

Tramankuluak, mekanismoak, motorrak eta makinak

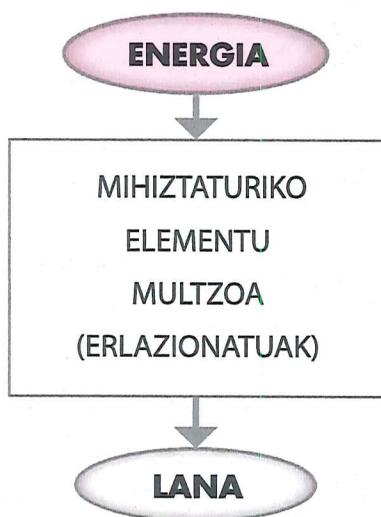
Makinak, gaur egun, gizateriak ingurua aldatzeko erabiltzen dituen elementu garrantzitsuenak dira.

Makinak edonon ikusten ditugu, eta badirudi gizarte honetako pertsona guztien kulturan sartuta daudela. Denok ezagutzen ditugu, gutxi gorabehera, inguruau ditugun makinak. Hala ere, horiek sakonago aztertzaz gero, ezaugarri, elementu, eginkizun eta helburu piloa dutela ikusiko dugu; beraz, ez da erraza horiek guztiaik adierazteko moduko definiziorik ematea.

Beraz, esangura batzuk zehazteko ahalegina egingo dugu, pertsona gehienak egunero erabiltzen duten hiztegiaren barruko hitz batzuetarako; horrela, hitzoi beharrezko zehaztasuna emango diegu, eta horrek hizkera arruntetik teknikora igarotzeko aukera emango digu.



1 Makinak



1. irud. Makinaren oinarrizko eskema.

Zer da makina?

Badirudi XXI. mendearren hasieran bizi den pertsonak erraz erantzuneko diola galdera honi, adibide asko baititu inguruan. Etxean begiratzea baino ez dago, josteko, garbitzeko, txikitzeo edo irabiatzeo, zulatzeko makinak, eta abar, aurkitzeko. Oraingo etxeak tresna txiki eta ertainez beteta daude eta horiek era guztietako lanak egiten dituzte, korronte elektrikora konektatuz gero.

Etxetik kanpo, eraikuntzaren edo ondasun nahiz ekipamenduen fabrikazioaren munduan, makina kopurua eta horien anitzasuna askoz ere handiagoa da: hondeagailutik hasi (lur-bolumen handiak mugitzen ditu) eta giltzak taillatzeko makina txikiraino, automobil baten karrozeria eratzen duen prentsatik igarota; botilatzeko makinatik hasi eta plastikoak injektatzeko makinaraino (botilak edo jostailuen piezak moldeatzen ditu, plastikozko txirbiletan oinarrituz). Industria-paisaiak makinaz beteta daude; mende honetako makinarik esanguratsuena, agian, automobilaren muntatzekate luze horiek osatzen dutena izan daiteke.

Baina beste eremu askotan ere makinak daude: baserrian (sega-makinak, uzta-makinak, gari-jotzaileak, etab.), basketxeko bulegoetan (txanponak nahiz billeteak zenbatzeko makinak, kalkulatzeko makinak, txanponak emateko makinak, ordenagailuak, etab.). **Makinak ezinbestekoak dira gure bizitzan.**

Dena dela, makina multzoa handia eta anitza bada ere, badago makina guztiei egokitzentzen zaientzen eskema simple bat.

Makina izena emango diogu bata bestearekin **mihiztaturik** dauden eta konplexuak edo ez hain konplexuak **diren elementuen multzoari**: elementu horiek **kanpoko energia** erabiltzen dute lan erabilgarri zehatzentzen bat egiteko.



2. irud.

Gizakia eta makina

Gizakiek ingurua aldatzeko (bizirik irauteko) burutzen dituzten ekintzak euren jarduera teknikoa osatzen dute. Eta jarduera tekniko horren bilakaera gertatu zen **tresnetatik makinetarako igarotzea**.

