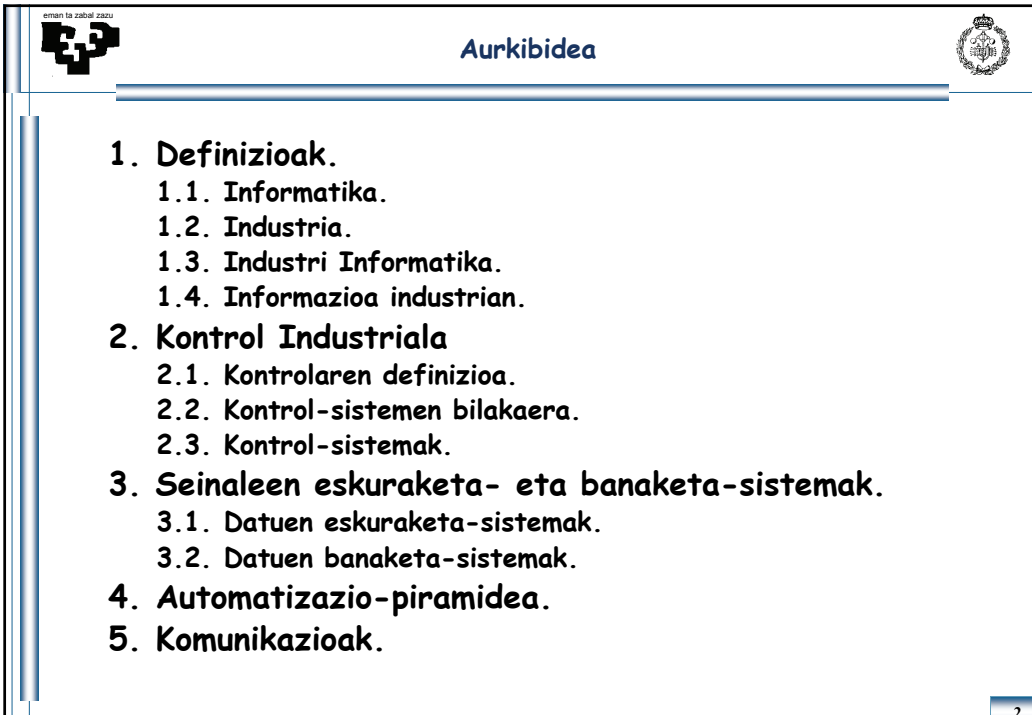


emari ta zabal zazu

Industria Informatika I

Industria Informatika I

1go gaia  
Industria Informatika eta aplikazio-eremua.



emari ta zabal zazu

Aurkibidea


1. Definizioak.
  - 1.1. Informatika.
  - 1.2. Industria.
  - 1.3. Industri Informatika.
  - 1.4. Informazioa industrian.
2. Kontrol Industriala
  - 2.1. Kontrolaren definizioa.
  - 2.2. Kontrol-sistemen bilakaera.
  - 2.3. Kontrol-sistemak.
3. Seinaleen eskuraketa- eta banaketa-sistemak.
  - 3.1. Datuen eskuraketa-sistemak.
  - 3.2. Datuen banaketa-sistemak.
4. Automatizazio-piramidea.
5. Komunikazioak.

2

1. Definizioak.  
1.1. Informatika.

**INFORMazioa** + **autoMATIKA** = **INFORMATIKA**

**Informatika:** "Konputagailu(\*) elektronikoen bidez, Informazioaren prozesaketa automatikoa ahalbidetzen duen zientzi eta teknika ezagupen multzoa"

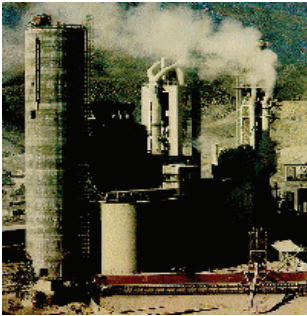
Sarrera-datuak eta Instrukzioak →  → Irteera-datuak edo emaitzak

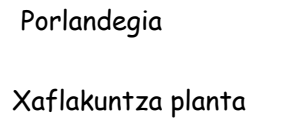
(\*)**Konputagailu:** "Sarrera-datu batzuk onartu dezaken makina, datu hauekin eragiketa logiko eta aritmetikoak egiten dituena eta irteera-medio baten bidez lortutako informazioa ematen duena"


