

## ▶ **Hasteko...**

Azken urteotan, aire girotuak luxuzko elementu izateari utzi dio, eta konfort-elementu bihurtu da, eta, batez ere, segurtasun-elementu.

Bidaiari-lekua klimatizatzeak erosotasuna bermatzen die bidaiariei, eta gidatzeko baldintza fisiko hobekak eskaintzen dizkio gidariari.

Unitate didaktiko honetan, honako hauek gogoratuko ditugu: fluidoekin lotutako kontzeptu fisikoak, hotza sortzeko modua eta zirkuitu hozgarri bat osatzen duten elementuak.

## ▶ **Zer dakizu honako hauei buruz?**

- ✓ Ba al dakizu zein diren ibilgailuari eragiten dioten bero-iturriak?
- ✓ Ba al dakizu nola sor daitekeen hotza?
- ✓ Ba al dakizu zein diren aire girotuaren sistemaren osagaiak?
- ✓ Zer fluido mota erabiltzen da aire giroturako?

## ▶ **... honako hau ikasiko dugu:**

- ✓ Aire girotuaren helburua
- ✓ Kontzeptu fisikoak
- ✓ Hotza sortzearen faseak
- ✓ Fluido frigorifikoa eta olio lubrifikatzailea
- ✓ Funtzionamenduaren ziklo erreala
- ✓ Espantsio-balbula duen zirkuitua
- ✓ Aire-dosifikagailua duen zirkuitua

## **PRAKTIKATZEKO**

---

- ▶ Enbrage elektromagnetiko bat desmuntatzea.

## ▶ **Eta amaitzean...**

- ✓ Ibilgailu batean aire girotua izateak zer abantaila dituen jakingo duzu.
- ✓ Fluidoekin lotuta zer lege fisiko dauden jakingo duzu.
- ✓ Hotza sortzearen prozesu ziklikoa zein den jakingo duzu.
- ✓ Aire girotuaren zirkuitua osatzen duten elementu guztien eginkizuna zein den ikasiko duzu.

## 2.1 Aire girotuaren helburua

Aire girotuak, ibilgailu batean, honako helburu hau du: temperatura eta hezetasuna jaitea eta kontrolatzea eta airearen purutasuna kontrolatzea. Horri esker, giro atsegina eta ongizate-sentsazioa sortzen da ibilgailuan dauden pertsonentzat.

Konfort hori lortzeko temperaturarik egokiena 21-24 °C da, eta hezetasun erlatiboa % 40tik % 70era bitartekoa. Balio horien gainetik eta azpitik, desagertu egiten da konfort-sentsazioa, eta beste sentsazio batzuk sortzen dira, hala nola beroa, hotza, itotasuna, lehortasuna edota logura.

Eguzkiaren eraginez, gehien berotzen diren karrozeriak kolore beltzekoak dira, eta gutxien berotzen direnak zuriak.

Ibilgailu bati hainbat bero-iturrik eragiten diote:

- ✓ Eguzkiaren erradiazioak
- ✓ Motorrak botatzen duen beroak
- ✓ Ibilgailua dabileneko lurrak botatzen duen beroak
- ✓ Bidaiarien gorputzek botatzen duten beroak

Gaur egungo ibilgailuetan erabiltzen diren aire girotuaren sistemak **etengabeko zikloa** deituriko motakoak dira. Sistema horietan, fluidoak zirkulazioan jartzen da, eta kondentsatu nahiz lurruneztatu egiten da. Lurruneztatze eta kondentsatze horiek bidaiari-lekuan temperatura atsegina lortzeko behar diren berotuketak sortzen dituzte, edozein izanik ere kanpoko giro-tenperatura. Hortaz, aire girotuaren sistema baten eginkizuna «**hotza sortzea**» da. Beste hitz batzuetan esanda, ibilgailuaren aire girotuaren sistemak **bidaiari-lekuko beroa ateratzen du** eta kanpora botatzen du.

Ibilgailuetarako aire girotu on batek zenbait **baldintza** bete behar ditu:

- ✓ Ahalik eta denbora laburrenean, temperatura atsegina eta egonkorra lortzea, eta ibilgailu barruan horri eustea.
- ✓ Behar adinako temperatura-marjina izanik konforta bermatzeko behar den balioa hautatzeko aukera eskaintzea, betiere gidariaren fisiologiaren eta kanpoko baldintza atmosferikoen arabera.
- ✓ Behar den hezetasun-mailari eustea bidaiari-lekuan.
- ✓ Haizetarakoan kondentsazioak sortzea saihestea.

### PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Zundazko termometro bat erabiliz, neurtu eguzkitan eta itzalean egon diren kolore desberdineko karrozerien tenperatura. Idatz itzazu dauden aldeak.
- › Motorra abian duen ibilgailu baten gainean, neurtu temperatura kapotaren gainean. Egin gauza bera motorra geldirik daukan beste ibilgailu batean.
- › Barruan lau bidaiari dituen ibilgailu batean, ikusi nola igotzen den tenperatura denborak aurrera egin ahala.

## 2.2 Kontzeptu fisikoak

### ■ Beroa eta temperatura

**Beroa** energia modu bat da, temperatura desberdinean dauden gorputzen artean transmititzen dena. Hau da, temperatura desberdinean dauden eta elkarrekin harremanetan dauden bi gorputzen artean, gorputzik beroena hotzenari beroa ematen diona izango da, temperaturak berdintzen diren arte.

Bestalde, **temperatura** beroaren adierazpen bat da, eta gorputzen ezaugarri bat. Gorputz bat ukitzen badugu, beroaren edo hotzaren sentazioa gorputz horien temperaturaren eta beroa transmititzeko duten ahalmenaren araberakoa izango da. **Temperaturaren bariazioa** gorputz horrek jasotzen duen edo ematen duen bero kantitatearen ondoriozkoa da.

Beroa neurtzeko kaloria deitutako unitatea erabiltzen da. Unitate hori ur gramo baten temperatura 14,5 °C-tik 15,5 °C-ra bitarteko presio-atmosfera 1era igotzeko behar den energia-kantitatea da.

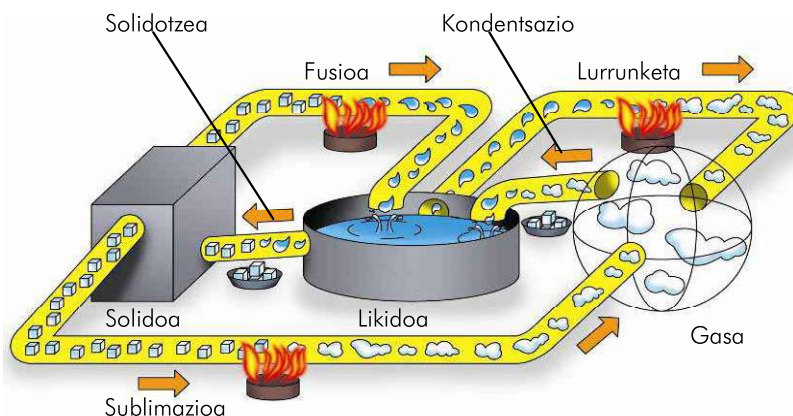
Bestalde, fisikan ez da hotza definitzen, hotz handiagoa edo txikiagoa dagoela esaten da.

### ■ Egoera-aldaketak

**Egoera-aldaketa** elementu bat egoera fisiko batetik beste egoera batera (solidoa, likidoa eta gaseosoa) igarotzea da. Egoera-aldaketa horiek bero-xurgapenak edo bero-emateak eragin ditzake.

Honako eraldaketa hauek gerta daitezke:

- ▶ **Fusioa:** egoera solidotik egoera likidora igarotzea.
- ▶ **Solidotzea:** egoera likidotik egoera solidora igarotzea.
- ▶ **Lurrunketa:** fluido bat egoera likidotik egoera gaseosora igarotzea.
- ▶ **Kondentsazioa:** fluido bat egoera gaseosotik egoera likidora igarotzea.
- ▶ **Sublimazioa:** elementu solido bat gaseoso bilakatzea.



2.1 irudia. Egoera-aldaketak.

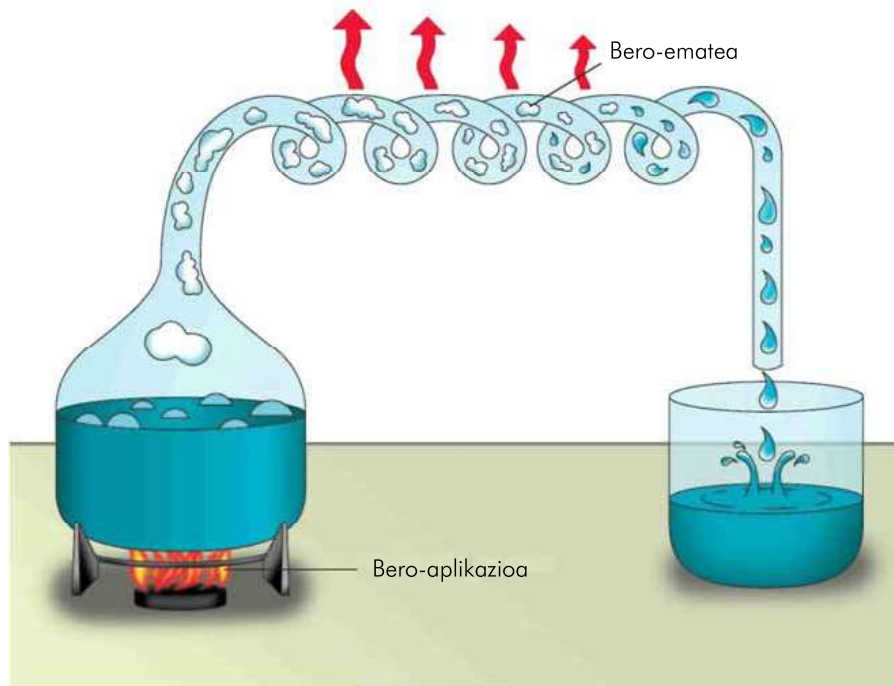
Irakite-fenomenoak irauten duen bitartean, temperatura egonkorra da.

Aire girotuaren sistemen funtzionamendua bero-trukeetan oinarritzen da, hau da, sortzen den hoztea lurrunketan eta kondentsazioan sortzen diren egoera-aldaketetatik lortzen da, betiere kontuan izanda **lurrunketa bero-xurgapenaren bitartez** egiten dela, eta **kondentsazioa, aldiz, bero-ematearen bitartez**.

Ondorengo irudia adibide gisa erabiliko dugu. Destilategi batean ikus daiteke lurrunketan likidoak beroa xurgatzen duela, eta, kondentsazioan eman egiten duela.

**Lurrunketa** gauzatzeko, nahitaezkoa da elementu baten irakite-puntura iristea; temperatura horretan likido bat gas bihurtzen da.

Puntu hori aldatu egin daiteke presioaren arabera.



2.2 irudia. Bero-xurgapenaren eta bero-ematearen adibidea.

Esate baterako, uraren irakite-puntua presio atmosferikoan eta itsasoaren mailan  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  da. Ontzi batean presioa 10 bar-eraino igotzen bada, irakite-puntua  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tik gora igoko da.

Lurruntzen bada, eta beroa xurgatzen jarraitzen badugu, **lurrun gainberotua** lortzen da. Lurrun hori egoera gaseosoan dagoen fluido da, presio konstantean beroa xurgatu duena, bere temperatura igo duena, baina egoera gaseosoan dagoena.

**Kondentsazioa** temperatura jaitsiz sorraz daiteke, baina beste parametro fisiko batzuetan eragin gabe, edo presioa igoz eta temperatura konstanteari eutsiz.

Lurrun baten temperatura jaistean **lurrun asea** lortzen da, hots, likidoaren eta gasaren arteko nahasketa; fluido hori bitarteko fasean dago. Likidoaren eta gasaren arteko proportzioa hozte-mailaren arabera da.

Kontuan izan behar den beste kontzeptu bat **likido azpihoztuarena** da, fluido hori egoera likidoan dago eta beroa ematen du presio konstantean; bere temperatura jaitsi egiten da, baina egoera likidoan egoten jarraitzen du.

## ■ Presioa, temperatura eta bolumena

Aire girotuaren sistema, edozein zirkuitu hidrauliko edo pneumatiko bezala, lege batzuen arabera da, gas ideal bat zein baldintzatan dagoen egokien ezartzen duten hiru magnitudeen arteko harremanak ezartzen dituzten legeen arabera, hain zuzen ere. Hauek dira hiru magnitude horiek: **presioa, bolumena eta temperatura**.

Magnitudeetako bat, bi edo hirurak batera aldatzen direnean, esaten dugu gasa eraldatu egiten dela.

