletan banatuko dugu: eskuzko mekanizazioak eta makina bidezko mekanizazioa. Ahaleginduko naiz bi atal hauek adibide praktikoen bidez azaltzen, ikasleek errazago ulertzeko.

11.1. ESKUAREN BIDEZ EGIN DAITEZKEEN MEKANIZAZIOAK

Pieza bat eskuz mekanizatzeko, erreminta ugari erabil daitezke, baina langile edo mekaniko batek gehien erabiltzen duena **karraka** da. Mekanizazio-lanetan eskuko erremintarik erabilienak hauexek dira: karraka, errasketa, terraila, hariztatzeko ardatza...

– **Karraka**

Tresna honek piezan soberan dagoen materiala kentzeko balio du. Pieza bat karraka baten bidez mekanizatzeko, bi eskuak erabili behar dira. Metalezko azalaren kontra behin eta berriz indarra eginez, txirbila harrotzen da pieza horren azaletik, pixkanaka-pixkanaka.

Karraka mota asko daude, eta *forma askotarikoak*: biribilak, triangeluarrak, karratuak, handiagoak eta txikiagoak... *Mekanizazio-lanetan* ere bi karraka mota bereiz daitezke: arbastatzeko karraka eta akabatzeo karraka.

Karraka altzairu tenplatuzko erreminta bat da, eta haren aurpegiak hortz txikiz daude osatuta. Karraka batek bi atal ditu: kirtena eta gorputza. Kirtenak karrakari eusteko balio du, eta gorputza da piezak mekanizatzeko baliatzen duguna. Tresna horretan ere bi eskuak erabili behar ditugu piezak mekanizatzeko: bata kirtenetik eusteko, eta bestea gorputzari eusteko. Horrela errazago mugitzen da eta hobeto egiten da indar piezaren kontra.

Karrakari kirtena jartzean, kontu handiz ibili behar da, min har daiteke eta. Beraz, karrakari kirtena jarri behar zaion bakoitzean, irakasleak egingo du lan hori.

Ikasleek karrakak bereizten ikasiko dute: formaren aldetik eta mekanizazio-prozeduraren aldetik. Karrakak behin eta berriz erabiliko dituzte gelan egin beharreko jardueretan. Lehen aipatu dugun bezala, lehendabizi, arbastatzeko karraka erabiliko dute ikasleek, eta gero akabatzeo karraka. Arbastatzeko karraka akabatzeo karraka baino latzagoa da, hortz txikien formagatik.

Esanda dago karraka maneiatzeko bi eskuak erabili beharko ditugula: bat kirtenari eusteko, eta bestea karrakaren gorputzari eusteko punta batetik. Karraka-lana egiteko, mekanizatu behar dugun piezaren ardatzak eta karrakak 45° osatuko dute. Karrakatzeko lana eta mugimendua horizontalean egin behar da, karraka altxatu gabe piezaren gainazaletik.

– **Errasketa**

Pieza bat mekanizatu ondoren, leuntzea besterik ez da falta: horretarako, errasketa erabiltzen dugu. Errasketak karrakaren antzekoak dira, eta karrakaren modu bertsuan erabiltzen dira. Erreminta horien bidez leundu egiten dira aurrez mekanizatutako aurpegiak. Leuntze-lana

egiteko, likido bat zabaldu behar da leundu behar den aurpegi horren gainean. Likido horrek kristal batzuk eduki ditzake, edo baita hondarra ere. Gero, likidoa zabaldu dugun lekua errasketarekin arrastatuko dugu, eta era horretara, materialetik txirbil txikiak harrotzea lortuko dugu eta pieza leuntzea.

– *Hariak mekanizatzeko terraila*

Torlojuak eta azkoinak gauza askotarako erabiltzen dira; solte dauden piezak lotzeko eta batzeko, bereziki, eta gero, komeni denean, elementu horiek askatzeko.

Torlojuak fabrikatzeko eta mekanizatzeko, hainbat prozedura daude: fabrikazio-prozedura horietariko bat terrailaren bidez egiten da. Terraila mekanizaziorako erreminta bat da, eta torlojuak eskuz mekanizatzeko erabiltzen da. Terrailaren bidez hari bat mekanizatzea lortzen da metalezko pieza zilindriko batean (torlojuak mekanizatzeko erabiltzen da).

Terrailak azkoin baten antza dauka, altzairu tenplatuz egina dago eta pieza bakarrekoa edo bikoa, izan daiteke (bi piezatan erdibitua). Terrailaren zeregina haria mekanizatzea da torloju batean, eta horretarako, terraila-etxe baten barnean kokatzen da. *Terraila-etxe* horren bidez torlojuaren inguruan biraraziko dugu eta, biraka aurrera egiten duen neurrian, terrailak haria mekanizatzen du pixkanaka-pixkanaka torlojuaren ardatzean, eta ardatz horren gainazalean aurrera eginez.

Nola mekanizatu torloju bat? Torlojuak mekanizatzeko terrailak erabiliko ditugu, baina horretarako, terraila-etxean kokatu behar dugu terraila. Gero, torlojuaren diametroa aukeratu behar da. Guk nahi duguna 2 mm-tik aurrerakoa izango da, 2 mm-koak finak dira eta. Gelan, diametro handiagokoak mekanizatuko ditugu; adibidez, honako hau: metrika 20/ 2,5 mm pasoa, –kasu honetan diametro teorikoa 20 mm da, baina benetan 19.9 mm da, tartea egoteko azkoinaren eta torlojuaren artean–. Torloju mekanizatzeko, terraila-etxea mekanizatu behar dugun ardatzean kokatuko dugu, eta beste ezer egin baino lehen, oliotatu egingo dugu ardatza. Dena prest daukagunean, terraila-etxea biraraziko dugu torlojuaren luzera osoan zehar, kontu handiarekin eta poliki-poliki.

Terraila horiek askotariko hariak mekaniza ditzakete; adibidez, metrika haria, whitworth haria, gas haria...

– *Hariztatzeko ardatzak*

Lehen ere aipatu dugu torlojuak eta azkoinak gauza askotarako erabiltzen direla. Beraz, azkoinak ere mekanizatu beharko ditugu, eta torlojuak mekanizatzen diren bezala egingo dugu. Oraingoan ere, prozedura ugari daude azkoinak mekanizatzeko, baina tresnarik erabiliena –mekanizazioa eskuz egiteko– hariztatzeko ardatza edo matxoa da.

Hariztatzeko ardatzaren bidez hariak mekanizatzea lortzen da, aurretik metalezko pieza bat zulatu ondoren; argi dago, beraz, azkoinak mekanizatzeko erabiltzen dela.

Aipatu dugun bezala, garrantzitsua da aurretik pieza zulatzea, *baina zein neurritara zulatu behar da pieza, ondoren hariztatzeko ardatzaren bidez mekanizatzeko?* Lehendabizi jakin behar dugu zein hari mota mekanizatu behar dugun eta zein diametroa; adibidez, metrika, whitworth edo beste bat. **Guk metrika** hariak mekanizatuta nahikoa dugu, eta praktikako mekanizazio-lana irakasleak edo trebea den ikasleren batek egingo du. Diametro askotariko azkoinak mekaniza daitezke, txikienetik hasita: 3 mm-ko diametrotik gora. Guk praktika egiteko diametro handia erabiliko dugu, 20 mm, eta egurrean egingo dugu, praktika errazago egiteko.

Azkoinaren zuloa mekanizatu eta haria egiteko bi aukera dauzkagu: metrikaren *ISO taula normalizatua* begiratu, edo zein hari den jakiteko kalkuluak egin; guk oraingoz taulak

begiratuko ditugu. Esate baterako, tauletan begiratzeko badugu, ikusiko dugu 20 mm-ko diametroari *metrika 20/ 2,5 mm pasoa* dagokiola. Zuloa egin ondoren –horretarako barautsa erabiliko dugu–, haria mekanizatzen hasiko gara hariztatzeko ardatzaren bidez. Horretarako, hiru ardatz ezberdin –matxoak sailkatuta daude marra batzuen bidez– erabiltzen dira: lehendabizi, marra bat daukan ardatza erabili behar dugu, bigarrenik, bi marra dituena, eta hirugarrenik, hiru marra dauzkana. Ardatza birarazteko, tresna bat erabiliko dugu: ardatz-euskarri bat. Ardatzak zuloan perpendikular joan behar du, eta pieza metalezkoa baldin bada, olioztatu egin behar da zuloa. Gero, ardatzak banan-banan pasa behar dira zulotik, kontu handiarekin biraraziz eta kolpe txarrik eman gabe, hautsi egin baitaitezke.

Hariztatzeko ardatza altzairu tenplatuarekin eginda dago eta torloju-itxura dauka: itxura diogu, zeren haria egiteko ez baita erabiltzen haririk. Ardatzak zirkulu zentrokide batzuk ditu, bata bestearen paralelo, eta horren bidez eta hiru ardatz diferente erabilia mekanizatzen da azkoinean haria. Horretaz gain, ardatzaren luzeran arteka batzuk daude mekanizazio-lanak sortutako txirbila kanporatzeko. Zuloan haria mekanizatu aurretik, ardatza tresna-euskarri batean kokatu behar dugu: matxoa birarazteko tresna; hau da, ardatz-euskarria. Lehenago aipatu dugun bezala, zuloan matxoa birarazi egiten da, eta zuloan zehar aurrera egiten du, haria mekanizatuz azkoinean.

Ardatz horiek, terrailek bezala, diametro askotako hariak eta hainbat hari mota mekaniza ditzakete; adibidez, metrika haria, whitworth hari, gas haria...

11.2. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

Egurrian egin behar dira. Egur bigunean, egurrezko ardatz batean eta taladroaren bidez zulatutako egur batean. Torlojuak mekanizatzeko *terraila* erabiliko dugu, eta azkoinak mekanizatzeko, *ardatza*. Praktikan eginda, ikasleek hobeto eta errazago ulertuko dute orain arte azaldu duguna.

2. Jarduera

Material mota ugari karrakaten saiatuko gara: egurra, burdina, plastikoa... Bide batez, ikasiko dute piezak nola lotzen diren barailetan. Karrakak aukeratzen ikasiko dute; adibidez, karraka borobilak, karraka errektangeluarrak, karraka triangeluarrak... ; baita nola erabiltzen den karraka ere.

11.3. MEKANIZAZIO LANAK MAKINA ERREMINTEN BIDEZ

Makinen bidez errazago mekanizatzen dira piezak, eskuz baino, eta gainera, zehaztasun handiagoarekin. Makina ugari daude mekanizazioak egiteko; adibidez, tornua, fresatzeko makina, zulagailua, karrakatzeko makina, mandrinadora, elektrohigadurako makina, zenbakizko kontroleko makinak, dekoletajeko makinak, artezteko makina... Denak azaltzea ezinezkoa da, eta gainera ez dauka zentzurik. Guk makina garrantzitsuenak aipatuko ditugu, eta ez dugu askorik sakonduko: zertarako balio duten eta nola funtzionatzen duten azalduta nahikoa da.

11.3.1. Tornua

Pieza zilindrikoak mekanizatzeko erabiltzen da tornua. Biratze-mugimendua dauka, eta erreminta bezala aihotz bat erabiliz, pieza zilindrikoa jan eta mekanizatu egiten da. Aihotza zeharka,

luzetara, atzera eta aurrera mugitzen da. Aihotzak, duen forma eta daukan mugitzeko gaitasuna baliatuta, pieza biraka dabilen bitartean txirbila kendu, harrotu eta pieza mekanizatu egiten du.

Egun, tornu mota asko daude merkatuan zein fabriketan salgai, piezak mekanizatzeko. Tornuak espezializatu egin dira bateko edo besteko pieza zilindrikoak mekanizatzeko; izan ere, pieza bakoitzak bere berezitasunak ditu, eta tornuak egokitu egin dira mekanizatzeko berezitasun horietara.

Badira tornu mota asko: errebolber tornua, tornu paraleloa, tornu-kopiagailua, zenbakizko kontroleko tornua, tornu bertikala, tornu automatikoak...

Nahiz eta tornu bakoitzak berezitasun batzuk eduki txirbila harrotzeko, funtzionatzeko sistema bera dago tornu guztietan eta piezaren eta jangailuaren (aihotzaren) mugimenduak berdinak dira tornu guztietan. Tornu baten zatirik garrantzitsuenak hauek dira: kabezala (burua), bankada (gorputza), aihotza mugitzeko orgak, garradun platoa, eta kontrakabezala.

Ikasleek jakin behar dute tornu batean hari mota ugari mekaniza daitezkeela; adibidez, metrika haria, whitworth haria, hari triangeluarrak, hari errektangeluarrak...

Ikasleekin, normalean, ez dugu erabiliko tornurik, eta gelan, gehienetan, ez dugu horrelako makinarik izango. Baina garrantzitsua da haiek horrelako makinak ezagutzea, eta jakitea zein lan egiten duten eta nola funtzionatzen duten. Beraz, ezinbestekoa da guretzat ikasleekin metaleko lantegira bisita bat egitea, eta bertan dauden makinak ezagutzea eta ikustea nola egiten duten lan.

11.3.2. Fresatzeko makina

Makina-erreminta horren bidez fresatzeko mekanizazio-lana egin dezakegu. Fresatzeko makina sendoa da, eta makina-erremintaren munduan, makinarik garrantzitsuenetarikoa da, makina horren bidez mekanizazio mota gehienak egin baitaitezke.

Fresatzeko makinak fresa izeneko erreminta baten bidez egiten du lan. Erreminta horrek forma zilindrikoa dauka eta buelta osoan aihotz moduko jangailuak dauzka. Fresak errotazioko mugimendua du eta pieza bere azpitik mugitzen da, hiru mugimendu baliatuta: zeharkako mugimendua, luzerazko mugimendua, eta sakonera emateko mugimendua. Esan bezala, pieza fresaren azpitik doa, eta txirbila harrotzeko, piezak fresatzeko tresnaren hortzen kontra joan behar du.

Fresatzeko makinaren zatirik garrantzitsuenak hauek dira: gorputza, burua, mentsula, oina, pieza mugitzeko orgak, fresa birarazteko ardatza, abiadura-kaxa... Fresatzeko makinan fresa mota asko munta daitezke. Fresa horiek trukatu egin daitezke, egin behar den lanaren beharretara egokituz. Lanerako beste tresna lagungarri batzuk ere baditu fresatzeko makinak; adibidez, plater zatitzailea, buru unibertsala, mordaza bereziak...

Ikasleekin guk, normalean, ez dugu erabiliko fresatzeko makinarik, eta gelan, normalean, horrelako makinarik ez dugu izango. Baina garrantzitsua da haiek horrelako makinak ezagutzea eta jakitea zein lan egiten duten eta nola funtzionatzen duten. Beraz, ezinbestekoa da guretzat ikasleekin metaleko lantegira bisita bat egitea, eta bertan dauden makinak ezagutzea eta ikustea nola egiten duten lan.

11.3.3. Zulatzailea

Zulatzailea makina-erreminta bat da, eta makina horren bidez zuloak egiten dira piezetan. Zuloak diametro txikikoak izan daitezke edo diametro handikoak. Zuloak egiteko, zulatzaileak erabiltzen duen jangailua edo erreminta *barautsa* da. Barautsa zulatzailearen ahoan kokatzen da garra batzuen bidez lotuta.

Zulatzeko hamaika makina daude; adibidez, eskuzko zulatzaile portatila erabil dezakegu edozein lekutan lan egiteko, edo lantegiko mahai gaineko zulatzailea ere erabil daiteke; betiere, gure beharren eta lanaren beharren arabera. Esanda dago zuloa barautsaren bidez egiten dela,

baina barautsa birarazteko, motor elektriko bat erabiltzen da. Biratzeko mugimenduarekin batera, barautsari indar egin behar zaio, materialean zuloa egin nahi bada.

Alegia, zuloa egin nahi bada, zulatzeko erremintak bi mugimendu izan behar ditu: erremintaren biratzeko mugimendua, eta sakonerako edo sartzeko indarra. Erreminta sartzeko indarra eskuaren bidez egiten da, edo mekanikoki manibela baten bidez.

Zulatzaileaz hitz egiten dugunean, esan beharra dago zulatzaile mota asko daudela. Zulatzaileak bi familia nagusitan sailka daitezke:

- zulatzaile arruntak
- zulatzaile portatilak

– **Zulatzaile arruntak**

Zulatzaile guztiak berdin funtzionatzen dute eta erreminta berberak erabiltzen dituzte. Hona hemen zulatzaile arrunten artetik erabilienak: mahai gaineko zulatzailea, ardatz bertikaleko zulatzailea, zulatzaile erradiala, bastidorra daukan zulatzailea, buru anitzeko zulatzailea... Zulatzaile horiek ezagutu eta azter daitezke mekanikako lantegira joanda.

– **Zulatzaile portatilak**

Izenak adierazten duen bezala, erreminta horiek lan egin behar dugun edozein lekutara eraman daitezke, portatilak baitira.

Funtzionamenduaren aldetik besteen funtzionamendu bera daukate, baina erreminta hauekin zuloa egiteko, geure besoaren indarraren bidez egin behar da. Zulatzaile portatilek honako energi-iturri hauek erabili ditzakete funtzionatzeko: elektrikoa, pneumatikoa eta eskuz eragindakoa.