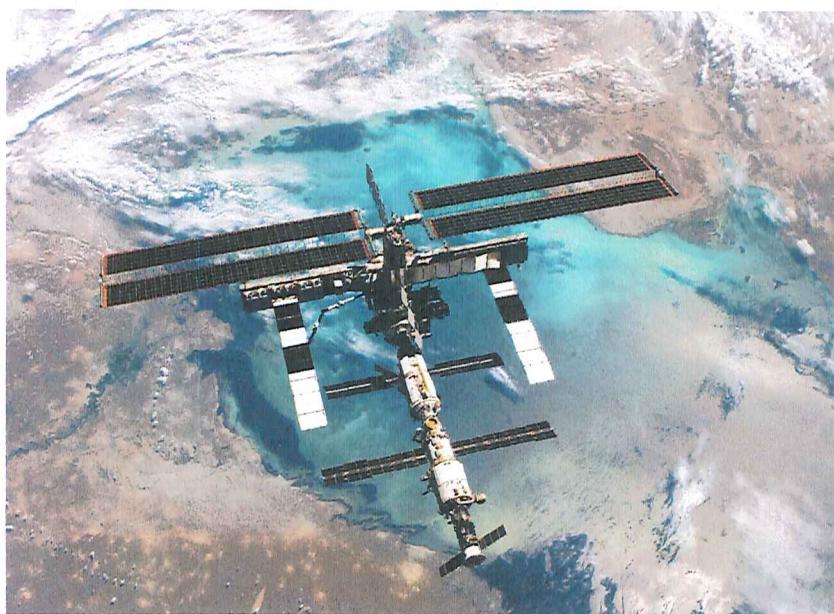
Lehenengo hominidoek tresnak erabiltzen zituzten euren ekintza teknikoen eta horrexegatik bereizi ziren aurrehominidoetatik. Handik gutxira, muskuluen indarraren eta trebetasunaren bidez erabilitako tresna oso bakun batzuei esker (harrizko aizkorak, arkuak, etab.), izaki horien eta naturaren arteko harremanak aldatzen hasi ziren.

Goldea, abereen herrestatze-gaitasuna, ur-korronreak, eta abar, erabiltearen ondorioz, nekazaritza-inperio handiak sortu ziren. Brontzea edo burdina menperatzea kultura askoren ezaugarria izan zen, eta hori agerian gelditu zen euren baliabideen bidez ezarritako botere militarrean. Nabigazio-teknikak ezagutzea, eraikuntzak egitea, energia- iturriak menperatzea, etab.: ezaugarri horien eta antzeko beste batzuen eraginez, gizarteak apurka-apurka aldatzen joan ziren.

Zientzia egintza teknikoak azaldu eta babesteko erabiltzen hasi zenean, ondasunak (ehungailuak) nahiz energia fosileko iturriak (lurrun makinak) sortzeko gero eta makina gehiago erabiltzen hasi zirenean, Industria Iraulta sortu zen, oraingo gizartearren sorreraren ezaugarri nagusia.

Gure garaiari begiratuz gero, mundu erabat teknifikatua aurkituko dugu; bertan, urpeko ontzi robotizatua (sakonera oso handietan egiten du lan, gizakiak urrunetik gidatuta) eta giza gorputzaren barruan diharduten jardule txiki-txikiak (eurek bidalitako irudien bidez telegidatuak) batera bizi dira.

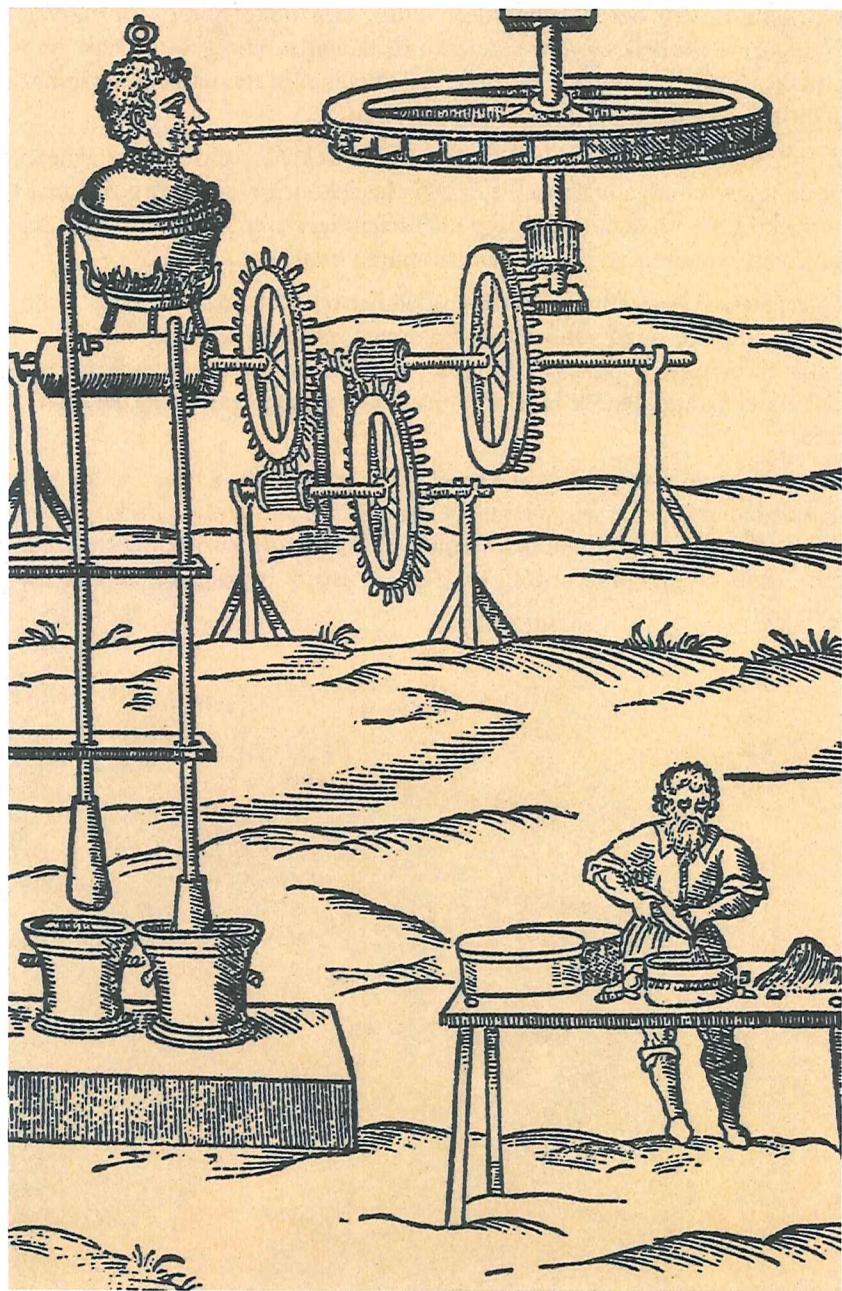
Gure kultura **teknoegitura** batean euskarrituta dago, protesi antzeko geruza batean, alegia; euskarri horretan, gizateriaren jarduera teknikoaren bidez sorturiko «tramankuluak» daude. Teknoegitura hori ezinbestekoa da gure zibilizazioko gizakiontzat, eta beraren zatirik handiena makinek osatzen dute.