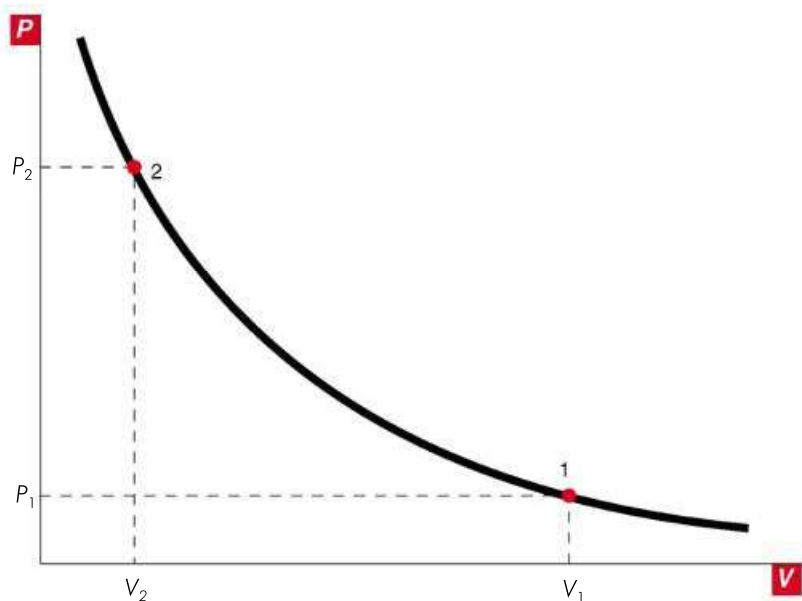
Gas batek pairatzen dituen aldaketak —presioa eta bolumena aldatzen direnean, baina temperaturari konstante eusten zaionean— «Boyle-Mariotteren legearen» arabera arautzen dira. Lege horrek honako hau dio:

**Temperaturari konstante utsita, gasak hartzen duen bolumena dela medio jasaten duen presioaren produktuari konstante eusten zaio.**

$$pV = cte$$

Ondorengo grafikoan Boyle-Mariotteren legea betetzen duen gas baten portaera ikus daiteke. Temperaturari konstante utsita, hasierako egoeratik (1) amaierako egoerara (2) igarotzean, igo egiten da presioa eta jaitsi egiten da gasaren bolumena; hortaz, honako adierazpen hau betetzen da:

$$p_1V_1 = p_2V_2$$



2.3 irudia. Boyle-Mariotteren legearen adierazpena.

### PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Jar ezazu berotzen izotzez betetako ontzi bat. Ikusi nola aldatzen den egoeraz beroa xurgatzen duen neurrian.
- › Ontzi berean, jarraitu berotze-prozesua gauzatzen lurruntzen hasi arte. Hurbildu kristal bat ontziaren goialdera eta egiazta ezazu bero-ematea kondentsazio moduan.



Fluido frigorifikoak honako fase hauei jarraitzen die:

### **Konpresioa**

Lehenik eta behin, **presioa handitu** behar da eta fluido frigorifikoaren mugimendua eragin; hori konpresore baten bitartez lortzen da.

### **Kondentsazioa**

Kasu honetan, fluido frigorifikoa **ia-ia likido bihurtzen da** eta iragazki bateraino bideratzen da.

Fluido frigorifikoa eraldatzeko nahitaezkoa da hark beroa ematea. Horregatik, hozgarriaren temperatura baino temperatura txikiagoan dagoen eremu batetik (giro-areia) igaroarazten da fluidoa.

### **Iragazketa**

Fase honetan fluido frigorifikoa guztiz egoera likidoan dago eta iragazi egiten da **ezpurutasunak eta hezetasuna kentzeko**.

### **Espantsioa**

Fluido espantsionatzeko, aldaketa garrantzitsua eragin behar da haren presioan; hori **zirkuituan estugune** bat probokatzuz lortzen da; izan ere, estugunetik ateratzean espantsioa sortzen da (hozgarriaren presioa jaitea).

Espantsioaren bitartez, **presioa jaitea** lortzen da, eta, era horretan, irakite-puntua ere jaitsi egiten da. Irakite-puntua oso txikia bada, lurrunketa ona izango da.

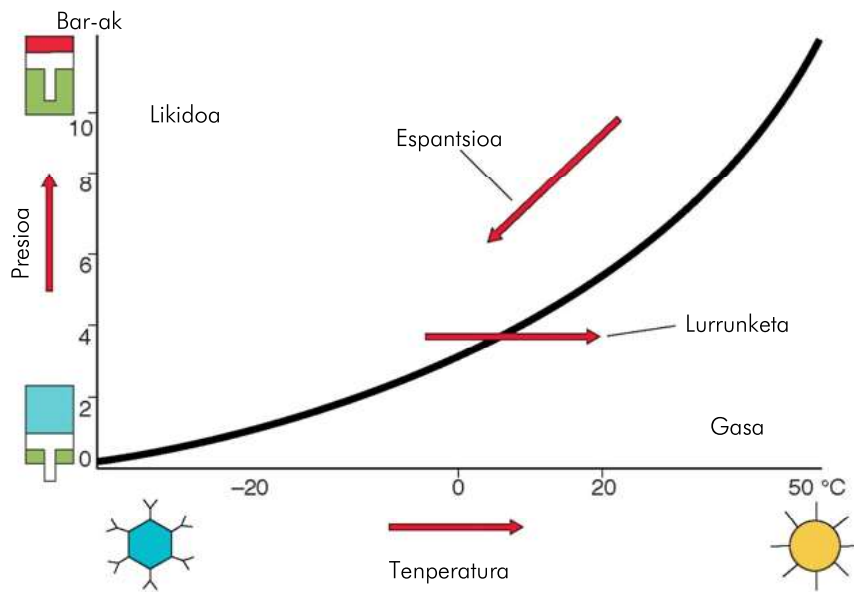
### **Lurrunketa**

Fluido frigorifikoa lurruntzeko, aireak hozgarriaren temperatura baino temperatura handiagoa duen eremutik igaroarazi behar da.

Igarotze horretan fluidoak **bero kantitate** handia **xurgatzen du**, eta, hortaz, airea hoztu egiten da.

Ondoren, fluido frigorifikoa konpresorerara iristen da berriro, eta prozesu edo ziklo berri bati ekiten zaio hoztearekin jarraitzeko.

Zirkuituan presioak kontrolatzen baditugu, fluido frigorifikoaren tenperaturak kontrolatuko ditugu, baita bidaiari-lekuan sartu behar den airea ere.



2.5 irudia. R134a hozgarriaren presio-kurba.



2.6 irudia. Hozgarri-bonbona.

## 2.4 Fluido frigorifikoa eta olio lubrifikatzailea

### ■ Fluido frigorifikoa

Ikusi dugunez, zirkuitu hozgarria abiarazteko gas edo fluido berezi bat erabili behar da.

Fluido frigorifikokoak honako **ezaugarri** hauek izan behar ditu:

- ✓ Izozte-puntu txikia, tenperatura oso txikiak izanda ere hura solidotzea eragozten duena.
- ✓ Lurruntze-tenperatura handia, bero-xurgapen handia lortzeko hozgarri kantitate txikiak erabiliz.
- ✓ Lehegarritasun txikia, ihesik izanez gero, sute-arriskurik ez izateko.
- ✓ Ez izatea ez oxidatzailea ez korrosiboa, sistemaren osagaiak ez hondatzeko.
- ✓ Lubrifikatzaile bereziekin nahasteko erraza izatea, sistemaren pieza guztien lubrifikazioa bermatzeko.
- ✓ Ingurune-arauetara egokitzea.



Ibilgailuaren aire girotuaren instalazioetan bi prestakin kimiko erabili dira batez ere: Freoi 12a (R12) eta R134a; dena dela, lehenengo prestakina debekatu egin zen 1993tik aurrera, CFC (kloroa, fluorra eta karbonoa) izateagatik; izan ere, konposatu horrek ozono-geruza suntsitu egiten du. Nahiz eta oraindik ere badauden gas hori duten ibilgailuak, 2001az geroztik gas hori ez da merkaturatzen eta horren ordez R413a prestakina erabiltzen da. Prestakin hori hiru gasen nahasketa da, R12 prestakinak baino kalte txikia goa eragiten du berotegi-efektuari dagokionez, eta ia ez du kalterik eragiten ozono-geruza suntsitzeari dagokionez.

R134a gasari dagokionez, hori da gehien erabiltzen dena. Ekologikoa da eta hidrogenoz, fluorrez eta karbonoz (HFC) osatuta dago, hau da, ez dauka klororik, eta, hortaz, ez dio geruzari kalterik eragiten, baina laguntzen du negutegi-efektua sortzen. Tailer espezializatuak hozgarria berreskuragailuen eta birziklatze-makinen bitartez tratatu behar dute. Gas horrek R12ak baino tenperatura eta presio handiagotan lan egiten du, irakite-puntua presio atmosferikoko  $-26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  da eta izozte-puntua  $-101\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Azkar irensten du inguruneko hezetasuna. Soilik olio sintetikoekin nahas daiteke. Ez die metalei eragiten, bai, ordea, R12aren juntura torikoei eta hodi malgueli.

### ■ Olio lubrifikatzailea

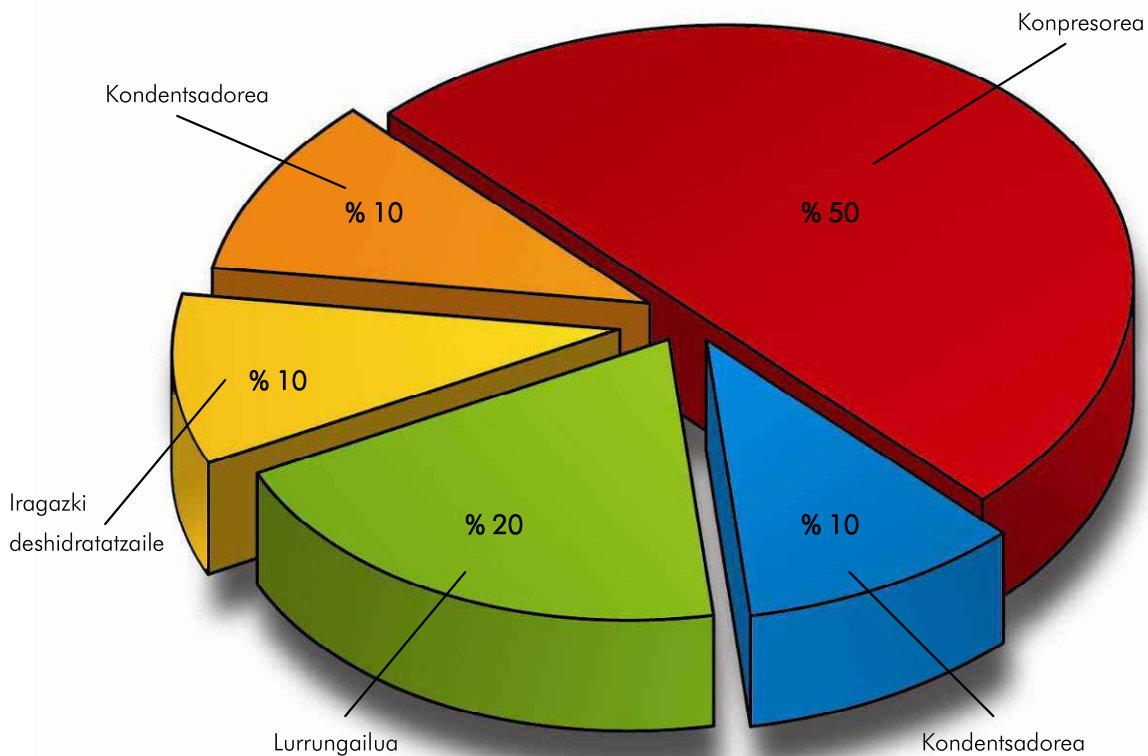
Hainbat organo mugimenduan daudenez gero (pistoia, bielak, errodamenduak eta espantsio-balbula), nahitaezkoa da sistemak lubrifikazio egokia izatea. Horretarako, olio pixka bat nahasten da fluido frigorifikoarekin eta fluido horrekin garraiatzen da. Aire giroturako olio lubrifikatzaileek honako **ezaugarri** hauek dituzte:

- ✓ Aparrik ez sortzea
- ✓ Ez du izoztu behar
- ✓ Fluido frigorifikoarekin nahasteko ahalmena izan behar du
- ✓ Araztuta eta deshidratatuta egotea izotzik ez sortzeko zirkuituan

R12ari dagokionez, erabiltzen diren lubrifikatzaileak argizaria, sufrea eta ura kendu zaien olio mineralak dira. Olio horiek ezin dira R134a gasarekin erabili, ezin baitira harekin disolbatu. Gas horretarako PAG olio sintetikoak (polialkilenglikola) erabiltzen dira. Olio horien eragozpen handiena da higroskopikoak direla, hots, hezetasuna xurgatzen dutela.



2.7 irudia. Olio lubrifikatzailea.



2.8 irudia. Olioaren banaketa zirkuituan.

2.8 irudian, orientazio gisa, zirkuituan dagoen lubrifikatzailearen ehunekoa ikus dezakegu. Kontuan izan beharko dugu elementu bat ordeztzen dugunean ordeztutako elementuari dagokion olio kantitate proportzionala jarri beharko dugula berriz, betiere fabrikatzailearen balioak kontuan hartuta.