Zulatzaileak ezagutzeko eta nola erabiltzen diren ikasteko, egokiena da tresna hauekin zenbait jarduera egitea, eta irakaslearen laguntzarekin ezagutzea eta ikastea nola funtzionatzen duten, betiere kontu handiarekin erreminta arriskutsuak dira eta.

Ikasleekin ikasiko dugu gelan dauzkagun zulatzaileak nola erabiltzen diren: mahai gaineko zulatzailea, bateriarekin ibiltzen den zulatzaile portatila eta eskuarekin eragiten zaion zulatzaile portatila. Ikasleek ikasiko dute barautsa nola lotzen den garren artean, zer den barautsa bat, eta barautsa ezberdinak erabiliko dituzte. Horretaz aparte, konturatuko dira zuloa egiteko momentuan hainbat eratan egiten dela indarra, zulatzaileak erabiltzen eta bereizten ikasiz .

11.4. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

Gelan dauzkagun zulatzeko makinak bereizten ikasi, nola erabiltzen diren, barautsa nola lotzen den garradun ahoan, bateriak nola kargatzen diren, zulatzailearen abiadurak aldatzen...

2. Jarduera

Ikasleei gelan dauzkagun makinaren oinarriko mantentze-lanak egiten irakatsi: olioztatzen, koipeztatzen eta makinak garbitzen.

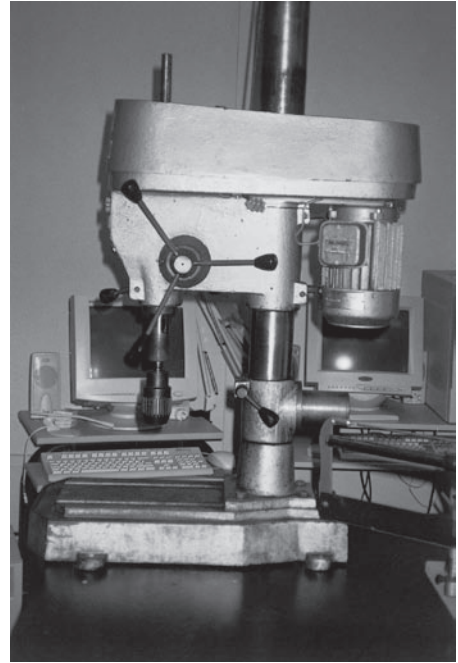
3. Jarduera

Gelan dauzkagun makina eta tresna guztiak identifikatu, zerrendatu eta banan-banan nola erabiltzen diren eta zertarako erabiltzen diren (ebakitzeko, mekanizatzeko, lijatzeko...) aztertu.

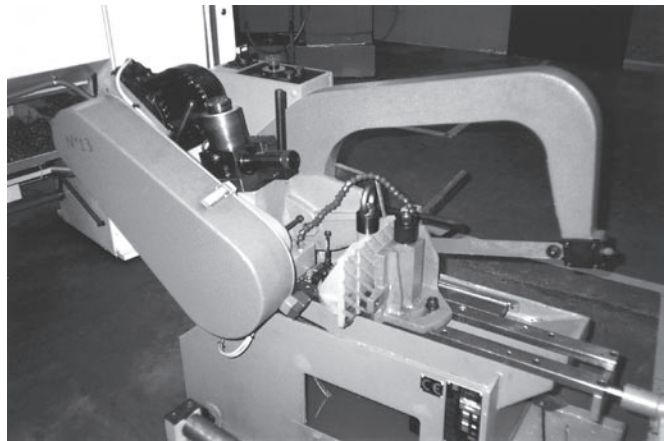
4. Jarduera

Gelan dauzkagun ebakitzeko erremintak, tresnak eta makinak identifikatu eta nola funtzionatzen duten eta nola ebakitzen duten aztertu .

Zuloak mekanizatu zulatzailearen bidez



Piezak moztu gero mekanizatzeko, zerra alternatiboaren bidez

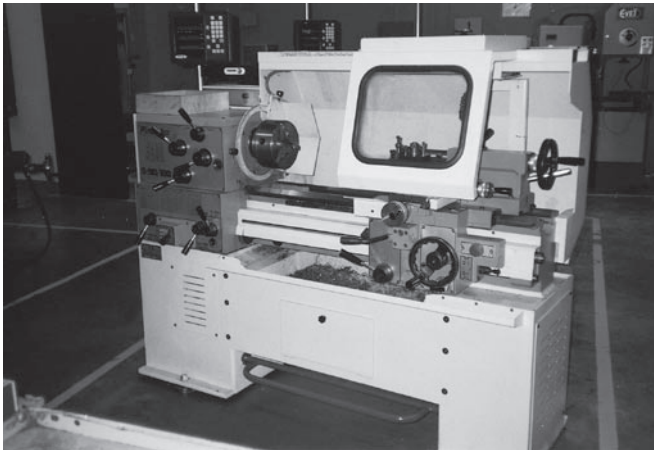


Herramintak zorroztu elektroesmeriladoraren bidez

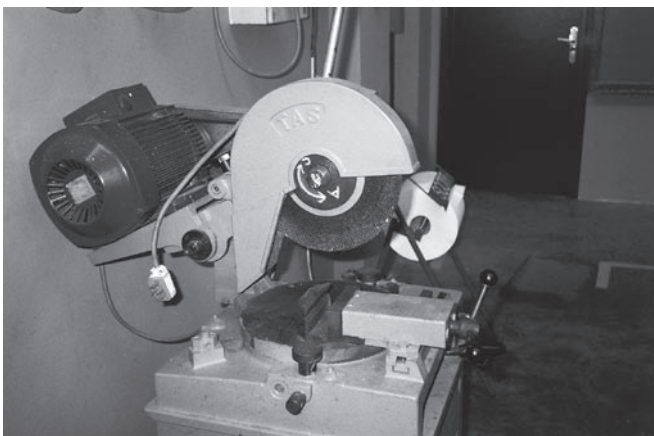




Soldaduraren bidez, pieza ezberdinak batu lotura sendoak lortuz

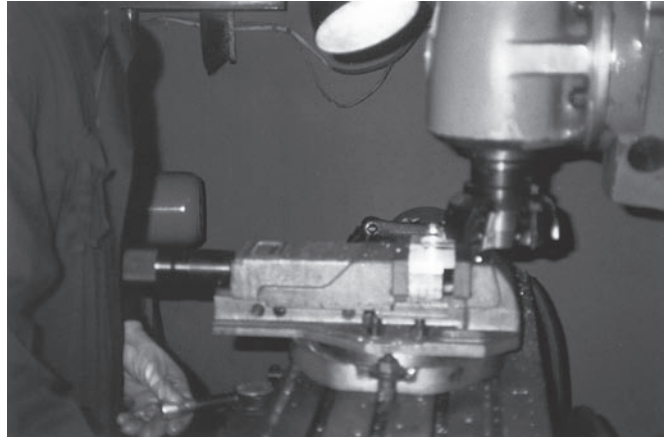


Tornuaren bidez pieza zilindrikoak mekanizatu

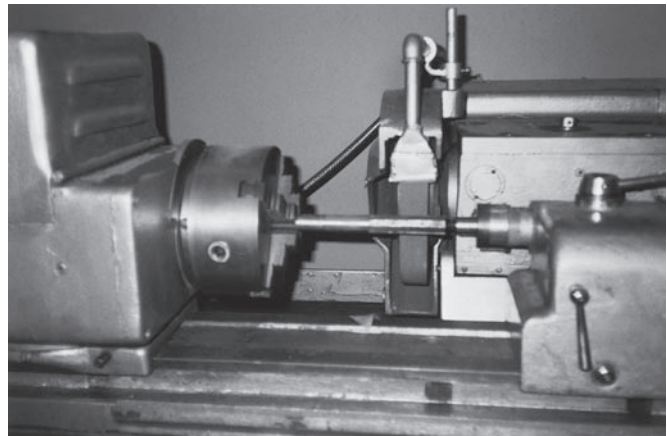


Fresatzeko diskoa harraminta honen bidez perfil ezberdinezko piezak moztu dizakegu

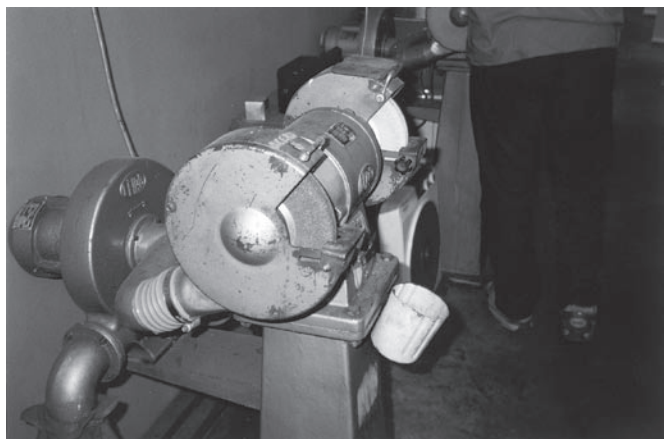
Fresagailuan mekanizazio bereziak egin, pieza prismetikoak mekanizatu ditzazkegu. Makina-herraminta honen bidez



Piezak neurri egokietara mekanizatu, erretifikalua bidez

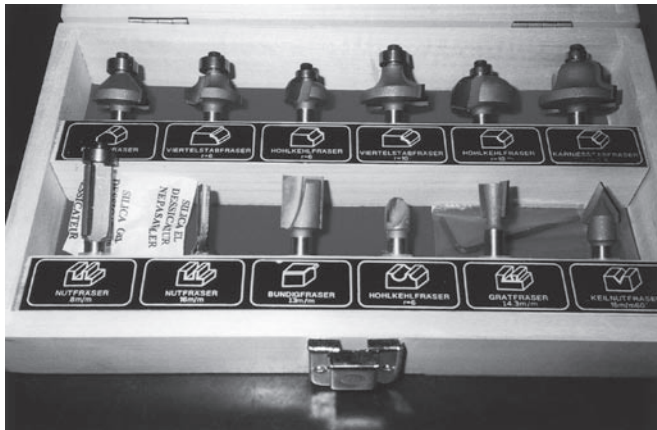


Elektroesmerilagailua

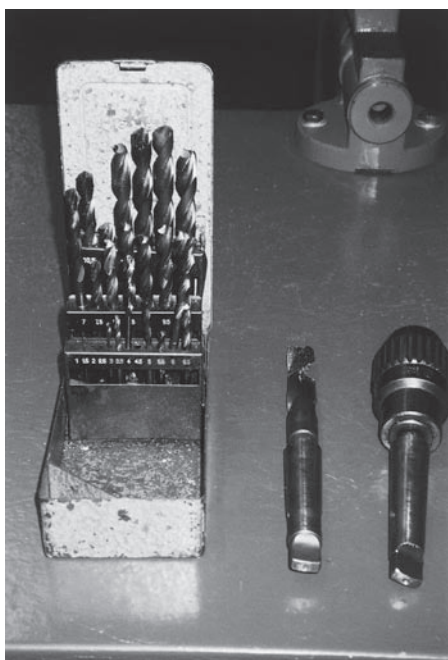




Zulazaile eramangarri baten soportea

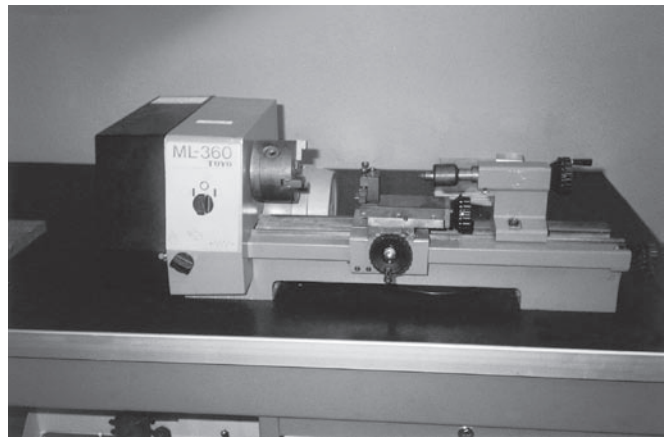


Fresagailuko laneko herramintak

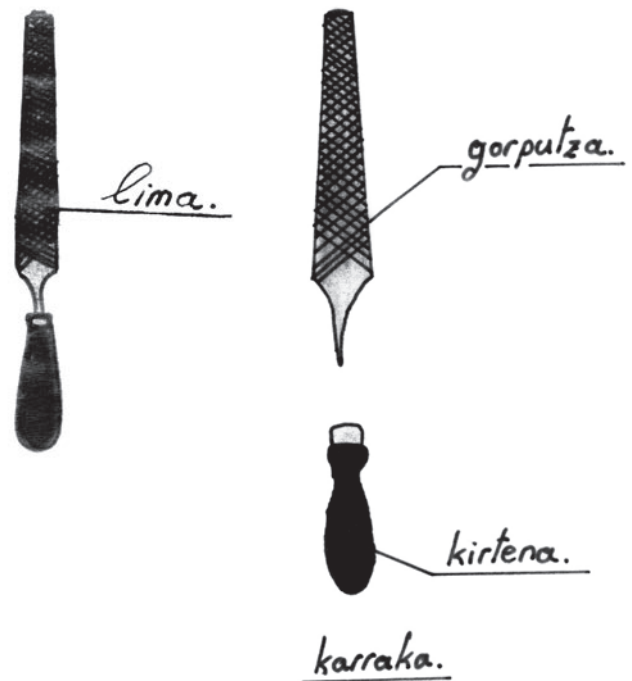


Zulatzeko barautsak

Mahaia gaineko tornua



Lima edo karraskaren bidez mekanizazio ezberdinak egin eta limaren zati ezberdinak



Hariak eta
hari-sistema metrikoa **12**

12.0. SARRERA

Badakigu elementu bi edo gehiago elkarrekin lotzeko sistemarik erabiliena torloju-azkoin sistema dela; izan ere, lotu bai, baina askatu ere egin ditzakegu geuk nahi dugunean. Torlojuak eta azkoinak lotu eta batu daitezke elkarrekin, hariak dituzte-eta mekanizatuta.

Hariak mekanizatze prozedura ugari daude, eta eskuz mekaniza daitezke erreminta berezi batzuen bidez, edo baita makina automatiko batzuen bidez ere: tornu paraleloak, errebolber-tornuak, tornu semiautomatikoak, zenbakizko kontroleko makinen bidez, dekoletajeko makinen bidez... Normalean, ez dago ez azkoinak ezta torlojuak mekanizatu beharrik, mekanizatuta saltzen dituzte eta; izan ere, pieza normalizatuak dira, eta bakarrik mekanizatzen dira, torloju edo azkoin bereziak behar direnean.

Mekanizatutako hari hori ardatz baten kanpoko aldean mekanizatuta badago, *azkoina* esaten zaio, eta zulo baten barne hormetan mekanizatuta badago, *torloju* esaten zaio. Formari dagokionez, haria izan daiteke triangeluarra, karratua, trapezio formakoa... Mekanizatzen den hari horrek ez dauka etenik; mekanizatzen denean, jarraian egin behar da, alegia, ezin da zatika egin. Kasu batzuetan —hari bikoitzak mekanizatu behar direnean eta— parte bitan egin daiteke mekanizatzeko-lana: lehendabizi, hari bat mekanizatu, eta hori amaitu ostean, beste haria (kontuan hartu, baina, halakoetan ere etenik gabe mekanizatu behar direla beti hariak).

12.1. HARIEN SAILKAPENA

Torloju edo azkoinak sailkatzeko irizpide hauek jarraituko ditugu:

– *Mekanizatutako hari kopuruagatik*

Azkoinek eta torlojuak ez dute beti hari bakarra mekanizatuta, eta badira **sarrera bateko hariak** edo **bi sarrerako hariak**. Batzuetan, komeni da orgak mugimendu azkarragoa edukitzea, eta kasu horietan azkoinak bi sarrera izango ditu. Sarrera bateko hariak, hari bakarra dauka mekanizatuta, eta hari hori guztia jarraian mekanizatzen da. Bi sarrerako hariak, berriz, bi hari dauzka mekanizatuta.

– *Hariaren formagatik*

– **Forma triangeluarra**

Metrika hariak, whitworth hariak eta gas hariak dute forma hau.

– **Forma karratua eta trapezio-forma**

Mordazetan eta orgetan erabiltzen da forma hau, sortzen diren mugimenduen presioak ardatzaren bi aldeetara banatzen direlako.

– **Zerra-hortzaren forma**

Ardatzaren alde batera bakarrik transmititu dezakete indarra.

– *Hariaren norabidea*

– **Ezkerretara doan haria**

Hariak ezkerretara egiten du bira

– **Eskuinetara doan haria**

Hariak eskuinetara egiten du bira (hari gehienek eskuinetarako norabidea dute).

- *Hariaren helburuaren arabera*
 - **Eusteko erabiltzen diren hariak**
Hariaren forma triangeluarra da, normalean, eta piezak lotzeko edo batzeko erabiltzen dira.
 - **Zenbait elementu martxan jartzeko erabiltzen diren hariak**
Adibidez: makinaren orgak. Halakoetan, harien forma izan daiteke edo trapezio-formakoa edo karratua.
 - **Hodientzat erabiltzen diren hariak**
Hari mota horietan ez dago tarterik torlojuaren eta azkoinaren harien artean –likidoa ez irteteko kanpora–, forma triangeluarra dute, eta hariaren pasoa oso txikia da.