3


1. Definizioak.  
1.2. Industria.


**Industria:** "Ekoizpen natural bat edo batzuk lortzeko, eraldatzeko edo garraiatzeko **ekintza material** multzo bat."

 Porlandegia

 Xaflakuntza planta

 Garagardotegia

 kimika




4

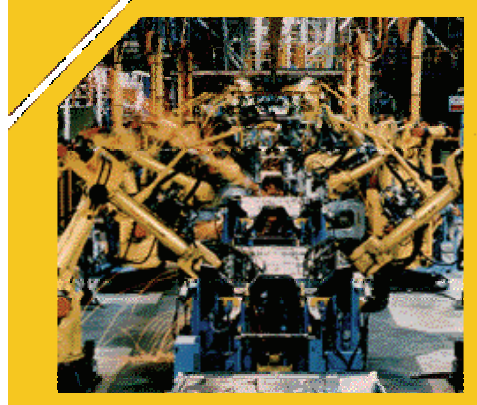
eman la zabal zazu

### 1. Definizioak.


### 1.2. Industria.



Espeka zuhaitza



Puntuako soldaketa  
Auto-muntaia



Motore blokea

5

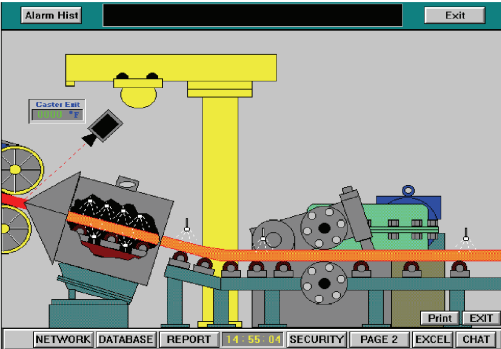
eman la zabal zazu

### 1. Definizioak.

### 1.2. Industria.

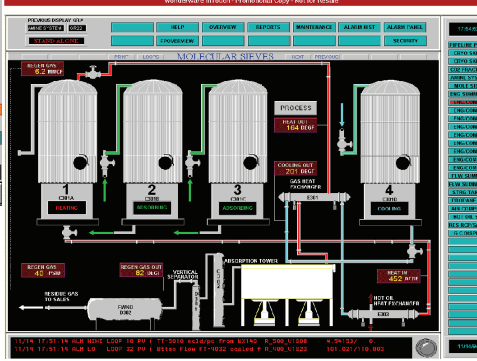
## Prozesu jarraien industria

Alarm Hist
Exit



**Kuprezko xaflen  
ekoizpenerako lantegia**

**Gasa ekoizteko lantegia**



6

1. Definizioak.  
1.2. Industria.

### Prozesu diskretuen industria

**Autoen lantegian margozteko saila**

#### Beirazko botilen fabrikazioa

\*\*\* Klug Systems Company, Rochester, New York, USA \*\*\*

	Arenak			Bateria			Soda			Alumina Calcinaada		
Taldea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nomburu	100	100	2500	100	5000	100	2500	100	100	7000	100	500
Hapido	100	100	2500	100	5000	100	2500	100	100	7000	100	500
Despacho	100	100	2500	100	5000	100	2500	100	100	7000	100	500
Peso	100	100	2500	100	5000	100	2500	100	100	7000	100	500

**Autoen lantegian margozteko saila**

[F1] Menú [F2] Mezclas [F3] Básculas [F4] Mezcladoras [F5] Transportadores

DDE: Próximo
PLC #1
16/01/1994
14:25:18
Producción
[F12] Alarma

7

1. Definizioak.  
1.3. Industri Informatika.

### Industri Informatika

*Konputagailuen bidez lortutako prozesu industrialen informazioaren automatizazioa.*

**¿Zer da Informazioa?**

*¿Nola lortzen da Informazioa?*

*¿Zertarako behar da Informazioa?*

*¿Nola igorri daiteke Informazioa?*

*¿Nork edo nortzuk erabiliko dute Informazioa?*

*¿Informazioaren automatizaziorako zein baliabide dugu?*

.....

8

Jon Legarreta / Mikel Alberdi

Sistemen Ingeniaritza eta Automatika saila

1. Definizioak.  
1.3. Informazioa industrian.

Fabrikazioan, "ezagupena boterea da" esaldia egi borobila da. Fabrikazio-prozesu baten gertatzen dena gero eta hobeto ezagutzen bada, hainbat eta handiagoa izango da prozesua bera kontrolatzeko ahalmena.