Olioari dagokienez, honako arau hauek izan beharko ditugu kontuan:

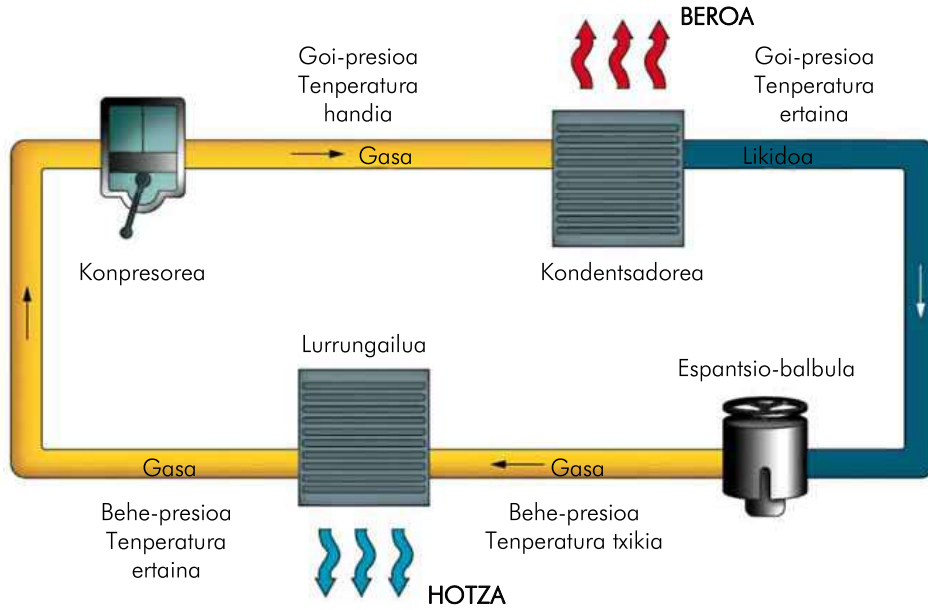
- ✓ Ontzia beti itxita edukiko dugu, eta ez ditugu ontzi irekiak biltegitratuko, hezetasuna xurgatzen baitute.
- ✓ Olio erabilia hondakin berezi gisa kenduko da, beste motor-olio batzuekin nahasi gabe.
- ✓ Ez da dagoeneko erabilitako oliorik erabili behar.
- ✓ Ontziko iraungitze-data errespetatu behar da.
- ✓ Ez dira olio mineralak olio sintetikoekin nahasi behar.

#### PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Aurkitu ezazu identifikazio-etiketa fluido frigorifikoaren bonbonan eta idatzi hor azaltzen diren ezaugarriak.
- › Egin gauza bera zirkuitu hozgarrientzako olio lubrifikatzaile latekin.

## 2.5 Funtzionamenduaren ziklo erreala

Aire girotuaren sistemaren osagai guztiak zein diren jakin ondoren, funtzionamenduaren ziklo erreala deskribatuko dugu presioari eta temperaturari buruzko balio errealak erabiliz.

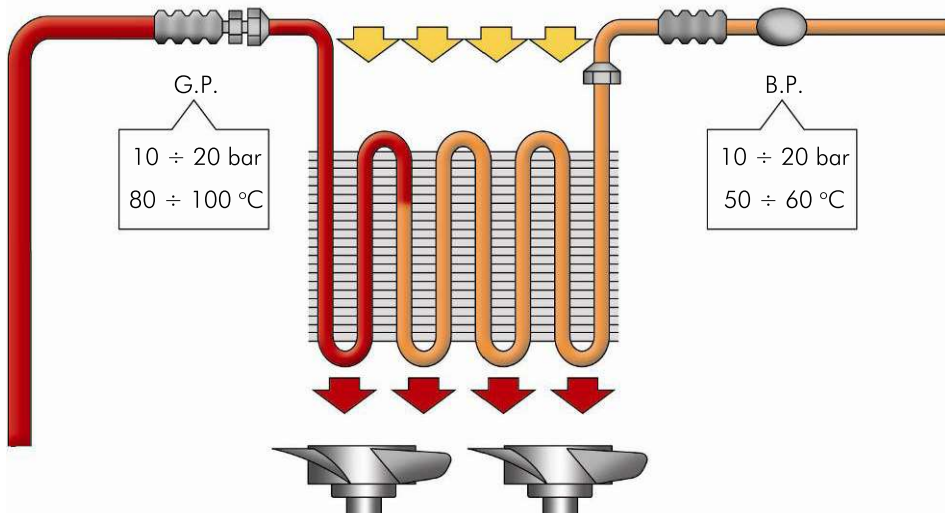


2.9 irudia. Hoztearen prozesu ziklikoa.

Konpresoreak behe-presioan gainberotutako lurrun-egoeran dagoen fluido frigorifikoa irensten du, konprimitu egiten du, eta haren presioa handitu. Fluidoa 1,2 bar-eko presioan eta  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  inguruko tenperaturan sartzen da konpresorean. Irteten denean, 14 bar-eko eta  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ko presioa du, eta kondentsadorerantz higitzen da.

Kondentsadorea presio handiko zirkuituan dago, eta hura zeharkatzen duen airea ibilgailuaren kanpoal-detik dator.

Kondentsadore barruan dabilen fluidoa lurrun gainberotu gisa sartzen da, eta, aire-fluxuan zehar igarotzean beroa ematen duenez gero, airea kondentsatu egiten da eta likido azpihoztu bihurtzen da.



2.10 irudia. Tenperatura-aldaketa kondentsadorean.

Orientazio gisa, gutxi gorabeherako balioak erabilia, fluido frigorifikoak 14 bar inguruko presioa eta 55 °C-ko tenperatura du kondentsadoretik ateratzean.

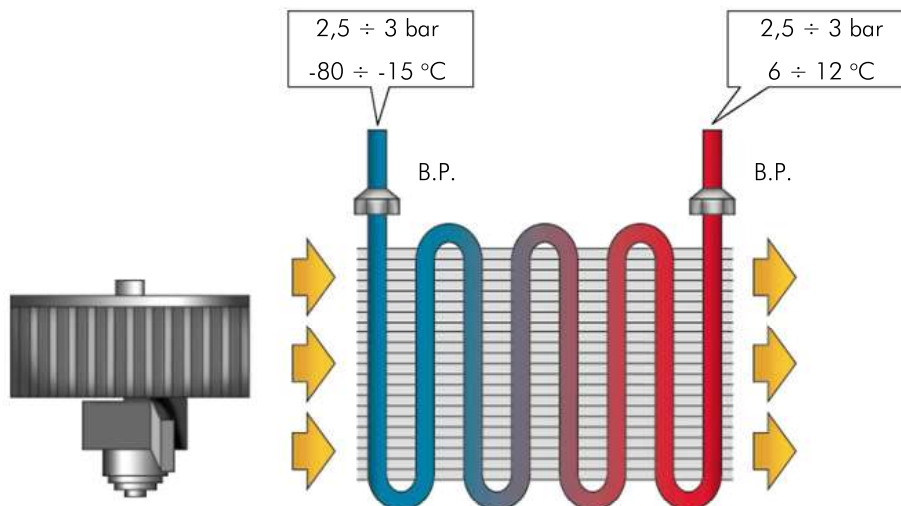
Fluido kondentsadoretik ateratzen da, eta iragazki deshidratatzaileantz abiatzen da. **Iragazki deshidratatzailean**, likidoan dauden hezetasuna eta ezpurutasunak kentzen dira, eta burbuilak sortzea saihesten da, espantsio-balbulara iristen den fluxua guztiz garbia eta etengabea izan dadin.

**Espantsio-balbularen** irteeran, gasa berehala lurruntzen da, eta tenperatura jaitsi egiten da, presioa galdu egiten delako.

Espantsio-balbularen irteeran, fluidoak 2,5 bar-eko eta -10 °C-ko tenperatura du, lurrun ase gisa.

Ondoren, fluido frigorifikoa espantsio-balbulatik ateratzen da, eta lurrungailurantz joaten da. **Lurrungailuan** beroa trukutzen da bidaiari-lekura sartzen den airearen (haizagailuaren turbinak bultzatzen du) eta fluido frigorifikoaren artean.

Gasa 2,5 bar-ean eta 6 °C-an ateratzen da lurrungailutik konpresorerantz.



2.11 irudia. Tenperatura-aldaketa lurrungailuan.

Fluido frigorifikoa, lurrun gainberotu gisa, konpresorerantz higitzen da, eta hor hozte-zikloa hasten da berriro.

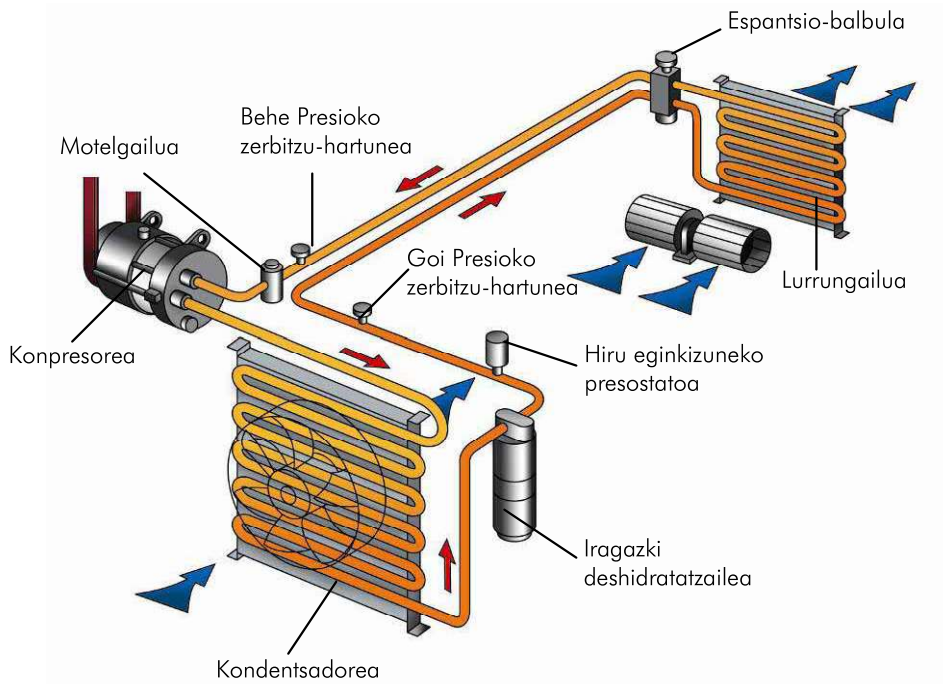
Ziklo osoa egiten denean, bidaiari-lekutik beroa xurgatzea eta ibilgailuaren kanpoaldera botatzea, hau da, bidaiari-lekua hoztea, lortzen da.

#### PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Aire girotua martxan duen ibilgailu batean, egiazta itzazu, eskuz ukituz, honako leku hauetako tenperaturak:
  - ✓ Kondentsadorearen sarrera-irteeretakoak
  - ✓ Iragazki deshidratatzailearen sarrera-irteeretakoak
  - ✓ Espantsio-balbularen sarrera-irteeretakoak

## 2.6 Espantsio-balbula duen zirkuitua

Zirkuitu hori ondorengo irudian azaltzen diren elementuek osatzen dute:



2.12 irudia. Espantsio-balbula duen zirkuitua.

### Konpresorea

Konpresorearen zeregina da **fluido frigorifikoan presioa handitzea eta zirkuituan zehar higiaraztea.**

Konpresoreak fluido lurrundua behe-presioan jasotzen duenez gero, bere presioa eta tenperatura igo egiten dira.

Ibilgailuetan erabiltzen diren konpresoreak bolumetrikoak dira, eta hainbat mota daude, hala nola birakariak edo paladunak, kiribilean, pistoi alternatiboak eta axialak dituztenak edo disko oszilatzailea dutenak. Ondoren, ohikoenak ikusiko ditugu.

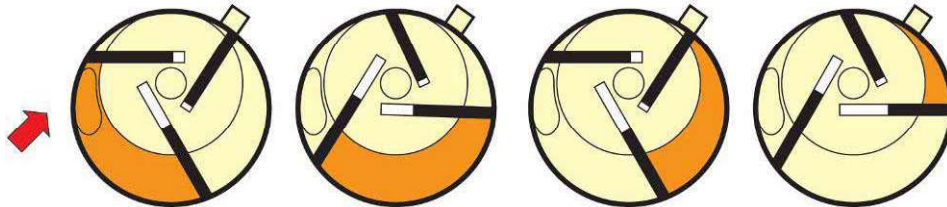


2.13 irudia. Konpresoreak.