12. 2. HARIEN EZAUGARRI NAGUSIAK

Nahiz eta hari mota asko eta askotarikoak egon, ezaugarri batzuk dituzte komunean, eta komeni da ezaugarri horiek zein diren jakitea. Ondoren, ezaugarri horiek aipatu eta landuko ditugu:

- *Pasoa*
Bi harien arteko distantzia da; beraz, makina baten organo pasoa hori mugituko da buelta bakoitzeko, betiere sarrera bat baldin badauka. Bi sarrera edukiz gero, desplazamendua bikoiztu egingo da.
- *Desplazamendua*
Desplazamendua da hariak ibiltzen duen distantzia ardatzaren luzeran: sarrera bat baldin badauka, pasoa eta desplazamendua bat datoz, eta bi sarrera baldin badauzka, pasoa bider bi izango da desplazamendua.
- *Kanpoaldeko diametroa*
Hari baten kanpoaldeko profilarren ertzetik hasten da neurtzen.
Torlojuan: hariaren kanpoaldeko ertzetik ertzera neur dezakegun neurririk handiena da: D .
Azkoinean: bistan geratzen den zuloaren diametroa da: d .
- *Barrualdeko diametroa*
Hari baten profilarren barrualdetik hasten da neurtzen.
Torlojuan: diametro hau (D_1) hariaren barrualdeko profiletik hasten da neurtzen, eta azkoinaren (d) kanpoko diametroa baino txikiagoa da, azkoinaren eta torlojuaren artean tartea egon behar baita ($D_1 < d$).
Azkoinean: hariaren barrualdean ikusten ez den hutsunetik hutsunerako diametroaren neurria da (d_1), eta torlojuaren kanpoko diametroa (D) baino zertxobait handiagoa da, azkoinaren eta torlojuaren artean tartea egon behar baita ($d_1 > D$).
- *Diametro nominala*
Diametro honen bidez hariak izendatzen da, eta bat dator torlojuaren kanpoaldeko diametroarekin (D).

– *Hariaren profilaren angelua*

Whitworth hariaren profilak, α angeluak, 55° dauzka, eta metrika hariaren profilak, α angeluak, berriz, 60° .

– *Hariaren garaiera*

Hariaren sakonera ere deitzen zaio, eta profilaren garaiera adierazten du: profilaren barrualdearen eta profilaren kanpoaldearen arteko distantzia adierazten du (h).

12.3. HARI SISTEMAK. IDEIA OROKORRAK

Gaur egun hariak normalizatuta daude, eta hari berezi batzuk mekanizatu behar dira bakarrik. Abantaila handiak ditu hariak normalizatuta egoteak, ekoizteko prozedura erraztu eta fabrikazio kosteak merkatu egiten dituelako eta, gainera, noiznahi eta nonahi aurki dezakegulako behar dugun neurriko torlojua zein azkoina. Harietan, bi familia dira nagusi: metrika hariak eta whitworth hariak.

Whitworth hariak izan daitezke: hari normalak, hari finak, eta gas hariak.

Metrika hariak izan daitezke: hari normalak eta hari finak.

Nazioarteko sistema normalizatuan, metrika hariari esaten zaio **ISO hari metrikoa**.

12.3.1. ISO hari metrikoa

Sistema hamartarrean oinarritutako sistema dugu. Hariak triangelu ekilatero baten forma dauka, eta bere profilaren puntak ez dira biziak, ez kanpoaldean ezta barrualdean ere: puntak biribilduta daude.

ISO hari metrikoan, hariaren angeluak 60° balio du, eta whitworth harien, berriz, 55° . ISO hari metrikoan neurri guztiak mm-tan datoz, eta whitworth harien, pulgadetan –argi dago, beraz, sistema anglosaxoia dela–. Torlojuaren eta azkoinaren harien artean, beti dago tarte bat. Torlojuaren diametro nominala eta azkoinaren kanpoaldeko diametroa bat datoz. ISO metrika normalizatu bat mekanizatu nahi bada, gogoan izan behar dugu torlojuaren kanpoko diametroak lotura jakin eta zehatz bat duela hariaren metrikarekin –ISO arauan aurrez ezarritakoa–; adibidez, azkoinaren kanpoko diametroa 20 mm baldin bada, hariaren metrika ere 20 izango da. Eta 20 metrikaren pasoa 2,5 mm da, hariaren kanpoko punta batetik hurrengo hariaren puntaraino 2,5 mm-ko tartea egongo da.

Badira zenbait kalkulu egin beharrekoak torlojuak eta azkoinak tornuan mekanizatu aurretik. Dena den, eta gogoan izanda gure ikasleen ezaugarriak, gu ez gara kalkuluan arituko; izan ere, bada modu errazagorik jakiteko begi aurrean dugun torlojua edo azkoina zer metrikatakoa den: harien orrazia.

Whitworth hariaren kalkulurik ez dugu egingo, guk nahikoa dugu-eta hari metrikoaren kalkuluak eginda. Kalkuluak egin ondoren, hurrengo pausua haria mekanizatzea da, eta horretarako bi aukera ditugu: bat, eskuz mekanizatzea, eta bi, makinaz mekanizatzea (tornuan). Guk ikasleekin eskuz egingo ditugu hariak, haiek hobeto ikasteko eta gure gelan tornurik ez dagoelako. Gainera, makina arriskutsua da tornua.

Ikasleekin, metrika haria bakarrik landuko dugu, eta whitworth-haria. Hariaren kalkuluak eta jarduera praktikoa denok batera egingo ditugu; ikasle batek ezin baldin badu jarraitu egiten ari garena, orduan entzun egingo du, edo beste ariketa bat egingo du.

12.4. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

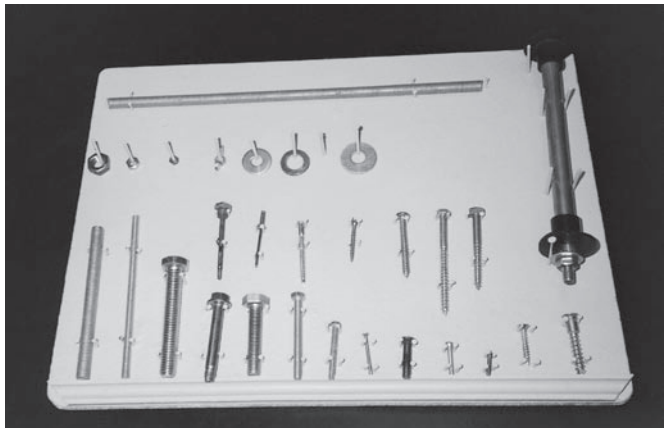
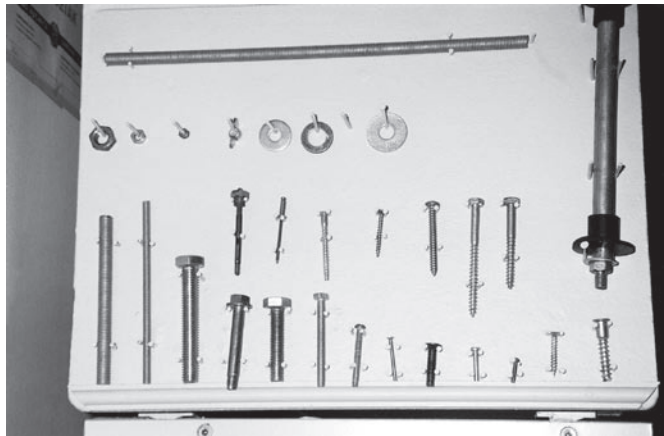
1. Jarduera

Ikasleek M20 haria mekanizatzeko kalkuluak egingo dituzte. Kalkuluak egiteko mementoan, ikasle guztiak batuta egingo dira, eta bakoitzaren iritzia jasota, eta bakoitzari galdetuta egingo dira kalkuluak. Ondoren, azkoina eta torlojua mekanizatuko dituzte egurrean. Torloju eta azkoin bana mekanizatuko dituzte, edo bina gehienez.

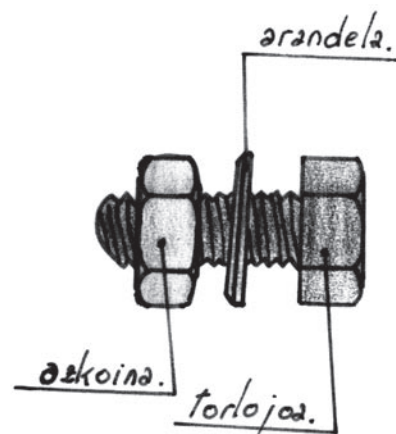
2. Jarduera

Ikasleek kalibrea erabiliz, hainbat hari neurtuko dituzte, harien diametro nominala zein den jakiteko eta ikasteko. Diametro askotako hariak ere aztertu eta bereiziko ditugu: angelua, diametroa, ezkerreko zentzua edo eskuineko zentzua daukan...

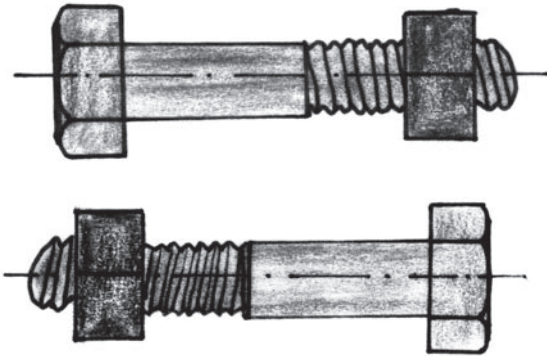
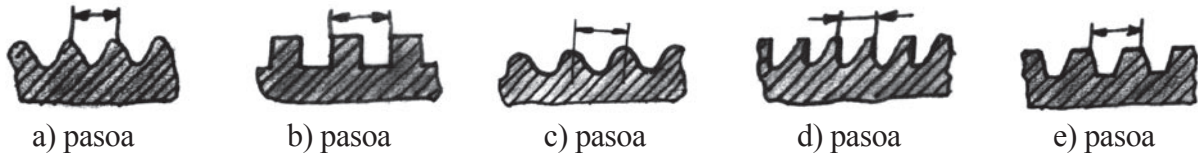
Torloju, azkoin, arandela eta beste hainbat hari mota ezberdin



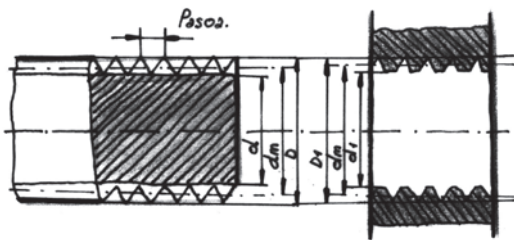
Azkoina, torlojua eta arandela



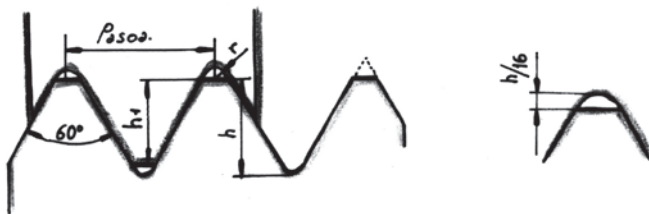
Hari ezberdinetan paso ezberdinak: Triangularra, laukia, borobila, hortzerra, trapeziala



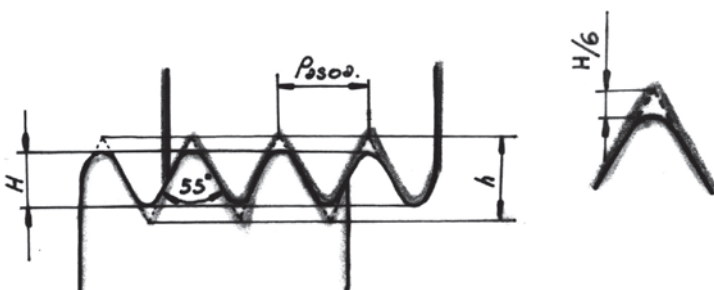
Eskumatarara dohan haria, eta
eskerretara dohan haria



Hari baten zati ezberdinak irudi
honen bidez adierazita

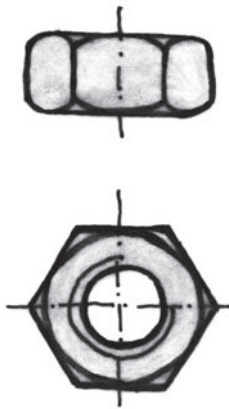


Metrika hariaren zati ezberdinak

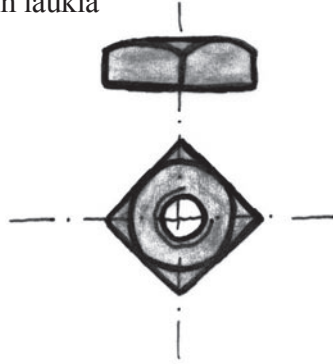


Whitworth hariaren zati ezberdinak

Azkoina



Azkoin laukia



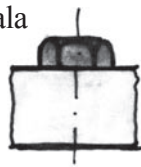
Belarriak dituen azkoina



Txapala daukan azkoina



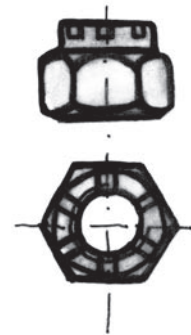
Torloju buru-hexagonala



Allen torlojuja



Azkoin almenatua



Torloju buru-borobila



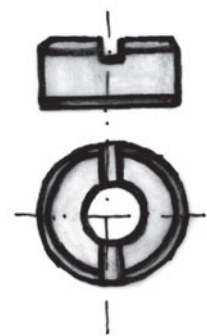
Buru konikoa daukan torlojuja



Torloju buru-konikoa



Artekak dituen azkoina



Moleteatutako azkoina



Torlojuja zilindrikoa



Lotzeko sistemak

13

13.0. SARRERA

Batzuetan bi pieza lotu edo batu beharra egoten da. Helburu hori lortzeko, prozedura tekniko ugari daude mekanikan. Unitate didaktiko honetan, lotzeko sistemei buruz hitz egingo dugu. Gaur egun, batzeko sistema berriak asmatu dira, eta lehengo sistema zaharrak hobetu.

Bi motatako batuketak aurkitu daitezke:

– Aska daitezkeen loturak

Batzeko sistema hauek ezaugarri nabarmen bat dute: piezak askatu egin daitezkeela eta, beraz, ez dago piezak hautsi edo apurtu beharrik. Auto batean, adibidez, piezak behin eta berriz aldatu beharra egoten da; beraz, ezinbestekoa da piezak aldatzea automobilak funtzionatzen segituko badu. Aska daitezkeen zenbait sistema daude:

- torlojuak eta azkoinak
- pasadoreak edo kabilak
- bernoak
- txabetak eta mihiak

– Lotura finkoak

Batzeko sistema finkoak ezin dira desegin edo askatu, batutako piezak edo materialak hautsita ez bada. Beraz, bi pieza prozedura honen bidez batzen ditugunean, betiko da. Batuketa mota ezagunenak hauek dira:

- errematxaketaren bidez egindako loturak
- soldaduraren bidez egindako loturak

Orain arte aipatu ditugun loturak, mekanikan erabiltzen diren lotura-prozedurak dira. Gelan, normalean, lotura-prozedura hauez gain, batzeko beste prozedura batzuk ere erabiltzen ditugu, betiere materialaren beharrak kontuan hartuta. Izan ere, gelan beste material batzuk ere erabiltzen dira; adibidez: egurra, papera, kartoia..., eta ez bakarrik metala.

13.1. ASKA DAITEZKEEN LOTURAK

13.1.1. Azkoinak eta torlojuak

Piezak batzeko erabiltzen dira torlojuak eta azkoinak, eta forma ugari eduki ditzakete. Gure beharren arabera, eta behar teknikoaren arabera aukeratuko dugu forma. Torlojuen eta azkoinen azalpenak aurreko unitate didaktikoan landu ditugu; beraz, atal honetan torlojuak eta azkoinak zer forma izan dezaketen azalduko dugu.

Hona hemen zenbait torloju mota:

1. Burua duten torlojuak (hainbat formatako buruak izan daitezke).
2. Ardatzak eta barilak, haria mekanizatuta dutenak.
3. Pitoiak, haria mekanizatuta dutenak.

Azkoinik erabiliena, *azkoin hexagona da*. Azkoin horren garaiera (H) –eta torlojuaren buruarena ere bai– diametro izendatuarekin (D) erlazionatuta dago. Hona hemen erlazioa:

$$H = 0,8 \times D \text{ (torloju arruntetan)}$$

$$H = 0,5 \times D \text{ (buru txikiko torlojuetan)}$$

$$H = D \text{ (torloju sendoetan)}$$

Dena den, **torlojuak beste forma batzuk** ere izan ditzakete. Esan bezala, torlojuak askotariko premia teknikoak konpontzeko eta asetzeko erabiltzen dira, eta arrazoi horregatik izaten du torloju mota bakoitzak bere forma: txapela daukan torlojua, burua karratua daukan torlojua, palomilak dituen torlojua, artekak dituen torlojua, burua moletatuta daukan torlojua, zuloak dituen torlojua, burua almenatuta daukan torlojua...