3. irud. Makinek bilakaera handia izan dute sortu zirenetik; hala ere, orduko elementu asko gaurko makinetan ere erabiltzen dira.

2 Makina: elementuak eta motak (1)

Begiratu hurrengo orrialdean agertzen zaigun XVII. mendeko grabatuari. Ageri-agerian dago, oinarri-oinarrian behintzat, makina bat dela. Agian, proiektu bat besterik ez da izango, edo irudimenezko makina bat; baina bat dator makina bat buruz orain daukagun ideia orokorrarekin. Interpretazio hori egitera bultzatzen gaituen arrazoiatariko bat tramankulu horren **funtzioa** da. Makina batek gizonaren lana egin behar du, lanik astunena gehienetan. Irudiko makinak, antza denez, alboan duen eskulan-gileari laguntzen dio.



4. irud. Eskulangilearen lana errazteko, bi mailuak igo eta gogor erortzen dira beheko bi galderetan, eta barruan dagoen materiala birrintzen dute. Hau guztia inoren laguntzarik gabe egiten du makinak. Nahikoa da galderatik intendako lurrunak turbinari bira eragitearekin. Oinarrizko engraneaje multzo batet euren biraketa aldatu eta igorri egiten du, hortzak dituen danborraren biraketa abiadura egokitzeko. Danbor honek mailuak galdu erortzen uzten ditu txandaka eta barruko materiala ehotzen du.

Aurreko grabatu horrek **Giovanni Branca** (1571-1640) ingeniarri eta arkitektoak 1629an eginiko proiektua erakusten digu; mineralerako errota bat da, galdaketa-labearen aitzindaria, hain zuzen ere. Orokorrean, garai hartan giza «arteak» izenarekin ezagutzen ziren gauzei, gaur **tramankulu** izena hobeto doakie.

Grabatu hori oso ondo egokitzen zaio lehen aipatutako eskema orokorrari. Beraren lana energia-iturri bat lan baliagarria egiteko egokitzea da. Merezi du, beraz, makina izena. Kasu horretan, erabilitako energia termikoa da, egurra edo ikatza erretzearen ondoriozkoa.

Makinaren zati batek (5. irud.) energia mekaniko (mugimendua ondoriozko energia) bihurtzen du iturriko energia. Horren osagaiak honako hauek dira: sua (C), erregaiar erretzeko lekua; galdara (A), lurruna sorratzeko; haizebidea (D), lurrun hori turbina gainetik azkar-azkar bideratzeko, eta azkenik turbina bera (E). Horrek guztiak izugarrizko batasuna ematen dio gure tramankuluari; izan ere, orokorrean, beraren ordez beste bat erabil daiteke, ur-korroneak mugituriko gurpilen bat, adibidez. Horri **motor** izena emango diogu.