### Konpresore birakariak

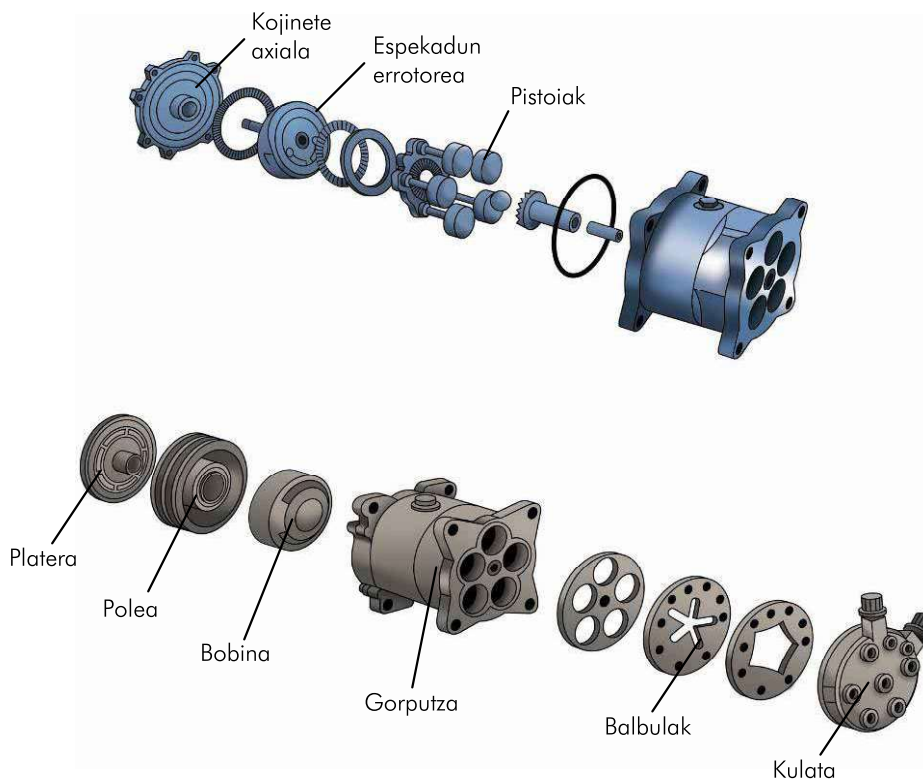
Barruan errotore bat dute, sekzio zirkularreko danbor bat baino ez da, eta danbor horretan zenbait pala daude jarrita. Pala horiek, errotazioak irauten duen bitartean, konpresio-kameraren aldakortasuna sortzen dute konpresorearen funtzionamendu-fase egokiak ahalbidetzeko.



2.14 irudia. Konpresore birakari baten lan-faseak.

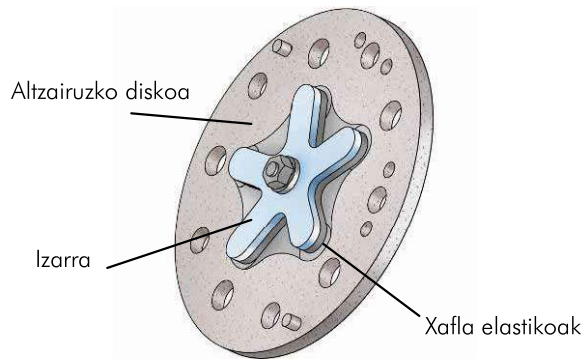
### Konpresore axialak edo disko oszilatzailea dutenak

Disko oszilatzaile axiala duten konpresoreak bost edo zazpi zilindroz osatuta egon ohi dira. Zilindro horiek horizontalki jarrita daude eta horien barrutik desplazatzen dira pistoiak. Ardatz baten mugimendu birakaria eragite-gurpegira transmititzen da, eta gurpegi horrek, disko birakariaren bitartez, pistoiaren mugimendu alternatibo (ibiltartea) bihurtzen du. Pistoi bakoitzari bi balbula esleitzen zaizkio, bata xurgatzailea eta bestea bultzatzailea.



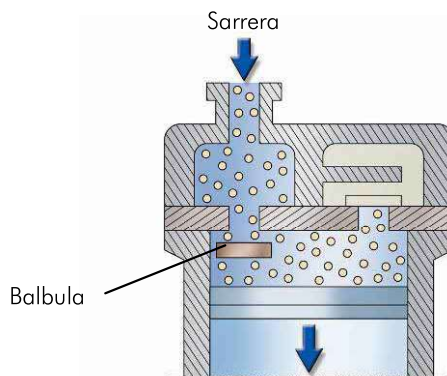
2.15 irudia. Konpresore axial baten desmuntatzea.

2.15 irudian honako hau ikus dezakegu: bost zilindro dituen aluminiozko gorputzak, pistoiak dituen agente-platerak, espekadun errotoreak, arrastadun poleak, bobinak, xurgapen-hodiak (SUC) eta deskarga-hodiak (DIS) dituen kulatak eta xaflazko balbula-plakak (plaka hori ireki eta ixten denean, hozgarria xurgatu eta bultzatzen da) osatzen duten konpresore bat.



2.16 irudia. Balbula-plaka.

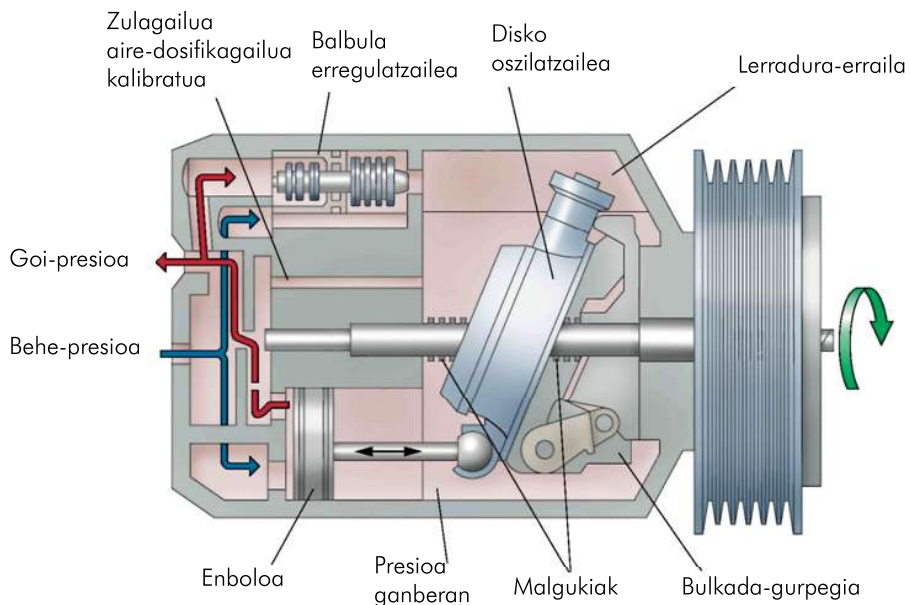
2.16 irudian altzairuzko diskoa eta erdiko izarra ikus ditzakegu. Izar horrek ibiltartearen mugatzaile gisa jarduten du. Izarraren eta diskoaren artean xafla elastikoak daude.



2.17 irudia. Xurgatze-fasea.

Zilindrada finkoko konpresore batean, errendimendu frigorifikoaren premiak enbrage elektromagnetikoaren bitartez konpresorea aldzika aktibatuz eta desaktibatuz egokitzen dira.

Errendimendu frigorifikoaren premietara egokitzeko **zilindrada aldakorreko konpresore autoerregulatzailerak** garatu dira.



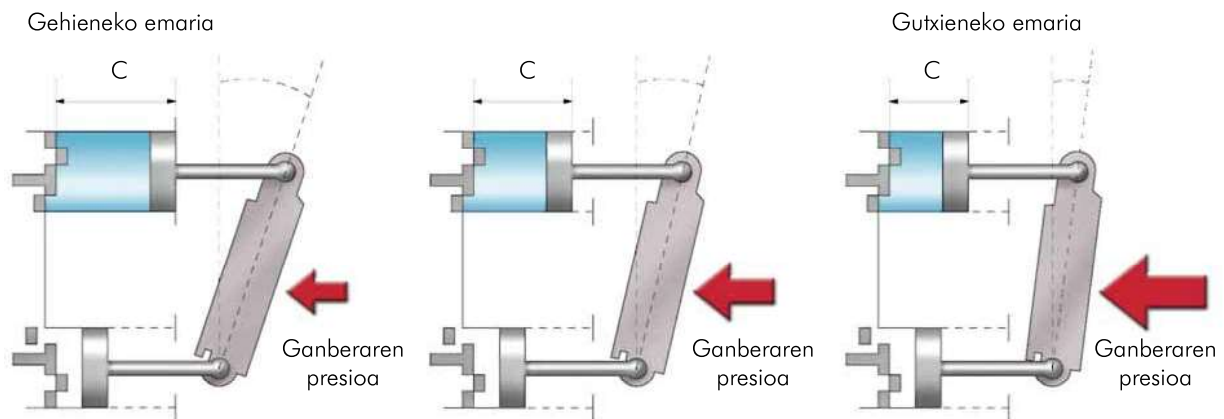
2.18 irudia. Zilindrada aldakorreko konpresorea.

Eginkizun hori disko oszilatzailearen inklinazio-angelua aldatuz egiten da.

Erregulazio-posizio guztiak bi mugen artean daude (gehienez % 100 eta gutxienez % 5), eta ganberen presio aldakorren bitartez egokitzen dira behar den elikadura-errendimendura. Erregulazio-prozesu horrek irauten duen bitartean, konpresorea beti martxan dago.

Bulkada-ardatzaren mugimendu birakaria bulkada-gurpegira transmititzen da, eta disko oszilatzailearen bitartez, pistoiaren mugimendu axial bihurtzen da.

Disko oszilatzailea luzetarako norabidean bideratzen da lerradura-errail baten bitartez. Diskoaren inklinazioa aldatuta, pistoiaren ibiltarrea eta bultzatutako emaria definitzen dira. Inklinazioa ganberan dagoen presioaren arabera izango da, eta, hortaz, pistoiaren goialdean eta behealdean aplikatzen diren presio-baldintzen arabera.



2.19 irudia. Emariaren erregulazioa.

Ganberaren presioa balbula erregulatzailerari aplikatutako goi- eta behe-presioaren bitartez eta zulagailu aire-dosifikatzaile kalibratuaren bitartez erabakitzen da.

Aire girotua desaktibatuta dagoela, goi- eta behe-presioak eta ganbera barruan dagoen presioa berdinak dira.

Disko oszilatzailearen aurrean eta atzean dauden malgukiek diskoa % 40 inguruko emari bulkaturako doitzen dute.

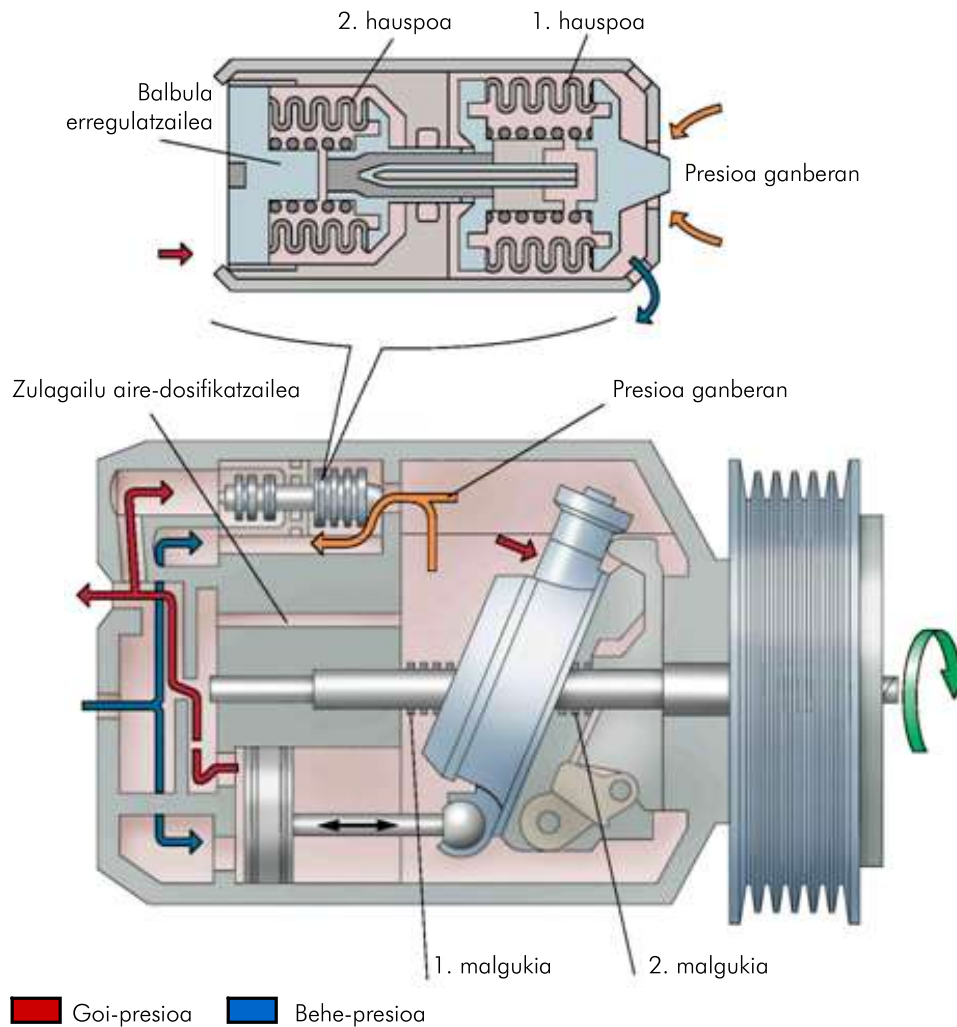
Sistema horrekin ez da konpresorearen aktibazio-kolpea sortzen, gidatzerakoan tenkada gisa atzematen dena.