*Zer, non, nork eta zelan*

*Kontrol-ahalmen handiagoa*

**Informazioa**

*Mugitzeko erraza*      *Eskuragarri*      *Formatu desberdinetan*

9

1. Definizioak.  
1.3. Informazioa industrian.

Ekoizpen prozesuen automatizazioa

↓

**Informazioa**

Informazioa bateratu enpresako eremu guztietan

LANTEGIA	SISTEMA ERAGILEAK	OFIMATIKA
INBERTSIOA	MERKATAL PRODUKTOAK	HAZKUNDE
BARNEKO GARAPENAK	INDUSTRIA	PROTOKOLOAK

10

2. Kontrol Industrialia.  
2.1. Kontrolaren definizioa.

**Kontrol: "Sistema (Planta) baten magnitudeen aldaketa, kontrol-sistema deitutako beste sistema baten bidez,"**

OPERADOR

CONSIGNAS

SISTEMA DE CONTROL

SEÑALES DE CONTROL

PLANTA

MAGNITUDES RESPUESTA

11

2. Kontrol Industrialia.  
2.1. Kontrolaren definizioa.

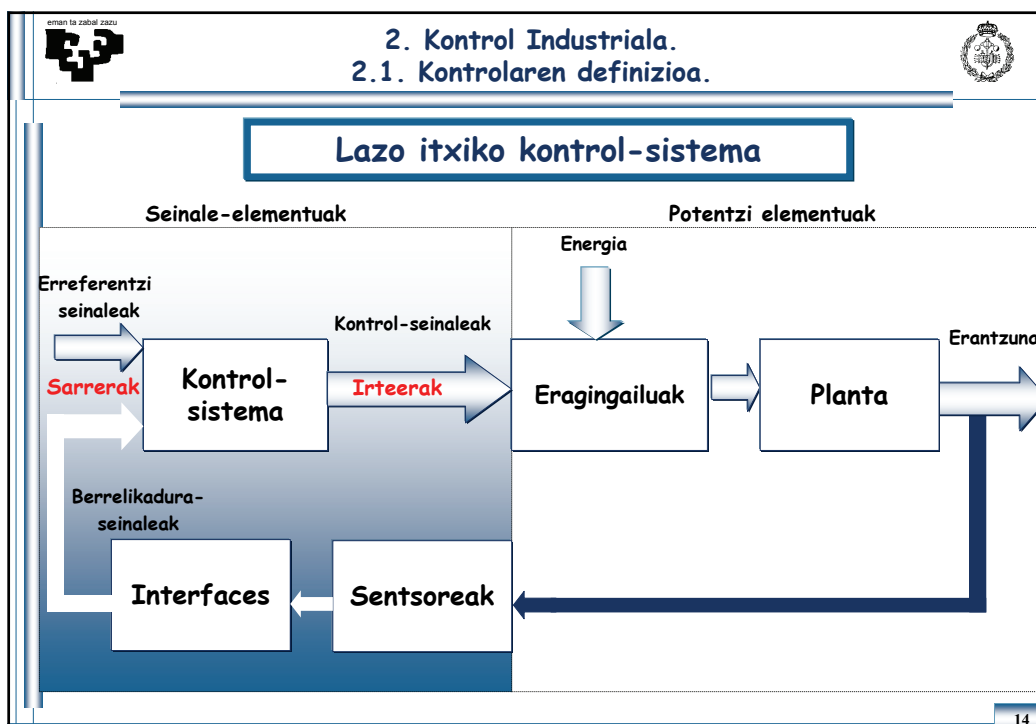
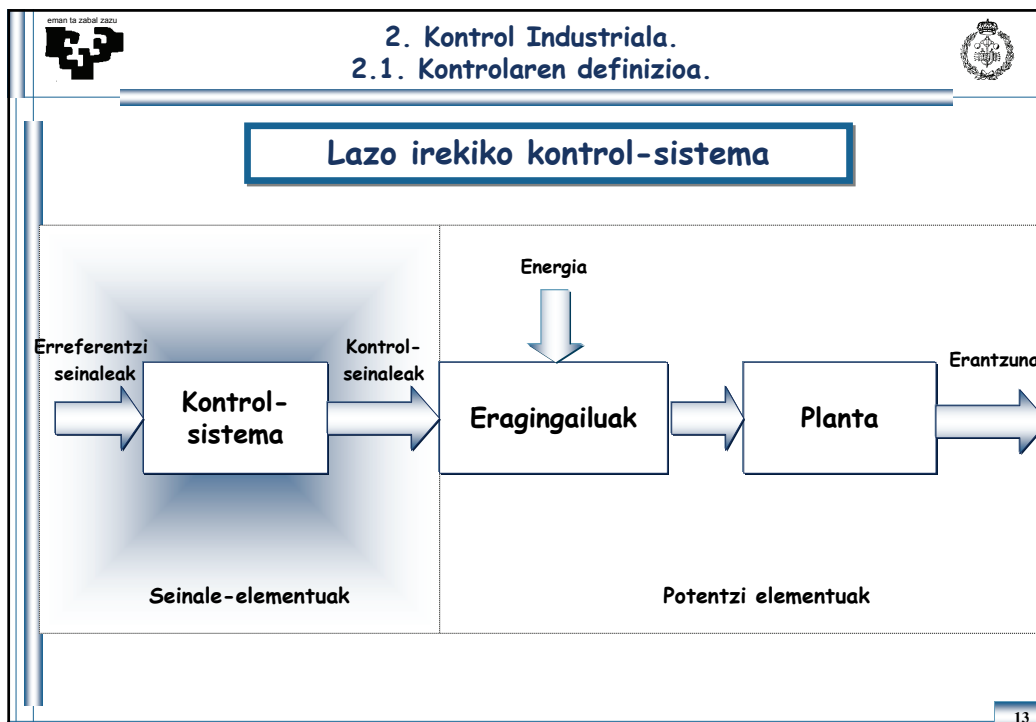
✓ *Sistema kontrolatuaren adibidea: gizakia*