Makinaren beste zati batek (6. irud.) turbinaren hasierako mugimendua mailuetara eramatzen du. Transmisio horretan mugimendua aldatzen doa; horrela, turbinaren hasierako biraren eraginez, mailuek jotzeari ekiten diote, eta mailuketa horrek erritmo egokia izan behar du ondo ehotzeko.

Elkarrekin mihiztaturiko elementu multzo horri sistema mekaniko edo mekanismo izena emango diogu.

Multzoak aipatzen ditugunean, multzo konplexuak edo osagai nahiko anitzekoak direnean (6. irud.), **sistema mekaniko** esango diegu. Multzo bakunagoak direnean, ostera, **mekanismoak** izango dira. Horrela, abiaduraren norabidea aldatzen duten bi engranajeak (7. irud.), mekanismoak dira berez, norabidearen abiadura ardatz bertikaleko biratik ardatz horizontaleko birara aldatu eta nabarmen murrizten baitute abiaduraren balioa.

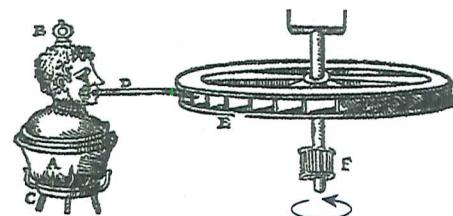
Era berean, hortzak dituen danborrak mailuen txandakako jauzi bihurtzen du bere ardatzaren biraketa, eta hori ere, jakina, mekanismoa da.

Agerikoa da danborrak, mugitzen denean, **esfortzua egiten** duela mailuak igotzeko, eta mugimendu horrek **energia igortzen** du. Gauza bera esan dezakegu bi engranajeei buruz.

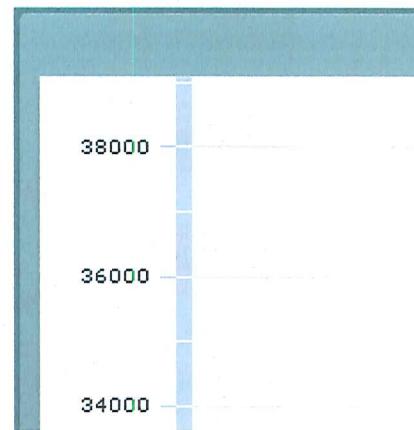
Horrela, mekanismo bat aztertzeko, bi ikuspegi ditugu: batetik, mugimenduan sortzen diren aldaketen ikuspegia, **azterketa zinematikoa**, alegia; bestetik, mugimendu hori burutzeko egiten diren esfortzuen ikuspegia, **azterketa dinamikoa** ere esaten zaiona.

Kasu bakoitzean, eta egingo den ikerketaren arabera, sistema mekanikoaren osagai batzuk isolatuko dira, aztertzen ari garen mekanismoa eraikitzeko. Nolanahi ere, orokorrean, 6. irudiko multzo osoari mekanismo izena eman ahal zaio.

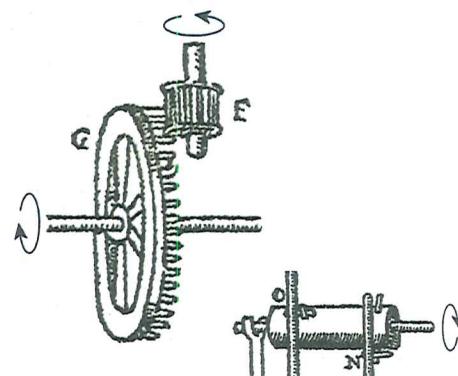
Azkenik, ia-ia makina guztiak dute osagai berezireن bat mugimendua lan erabilgarri bihurtzeko. Horrela, gure errotak mailu sendo batzuk ditu, galdara eta guztikoak, eta horien mugimendua, berriz, eho beharreko materiala birrintzeko lan bihurtzen da. Osagai horiek **jarduleak** dira (8. irud.).



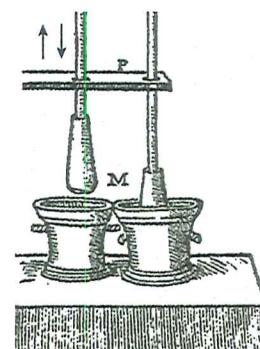
5. irud. Motorra.



6. irud. Sistema mekanikoa.