13.1.2. Pasadore edo kabila edo larakoak

Larakoak, normalean, pieza zilindrikoak dira, eta pieza batzeko erabiltzen dira. Noski, aurretik pieza horiek mekanizatuta egon behar dute, zulatuta, alegia, larakoa sartzeko mementoan behar den bezala sartzeko, gero. Larakoak, lotzetik aparte, badu beste funtziorik ere: lotura bati sendotasuna ematea, eta batuketa hori behar den bezala gidatuta egotea. Adibidez, tresna batean, bi piezak batzeko, bi larakoren bidez eta bi azkoinen bidez batzea eta gidatzea egokia da. Tresnaren bi pieza horiek lau azkoinen bidez ere batu daitezke, baina egokiagoa da arestian esan dugun bezala egitea.

Larakoak hainbat eta hainbat behar tekniko konpontzeko eta asetzeko erabiltzen dira, eta horregatik izaten dute bateko edo besteko forma: larako konikoak, larako zilindrikoak, hegastun larakoak, larako elastikoak...

13.1.3. Txabetak eta mihiak

Prisma-itxura duten piezak dira mihiak eta txabetak. Txabetaren aurpegiak inklinazio apur bat dauka eta zeharka jartzen da, falka bat izango balitz bezala. Aska daitezkeen tresnak edo tresnak batzeko erabiltzen da. Txabetak ardatz batean luzeran koka daitezke, bolanteak, poleak edo engranajeak bat egiteko ardatzari. Txabetak eta mihiak elementu oso sinpleak dira –mekanikaren ikuspegitik–, baina makina-erremintako arloko makina eta tresna askotan aurkitu daitezke. Askotariko funtzioak betetzen dituzte, eta oso praktikoak dira.

- Txabetaren eta mihiaren arteko aldea

- Txabetak galarazi egiten du pieza batek beste baten gainean biraraztea, eta baita ardatzean luzetarantz mugitzea ere.
- Mihiak ere ez du uzten pieza batek beste baten gainean biraraztea, baina uzten du ardatzean luzetara mugitzen. Mihiak ere mekanikako tresnetan erabiltzen dira, eta konponbide praktiko eta sinpleak dira egon daitezkeen arazoei aurre egiteko.

Mekanikako lantegietan, eta makina askotan, aurkitu daitezkeen txabeta eta mihi garrantzitsuenak hauek dira:

- Txabetak: falka erdiko txabeta, burudun txabeta, ohiko txabeta, biribildutako txabeta, falkadun txabeta...
- Mihiak: doikuntzarako mihiak, mihi mugikorak, mihi biribilak...

13.1.4. Bernoak

Pieza hauek errotazioko ardatzetan eta artikulazioetan erabiltzen dira, eta tresna eta makina askoren euskarrian. Bernoak zilindrikoak dira eta punta batean topea dute eta beste puntan, berriz, lotzeko edo fijatzeke sistema bat. Bernoak lotzeko eta fijatzeke, arandelak, torlojuak eta larakoak erabiltzen dira.

Makinak lurrera lotzeko, berno berezi batzuk erabiltzen dira: berno horiei esker, makinak sendo lotuta geratzeaz gain, gutxitu egiten dira sor daitezkeen bibrazioak.

13.1.5. Gelan lantzeko jarduerak

1. Jarduera

Gelan ikasleekin praktikak egitean eta tresnak manipulatzeko garaian, torlojuak, azkoinak eta kabilak erabiliko ditugu. Ikasleek trebetasuna hartuko dute horrelako elementuak manipulatu eta eskuekin erabilia.

2. Jarduera

Piezak bereizten eta klasifikatzen ikasiko dute ikasleek: torlojuak, azkoinak, arandelak, larako motak...

13. 2. LOTURA TINKOAK

Aurretik aipatu dugun bezala, lotura finkoak ezin daitezke askatu, eta lotuta dauden piezak askatzeko hautsi egin beharko dira lokailuak. Lotura finkoak egiteko, hainbat prozedura daude; esate baterako, *soldaduraren bidez* edo *errematxaketaren bidez* egin daitezke.

13.2.1. Lotura finkoak errematxaketaren bidez

Mekanizazio-lan honetan zenbait pieza, izan daitezke bi edo hiru pieza, errematxe batzuen bidez batzen dira. Errematxeak pasadore zilindriko baten itxura dauka: zilindroaren punta batean buru bat dauka —buru horrek tope gisa egiten du errematxatzen denean— eta beste punta libre dago mekanizazio-lanaren bidez punta horretan ere beste buru-tope bat sortzeko.

Errematxeak metalezko materialez eginda daude, eta material horiek ezaugarri fisiko batzuk bete behar dituzte; adibidez, sendotasuna edukitzea, eta era berean malgua izatea. Errematxeak neurri eta material askotarikoak izan daitezke: handiak, txikiak, diametro zabalekoak edo estukoak; altzairu bigunekoak, kobrezkoak...

– *Errematxaketaren mekanizazio-prozedura*

Errematxatzeko lan-prozedura eskuko erreminta batzuen bidez egin daiteke —garai batean horixe zen ohikoa— edo makina batzuen bidez. Errematxeak 10 mm-ko diametroa edo zabalagoa baldin badu, zaila da hotzean deformatzea eta errematxatze-lana behar den bezala egitea. Beraz, errematxeak diametro handikoak direnean, berotuta deformatu beharko dira.

– *Errematxatzeko lan-prozedura eskuzko erreminten bidez*

Lehendabizi, elkartu egin beharko dira batu behar diren piezak. Noski, aurretik zulatuta egon behar dute, errematxeak zulo horietatik pasatzeko. Hasteko, piezak elkartu ondoren, zuloetatik errematxeak pasako ditugu, eta ondoren, errematxearen burua estanpa baten gainean kokatuko dugu. Estanpa horrek errematxearen buruaren forma dauka, eta barailan egongo da jarrita eta ondo lotuta. Burua estanpan kokatuta dagoela, errematxe zilindrikoaren mekanizatu gabeko beste puntaren gainean buterola izeneko tresna bat jarriko dugu. Errematxearen bi puntak aipatutako erreminta horien artean kokatu ondoren, mailuaren bidez mekanizatu gabeko errematxe zilindrikoaren punta deformatu egin behar da mailuarekin behin eta berriz kolpeak emanda. Era horretara, mekanizatu gabeko puntan beste buru bat egingo dugu eta lehen aipatutako bi piezak lotuta geratuko dira errematxearen bidez.

Eskuz piezak batzeko bada beste prozedura bat: *errematxatze-lana egiteko eskuzko erreminta bat erabiltzea: errematxatzeko tresna*. Erreminta horrek pieza meheak batzeko balio

du; adibidez, xaflak. Guk gelan errematxatze-lanak egiteko erreminta hori erabiliko dugu; izan ere, erreminta horren bidez errematxeak zuloetan geratzen dira kokatuta eta ez dugu buterolaren eta estanparen beharrik. Diametro ez oso zabaleko errematxeak mekaniza ditzake, baina betiere xafla meheentzat, eta ez oso errematxe sendoak.

13.3. LOTURA FINKOAK SOLDADURAREN BIDEZ

Lotura finkoak soldaduraren bidez –berotasunari esker– lortzen dira. Horretarako, soldatzeko hainbat prozedura eta teknika daude. Bi motatako soldadurak bereiz daitezke: *soldadura biguna* eta *soldadura sendoa*. Behar teknikoaren arabera aukeratuko dugu bata ala bestea.

13.3.1. Soldadura bigunak

Soldadura mota honetan eztainua erabiltzen da piezak batzeko, eta soldadore elektriko baten bidez eztainua urtuta lortzen da soldadura-lana. Eztainua erabiltzen da, adibidez, kobrezko hariak batzeko. Gelan soldadura-klase hau asko erabiliko dugu zernahi jarduera egiteko.

Baina, gure ohiko munduan, eztainua eta soldadura bigunak oso erabiliak badira ere, industrian soldadura sendoak dira erabilienak; esaterako, elektronika eta elektrizitateko enpresetan eztainua eta soldadura biguna dira nagusi; mekanikan, ordea, alderantziz gertatzen da, eta soldadura sendoa da erabiliena: makina-erremintan, galdaragintzan, eraikuntzan, ontzigintzan...

13.3.2. Soldadura sendoak

Era askotako soldadura sendoak daude, eta soldatzeko sistema gero eta hobeak eta egokiagoak asmatu dira. Guk, atal honetan, batzuk aipatuko ditugu, zein diren jakiteagatik beste barik; izan ere, gela-tailerrean ez dugu landuko horrelako soldadura motarik.

Soldadura sendoan piezak lotzeko modu bi daude: piezetatik aparteko materiala erantsita edo materiala erantsi barik. Aparteko materialik erabiltzen ez denean, bi piezak berotasunari berari esker batzen dira puntu batean.

– Oxiazetilenozko soldadura

Pieza metalikoak batzeko erabiltzen da soldadura mota hau. Soldadura mota honek bi modutan egin dezake lotura: aparteko material eranskina erabiliz piezak batuta, edo piezak lotunea izango den puntuan elkartu, eta fusio-puntua lortuta puntu batean. Materialen fusioa sopletearen sugarraren bidez lortzen da, eta, sugarra lortzeko, bi gas behar dira: oxigenoa eta azetilenoa. Horien nahasketa erre behar da.

– Soldadura elektrikoa

Pieza metalikoak lotzeko erabiltzen da soldadura mota hau ere, baina kasu honetan ezinbestekoa da bestelako material gehigarria –eranskina– piezak lotzeko. Elektrodoak urtu egiten da arku elektrikoak sortzen duen berotasunari esker, era horretara, soldatu egiten da materiala. Soldatu behar den materialaren artean eta elektrodoaren artean korrante elektriko bat –arku elektrikoak– sortzen da, eta korrante elektriko horri esker materiala urtu egiten da, gure kasuan, eranskineko elektrodoak –material gehigarria–.

13.4. GELAN LANTZEKO JARDUERAK

1. Jarduera

Soldadura bigunaren bidez hainbat jarduera egin; adibidez, soldadore elektriko baten bidez eztainua urtu eta kobrezko hariak batu edo soldatu, poliedroen irudiak osatzeko.

2. Jarduera

Mekanikako lantegira joan eta aztertu soldatzeko dituzten makinak.

3. Jarduera

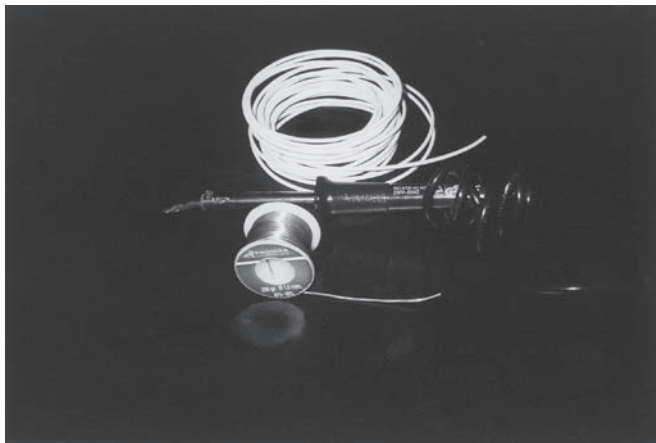
Gelan dauzkagun erreminta, tresna eta makinaren atalak aztertuko dituzte ikasleek, jakiteko eta bereizteko zein diren aska daitezkeen loturak, eta zein diren lotura finkoak.

4. Jarduera

Soldadura bigunaren teknika baliatuta, zenbait jarduera egin; adibidez, soldadore elektriko baten bidez eztainua urtu eta kobrezko hariak lotu edo soldatu, poliedroen irudiak osatzeko.

5. Jarduera

Mekanikako lantegira joan eta aztertu soldatzeko dituzten makinak.



Estainoaren bidezko soldadura biguna



Arko elektrikoaren bidez egiten den soldadura sendoa

Pasadore ezberdinak:

Gletaduen



Elastikoa



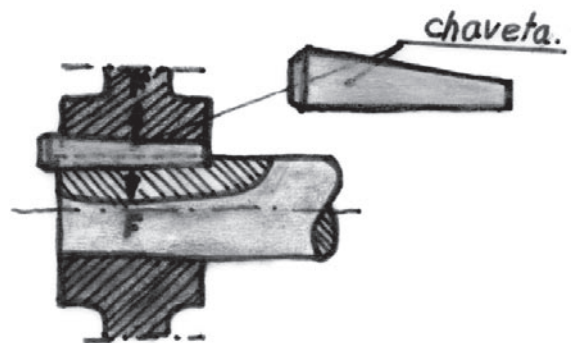
Konikoa



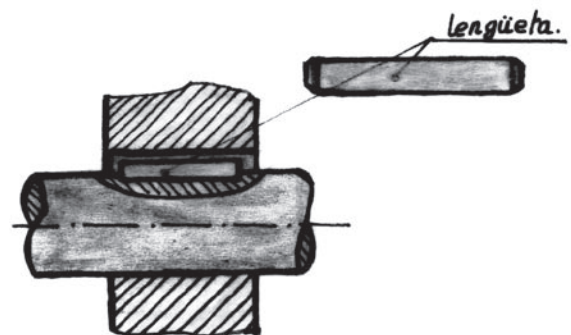
Zilindrikoa

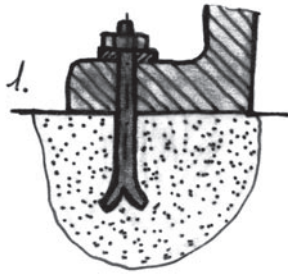


Txabeta

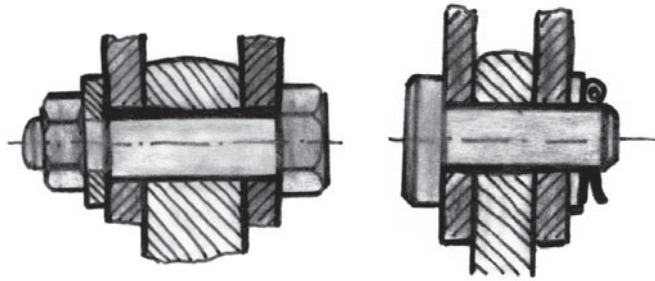


Lengüeta





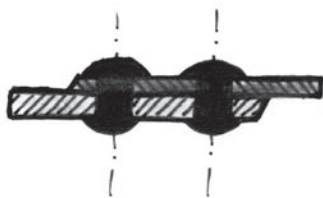
Pernoak, torlojua mota hauek makina herramintak lurrari lotzeko erabiltzen dira



Ardatzetan erabiltzen diren pernoak

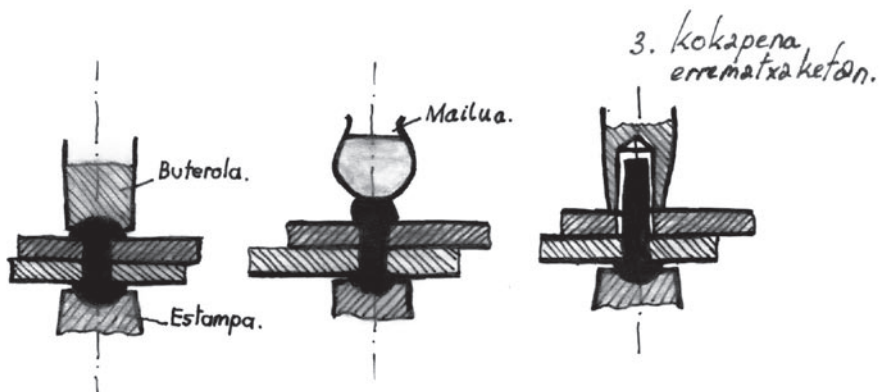


Errematxea



Errematxearen bidez pieza ezberdinak batu

Errematxaketaren lan prozedura



Torloju mota ezberdinak:

Buru hexagonala daukan torlojua



Barila hariztatua



Esparragoa deritzan torlojua



Pitota deritzan torlojua



*Aholku
pedagogikoak*

14

14.0. SARRERA

Unitate didaktiko honetan zenbait aholku pedagogiko azalduko ditugu, gelan, ikasleekin lanean ari garenean, gogoan izateko. Aholkuak dira eta ez beste ezer; beraz, irakasleak aintzat har ditzake edo ez, irakaslearen esku dago hori. Urte hauetan adimen urriko ikasleekin izandako esperientzia adieraztea da nire asmoa, eta norbaiti lagungarri gerta badakioke, hainbat eta hobeto.

Zeregin-gelako ikasleak adimen urriko pertsonak dira, eta arazo hori izateaz gain, beste zenbait arazo fisiko ere badituzte; adibidez, motrizitate baldarra eskuetan, hitz egin ezina, entzun ezina, bista txarra, zenbait kasutan arazoak eskuetan, beste zenbaitetan ibiltzeko arazoak... Edozein jarduera egin aurretik zein egiten ari diren mementoan, irakasleak beti kontuan eduki beharko ditu ikasleen mugak. Irakasleak ikusten badu jarduera lantzeko mementoan arazoak daudela, jardueraren barruan aldaketak egin beharko ditu.