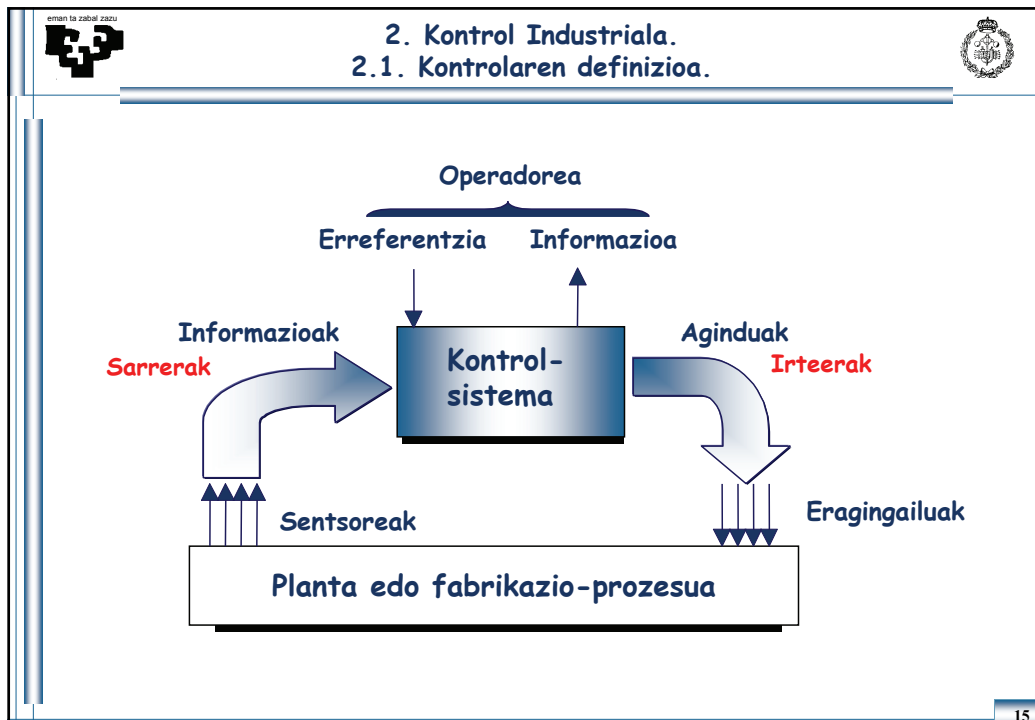
- Sentsoreak: zentzumenak
- Kontrol-sistemak: Garuna
- Eragingailuak: motore-sistema