Zilindrada aldakorreko konpresoreak modu desberdinetan jarduten du presio-baldintza desberdinetan.

- a) **Bulkatutako emari handia** (ikus 2.20 irudia) hozte-errendimendua handia izanik (behe-presioa ganberan): goi- eta behe-presioak handi samarrak direnez gero, 2. hauspoa konprimitu egiten da goi-presioagatik, eta 1. hauspoa behe-presioa handi samarra izateagatik. Horren ondorioz, honako hau gertatzen da, hurrenez hurren: ganberaren balbula erregulatzailerari ireki egiten da, eta ganberaren presioa deskargatu egiten da behe-presioaren aldetik.



BULKATUTAKO EMARI HANDIA – BEHE-PRESIOA GANBERAN



2.20 irudia. Gehieneko zilindrada.

Pistoiaren goialdeetan aplikatzen den behe-presioaz osatutako indarra eta 1. malgukiaren indarra ganberak pistoiaren behealdean egiten duen presioaz osatutako indarra eta 2. malgukiaren indarra baino handiagoa da.

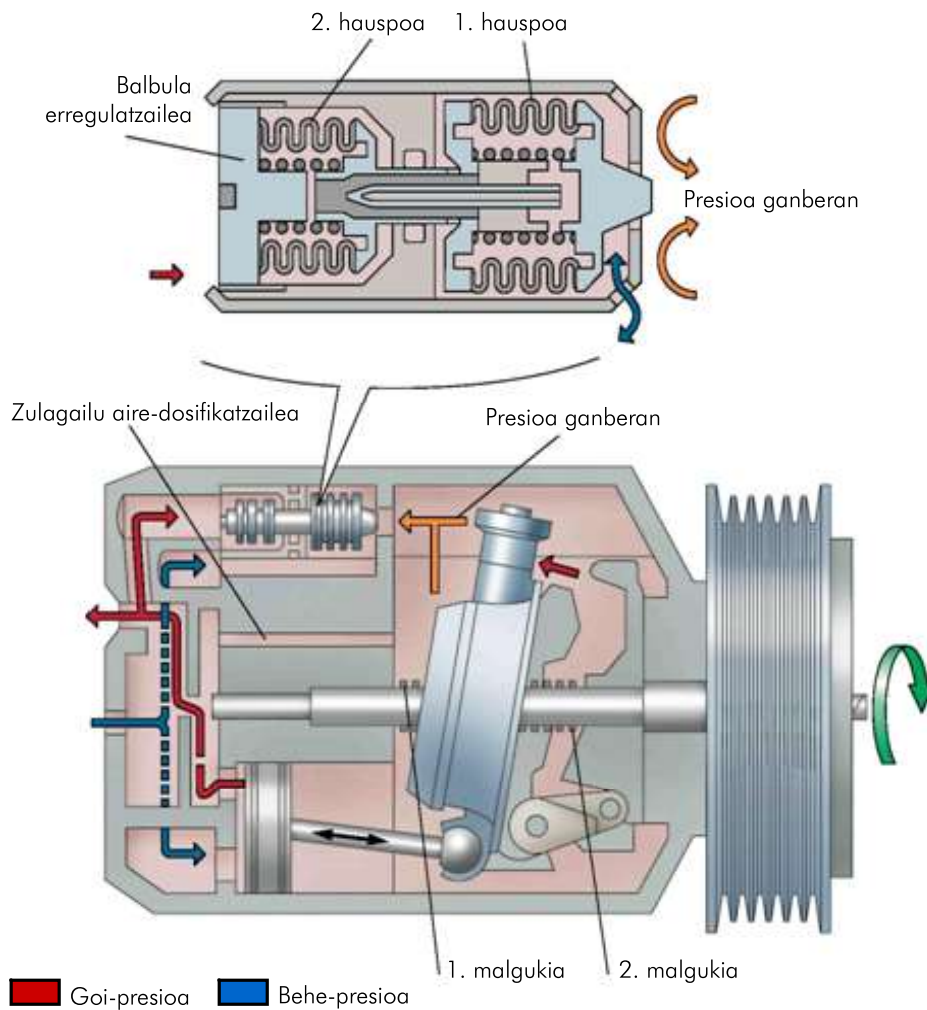
Disko oszilatzailearen inklinazioa handitu egiten denez gero, bulkatutako emari handia duen ibiltarte luzea sortzen da.

- b) **Bulkatutako emari txikia** (ikus 2.21 irudia) hozte-errendimendua txikia izanik (goi-presioa ganberan): goi-presioa eta behe-presioa txiki samarrak direnez gero, 1. eta 2. malgukiak hedatu egiten dira eta balbula erregulatzaila itxi egiten da. Behe-presioaren alde itxi egiten da ganberan dagoen presioaren kontra, eta presioa igo egiten da ganberan zulagailu kalibratuaren bitartez.

Pistoiaren goialdean dagoen behe-presioaz eta 1. malgukiaren indarrak osatzen duen indarra ganberan dagoen presioak pistoiaren behealdeetan egiten duen presioaz eta 2. malgukiaren indarrez osatutako indarra baino txikiagoa da.

Disko oszilatzailearen inklinazioa murriztu egiten denez gero, ibiltartea txikiagoa da eta bulkatutako emaria ere txikiagoa da.

## BULKATUTAKO EMARI TXIKIA – GOI-PRESIOA GANBERAN



2.21 irudia. Gutxieneko zilindrada.

Konpresoreek beren barneko osagaiak lubrifikatzen dituen olio berezi kantitate jakin bat dute (% 60). Olio horren beste zati bat (% 40 inguru) fluido frigorifikoarekin nahasten da eta horrekin batera higitzen da instalazioan zehar, lubrifikazioa behar duten zirkuituko zonak ez ezik konpresorea bera eta espantsio-balbula ere lubrifikatuz.

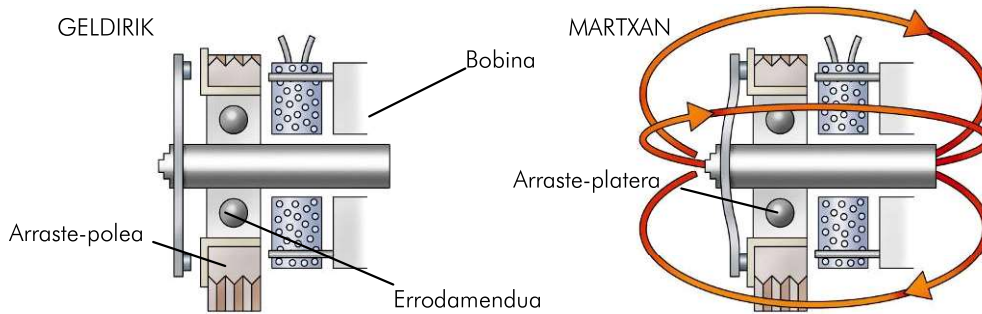
Konpresorearen funtzionamenduari dagokionez, nahitaezkoa da konpresoreak soilik fluido gaseosoa xurgatzea; izan ere, likidoa konpresore barrura sartuko balitz, horko osagaiak suntsitu egingo lituzke.

**Akoplamendu magnetikoa** ibilgailuaren motorraren eta aire girotuaren konpresorearen arteko bitarteko elementua da. Hura aktibatzen denean, akoplamendu magnetikoari esker, motorraren biraketa konpresorerara igarotzen da.

Aire girotua aktibatzen denean, seinale elektriko bat bidaltzen da bobinara, eta bobina horrek eremu magnetiko bat sortzen du, eremu horrek arraste-platera polearen kontra erakartzen duenez gero, gorputz bakarra sortzen du, eta, hortaz, motorraren mugimendua konpresorerara transmititzen du.

Korronte elektrikoa bobinara bidaltzen ez denean, bobinak ez du eremu magnetikorik sortzen, eta xafla, zumitz berreskuratzailearen indarraren bitartez, poleatik bereizi egiten da eta konpresorea gelditu egiten da.

Berriagoak diren ibilgailu batzuek elektroballbula duten konpresoreak izaten dituzte enbrage elektromagnetikoaren ordez.



2.22 irudia. Akoplamendu magnetikoa.

Kanpotik, ikus daiteke motorra martxan dagoenean, eta aire girotua konektatuta ez dagoenean, uhalez arrastatutako polea biratzen dela, baina platera ez dela biratzen. Airea konektatzen denean, akoplamendua gertatzen da, eta ikusiko dugu enbragearen platerak bira egiten duela polearekin batera.

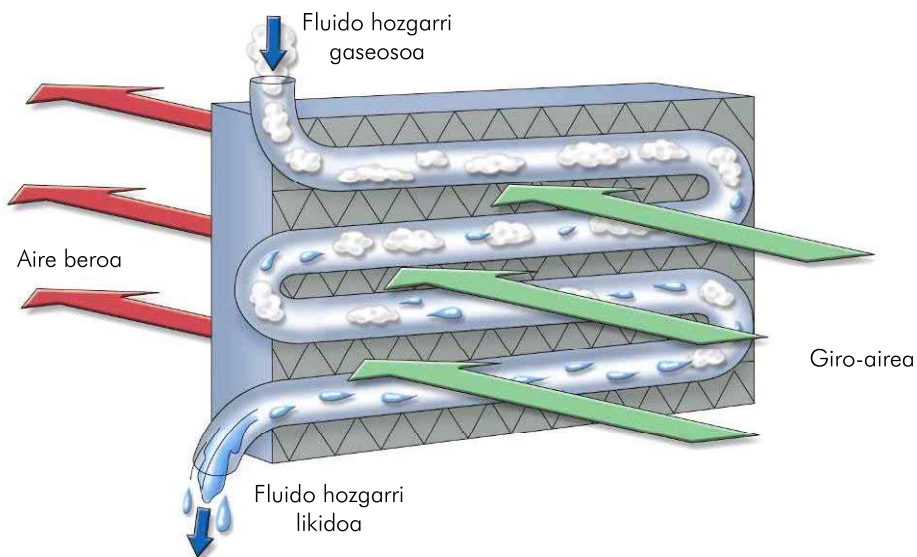
### Kondentsadorea

Ibilgailuaren aurrealdean dago, motorraren erradiadorearen ondoan, eta, fisikoki, haren antzeko samarra da. Horrela, aldaketa termikorako behar duten aire-fluxua jasotzen dute biek.

Kondentsadorea bero-trukagailua da, hegalak dituen hodibihur tubular batez osatua, hozte-gune handia lortzeko. Kondentsadorearen zeregina honako hau da: egoera gaseosoan eta goi-presiopean dagoen **fluido frigorifikoaren beroa jariatzea** egoera likidora igarorazteko.

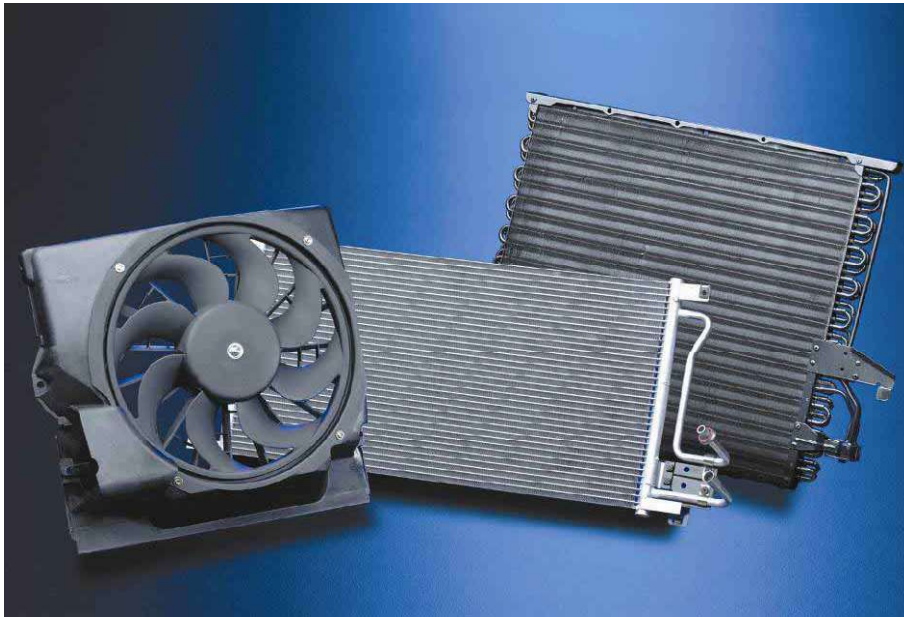
Kondentsadoreak fluxu paralelokoak ere izan daitezke

2.23 irudian ikusten da fluidoa egoera gaseosoan dagoela sartzen dela goialdetik eta beroa trukatu egiten dela fluidoaren eta kondentsadorea zeharkatzen duen aire-fluxuaren artean.



2.23 irudia. Truke termikoa kondentsadore batean.

Kanpoko aire-fluxuak fluido frigorifikoak baino tenperatura txikiagoa duenez gero, fluidoak beroa ematen dio aireari. Fluidoak beroa galtzeak fluidoak kondentsatzea eragiten du, eta, era horretan, fluidoak irteten denean erabat likido dago.