Helburua da zeregin-gelako ikasleak lan-munduan sartzea eta integratzea; beraz, horretarako, ikasleak prestatu eta trebatu egin beharko ditugu.

14.1. IKASLEEN MOTRIZITATEA LANTZEA, ERREMINTA ETA TRESNAK ERABILTZEN GAI IZATEKO

– *Eskuarekin erabiltzen diren erremintak*

Komeni da, lehen aipatu dugun bezala, ikasleek trebetasuna hartzea era guztietako erremintak erabiltzen; adibidez, bihurkinak, giltzak, karrakak, aliketak, tenazak, zerrak, mailuak, allengiltzak... Horretaz aparte, irakasleak jarduera batzuk prestatu beharko ditu, erreminta horiek ikasleekin nola erabili behar diren lantzeko. Ikasleek erremintak erabiltzeko mementoan –eta aurretik ere bai–, irakaslearen aholkua jaso beharko dute, praktika hori ahal bezain ondoen lantzeko. Ikasleek jakin behar dute erreminta bakoitza zeregin zehatz eta jakin baterako dagoela eginda, eta horretarako bakarrik erabili behar dela. Erreminta horiek erabiltzean kontu handiarekin egin beharko dute lan, bestela min har dezakete.

– *Eskuarekin erabiltzen diren tresna automatikoak*

Komeni da, lehen aipatu dugun bezala, ikasleek trebetasuna hartzea erreminta automatikoak erabiltzen; adibidez, zulagailu eramangarria, inguratze zerra, lixagailua, bihurkin automatikoa... Horretaz aparte, irakasleak jarduera batzuk prestatu beharko ditu, erreminta horiek ikasleekin nola erabili behar diren lantzeko. Ikasleek erremintak erabiltzeko mementoan –eta aurretik ere bai– irakaslearen aholkua jaso beharko dute, praktika hori ahal bezain ondoen lantzeko. Ikasleek jakin behar dute erreminta bakoitza zeregin zehatz eta jakin baterako dagoela eginda, eta horretarako bakarrik erabili behar dela. Erreminta horiek erabiltzean kontu handiarekin egin beharko dute lan, bestela min har dezakete. Belarriak babesteko aurikularrak, eta begiak babesteko betaurrekoak erabiliko dituzte.

– *Jarduera praktikoak nola egin taldean*

Jarduerak egiteko mementoan politena da, ikasle bakoitza gai izatea tokatu zaion zeregin praktikoa egiteko. Zaila da, ordea, gure ikasleekin horrela izatea, zeren bakoitzak bere arazoak eta ezintasunak dauzka, eta erritmoa ere ez da berdina kasu guztietan. Beraz, jarduerak egitean lana banatu egin beharko dugu eta taldeak sortu jarduerak aurrera ateratzeko; adibidez, zortzi ikasle baditugu gelan, bakoitzak erritmo bat dauka gauzak egiteko eta, sarritan, baita ulertzeko ere –zer esanik ez, bakoitzak bere erara egiten dituela egin beharrekoak–. Beraz, egokiena taldeetan banatzea da; adibidez, hiru taldetan eta

hiru jarduera egingo dituzte hasieran. Horrela, lana banatuz, pixkanaka-pixkanaka ikasle bakoitzak tokatzen zaion jarduera egingo du. Beste planteamendu batzuk ere egin daitezke, zeren ikasle batzuk ezintasun fisiko handiak dituztenez, ezingo dute besteek egiten dutena egin, eta, beraz, beste jarduera batzuk jarri beharko dizkiegu ikasle horiei, betiere gauza oso errazak: torlojuen eta azkoinen tableroa, esaterako.

– *Tailerreko gela garbi eta txukun edukitzea*

Ikasleek ikasi behar dute garbitasuna eta gela txukun jasota edukitzea ezinbestekoa dela geure funtzionamendurako, eta edozein lantegitan ere oso garrantzitsua dela. Beraz, ikasleek egunero-egunero gela garbituko dute eta erabili ditugun gauzak jaso egingo dituzte beren lekuan.

14.1.1. Eduki teorikoak

Eduki teorikoak ere jorratu behar ditugu, ahaleginduz irakasten unitate didaktiko bakoitzatik oinarrizko azalpenak, ondoren praktikara eramateko, eta jarduera praktikoa egiteko. Hobekiago da jarduera praktikoa denbora gehiena sakontzea, eta eduki teorikoen aldetik oinarrizko gauzak irakastea.

14.1.2. Segurtasun-arauak lanean

Lan egiteko mementoan, segurtasuna oso garrantzitsua da bai langilearentzat eta bai enpresarentzat. Beraz, gure ikasleek barneratu behar dute, lanean, segurtasuna eta segurtasun-arauak bete behar direla; adibidez, betaurrekoak eta aurikularrak janztea, makinen eta tresnen zonalde arriskutsuak kontuan hartzea eta zonalde arriskutsu horiek babestea arriskua ekiditeko, laneko zorua eta lanerako ingurua garbi edukitzea, eta erabiltzen ditugun materialak, erremintak eta gauzak beren lekuan jasotzea.

*Muntatze-lanak
egitea*

15

15.0. SARRERA

Unitate didaktiko honetan, eskuekin egin daitezkeen muntatze-lanak landuko dituzte ikasleek gelan bertan. Ikasleek, jarduera hauen bidez, erremintak nola manipulatzeko diren ikasiko dute, eta jarduera praktikoak egingo dituzte beren jardun eta zereginetan trebatzeko eta motrizitatea lantzeko.

Garrantzitsua da jarduera horiek eskuen bidez lantzea, zeren, gero, lantegietara joaten direnean, lanean antzeko zereginak egin beharko baitituzte. Beraz, gure lana da jarduera horietan trebatzea ikasleak, eta erreminta motak ezagutaraztea.

15.1. ESKUEKIN EGINDAKO MUNTATZE LANAK

15.1.1. Torloju eta azkoinen bidez muntatzea (1. eta 2. argazkiak)

Irakasleak tablero batzuk edukiko ditu eginda; tablero horietan, torlojuak, azkoinak eta zirrindolak edo arandelak egongo dira. Elementu mekaniko hauekin egindako loturak askatu egin daitezke, eta guk erabiliko ditugun elementu mekaniko hauek tamaina eta diametro askotarikoak izango dira. Jarduera honen helburua da ikasleen motrizitatea lantzea, osagaiak identifikatzea eta diametroaren eta tamainaren arabera sailkatzea. Ikasleek jakin eta ikasi beharko dute elementu bakoitza bi zirrindolaz osaturik dagoela eta azkoin baten bidez. Horretarako, askotariko tableroak egongo dira, eta torloju eta azkoin guztiak ez dira neurri berekoak izango.

15.1.2. Torloju eta azkoin bereziak muntatzea (3. argazkia)

Jarduera honen bidez ikasleek torloju berezi batzuk muntatuko dituzte azkoinetan, elementu bakoitza bi zirrindolekin. Jarduera honen bidez, ikasleek azkoinak bereizten ikasiko dute, eta aldi berean motrizitatea landuko dute.

15.1.3. Makinen piezak muntatzea

Ikasleekin jarduera asko eta askotarikoak egin ditzakegu, eta nonahi aurkitu ditzakegu jarduerotan erabiltzeko material eta piezak. Jarduera honetan, ikasleak bi pieza, erabat diferenteak, askatzen saiatuko dira lehenengo, eta, gero, berriro muntatzen torloju, azkoin eta zirrindolen bidez.

(4. argazkia) Piezak forma biribila dauka, torlojuen eta azkoinen bidez lotuta dago (gelan disman izenaren bidez identifikatzen dugu) eta altzairuz eginda dago. Ikasleek pieza batzen duten torloju, azkoin, eta zirrindolak askatu eta gero, berriro muntatu beharko dute. Jarduera honen bidez motrizitatea landu nahi da, eta ikasleak ohitzea forma askotariko piezak muntatzen.

(5. argazkia) Piezak forma biribila dauka eta polimerozko materialez eginda dago, eta azkoinen, torlojuen eta zirrindolen bidez batuta dago. Ikasleek, pieza batzen duten torlojuak, azkoinak eta arandelak askatu eta gero, berriro muntatu beharko dute. Jarduera honen bidez motrizitatea landu nahi da, eta, forma gorabehera, ikasleak piezak muntatzen ikastea.

15.1.4. Eskuairak askatu eta lotu

Jarduera honen helburua eskuetako motrizitatea lantzea da, eta horrezaz gain, neska-mutikoak ohitzea muntatzeko jardueretara.

(6. eta 7. argazkiak) Muntatu eta desmuntatu xafra meheko eskuairak. Eskuaira hauek 3 mm-ko xafra dira eta lau zulo daukate; zulo bakoitzean torloju bat sartzen da eta arandelarekin eta azkoinarekin xafrazko bi eskuaira batu egiten dira. Bi eskuaira lotzeko, nahikoa da punta bakoitzaren

zulo banatan torloju eta azkoinaren bidez lotzea. Nahi izanez gero, eskuairaren zulo bakoitzean lot daiteke torloju, arandela eta azkoinaren bidez.

(8. *argazkia*) Muntatu eta desmuntatu xafla meheko eskuairak. Eskuaira hauek baldak paretetan kokatzeko erabiltzen dira, eta metalezko materialez daude eginak. Izan daitezke handiagoak. Txikiagoek zulo bat eduki dezakete, edo bat baino gehiago, eskuairak elkarren artean lotzeko.

15.1.5. Muntatze elektrikoak

Ikasleek jakin behar dute hainbat muntatze mota dagoela, eta ikasi behar dute bereizten muntatze mota bakoitza. Aurkitu ditudan hainbat elementutatik atera ditut muntatze elektriko hauek, eta moldatu jarduera gisa. Ezin dugu ahaztu jarduera honen bidez eskuetako motrizitatea ere landu egiten dugula.

(9. *argazkia*) Muntatze elektriko honek sei borne edo konexio ditu, eta borne bakoitzean kolore berdineko kableak lotuta doaz; beraz, egin behar dena da kable horiek askatu eta lotu, eta, argazkiak adierazten duen bezala, pareko kolorearekin jarri.

(10. *argazkia*) Muntatze elektriko honek hamabi borne edo konexio ditu, eta kableak alde bateko konexiotik beste aldeko konexiora eramanez behar dira, eta borne bakoitzean kableak lotu.

(11. *eta* 12. *argazkiak*) Panel elektronikoko hauek muntatzea eta desmuntatzea eskuen bidez, azkoinak eta arandelak askatuz, eta, gero, panelak desmuntatuz. Ondoren, berriro muntatu, elementuak, azkoinak eta arandelak jarri. Jarduera hauen bidez ikasleek eskuko motrizitatea landuko dute.

(14. *argazkia*) Kaxa elektriko honen elementuak askatu eta muntatu egin beharko dituzte eskuen bidez. Jarduera honen bidez, elementuak ezagutuko dituzte eta eskuen motrizitatea landuko dute.

15.1.6. Bisagrak muntatzea

(13. *argazkia*) Jarduera honen bidez, lortu nahi dena da ikasleen motrizitatea lantzea, eta, era berean, ikasleek ezagutzea beste elementu berri batzuk muntatu eta aska daitezkeenak.

Hiru bisagra mota daude: bat handia, bestea erdikoa, eta bestea txikiagoa. Eta egin behar dena da lotu eta askatu argazkiak adierazten duen moduan.

15. 2. MUNTATZE LANAK EGIN ESKUKO ERREMINTEN BIDEZ

– Erregleta elektrikoak (15. *argazkia*)

Jarduera honen bidez, lortu nahi dena motrizitatea lantzea da, eta eskuaren koordinazioa trebatzea erremintak erabiltzeko mementoan. Jarduera honetan erabiliko dugun erreminta aho zuzeneko bihurkina izango da. Eskuaren bidez bihurkinari eragingo zaio erregleta elektrikoaren torlojuari eragiteko eta askatzeko; torlojuak askatu ondoren, iltzea aterako dugu. Iltze guztiak atera ondoren, berriro iltze guztiak erregletan kokatuko ditugu eta bihurkinaren bidez lotu egingo ditugu.

– *Taulan kokatuta dauden forma ezberdineko piezak askatu*

Hainbat erreminta lantzeko, barailan kokatu eta lotuko ditugu, hainbat piezaz osaturiko taulak (16. *argazkian*) adierazten duen bezala. Hala, hainbat erreminta landuko dugu.

– *Bihurkina taulan lantzeko* (17. *argazkia*)

Jarduera honen bidez, motrizitatea lantzea da lortu nahi dena, eta eskuaren koordinazioa trebatzea erremintak erabiltzeko mementoan. Jarduera honetan erabiliko dugun erreminta

aho-izardun bihurkina izango da. Eskuaren bidez bihurkinari eragingo zaio, gabilak askatuz eta piezak askatuz. Pieza guztiak askatu ondoren, bihurkinaren bidez banan-banan lotu egin beharko dira berriro.

– ***Karraka duen bihurkina*** (18. argazkia)

Erreminta honekin hainbat jarduera egingo ditugu; kasu honetan, aho-zuzeneko gabilak eta aho-izardunak dituzten gabilak askatuko ditugu erreminta berarekin. Lan horietarako soilik, erremintaren punta aldatuko dugu. Jarduera honen bidez, motrizitatea trebatzea dugu helburu, eta eskuaren koordinazioa trebatzea erremintak erabiltzeko mementoan. Horretaz aparte, erreminta honen erabilgarritasuna eta erreminta hau nola erabiltzen den ikasiko dute ikasleek

– ***Eskuairak askatu karraka duen bihurkinaren bidez*** (19. argazkia)

Karrakadun erreminta honen bidez, taulan lotuta dauden eskuairak askatuko ditugu. Gabilen bidez lotuta daude, eta guk egin behar duguna da gabila horiek askatu, eskuairak askatzeko eta, ondoren, berriz lotu erreminta horren bidez. Jarduera honen bidez, motrizitatea trebatzea dugu helburu, eta eskuaren koordinazioa trebatzea erremintak erabiltzeko mementoan.

– ***Buru izardun torloju txikiak askatu eta lotu, karraka duen bihurkinaren bidez*** (20. argazkia)

Erreminta honen bidez, polimero biribil honek dauzkan torloju txikiak askatu egingo ditugu; horretarako, punta izarduna erabiliko dugu bihurkinean. Denak askatu ondoren, berriro denak lotu egingo ditugu polimerozko pieza biribil horretan. Jarduera honen bidez, ikasleak daukan motrizitatea trebatuko dugu, eta baita eskuen koordinazioa ere, erremintak erabiltzeko mementoan.

– ***Buru hexagonala duten torlojuak bihurkina den karrakaren bidez askatu eta lotu*** (21. argazkia)

Karrakan ahoak alda eta jar daitezke, beste erreminta bat bihurtuz: bihurkin, allen, eta giltza tinkoa. Jarduera honetan, buru hexagonalak askatzeko eta lotzeko ahoak erabiliko ditugu karrakan. Jarduera honen bidez, ikasleen motrizitatea trebatzea dugu helburu, eta eskuen koordinazioa trebatzea erremintak erabiltzeko mementoan.

– ***Allen burua duten torlojuak karrakaren bidez lotu eta askatu*** (22. eta 23. argazkiak)

Karrakari aho ezberdinak alda dakizkioke, erreminta ezberdina bihurtuz : bihurkin, allen, eta giltza tinkoa. Jarduera honetan allen buruak erabiliko ditugu bihurkina den karrakan kokatuta, ondoren taulan dauden torlojuak askatzeko eta berriro denak lotzeko. Jarduera honen bidez ikasleen motrizitatea trebatzea dugu helburu, eta eskuen koordinazioa lantzea erremintak erabiltzeko mementoan.

– ***Allen giltzak erabili allen torlojuak askatzeko eta lotzeko*** (24. argazkia)

Allen giltza-sortaren bidez, taulan dauden torlojuak askatu eta lot daitezke, kasu bakoitzean komeni zaigun giltza erabiliz. Ikasleak ikasi beharko du giltzak erabiltzen eta buru bakoitzari dagokion giltza erabiltzen eta bereizten. Jarduera honen bidez, ikasleen motrizitatea trebatzea dugu helburu, eta eskuen koordinazioa lantzea erremintak erabiltzeko mementoan.

– ***Buru hexagonala duten torlojuak askatzeko eta lotzeko karraka*** (25. argazkia)

Karraka honek beste forma bat dauka, eta buru hexagonala duten torlojuetuei egokituta dago. Karraka honen funtzionamendua bestearen antzekoa da, eta hainbat tamainatako torlojuak askatzeko eta lotzeko soilik dago eginda. Horretarako, soilik, erremintaren buruak aldatuko ditugu. Jarduera honen bidez, ikasleen motrizitatea trebatzea dugu helburu, eta eskuen koordinazioa lantzea erremintak erabiltzeko mementoan.

– ***Beste zenbait erremintaren erabilera*** (26. argazkia)

Jarduera honen bidez, erreminta hauek erabiltzen ikasiko dute ikasleek; adibidez, aliketak eta giltza ingelesa. Taulan dauden torlojuak, eta beste gabila moduko urkilak sartu eta atera egingo dituzte erreminta hauen bidez ikasleek. Jarduera honen bidez, ikasleen motrizitatea trebatzea dugu helburu, eta eskuen koordinazioa lantzea erremintak erabiltzeko mementoan.