50,0-  
40,0-  
30,0-  
20,0-  
10,0-  
0,0-

40,00

12



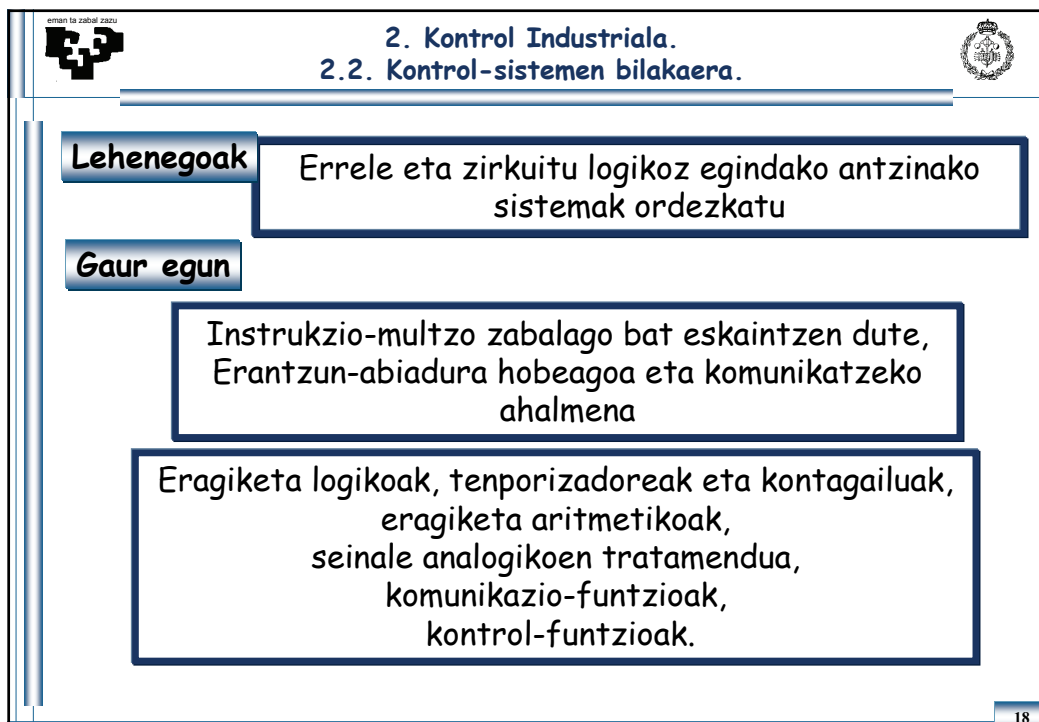
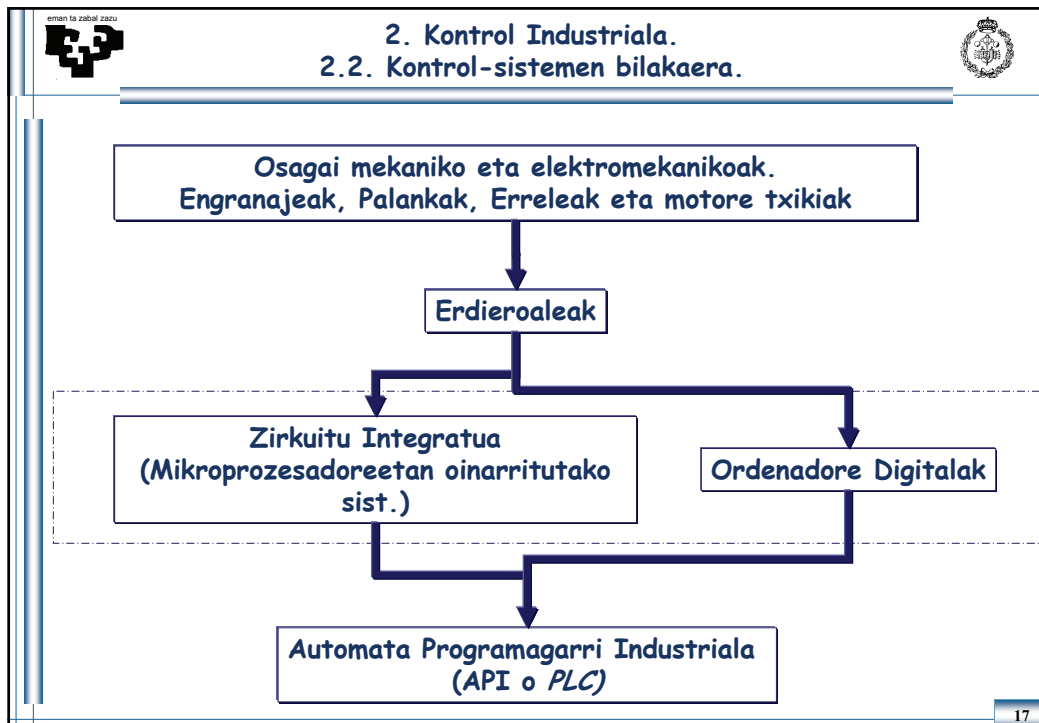


2. Kontrol Industrialia.  
2.2. Kontrol-sistemen bilakaera.

- 🕒 **Eskuzko kontrol-sistemak:** Eskuzko kontrola langileak duen esperientzian oinarrituta dago. Neurtzeko elementuak langilearen zentzuak edo langile-paneleetan dauden indikadoreak dira. Langileak, bere esperientziaren arabera erabakiak hartzen ditu eta eskuz kontrolatu. Kontrol honen desabantaila langilearen menpe dagoela ekoizpenaren kalitatea.
- 🕒 **Kontrol-sistema automatikoak:** Kasu honetan kontrol-erabakiak kontroladore automatikoak egiten dituzte. Langilea erreferentzi seinaleak aldatzen ditu eta prozesuaren gainbegiratze orokorraz arduratzen da. Gizakiaren garrantzia murrizten doa kontrol-sistemak hobeagotzen doazen neurrian.
- 🕒 **Kontrol-sistema bateratuak:** Elektronikaren ikerketan lortutako aurrerapenak, ordenadoreen eta komunikazio-tresnen erabilpenak kontrol industrialaren esanahia ekoizpenaren mundura zabaltzea ahalbidetzen dute. Era honetan, langileek ordezkatzeko kontrol automatikoetatik datorren informazioa gainbegiratzen eta gordetzen dituzten ordenadoreengandik.