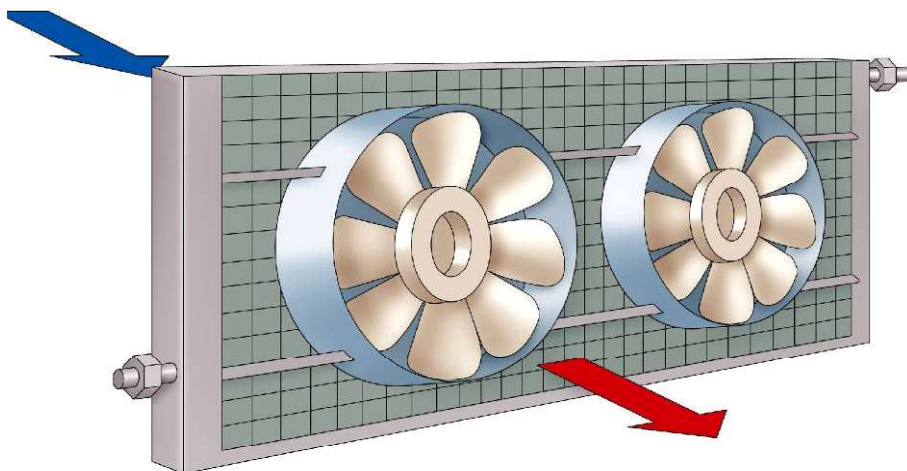


2.24 irudia. Haizagailua eta kondentsadoreak.

Kondentsadorearen errendimendua honako honen arabera da:

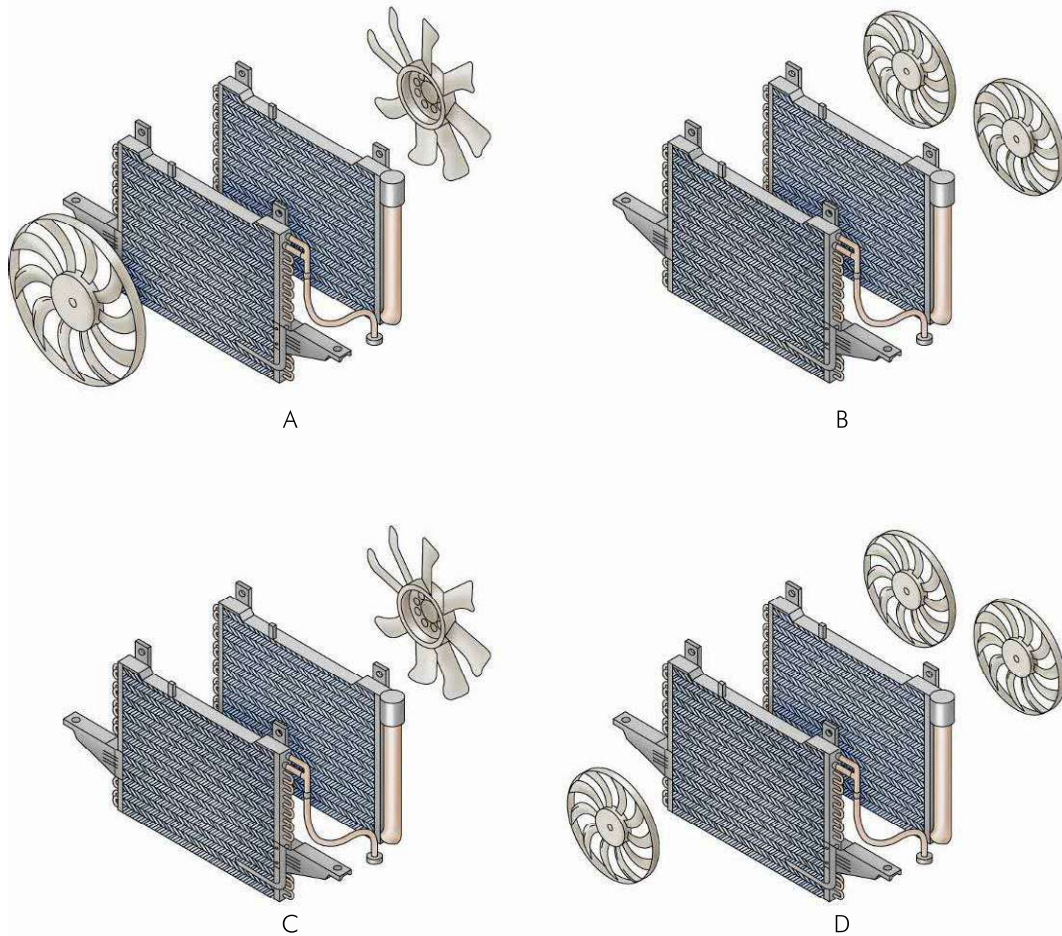
- ✓ Eraikuntza-diseinuaren arabera (forma, tamaina, hodi kopurua, materiala)
- ✓ Giro-tenperaturaren arabera
- ✓ Hegaletatik igarotzen den aire-emariaren arabera

Kondentsadorearekin batera lan egiten duen beste elementu bat **haizagailua** da; horren zeregina kondentsadorea zeharkatzen duen **aire-fluxu etengabea eragitea da**. Haizagailua hasierako abiadurarekin konektatzen da, baina, sistemaren barne-presioaren arabera, abiadura handiagoa konekta daiteke, edota beste haizagailu bat konekta daiteke tenperatura gehiago jaisteko.



2.25 irudia. Bi haizagailu dituen kondentsadorea.





2.26 irudia. Haizagailuen zenbait antolaketa.

Haizagailuak elektrikoki eragin daitezke, edo uhal baten bitartez, motorretik, kasuen arabera. Haizagailuaren antolamendua ere alda daiteke.

Sistemen arabera, zirkuituan muntatuta dagoen presio-etengailu edo temperatura-etengailu baten bitartez eragin dakioke haizagailuari.

Lehorgailu gisa erabiltzen diren substantziak honako hauek izan daitezke: silize-gela edo alumina aktiboa bahe molekular gisa

### ■ Iragazki deshidratatzailea

Espantsio-balbulak dituzten sistemetan instalatuta dago, kondensadorearen eta espantsio-balbularen artean. Egoera likidoan dagoen fluido frigorifikoak zeharkatzen du.

Honako **eginkizun** hauek betetzen ditu:

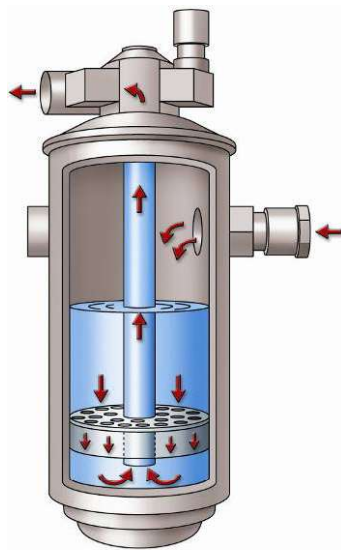
- ✓ Hezetasuna gordetzen du.
- ✓ Ezpurutasun solidoak iragazten ditu.
- ✓ Egoera likidoan dagoen hozgarria metatzen du, eta burbuilak sortzea saihestu.

Kontu handia eduki behar da aire girotuaren zirkuituan hezetasunik ez sartzeko; izan ere, hezetasuna iragazkitik igarotzen bada, iragazkia ase egin daiteke, eta espansio-balbulara tanta gisa irits dadin utz dezake; hori gertatuz gero, tanta horiek izotz bihurtzen dira balbulan, eta balbula blokeatzea eragin dezakete. Hori ez gertatzeko, fluido frigorifikoaren hezetasuna ase arte irensteko gai diren substantziak sartzen dira iragazkian.

Ondoren, iragazkitik atera aurretik, bahe iragazle bat zeharkatzen du, hondakin urragarriak igaro ez dadin.



2.27 irudia. Iragazki deshidratatzaileak.



2.28 irudia. Iragazki deshidratatzailearen barrualdea.

## Espantsio-balbula

Puntu honetara iritsita, fluido frigorifikoaren espantsioa gertatzen da, eta, horri esker, fluidoaren presioa murriztea lortzen da. Helburua honako hau da: **fluido lurruntzea**; horretarako, dosifikatu egin behar da lurrungailura iristen den fluidoa.

Hori lortzeko, nahitaezkoa da sekzio-aldaketa garrantzitsu bat eragitea zirkuitu barruan; hori aire-dosifikagailuaren bitartez edo espantsio-balbula baten bidez egin daiteke, sistema motaren arabera.

Espantsio-balbula lurrungailuaren sarrerako eta irteerako hodietan muntatuta dago, eta fluido-igarotzea erregulatzen duen unitateak eta unitate erreguladorea kontrolatzen duen sentsore batek osatzen dute.

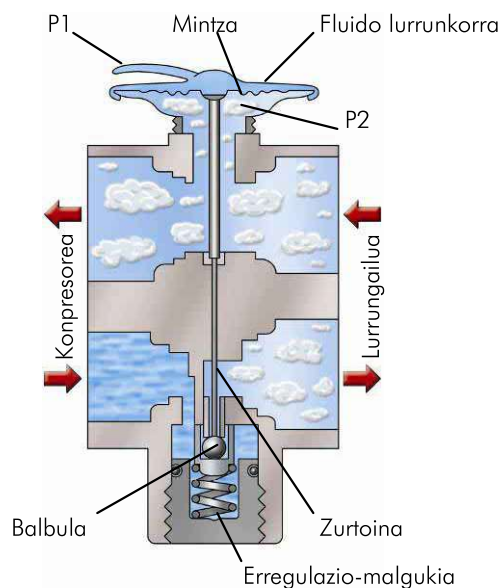
Balbula horren zeregina **fluido frigorifikoaren presioa eta emaria kontrolatzea da**, ekipoaren ahalik eta potentzia frigorifiko handiena lortu ahal izateko. Espantsio-balbulak kapsulatu baten bitartez babestuta daude, motor-baoaren tenperaturak balbularen funtzionamenduan eraginik ez izateko; hortaz, esku hartu behar baldin badugu, errespetatu egin beharko dugu kapsulatu hori.

Bi espantsio-balbula mota daude:

### Kanpo-erregulazioa duen balbula

Espantsio-balbulak mintz bat dauka, eta mintz horren gainean honako hauek jarduten dute: alde batetik, lurrungailutik ateratzen den lurrunaren P2 presioak; eta goialdetik, zunda-hodi baten barruan dagoen fluido lurrunkorak (fluido horren bolumena aldatu egiten da tenperaturaren arabera) lortzen duen P1 presioak. Hain zuzen ere, lurrungailuaren irteera-hodiaren aldeko karkasak transmititzen dion tenperatura hartzeko jarduten dute.

Temperatura handi samarra bada (horrek esan nahi du lurrungailuan likido hozgarri gutxi dagoela), P1 handia izango da, P2ren gainetik egongo da eta erregulazio-malgukiak amore emango duenez gero, zurtoina jaitsi egingo da eta balbula irekiko du, eta, horrela, fluido frigorifikoaren emariak igarobide handiagoa izango du.



2.29 irudia. Kanpo-erregulazioa duen balbula.

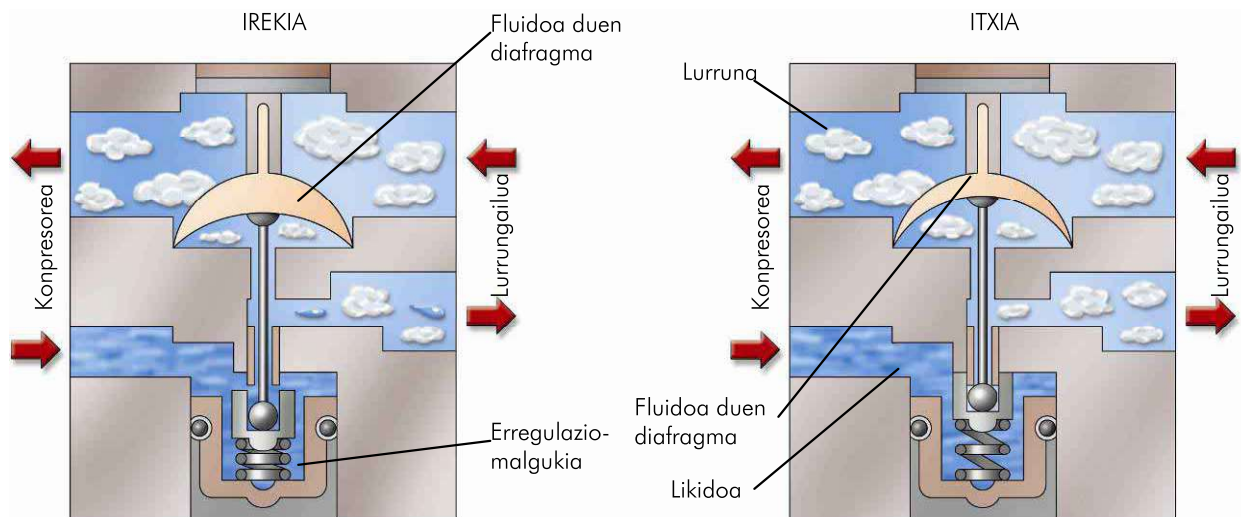
Lurrungailuaren irteera-tenperatura txiki samarra bada, fluido lurrunkorra uzurtu egiten da; orduan, P1ek ezin du erregulazio-malgukiaren indarra gaintitu, eta balbulak itxi egingo du fluido frigorifikoa igartzeko bidea. Hori fluktuatuz joango da fluido lurrunkorri transmititutako tenperaturaren arabera.