15.3. HAINBAT MAKINA ETA TRESNAREN ERABILERA ETA MANIPULAZIOA

– ***Zulagailu eramangarria*** (27. eta 28. argazkiak)

Jarduera honen bidez, zulagailua ezagutzeko aukera izango dute ikasleek, eta makina honekin hainbat jarduera egiteko aukera ere bai. Horretarako, ikasleek ikasi beharko dute lehenik barautsak kokatzen eta lotzen zulagailuaren ahoan. Ondoren, zulagailua martxan nola jartzen den eta besoan nola kokatzen den ikasi, gero palankaren bidez aitzinamenduari eragiteko eta piezak zulatzeko. Jarduera honen bidez, ikasleen motrizitatea trebatzea dugu helburu, eta eskuen koordinazioa lantzea makinak erabiltzeko mementoan.

– ***Mahai gaineko zulagailu tinkoa*** (29. argazkia)

Jarduera honen bidez, mahai gaineko zulagailua ezagutzeko aukera izango dute ikasleek, eta makina honekin hainbat jarduera egiteko aukera ere izango dute. Horrezaz gain, zulagailuen arteko ezaugarriak ezagutuko dituzte ikasleek, eta horien berezitasunak. Mahai gaineko zulagailu tinko hau makina sendoa dugu. Jarduera honen bidez, ikasleek beren motrizitatea trebatuko dute, eta eskuen koordinazioa landuko dute makinak erabiltzeko mementoan.

– ***Egurra fresatzeko makina*** (30. argazkia)

Jarduera honetan, ikasleek ezagutuko dute egurra fresatzeko makina nola erabiltzen den, eta zer lan egin daitekeen berarekin. Fresak makinaren ahoan kokatzen ere ikasiko dute. Jarduera honen helburua ikasleen motrizitatea trebatzea da, eta eskuen koordinazioa lantzea makinak erabiltzeko orduan.

– ***Bihurkin elektriko eramangarria*** (31. eta 32. argazkiak)

Jarduera honen bidez, hainbat buru duten gabilak askatzea eta lotzea dugu helburu. Horretarako, hainbat taula prestatuko ditu irakasleak aurretik. Ikasleek ikasi beharko dute erreminta hau erabiltzen, baita erreminta honen bateriak kargatzen ere. Jarduera honen bidez ikasleek motrizitatea trebatuko dute, eta eskuen koordinazioa landuko dute erreminta eramangarriak erabiltzeko mementoan.

– ***Egurrezko profilak hainbat angelutara mozteko zerra*** (34. argazkia)

Jarduera honen bidez, egurrezko profilak hainbat angelutara mozteko aukera izango dugu. Horretarako, zerraren metalezko orria hainbat angelutara kokatzeko aukera izango dugu, gero egurra mozteko. Aurretik, ikasleek tresna hau erabiltzen eta mozten jakin beharko dute. Jarduera honen bidez, ikasleek motrizitatea trebatuko dute, eta eskuen koordinazioa landuko dute horrelako erremintak erabiltzeko mementoan.

– ***Egurrezko ingletadora erabili, egurrezko profilak hainbat angelutara mozteko*** (33. argazkia)

Jarduera honen bidez, egurrezko profilak hainbat angelutara mozteko aukera dago; horretarako, egurrezko ingletadora erabiliko dugu barailan lotuta eta kokatuta. Aurretik, ikasleek jakin

beharko dute ingletadora barailean lotzen eta kokatzen, eta eskuarekin zerra erabiltzen mozteko. Jarduera honen bidez ikasleek motrizitatea trebatuko dute, eta eskuen koordinazioa landuko dute horrelako tresnak erabiltzeko mementoan.

- ***Soldatzeko erreminta egurrean lanak egiteko eta grabatuak egiteko erabili*** (35. argazkia)
Soldadura biguna moldatzeko erabiltzen den soldadore elektrikoa erabiliko dugu pirograbatuak egiteko eta grabatzeko egurrean. Ikasleek erreminta hau erabiltzeko mementoan, kontu handiz erabili beharko dute, erre egin daitezke eta. Jarduera honen bidez, ikasleek motrizitatea trebatuko dute, eta eskuen koordinazioa landuko dute horrelako lanetan. Hasieran, oso grabatu simple eta errazak egingo dituzte; gero, zailagoak egingo dituzte.
- ***Kobrezko hari zurruna soldatu eztainua erabiliz*** (36. argazkia)
Soldadura biguna moldatzeko, soldagailu elektriko bat erabiltzen da. Soldagailu horren bidez eztainua urtzen da, eta kobrezko hariak, edo beste zenbait hari metaliko, batu egin daitezke. Ikasleek erreminta hau kontu handiz erabili beharko dute, erre gabe. Jarduera honen bidez, ikasleek motrizitatea trebatuko dute, eta eskuen koordinazioa landuko dute horrela. Hasieran, kobrezko hari sinpleak batuko dira eztauaren bidez praktika hartzeko, eta ondoren, poliedroak osatuko dituzte, soldatzeko teknika honen bidez.
- ***Inguratze zerra eramangarria erabiltzen ikasi*** (37. argazkia)
Inguratze zerrak, mozteko, zerra-orri bat erabiltzen du. Punta batean dago kokatuta eta atzera-aurrerako higidura baten bidez mozten du. Hainbat material moztu dezake; horretarako, egin behar dena, soilik, da zerra-orria aldatu. Jarduera honen bidez, ikasleek motrizitatea trebatuko dute, eta eskuen koordinazioa landuko erreminta automatikoak erabiltzeko mementoan. Ikasleak kontu handiz erabili beharko du, arriskutsua delako. Hasieran, praktikak egurrean egingo dituzte irakaslearen laguntzarekin, eta praktika hartu ondoren, hainbat jarduera egingo dituzte.
- ***Errematxatzeko eskuarekin eragiten den erreminta*** (38. argazkia)
Errematxatzeko tresnak edo erremintak erabiltzen dira lodiera ezberdineko xaflak batzeko errematxeen bidez. Era horretara, ikasleek lotzeko sistema asko daudela ikasiko dute, eta sistema horietariko bat errematxeen bidez dela. Ikasleek errematxatzeko erreminta erabiltzen ikasiko dute, eta motrizitatea trebatuko dute; eskuen koordinazioa ere landu egingo dute erremintak erabiltzeko mementoan. Ikasleekin praktikak egingo ditugu ikasteko nola erabiltzen den erreminta hau.
- ***Eskuko zulagailu eramangarria*** (39. argazkia)
Zuloak egiteko, hainbat erreminta eta makina erabil daitezke; horien artean eskuko zulagailu eramangarria dago. Eskuaren bidez, engranaje antzeko zilindro bati eragiten zaio, bera eta barautsa biraraziz; gero, besoaren indarrak lagunduta, zulatzen dugu erreminta honen bidez. Ikasleek ikasi beharko dute erreminta hau erabiltzen eta barautsa ahoan kokatzen. Erreminta honen bidez, hainbat jarduera egingo dituzte, eta eskuen motrizitatea trebatuko dute eta eskuen koordinazioa landuko erremintak erabiltzeko mementoan.
- ***Lixatzeko makina erabiltzen ikasi*** (40. argazkia)
Komeni da egurrez egindako piezak eskuz edo makina baten bidez lixatzea itxura politagoa edukitzeko. Guk ikasleekin bi era horiek landuko ditugu, eskuaren bidez eta makinaren bidez. Atal honetan ikasleek makinaren bidez lixatzen ikasiko dute. Lixatzeko makinarekin lan egitean, kartoizko lixa kokatzen jakin beharko dute. Gero, egurra lixatzeko mementoan, beti norabide batean eta behar den presioa eginez lixatu behar dela azalduko zaie. Ikasleek erreminta hau

erabiltzen ikasiko dute, eta bide batez, eskuen motrizitatea trebatuko; eskuen koordinazioa ere landu egingo dute, horrelako erremintak erabiltzeko mementoan.

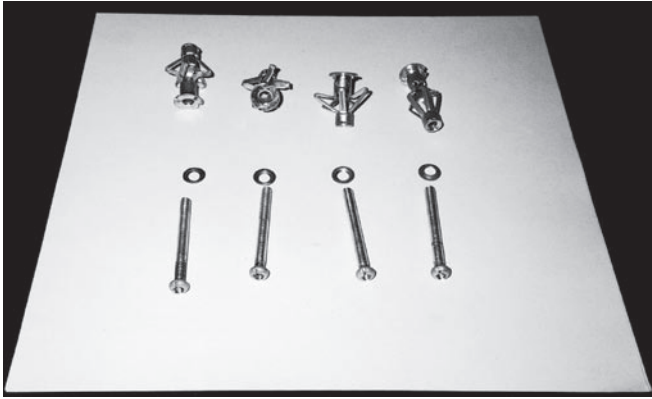
– ***Atzera-aurrerako higidura daukan zerra alternatibo tinkoa*** (41. argazkia)

Ikasleek ikasi beharko dute egurrezko piezak hainbat erremintaren bidez moztu daitezkeela. Horietako bat dugu hau, hain zuzen. Atzera-aurrerako higidura daukan zerra honek orri luze eta fin baten bidez mozten du, eta ikasleek ikasi beharko dute orri hori aldatzen, hausten den bakoitzean. Horretaz aparte, zerrak beti garbi egon behar du, zerrautsik gabe, eta betaurrekoak jantzita egin beharko da lan. Jarduera honen bidez, ikasleek apurka-apurka ikasiko dute tresna hau erabiltzen, eta bide batez, eskuetan trebetasuna hartuko eta koordinazioa landuko, horrelako makinak erabiltzeko.

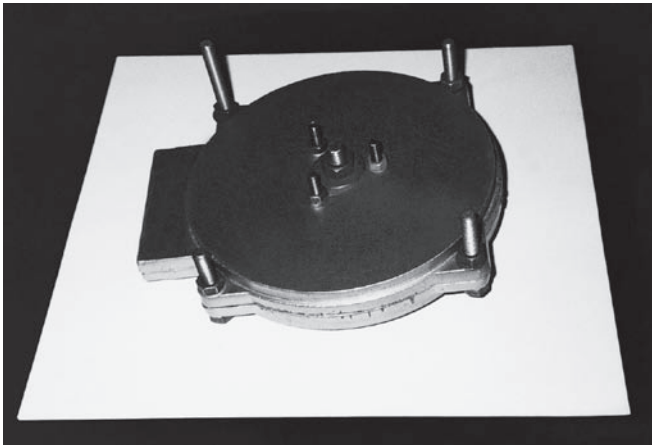
Eskuak erabiliz muntai lan ezberdinak egin:

Muntai lanak egin ikasleekin:
azkoin, arandela eta torlojuak askatu
eta berriro lotuz muntai taulatan

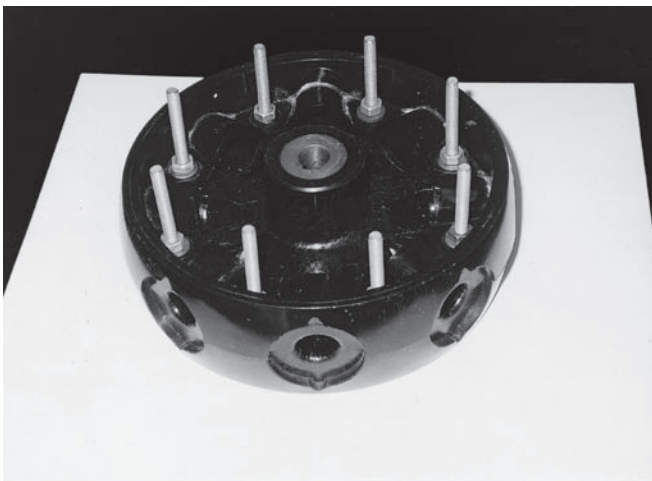




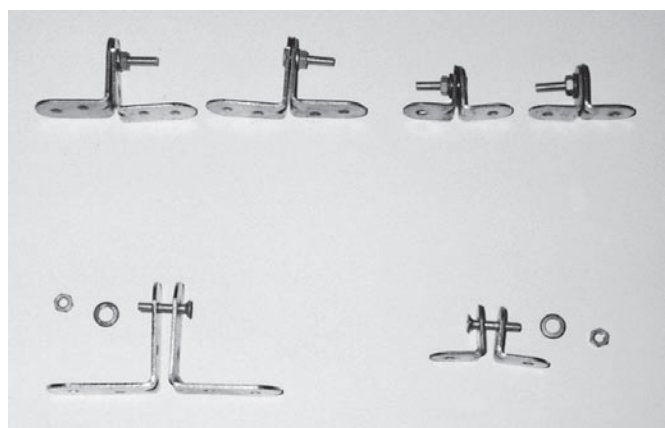
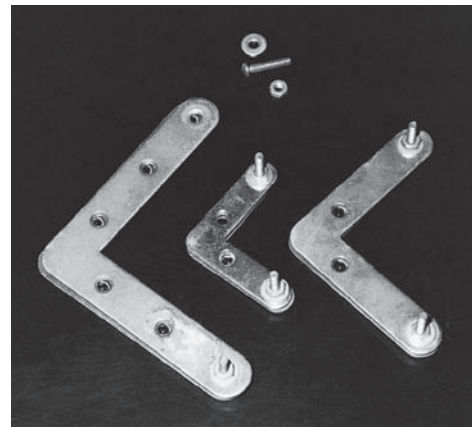
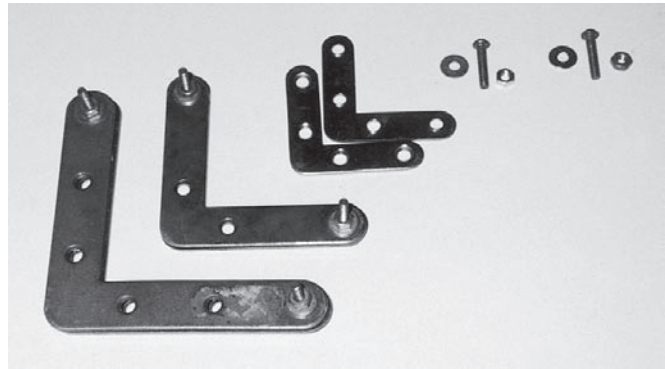
Torloju eta azkoin berezien muntaiak



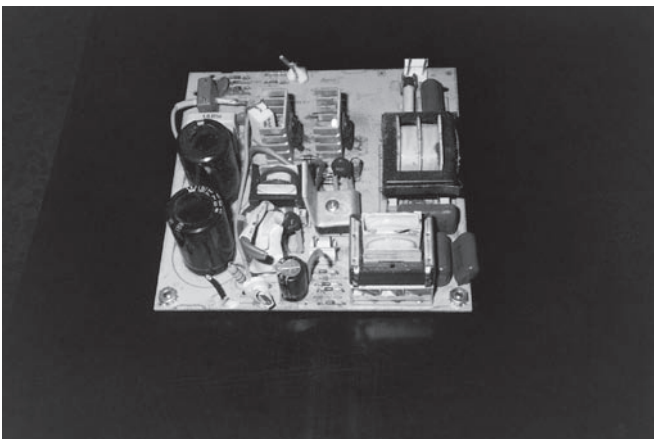
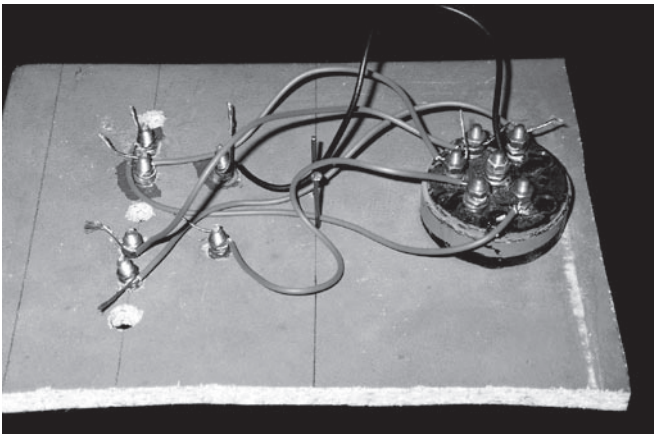
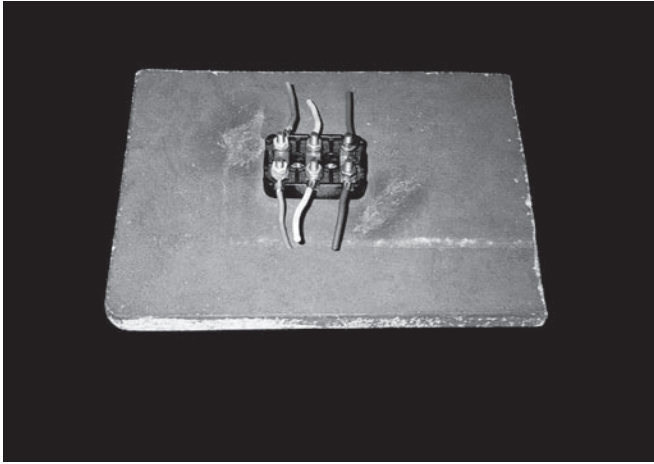
Makina ezberdinen piezak muntatu eta berriro askatu