16





### 2. Kontrol Industrialia. 2.2. Kontrol-sistemen bilakaera.

19


### 2. Kontrol Industrialia. 2.3. Kontrol-sistemak.

⇒ **Sistema jarraiak (analogikoak):**  
**prozesuaren aldagaiak**


- Aldagai **kontrolatuak**
- Aldagai **aldatuak**

⇒ **Sistema diskretuak (digitala):**  
**sistemaren egoera**

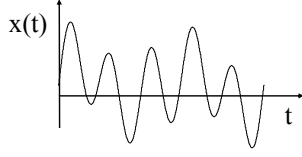
20



2. Kontrol Industrialia.  
2.3. Kontrol-sistemak.




### Sistema Jarraiak




- ⇒ Seinale jarraiak, tarte baten barruan
- ⇒ Prozesuaren magnitude fisikoak adierazten dute:
  - ⇒ presioa,
  - ⇒ temperatura,
  - ⇒ abiadura, etabar
- ⇒ Adierazpena tentsioarekin edo korrrentearekin proportzionala da:
  - ⇒ 0 - 10 V,
  - ⇒ 4 - 20 mA, etabar

### Sistema Analogikoak

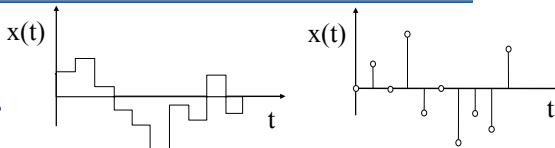
21



2. Kontrol Industrialia.  
2.3. Kontrol-sistemak.



### Sistema Diskretuak



- ⇒ Seinale logikoak edo bitarrak, bi egoera adierazten dutenak:
  - ⇒ irekita edo itxita,
  - ⇒ eroaten du edo ez du eroaten,
  - ⇒ handiago edo txikiago, etabar.
- ⇒ Maila edo egoera hauek aldagai logikoen bidez adierazten dira, 1 edo 0 (Booleen algebra).
- ⇒ Bi talde agertzen dira:
  - ⇒ Automatismo Logikoak: Bit bateko aldagaiekin lan egiten dute.
  - ⇒ Automatismo Digitalak: Bit askotako seinaleak prozesatzen dute.

### Sistema Digitalak

22

**2. Kontrol Industrialia.**  
**2.3. Kontrol-sistemak.**

✓ **Prozesu jarraien kontrola**

- Instrumentazioaren eta kontrol automatikoaren motorea
- Helburua: prozesuaren aldagaiak kontrolpean edukitzea
- Kontrola egiteko oinarritzko elementuak: erreguladoreak (PD, PI, PID, ...)
- 60. hamarkadan garrantzi handikoa

✓ **Prozesu diskretoen kontrola**

- Errele-panel diseinuan motorea
- Helburua: Denbora "galduak" murriztu eta etapak paraleloan erabili.
- Kontrola egiteko oinarritzko elementuak: PLCak, manipuladoreak, errobotak.
- 70 hamarkadan sortua (elektronika eta informatikaren garapenean)