### Barne-erregulazioa duen balbula

Espantsio-balbula mota horrek diafragma bat du. Diafragma horri lurrungailuaren irteera-hodian kokatutako kapsula batean dagoen fluido lurrunkorren presioaren bitartez eragiten zaio.

Fluido lurrunkorren bolumena lurrungailutik ateratzen diren lurrunen tenperaturaren arabera aldatzen da. Zurtoinarene bitartez, fluido frigorifikoaren igarotzea kontrolatzen du. Hortaz, espantsio-balbularen bitartez sistemaren errendimendua kontrola daiteke; halaber, lurrungailua ez izoztea lor daiteke.

Espantsio-balbula mota horrek badu abantaila bat; izan ere, tenperaturaren balioa hodi barrutik hartzen du, eta horri esker, tenperatura-aldaketa askoz azkarrago kontrolatzen da, eta kanpoko tenperaturak gutxiago eragiten dio.



2.30 irudia. Barne-erregulazioa duen balbula.

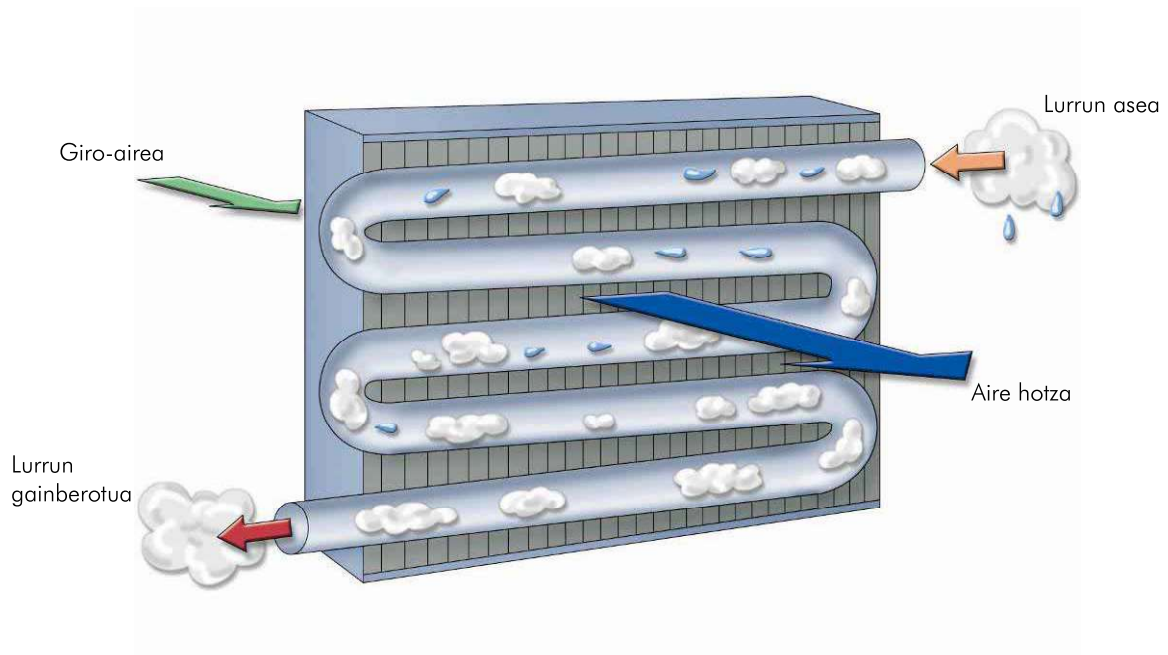
### Lurrungailua

Lurrungailua hozte-sistemaren osagaia da; hor lurrun ase (espantsio-balbulatik etortzen dena) lurrun gainberotu bihurtzen da.

Aire-girogailu bloke barruan dago. Lurrungailuaren **eginkizunak** bidaiari-lekuan sartzen den airea **hoztea**, **lehortzea** eta **garbitzea** dira.

Lurrungailuaren xaflen artean higitzen den aireak beroa ematen dio fluido frigorifikoari, eta, hortaz, hoztu egiten da. Era berean, airea hozten den bitartean, askatzen den hezetasuna ur likido gisa hauspeatzen da eta ibilgailuaren kanpoaldera bideratzen da. Bestalde, lurrungailuaren hegaletan sortzen den urak aireak izan ditzakeen partikulak berekin eramaten ditu.

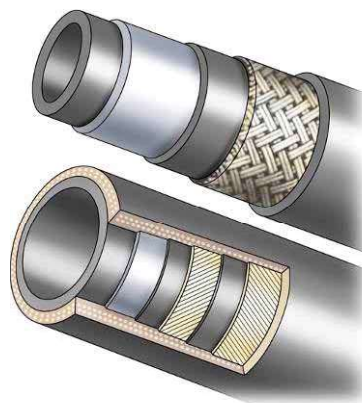




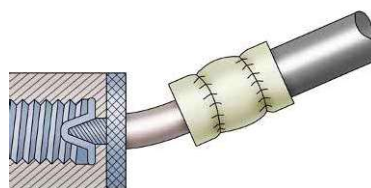
2.31 irudia. Lurrungailuak bidaiari-lekura sartzen den airea hoztu egiten du.

Lurrungailu barruan, fluido frigorifikoaren tenperatura igo egiten da beroa xurgatzen duelako; horregatik, lurrin gainberotu bihurtzen da eta likidoko partikulak desagerrarazi egiten dira.

Nahitaezkoa da lurrungailuan tenperatura kontrolatzea; izan ere, hozketa handiegia bada, izotza sor liteke hegalean artean eta eraginkortasun guztia gal dezake airea igarotzeko lekua blokeatzerakoan. Horretarako, lurrungailuaren hegalean dagoen **zunda termostatikoa** batek bertatik igarotzen den airearen tenperaturari buruzko informazioa jasotzen du konpresorearen enbrage elektromagnetikoaren aginte-zirkuitu elektrikoa konektatuz eta deskonektatuz; eta, horrela, lurrungailuan izotza sortzea saihesten da.



2.32 irudia. Gomazko hodia.



2.33 irudia. Mahuka hariztatua R12ko balbularako.

## Zerbitzu-hodiak eta -balbulak

R12 eta R413a gasetarako hodi malguak erabiltzen dira. Hodi horiek honako hauek osatzen dituzte: alde batetik, kotoizko bihurritu batez estalitako gomazko barruko geruzak, eta neoprenozko kanpoko geruzak (porotsuagoa).

R134arako kotoizko bihurrituz estalitako nylonezko barruko geruza bat eta butilo kloruroko kanpoko geruza bat (ez du uzten zirkuituan hezetasuna sartzen) erabiltzen dira.

Hodi malguez gain, altzairuzko edo aluminiozko hodiak erabiltzen dira motorrak sortutako bibrazioak hodiak ez ehotzeko adinakoak ez diren lekuetan. R134a gaserako lotzeko errakoreek juntura torikoak izaten dituzte.

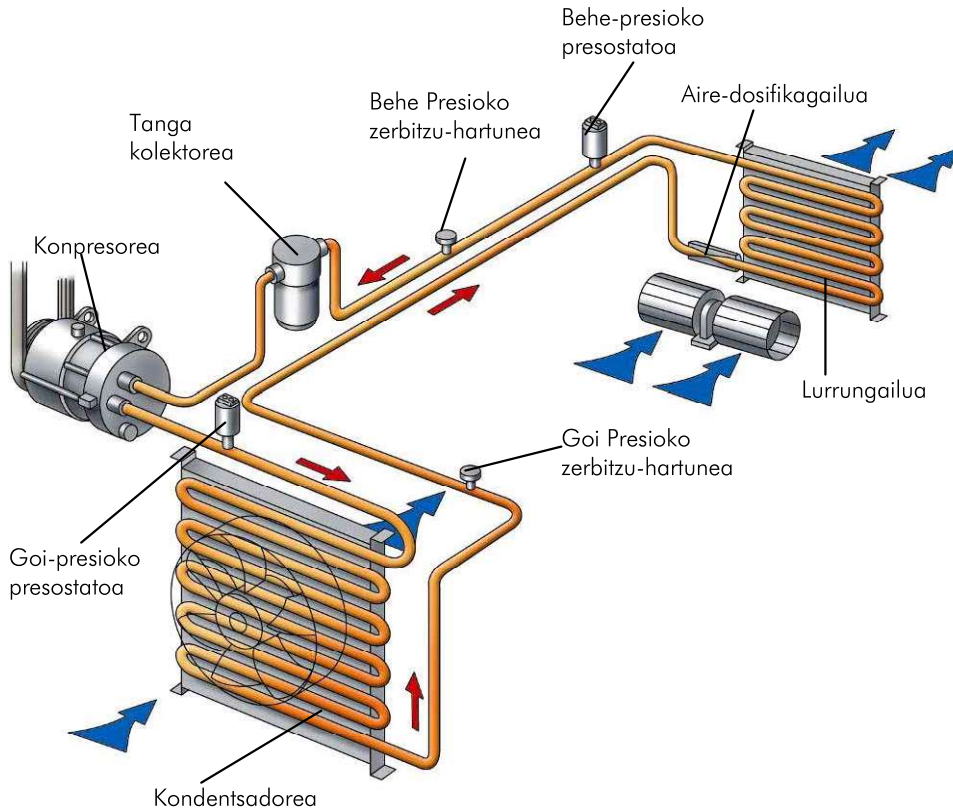
Presioak betetzeko, husteko eta egiaztatzeko **zerbitzu-balbulei** dagokienez, bata goi-presioko aldean egoten da eta bestea behe-presioko aldean, tailerreko langilea erraz iritsiko den lekuan, normalean. Banagailuaren eta manometroaren multzoaren hodi malguak zerbitzu-balbulei lotzen zaizkie. Sistema zaharragoetan (R12) barne-obusa eta konexio hariztatua duten balbulak, pneumatiko bat haizatzeko balbularen antzekoak, erabiltzen dira. R134a gasa duten ibilgailuetan «**gakoz euts daitezkeen balbulak**» edo liberazio azkarreko balbulak erabiltzen dira. Goi-presiorako eta behe-presiorako tamaina desberdinak izango dituzte nahasterik ez sortzeko.



2.34 irudia. R134a gaserako balbula azkarra.

## 2.7 Aire-dosifikagailua duen zirkuitua

Zirkuitu hori aurrekoaren oso antzekoa da. Izan ere, osagaiak, gehienetan, berak dira. Irudian ikus daitekeenez, desberdintasun bakarrak honako hauek dira: iragazki deshidratatzailearen ordez **tanga kolektorea** jartzen da eta behe-presioa zirkuitura igarotzen da; horretaz gain, espantsio-balbularen ordez zulo finkoa duen hodia edo **aire-dosifikagailua** jartzen da.

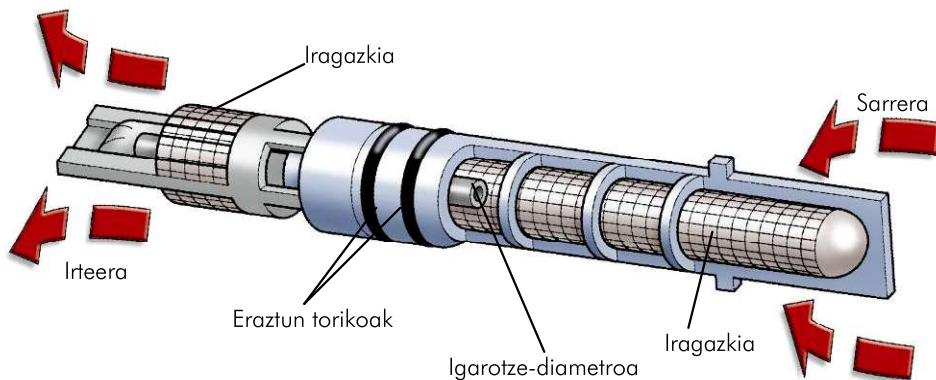


2.35 irudia. Aire-dosifikagailua duen zirkuitua.

### Aire-dosifikagailua

Fluido kantitate jakin bat igarotzea ahalbidetzen duen hodi kalibratua da.

Goi-presioaren aldean presioari eusten dio, eta, horrekin, fluidoaren egoera likidoari. Barruan igartzeko zulo bat dauka, sekzio oso txikia du eta hortik higitzen da fluido frigorifikoa; estugunetik irtetea fluido espantsionatu egiten da, eta, hortaz, presioa jaisteaz gain, nabarmen hozten da. Fluido frigorifikoa aire-dosifikagailutik igarotzen denean, ihinzatu egiten denez gero, ondoren lurrundu egiten da (espantsio-balbularen antzera).



2.36 irudia. Zulo finkoko tutua.