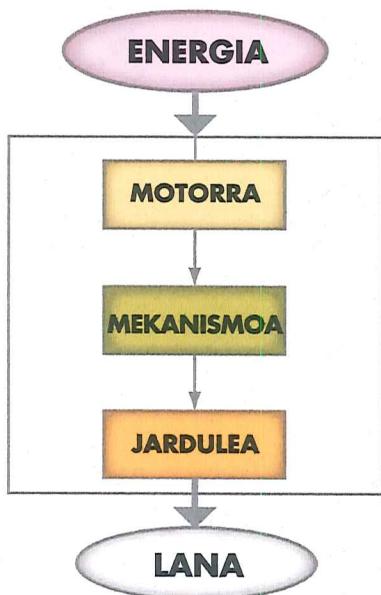


7. irud. Engranajeak eta horzdun danorra.



8. irud. Jarduleak.

3 Makina: elementuak eta motak (2)



9. irud. Motorrak, mekanismoak eta jardulea batek edo gehiagok osaturiko makinaren eskema.

Mekanismoak eta makinak

Orain arte esandako guzta laburtzeko, eta hizkuntza oraindik gehiago zehazteko, honako definizio hauek emango ditugu:

- **Mekanismoa.** Mugimendua aldatu eta igorrita energia garraiatzeko aukera ematen duen elementu multzoa da. Multzo hori konplexua bada, sistema mekaniko esango diogu.
- **Motorra.** Edozein energia-forma energia mekaniko bihurtzeko gauza den gailua da.

Motor elektrikoek mugitzen dituzten oraingo makina askoren konplexutasunaren eraginez, motorrak + mekanismoak osaturiko multzoari **sistema elektromekanikoa** esaten zaio.

- **Jardulea.** Mugimendua lan bihurtzen duen osagaia edo gailua da.
- **Makina.** Lanen bat egiteko aukera ematen duen motor batek (edo gehiagok), mekanismo edo sistema mekaniko batek eta jardulea batek (edo gehiagok) osaturiko multzoa da. Hori 9. irudiko eskemaren bidez adieraz dezakegu grafikoki.

Makina guztiak ez dira erabat egokitzen eskema horretara. Batzuek, makina izena izan arren, ez dituzte baldintza guztiak betetzen. Eskema horren arabera, hirurogeita hamarreko hamarkadara arte etxeetan egoten ziren josteko makinek ez zuten motorrik. Greziako autore zaharrek oinarritzko makinatzat hartzen zituztenak (palanka, txirrikia eta ziria), gaur egun, mekanismo bakunak baino ez dira. Greziarrek makina edo mekanismo horien ikerketa sistematikoa egin zuten.

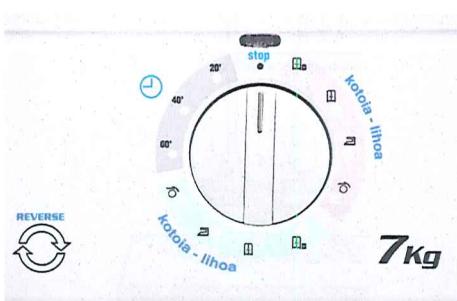
Beraz, gure diagramak makinaren zati guztiak adierazten dituela onartuko dugu, nahiz eta makinaren batek osagai horietakoren bat izan ez. (Pentsatu, adibidez, irteera ardatzean lixadun diskoa duen motor elektrikoaren kasua; mekanismorik gabeko lixatzeko makina da, motorrak eta jarduleak bakarrik osatzen dutena).

Hipotesi horren arabera, oraindik ere makina asko gelditzen dira goiko diagramatik kanpo.

Estate baterako, orain merkatuan dauden garbitzeko makina horietako bat. Makina dela esango dugu: motorra (elektrikoa), mekanismo multzo bakuna (txirrikak eta poleak) eta jardulea (danborra, arropa garbitzeko, arropako ur xaboitsuarekin batera mugitzen denean) ditu.

Baina, jakina, deskripzio hori oso mugatua da.

Makina horien ezaugarri nagusia eragiketa guztiak eta programa osoa «gogoratzea» da; hau da, **mugimendu-segida konplexuak memorizatzeko gauza dira**. Makina horiek ekintzak segida batean edo bestean burutzeko gauza dira, gertaeren arabera (danborra ez da berriro biraka hasten, harik eta ura maila batera heldu arte, temperaturak balio zehatz bat lortu arte, etab.). Gainera, segida aukeratzen uzten digute, programagailuan programa egokia aukeratuta.



10. irud. Garbigailu automatikoko baten aginte-panela.

Automatismoak eta makina automatikoak

Hona hemen beste zenbait definizio, lehen emandakoak osatzeko:

- **Automatismoa.** Makina batek nolabaiteko automatismoa duela esango dugu, mugimendu-segida bat memorizatzeko gauza denean. Memorizaturiko segiden konplexutasunaren arabera, hainbat automatismo maila bereiziko ditugu.