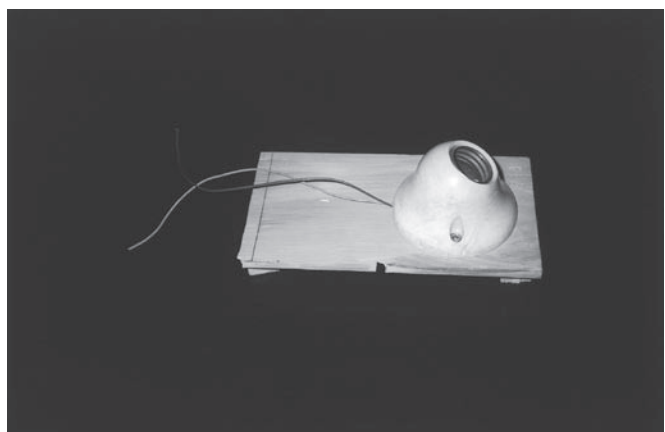
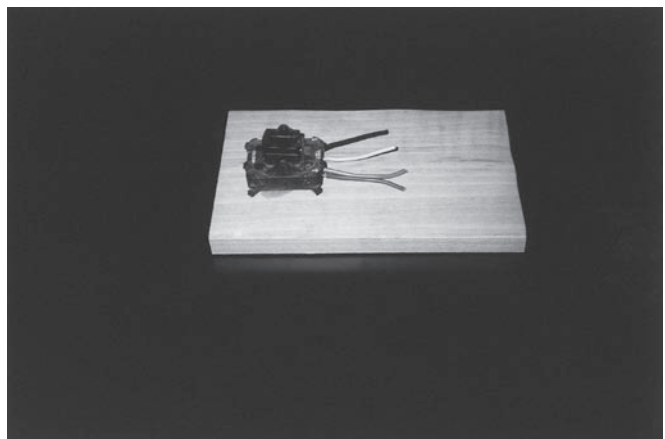
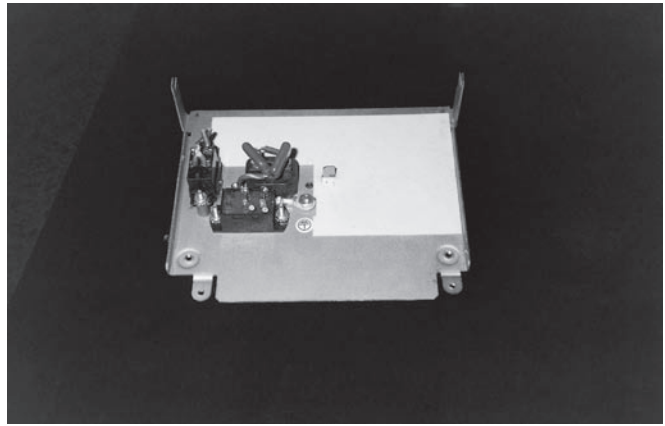
Eskadra forma duten pieza askatu
eta berriro lotu

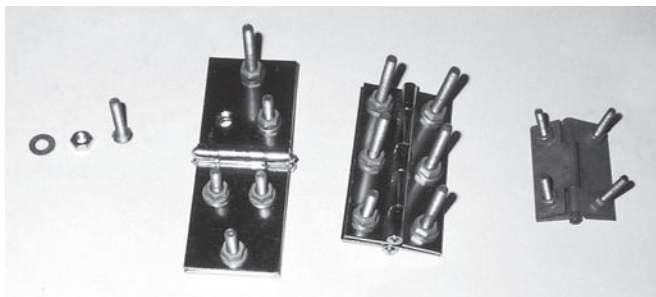
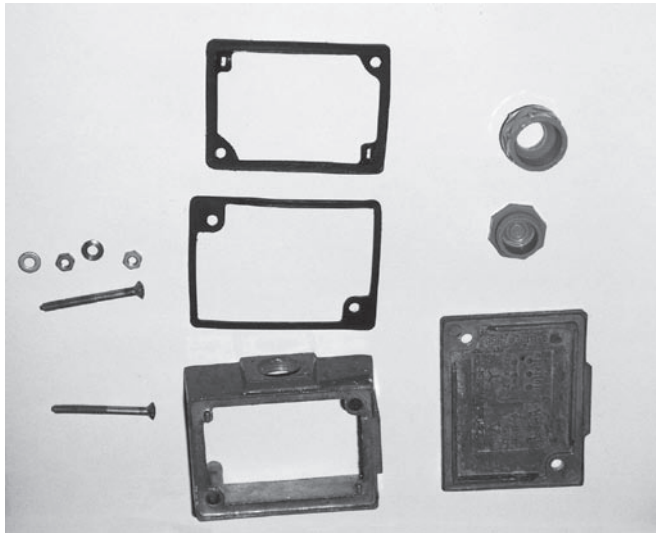


Muntai elektrikoa



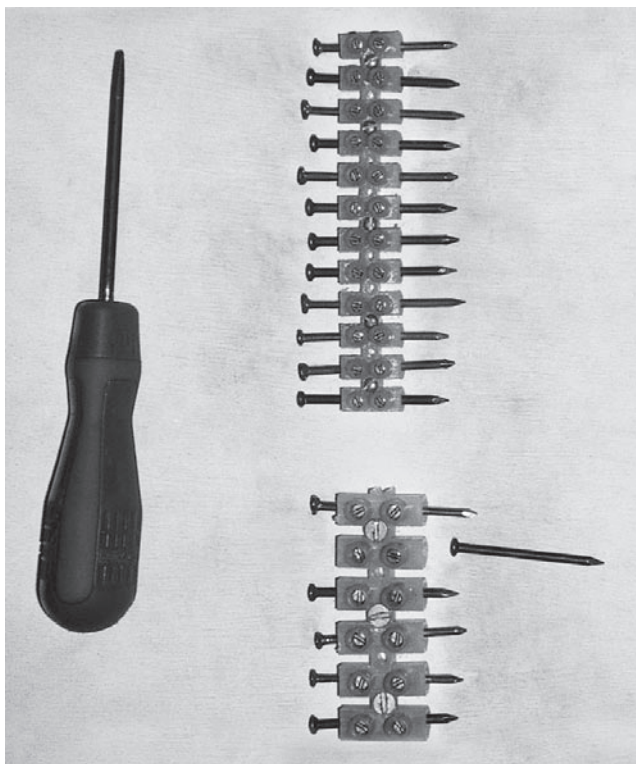
Muntai elektrikoa





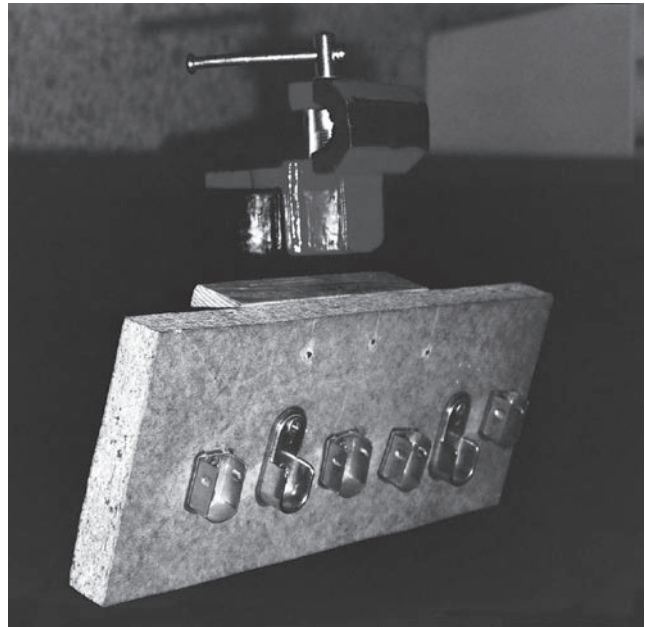
Bisagra forma duten piezak askatu eta berriro lotu

Muntai lanak egin eskuko herra mintak ezberdinak erabiliz:

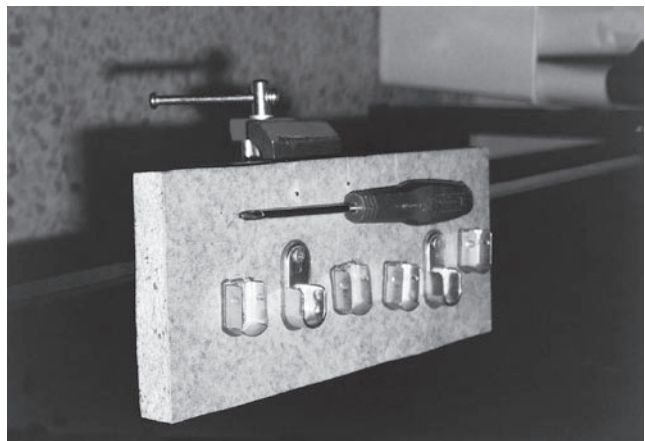


Erregleta elektrikoan iltzeak sartu eta atera

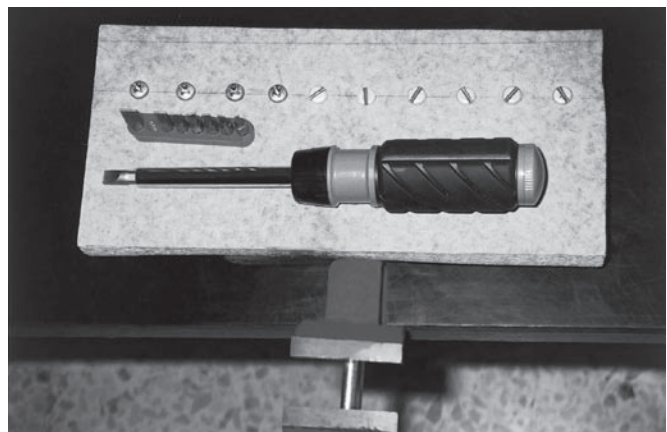
Taulan lotu eta askatu bihurkariaren bidez forma ezberdineko piezak

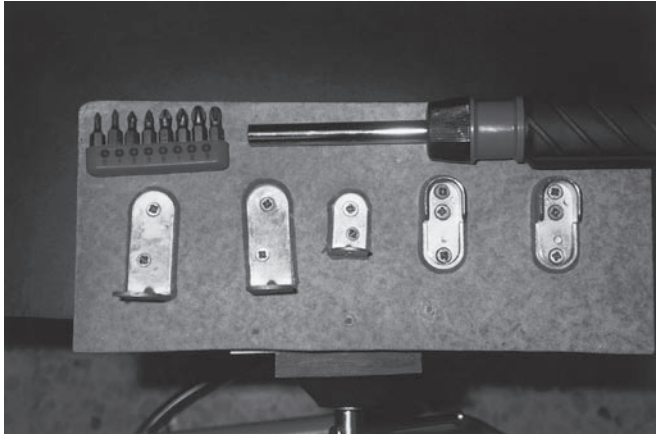


Bihurkariaren bidez taulan forma ezberdineko piezak lotu eta askatu

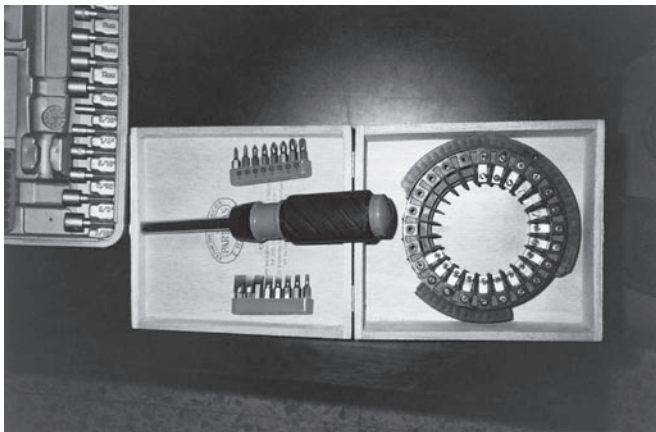


Karraka daukan bihurkariaren bidez kabila ezberdinak lotu eta askatu

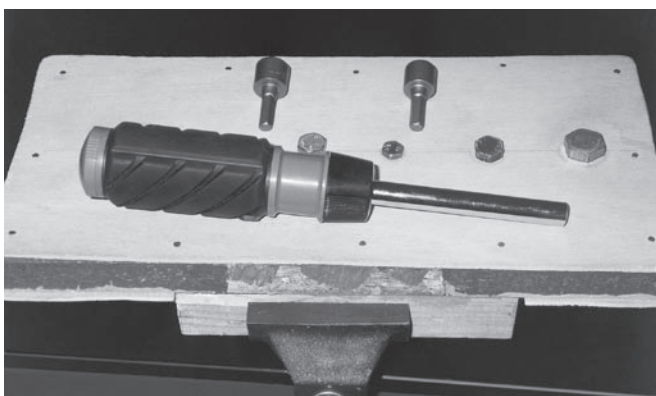




Eskuadrak askatu eta lotu karraka duen bihurkariaren bidez

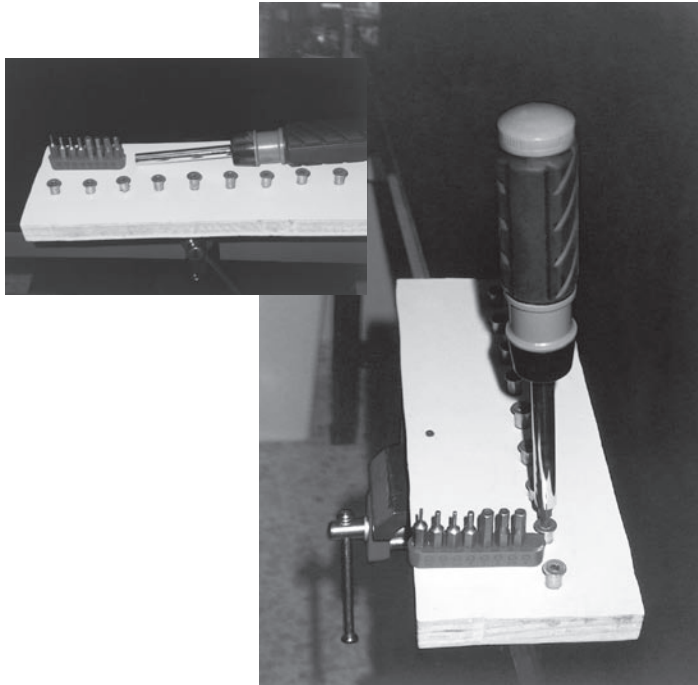


Torloju txikiak burua izarduna dutenak askatu eta lotu

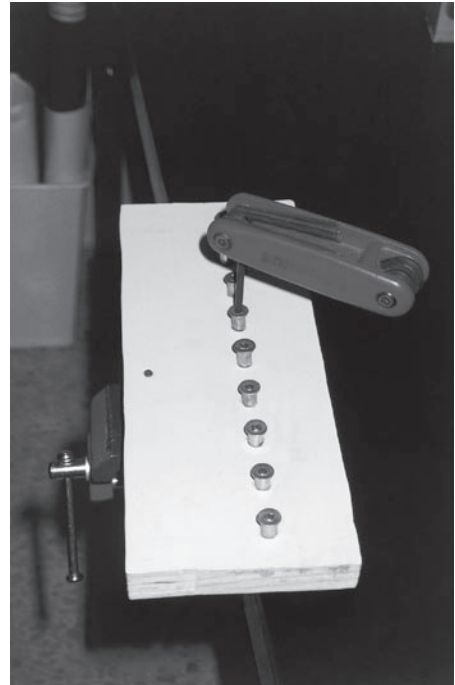


Buru hexagonala duten torlojoak karrakadaukan bihurkariaren bidez lotu eta askatu

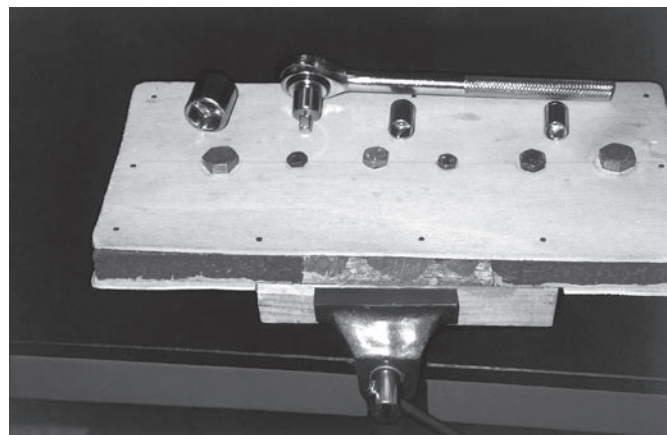
Allen burua duten torlojuak karrakaduen bihurkariaren bidez askatu eta lotu