## ■ Tanga kolektorea

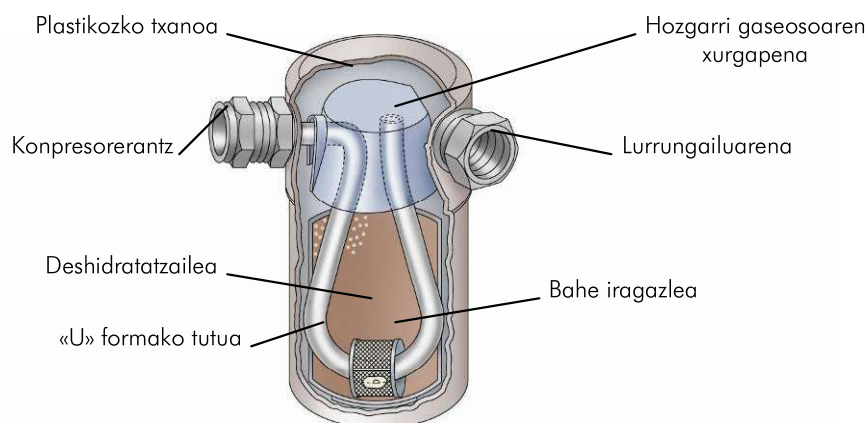
Espantsio-balbularen ordeztan **zulo finkoko tutua** duten (aire-dosifikagailua) aire girotuaren sistemetan iragazki deshidratatzailearen ordeztan **tanga kolektorea** jartzen da, aurrekoaren antzekoa, baina lurrungailuaren eta konpresorearen artean jartzen da.

Honako **eginkizun** hau du:

- ✓ Hezetasunari eustea.
- ✓ Olioia zirkuiturantz eramatea, fluido frigorifikoarekin batera.
- ✓ Konpresoreak egoera gaseosoan dagoen fluidoa soilik xurgatzen duela bermatzea; izan ere, egoera likidoan badago, kalteak eragin ditzake konpresorean.

Fluido frigorifikoa egoera gaseosoan dagoela sartzen da tanga kolektorean, goialdean metatzen da eta konpresorean xurgatzen du; era horretan, egoera gaseosoan dagoen fluidoa soilik xurgatzea bermatzen da. Hezetasunik baldin badago, hezetasun hori tangari txertatuta dagoen lehorgailuan atxikitzen da.

Konpresorea lubrifikatzen duen olioia tanga kolektorearen hondoran metatzen da, eta bahe iragazle bati lotutako zulagailu baten bitartez xurgatzen da ezpurutasunak dituen olioia ez sartzen uzteko.



2.37 irudia. Tanga kolektorea.

### PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Ibilgailu batean identifika ezazu gure lana gauzatzeko erabiliko dugun aire girotuaren zirkuitu mota.
- › Aurkitu ezazu konpresorea zirkuituan. Irakur ezazu konpresorean itsatsita dagoen etiketa eta identifikatu goi- eta behe-presioko hodiak.
- › Motorra erralentian dagoela, konekta ezazu aire girotuaren etengailua, eta egiazta ezazu konpresorearen enbrage elektromagnetikoa martxan jartzen dela. Ikus ezazu gauza bera gertatzen ote den kondentsadorearen haizagailu elektrikoarekin.

## 2.8 Azken jarduerak

1. Gas hozgarririk ez duen aire girotua duen ibilgailu batean:
  - a) Atera ezazu konpresorea bere lekutik. Itxi ezazu pasabidea hodi irekietan hezetasunik ez sartzeko.
  - b) Munta ezazu konpresorea arraste-uhalaren tentsioa kontuan hartuta.
  - c) Desmunta ezazu kondentsadorea.
  - d) Garbi ezazu kanpoaldea presiozko urez. Kontuz ibili ura barrura ez sartzeko. Munta ezazu bere lekuan.
  - e) Desmunta ezazu eta munta ezazu iragazki deshidratatzailea.
  - f) Egin ezazu gauza bera espantsio-balbularekin edo aire-dosifikagailuarekin.
  - g) Desmunta ezazu eta munta ezazu lurrungailua, betiere kontuan izanda beharbada lehendik aire-girogailu blokea desmuntatu beharko dela.
  - h) Atera ezazu hodiaren zati bat.
  - i) Ordezka ezazu obusa edo zerbitzu-balbula.
4. Lan-mahai batean, desmunta ezazu konpresore axial baten enbrage elektromagnetikoa, behar diren tresnak erabiliz.
5. Atera ezazu biraketa-ardatzaren erretena aurreko estalkia desmuntatu gabe.
6. Desmunta ezazu konpresorearen kulata.

## 2.9 Praktikatzekeo

### Enbrage elektromagnetiko bat desmuntatzea

#### Helburua

- ✓ Erreminta bereziak erabiltzeko trebetasuna hartzea.

#### Kontuan hartu beharrekoak

- ✓ Konpresorearen hartuneen pasabidea itxi.
- ✓ Segurtasunez eutsi konpresorea lan-mahaiaren torlojuari.

#### Tresnak

- ✓ Edontzi-giltza sorta eta erreminta bereziak

#### Garapena

- ▶ Atera ezazu azkoina ardatzetik arraste-platera tresna egokiarekin blokeatuz. (2.38 irudia).



2.38 irudia.

- ▶ Akopla ezazu ateratzeko erabiliko duzun tresna arraste-plateraren gainean, eta atera ezazu bere lekutik (2.39 eta 2.40 irudiak).



2.39 irudia.



2.40 irudia.

- ▶ Atera itzazu ainguratzeko zirrindolak (2.41 irudia).



2.41 irudia.

- ▶ Erastun elastikoa desmuntatu ostean, atera ezazu arraste-polea (2.42 irudia).





2.42 irudia.

- ▶ Egin ezazu gauza bera enbragearen bobinarekin (2.43 eta 2.44 irudiak).



2.43 irudia.



2.44 irudia.

- ▶ Muntatzerakoan kontuan izan posizionatze-doigailuak (2.45 eta 2.46 irudiak).



2.45 irudia.



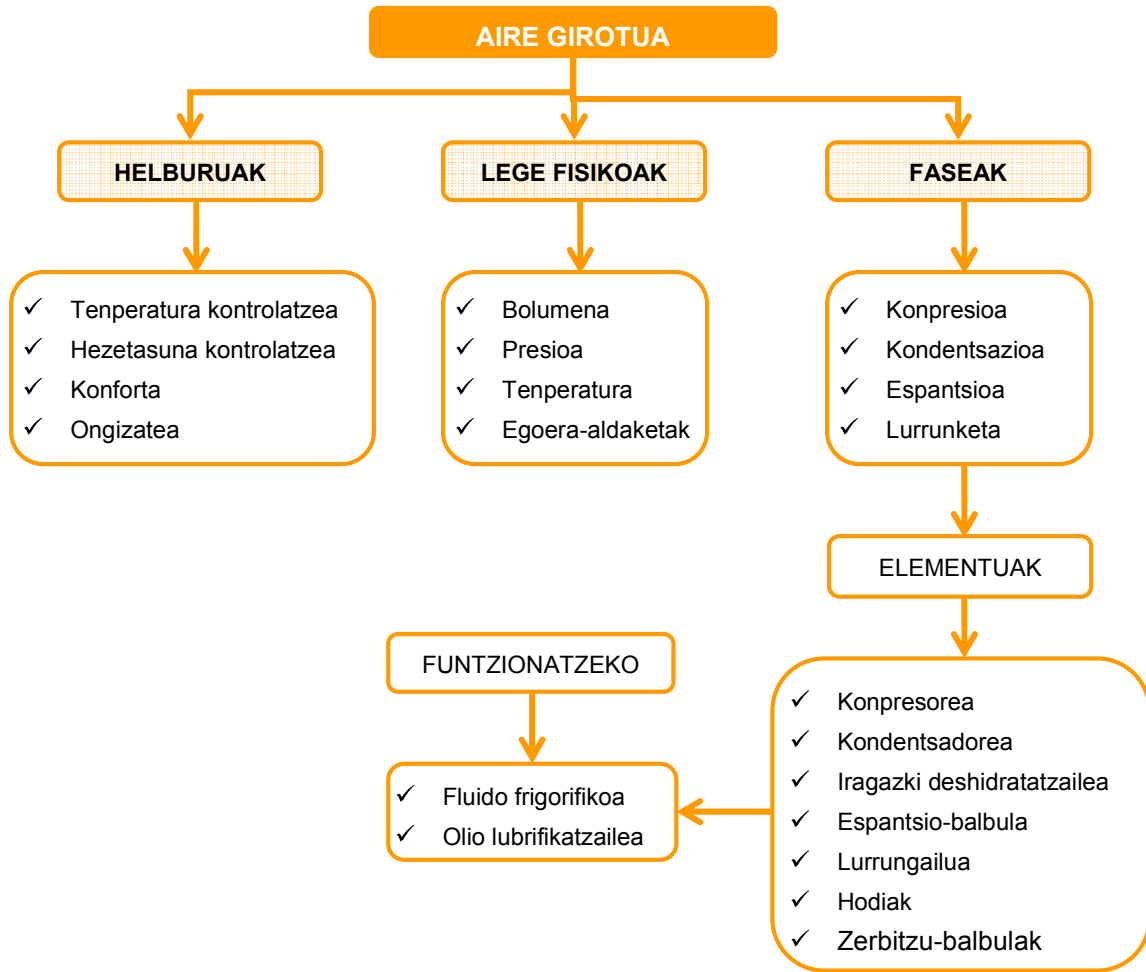
2.46 irudia.

## 2.10 Ebaluatu zure ezagutzak

- 1 Honela gauzatzen da egoera likidoan dagoen fluido bat egoera gaseosora igarotzea:
  - a) Beroa emanaz.
  - b) Beroa xurgatuz.
  - c) Lurrunduz.
  - d) Bero sor bidez.
  
- 2 Nola lortzen da emari kantitatea aldatzea konpresore autoerregulatzailer batean?
  - a) Balbulen irekitze-denbora kontrolatuz.
  - b) Motorraren biraketak areagotuz.
  - c) Pistoien ibiltartea aldatuz.
  - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.
  
- 3 Gas bat konprimitzean:
  - a) Presioa eta tenperatura handitu egiten dira, baina okupatzen duen bolumena murriztu egiten da.
  - b) Bolumena eta presioa handitu egiten dira, baina presioa jaitsi egiten da.
  - c) Bolumena eta presioa handitu egiten dira, baina tenperatura jaitsi egiten da.
  - d) Gasaren tenperatura soilik jaisten da.
  
- 4 Zer lortzen dugu emaria erregulatu dugunean espantsio-balbulan?
  - a) Sistemaren errendimendua kontrolatzen da, eta ez da uzten lurrungailuan izotza sor dadin.
  - b) Sistema geldiarazten da lan-presioa 1 bar baino txikiagoa denean.
  - c) Ez da uzten zirkuituan presioa handitu dadin.
  - d) Tenperatura kontrolatzen da kondentsadorean.
  
- 5 Fluido frigorifikoaren egoera aldatu egiten da:
  - a) Lurrungailuan.
  - b) Segurtasun-etengailuan.
  - c) Iragazki deshidratatzailean.
  - d) Espantsio-balbulan.
  
- 6 Konpresoreak hozgarri likidoa konprimitzen badu:
  - a) Hondatu egin daiteke.
  - b) Presioa lehenago igotzen da, eta hotz handiagoa eragiten du.
  - c) Lurrungailua blokeatu egin daiteke.
  - d) Iragazki deshidratatzailea oztoka daiteke.
  
- 7 Hiru eginkizuneko presostatoak:
  - a) Presioa, tenperatura eta bolumena erregulatu ditu.
  - b) Haizagailuaren abiadurak kontrolatu ditu.
  - c) Lan-presioko hiru mailak egiaztatzen ditu.
  - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.
  
- 8 Aukera hauen artean, zein da gezurrezkoa?
  - a) R134a hozgarria ezin da olio mineralekin nahasi.
  - b) R134a hozgarria duten sistemetan, kondentsadoreak aluminioz fabrikatu dira, kobrezkoak baldin badira hezetasunak gehiago eragingo dielako.
  - c) Sistema batek zulo finkoko tutua badauka, nahitaezkoa da iragazki deshidratatzailea muntatzea tanga kolektorearen ordez.
  - d) R12 gasa betetzeko balbulak hariztaketa motakoak dira.



## 2.11 Laburbilduz



## 2.12 Zabaldutako informazioa honako hauekin

- ✓ Ibilgailuak konpontzeko eskuliburuak
- ✓ Valeoren konpontzeko eskuliburuak
- ✓ Nuestros talleres eta Auto-volt aldizkari teknikoa
- ✓ Evolucionaria, Fiatena. Encarta entziklopedia
- ✓ A & T aire girotua
- ✓ Vilata tailerren aire girotuaren ordezkoak
- ✓ [www.seat.es](http://www.seat.es). SEATen webgune ofiziala
- ✓ [www.fiat.es](http://www.fiat.es). Fiaten webgune ofiziala
- ✓ [www.audi.es](http://www.audi.es). Audiren webgune ofiziala
- ✓ [www.ford.es](http://www.ford.es). Forden webgune ofiziala
- ✓ [www.hella.es](http://www.hella.es). Hella S.A. enpresaren webgune ofiziala