Maila horietan, **informazioa** kantitate gero eta handiagoetan prozesatu behar izaten da. Hori sistema mekanikoetik egin daitekeen arren, automatismoen aurrerakuntza nagusia elektrizitatea iritsi zenean izan zen, eta, batik bat, elektronika iritsi zenean. Informazioa tratatzeko oinarrizko sistema **zirkuitua** da (mekaniko-pneumatikoa edo hidrauliko-elektrikoa edo elektronikoa izan daiteke).

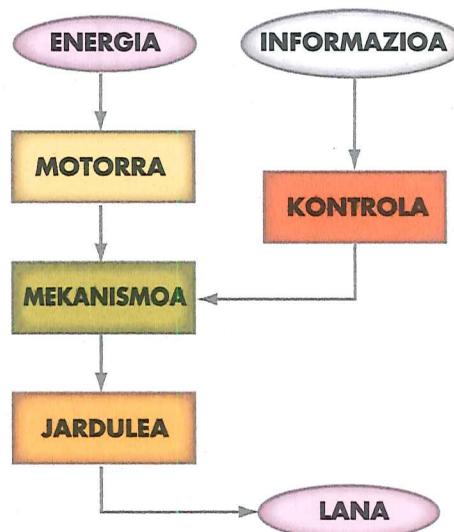
- **Makina automatikoa.** Automatizazio mailaren bat duen makina da.
- **Kontrola.** Automatismoak memorian sartu eta kudeatzen dituen gailua da. Konplexua denean, **kontrol-sistema** izena emango diogu. Osagai nagusiak, oro har, zirkuituak direnez, **kontrol-zirkuitu** ere esaten zaio. Makina batzuetan, sistema elektromekanikoan kontrol-zirkuituak daude (jakina, halako makinak aztertzea zaila da).

Era berean, lehengo eskema zabaldu beharra dago, makina automatiko gehiago sartu ahal izateko bertan, 11. irudian adierazitakoaren arabera. Makina mota guztien adierazpena dela esan daiteke.

Makinaren definizio orokorra

Hasierako galderari erantzunez, esan daiteke makina lan mekaniko baliagarria egiteko gauza den tramankulua dela. Horretarako, orduan, iturriaren energia hartu eta energia mekaniko bihurtzen du, motorraren laguntzaz. Energia, berriz, jardule baten beharrizanetara egokitzen da, mekanismo baten laguntzarekin; eta jardule horrek, era berean, energia hori lan baliagarri bihurtzen du.

Hori guztia kontrol-sistema batek gainbegiratzen du, eta sistema horrek, era berean, behar den kanpoko informazio guztia hartu, prozesatu eta memorizatu egiten du.



11. irud. Kontrol-sistema eta guztiko makinaren eskema.



12. irud. Langilea zerra mekaniko baten kontrol-sisteman aginduak sartzen.

4 Makina: ikuspegi orokorra

Makinen definizio nahiko orokor batera heldu gara; baina, kapituluaren hasieran, horrek oraingo gizartearen eraketan duen garrantzia aipatu dugu, eta, beraz, orain **makinaren** (makina guzien ordezkarri orokortzat) integrazioa aztertuko dugu, bai gizonen arteko harremanei (**gizartea**) eta bai **naturari** dagokienez.

Horretarako, mapa edo gidatzat, irudiko eskema erabil dezakegu.

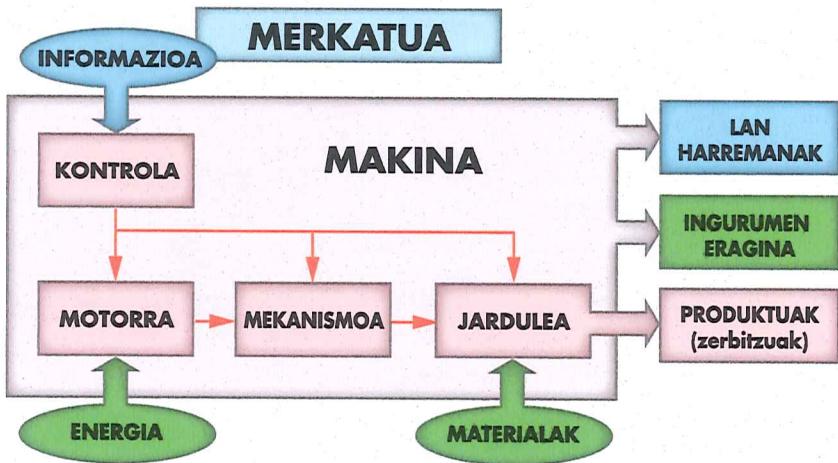
Bertan, eskema baten bidez adierazitakoaren arabera, makinak naturatik hartzen ditu ibiltzeko behar dituen energia (baliabide energetikoak) eta **materialak** (lehengaiak); halaber, gizartetik ibilera hori erabakitzuen duen **informazioa** jasotzen du.