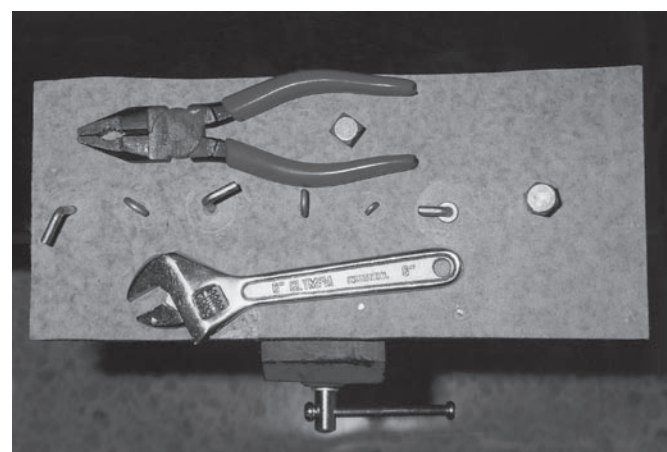
Allen joku-giltzaren bidez, allen torlojuak askatu eta lotu



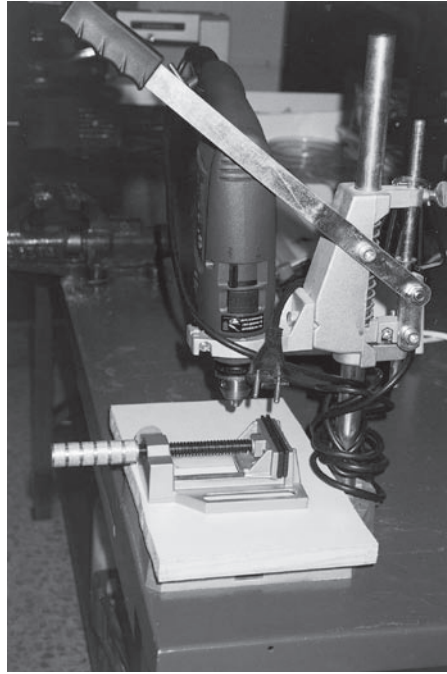
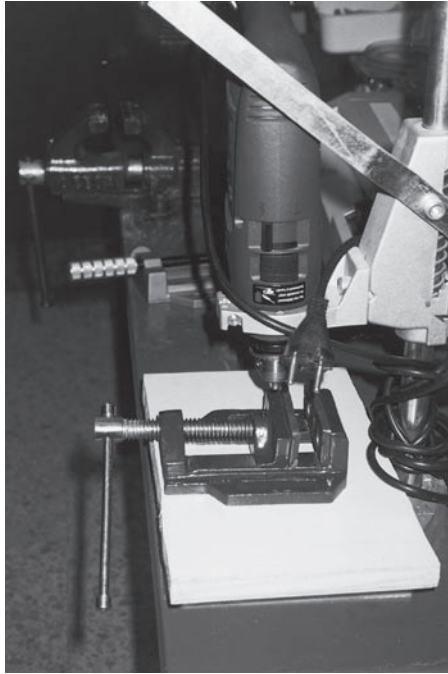
Buru hexagonala duten torlojuak karraka giltzaren bidez askatu eta lotu



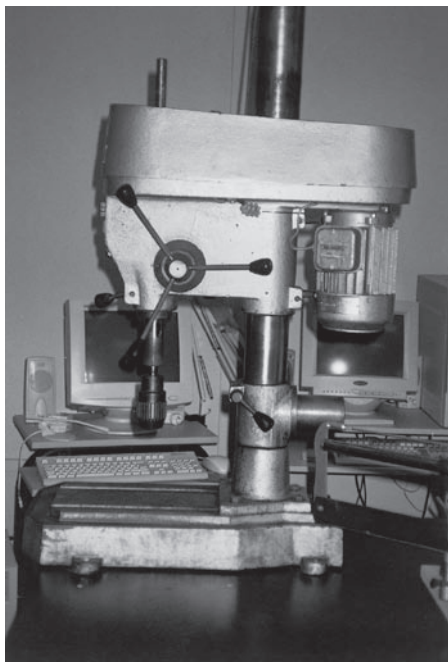
Beste herraminta batzuk erabiltzen ikasi taula honen aktibitateekin



Makina eta tresna ezberdinen erabilpenean trebatu:

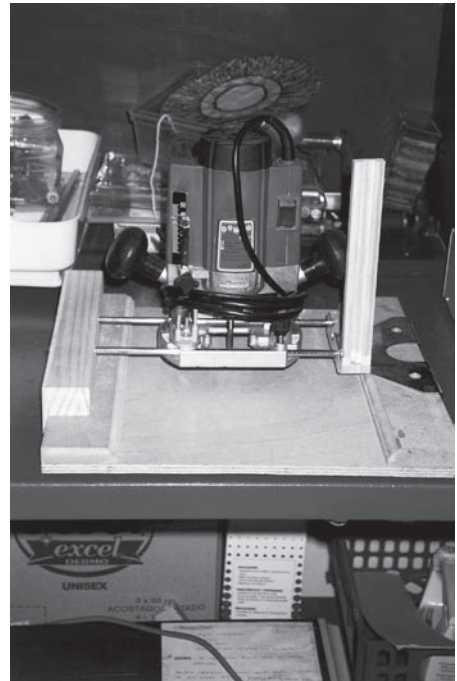


Zulatzaile eramangarria, mahaia gaineko soportean kokatua

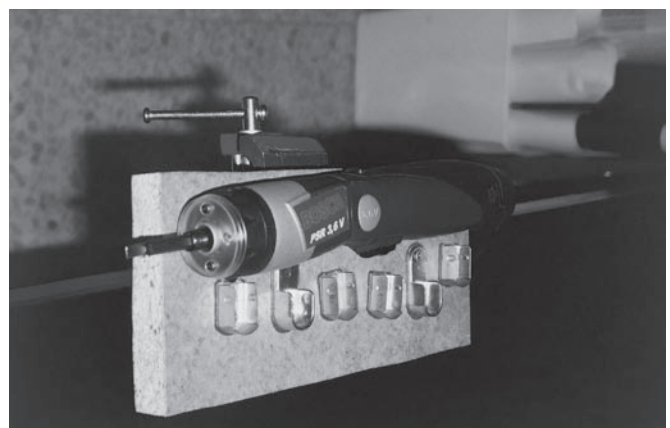
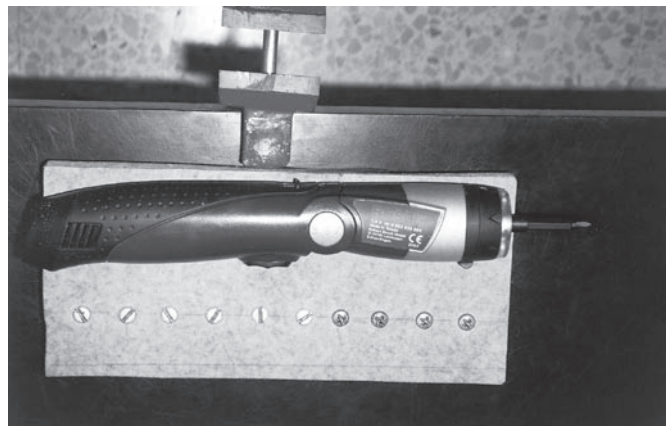


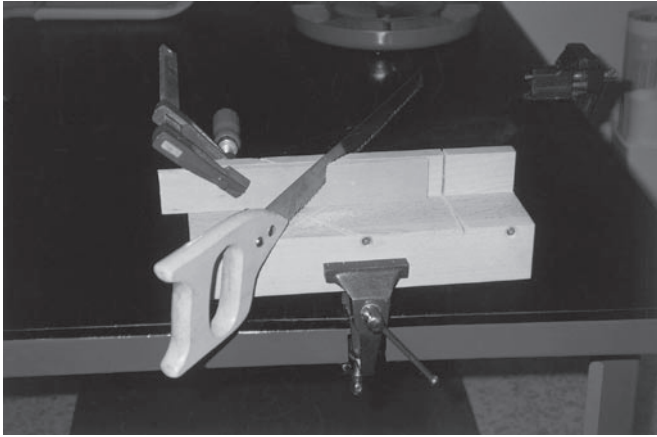
Mahai gaineko zulatzaile tinkoa

Egurrari moldurak egiteko
fresagailua



Bihurkari elektriko eramangarria

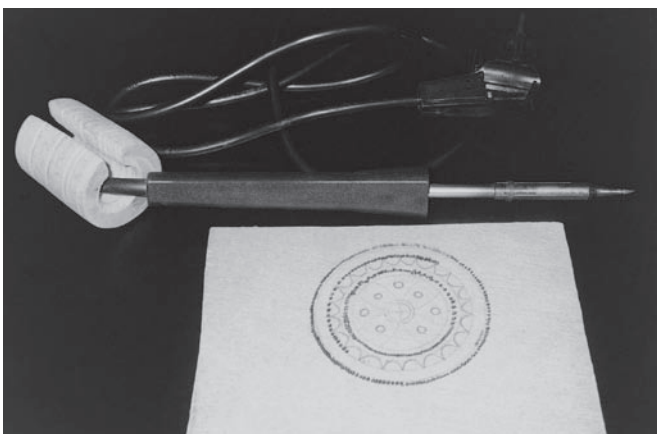




Egurrezko ingleta, egurrezko moldurak angelu ezberdinetara mozteko



Egurrezko moldurak angelu ezberdinetara mozteko zerra



Soldatzaile elektrikoa, egurrean grabaketa lanak egiteko

Kobrezko hari-zurrumak moztu eta batu eztaioaren bidez



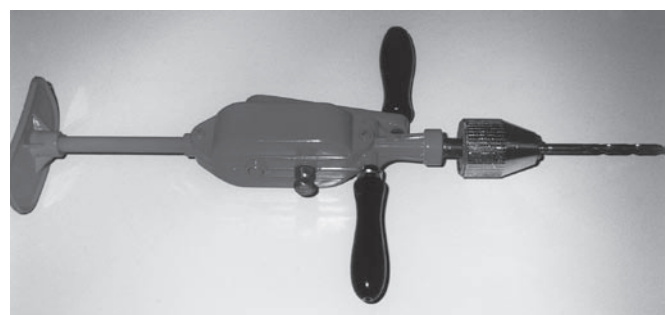
Egurra mozteko kalatzeko zerra eramangarria



Eskuarekin eragiten den errematxatzeko herrainginta



Eskuko zulatzaile eramangarria



Hiztegia

A

Ahoa: *Boca*
 Aho gurutzaduna: *Boca en cruz*
 Antzina: *Antigüedad*
 Aiztoa: *Cuchillo*
 Akotazioa: *Acotación*
 Aleazio-altzairua: *Acero aleado*
 Aliketak : *Alicates*
 Altzairua: *Acero*
 Altzairu herdoilgaitza: *Acero inoxidable*
 Altzairurtua: *Acero fundido*
 Angelua: *Ángulo*
 Arkua : *Arco*
 Arteztu: *Rectificar*
 Atzera-aurrerako zerra: *Sierra alternativa*
 Aurreproiektua: *Anteproyecto*

B

Baraila (tornuzil-baraila): *Tornillo de banco*
 Baraila artikulatua: *Tornillo articulado*
 Baraila biragarria: *Tornillo giratorio*
 Baraila eramangarria: *Tornillo de mano*
 Baraila oin asimetricoa: *Tornillo de pie asimetrico*
 Baraila unibertsala: *Tornillo universal*
 Baraila paraleloa: *Tornillo paralelo*
 Beira: *Vidrio*
 Beroak: *Pernos*
 Beso mugikorra: *Brazo articulado*
 Beruna: *Plomo*
 Betaurrekoak: *Gafas*
 Bihurkina: *Destornillador*
 Bizarra: *Rebaba*
 Borragoma: *Goma de borrar*
 Brontzea: *Bronce*
 Burdina: *Hierro*
 Buruko kaskoa: *Casco de la cabeza*

D

Dekoletajea: *Decoletaje*

Digitala: *Digital*

Doikuntza: *Ajuste*

E

Ebakitzeko hortzak: *Dientes de corte*

Entzungailuak: *Auriculares*

Eskuaira: *Escuadra*

Eskuaira tinkoa: *Escuadra fija*

Eskuaira tinkoa solapaduna: *Escuadra fija con solapa*

Eskuzko erremintak: *Herramientas de mano*

Ekotzi: *Producir*

Ekipamendua: *Equipamiento*

Elastikotasuna: *Elasticidad*

Elektrohigadura: *Electroerosión*

Erloju konparatzailea: *Reloj comparador*

Errasketa: *Rasqueta*

Erregela: *Regla*

Erregeleta: *Regleta*

Erreminta lagungarriak: *Herramientas auxiliares*

Errotulazioa: *Rotulación*

Errematxea: *Remache*

F

Falka: *Cuña*

Faxa: *Faja*

Flexometroa: *Flexómetro*

Fresatzeko makina: *Fresadora*

G

Gabila: *Tirafondo*

Gainazala: *Superficie*

Galdaragilea: *Calderero*

Galga: *Galga*

Garraiagailua, garraiatzailea: *Transportador*

Giltza: *Llave*
Giltza finkoa: *Llave fija*
Giltza ingelesa: *Llave ajustable o llave inglesa*
Goniometroa: *Goniómetro*
Gogortasuna: *Dureza*

H

Hagaxka: *Varilla*
Hauskortasuna: *Fragilidad*
Harikortasuna: *Ductilidad*
Hariztatzeko ardatza: *Macho de roscar*
Hodia: *Tubo*
Hodientzako giltza: *Llave para tubos*
Horizontala: *Horizontal*
Hortza: *Diente*

I

Igeltseroa: *Albañil*
Irristailua: *Corredera*
Iturgintzarako baraila: *Tornillo de fontaneria*
Izar-giltza: *Llave estrella*
Izarrezko ahoa: *Boca de estrella*

K

Kabila: *Pasador*
Kalibrea: *Calibre de pie de rey*
Kartaboia: *Cartabón*
Karraka: *Lima*
Karrakagailua: *Limadora*
Kirtena: *Mango*
Koipeztatu: *Engrasar*
Konpasa: *Compás*
Kuboa: *Cubo*
Kurrika: *Tenaza*

L

Lanpostua: *Puesto de trabajo*
Lapitza: *Lápiz*
Larakoa: *Pasador*

M

Mailua: *Martillo*
Makinentzako barailak: *Tornillos para máquinas*
Makina-erreminta: *Máquina herramienta*
Mandrinatzeko makina: *Mandrinadora*
Mantentze-lana: *Mantenimiento*
Marmolezko mahaia: *Mesa de mármol*
Marrazketa: *Dibujo*
Materiala: *Material*
Material transformatuak: *Materiales transformados*
Mekanizazioa: *Mecanizado*
Mihia: *Lengüeta*
Mikrometroa: *Micrómetro palmer*
Multzoa: *Conjunto*

N

Neurria: *Medida*
Neurri dimentsionalak: *Medidas dimensionales*
Neurri angularrak: *Medidas angulares*
Neurri geometrikoak: *Medidas geométricas*
Neurri-unitateak: *Unidades de medida*
Neurriak ziurtatu: *Verificación de medidas*
Neurtzeko erremintak: *Herramientas de medición*
Noniusa: *Nonius*

O

Orratza: *Aguja*

P

Pantaila: *Pantalla*
Polimeroak: *Polímeros*
Prensa: *Prensa*
Profila: *Perfil*
Proiektua: *Proyecto*
Proiektu-zuzendaritza: *Dirección del proyecto*
Punta xapaleko aliketak: *Alicates de puntas planas*
Punta biribileko aliketak: *Alicates de puntas redondeadas*

S

Sarjenta: *Sargenta*
Sarraila: *Cerradura*
Sasieskuaira: *Falsa escuadra*
Segurtasuna: *Seguridad*
Sexagesimala (hirurogeitarra): *Sexagesimal*
Soldadura: *Soldadura*

T

Takoidun erregla: *Regla de tacón*
Tenplatua: *Templado*
Terraila: *Terraja*
Torlojua: *Tornillo*
Tornua: *Torno*
Tornuzila: *Tornillo de banco*
Tresna: *Aparato*
Tresna euskarriak: *Herramientas de sujeción*
Trokela: *Troquel*
Txabeta: *Chabeta*
Txirbila: *Viruta*
Txirbil-harroketa: *Desprendimiento de viruta*
Txirbil-harroketa bidezko makinak: *Máquinas herramientas*

U

Utilajea: *Utillaje*
Urratzailea: *Abrasivo*

W

Whitworth haria: *Rosca whitworth*

X

Xaflakortasuna: *Maleabilidad*
Xafla meheak: *Chapas delgadas*

Z

Zerra-orria: *Hoja de sierra*

Zehaztasuna: *Precisión*

Zeregin-gela: *Aula de aprendizaje de tareas*

Zenbakizko kontroleko makinak: *Máquinas de control numérico*

Zerrautsa: *Serrín*

Zimurtasuna: *Rugosidad*

Zinta-zerra: *Sierra sin fin*

Zizaila: *Cizalla*

Zizela: *Cinzel*

Ziurtatzeko tresna: *Herramienta de verificación*

Zulagailua: *Taladro*

Zumitza: *Fleje*

Bibliografia

- *Tecnología del metal* (FP1), VICENS-VIVES.
- *Tecnología de la ESO 2.2º*, McGraw-Hill / Interamérica de España S.A.U.
- *P.O.T. Programa de orientación al trabajo*
- *Programas conductuales alternativos*, Miguel Ángel Verdugo, Colección psicología, Ediciones AMARU.
- *Tecnología de maquinas herramientas IFP2*
- *Formación profesional*, EVEREST