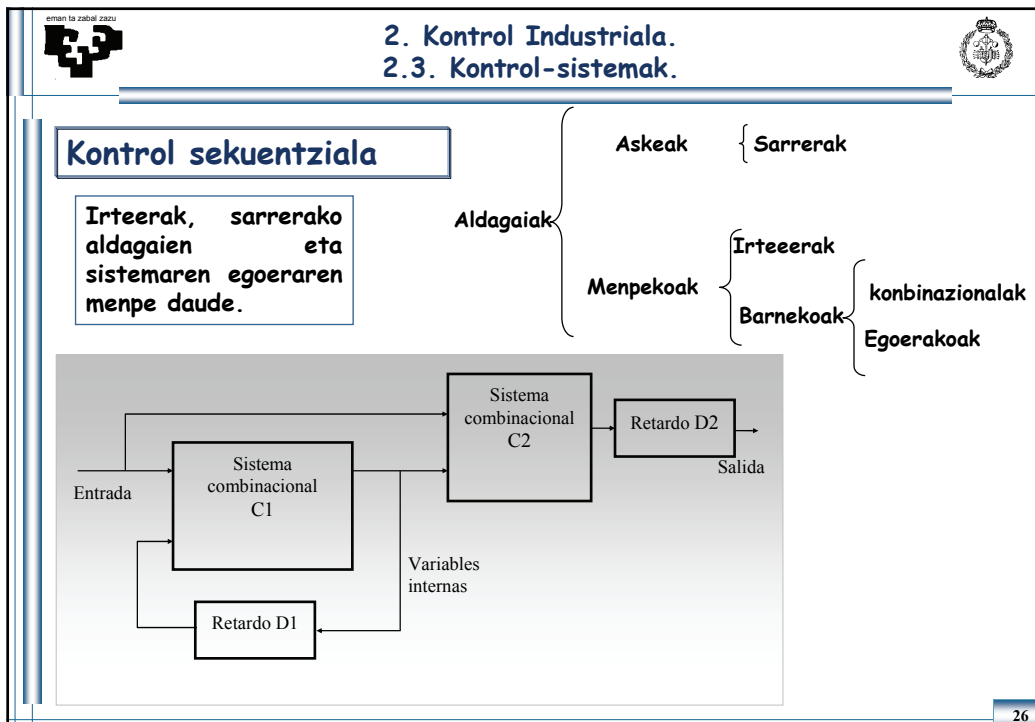
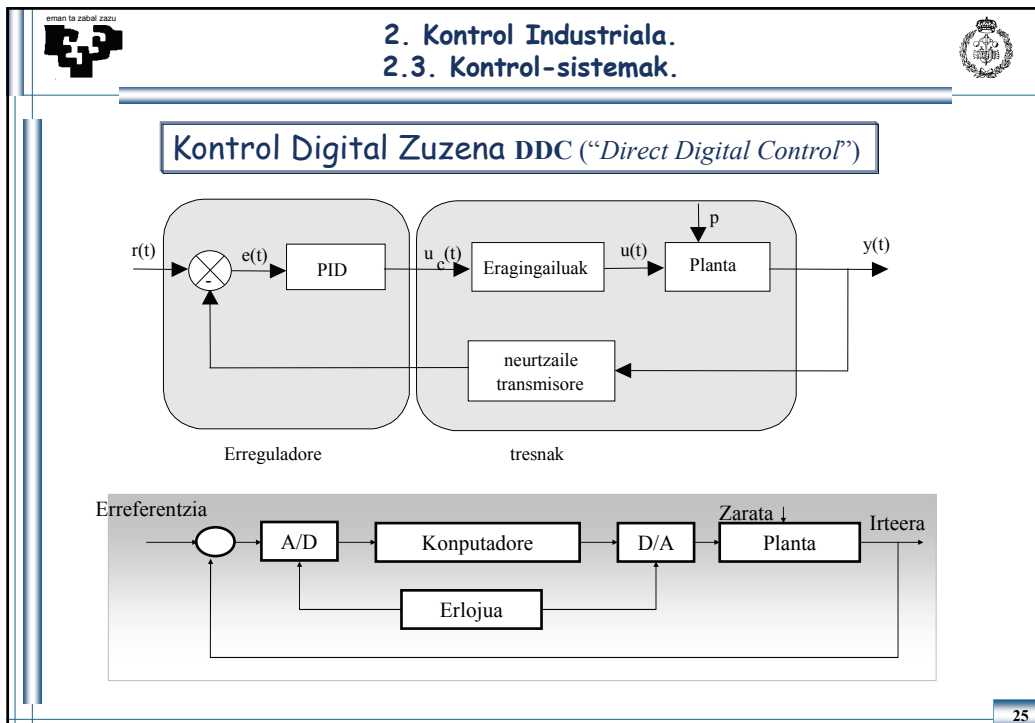
23

**2. Kontrol Industrialia.**  
**2.3. Kontrol-sistemak.**

### Sistema Hibridoak

- ⇒ Aldiberean seinale analogiko eta digitalak prozesatzen dituzte.
- ⇒ Kontrol-unitatea guztiz digitala da eta mikroprozedareetan oinarritzen da.
  - ⇒ Seinaleak bit eran
  - ⇒ Seinale analogikoak (bit askotakoak)
- ⇒ Analogiko-digital bihurgailua (A/D).
- ⇒ Digital-analogiko bihurgailua (D/A),

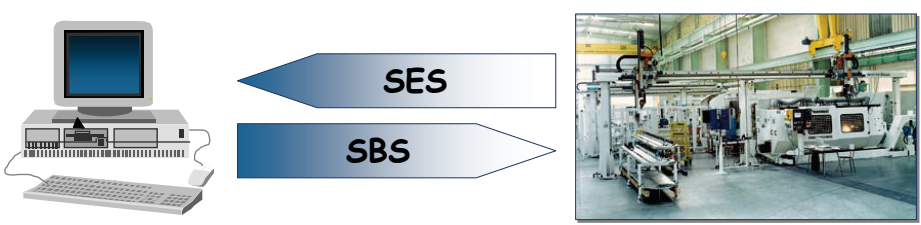
24



3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.