Lehenengo emaitzak, berriz, produktuak edo zerbitzuak dira (igogailu baten kasuan, adibidez, produktuak erabiltzaileei emandako zerbitzuak dira).

Baina, berehala, nahi gabeko emaitzatzat, **inpaktuak** agertzen dira (naturaren eta gizartearen gainekoak). Inpakturik agerikoak produkzio-prozesuan sorturiko hondakinen ondoriozkoak dira (esaterako, ibaien kutsadura, paper-orea zuritzen duten lixibek egiten dutena); baina langileen gaineko inpaktuak ere badira (lanbideko gaixotasunak eta istripuak), eta produktu horiek erabiltzearen (telefonia-antenek eragindako kutsadura erradioaktiboa) eta euren ibilera-akatsen ondoriozkoak ere bai (dializagailuen iragazkietako akatsek heriotzak eragiten dituzte).

Gainera, industria-iraultzaren ondoriozkoak den oraingo gizartean, hiritarrak **lan-harremanen** bidez sartzen dira gizarte-klaseen egituraren (lanaren bidez gizarteratzen gara). Produkzio-sistemak erabat baldintzatzen du gizartearen egitura, hain zuzen ere, lan-harremanetako sistema horien bidez (laneko hierarkia gizarte-hierarkiara eramatzen da).

Itxuraz, konplexuagoa da ondasunen eta zerbitzuen produkzio-sistemak erabakitzzen, planifikatzen eta kontrolatzen dituen **informazioaren** ibilbidea.

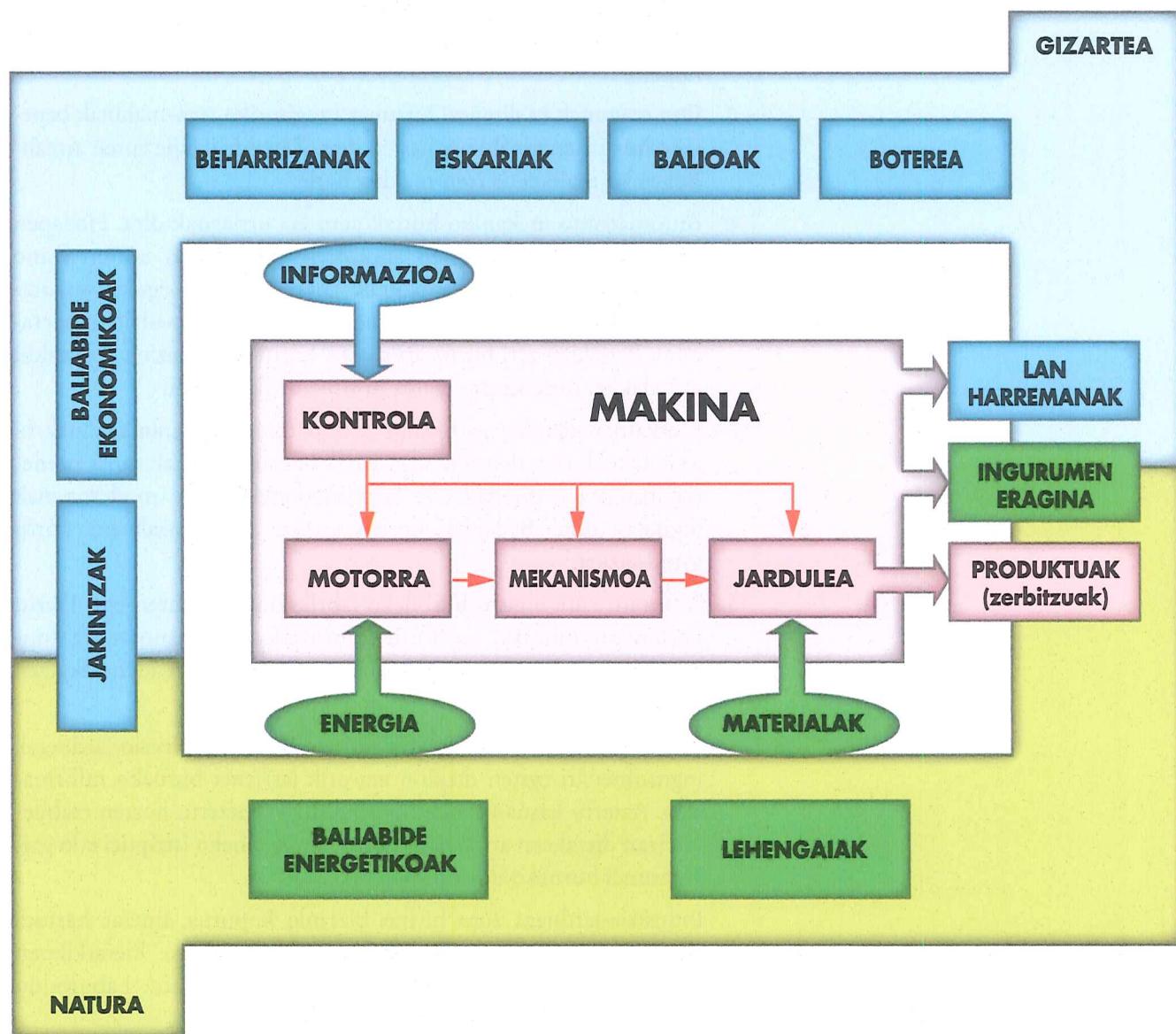


13. irud.

Gaur egun, esaten da, modu oso sinplistan, produkzio-sistemaren gaineko eskariak merkatua ezartzen dituela; baina ez dugu ahaztu behar hitz horren atzean gizarte-egitura oso konplexua dagoela.

Merkatua, planteamendu tolesgabe batean, gizarteko kide guztien **beharrizanen** batuketa neurtua (orokorrean hartuta, jateko beharrizanetik aluminiozko patinetz ibiltzeko «beharrizanera») **eskari ordenatu** (produkzio-sistemak ulertzeko moduko eskaria) bihurtzen duen ibilgailua da.

Errealitatea oso bestelakoa da. Beharrizanak **baliabide ekonomikoen** arabera bananduta daude produkzio-sistemako **eskaritik** (baliabide ekonomikorik ez dutenen beharrizanek, banakoek nahiz taldekoek, ez dute eskaririk sortzen). Gizarte taldeen eta, batez ere, **boteretsuen balio-sistemek**, neurri handian, produkzio-erabakiak baldintzatzen dituzte (esaldi ospetsu batek dioenez, kanoia edo gurina fabrikatu behar den erabakitzentzutenean).



Ariketak

1 Unitatearen hasieran esan denez, teknikaren bilakaerak tramankulutik makinara eraman gaitu. Jarriko zenituzke hiru tramankuluren eta hiru makinaren adibideak?

2 Industria-iraultza Europako gizarte batzuek XVIII. mendean izandako aldaketa azkarrari esaten zaio; aldaketa horren ondorioz, «fabrikaturiko» produktuek nagusitasuna hartu zieten naturatik zuzen-zuzen hartutakoei. Aldaketa horren eragile nagusia lurrumakina izan zen.

Unitateak planteaturiko sailkapen-eredua kontuan hartuta, jar dako ke makina izena lurrun-makinari? Zer izen egokitzentz zaio hobeto?

3 Oso ezagunak ez direnez, lurrunez mugituriko tren-makinak benetako lurrun-makinekin nahasten dira. Zer alde daude euren artean? Benetako makina da tren-makina hori?

4 Automatismo mekaniko hutsak gero eta urriagoak dira. Hedapen handiko bat automobilaren motorrek dutena da; automatismo horrek onarpen- eta ihes-balbula guztien posizio egokia gogoratzentz eta lortzen du, pistoiei zilindroetan dituzten posizio guztietarako. Badakizu zeri buruz ari garen? Lortu informazioa eta azaldu ea halakoei mekanismo esatea justifikaturik dagoen.

5 Merkatuan dauden garbigailu automatikoen programagailuak bi motatakoak izan daitezke: ugarienak halako makinak sortu zirenetik instalatzen direnak edo konbentzionalak dira; modernoenak digitalak dira. Badakizu horien arteko aldeak azaltzen? Lortu informazioa.

6 Aukeratu zure inguru hurbileko fabrikazio-prozesuren bat. Ikertu horren produktuak, eta lortu informazioa aniztasunari eta funtzioei buruz. Idatzi txostentxo bat PRODUKTUA identifikatzen laguntzeko.

Ikertu gehiago INPAKTUEI buruz. Bildu produkzio-jarduerak ingurumenari egiten dizkion erasorik larrienei buruzko informazioa. Aztertu kasuan kasuko produktua eta aztertu horren erabilerak izan ditzakeen arriskuak. Lortu hango laneko istripuei edo gai-xotasunei buruzko informazioa.

Industria-jarduera zure hiriko biztanle kopurua aintzat hartuta garrantzitsua bada, segurutik enpresaren egitura hierarkikoen aztarnak aurkituko ditugu auzotarren artean. Saiatu. Laburbildu zure ikerketak idazki batean.