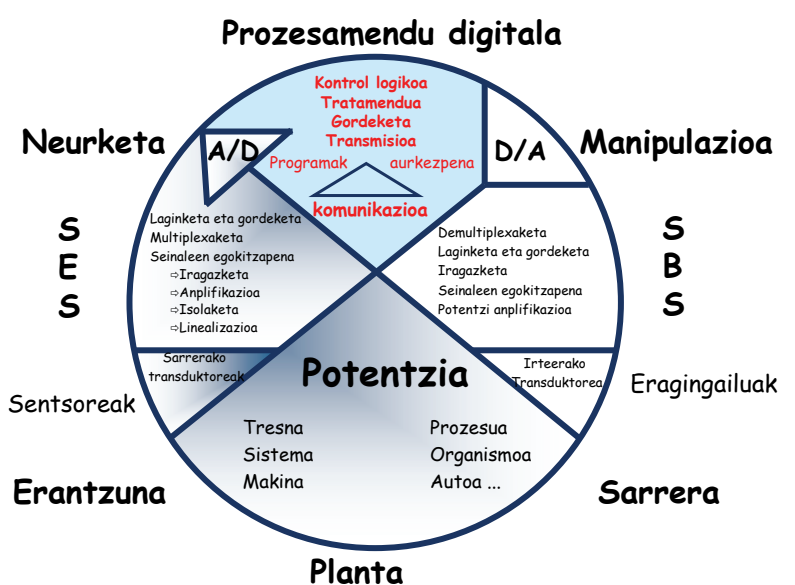
### Helburua

- ⇒ **Seinaleen eskuraketa-sistema (SES)** batek prozesutik datozen seinaleak jaso eta ordenadoreak ulertzeko, eraldatzen ditu.
- ⇒ Oftera, **Seinaleen banaketa-sistema (SBS)** baten funtzioa konputagailuak sortutako kontrol-seinaleak prozesuari berari bidaltzea da.




27

3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.




28



### 3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.

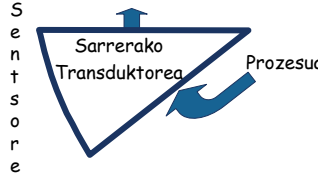
#### 3.1. Datuen eskuraketa-sistemak.



---

**Seinaleen eskuraketa-sistema baten funtzioak:**


① **Prozesuko aldagaien eskuraketa.** Aldagai hauek (tenperatura, presioa, maila, etabar) neurtuak eta seinale elektrikotan bihurtuak izaten dira sarrerako transduktoreengandik (gehienetan tentsio eran).



S  
e  
n  
t  
s  
o  
r  
e


- **Kaptadore:** Lehenengo osagai sinplea da (merkurioa, kuartzoa, etabar). Osagai hauen ezaugarri elektrikoak (erresistentzia, induktantzia, kapazitantzia, etabar) neurtu nahi den seinalearekin proportzionalki aldatzen dira.
- **Transduktore:** Kaptadoreak lortutako ezaugarri elektrikoak, transduktoreak seinale neurgarri baten (gehinetan elektrikoak) bihurtzen du. Transduktoreak ematen duen energi kantitatea txikia izaten da, beraz, beharrezkoa izango da seinalea egokitzea.
- **Sentsore:** Zirkuitu berdinean kaptadorea, transduktorea eta seinalea egokitzeko zirkuituak daramatzen dispositiboa da. Irteeran seinale normalizatu bat ematen du (tentsio edo korrrente).

29




### 3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.

#### 3.1. Datuen eskuraketa-sistemak.



---

② **Seinaleen egokitzapena.** Bertan amplifikazioa, iragazketa, kitzikapen, isolaketa eta transduktore batzuentzako linealizazioa egiten da.



Seinaleen egokitzapena egiten duten zirkuituek, bihurgailu analogiko-digitaletan konexioa ahalbidetzen dute, eta ondorengo funtzioak betetzen dituzte:

- Sentsorearen irteera amplifikatu, filtratu eta egokitzen dute, analogiko-digital bihurgailuak ulertzeko (CAD) moduan.
- Goi tentsioetatik babestuen egon behar dira.
- Prozesaketa-funtzioak bete dezakete: sentsoreen linealizazioa, seinaleen diferentziazioa eta integrazioa, etabar.
- Beharrezkoa bada, sentsoreei kanpoko elikadura ematen diete.

30

3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.  
3.1. Datuen eskuraketa-sistemak.

③ **Multiplexaketa.** Analogiko-digital bihurtgailuak eskuraketa-sistemen osagaririk garestienak dira, ondorioz bakarra erabiltzen da. Multiplexadore analogiko bat erabiliz, sarrerako kanal bakoitzak denbora finko bat edukitzea lortzen da. Denbora tarte horretan seinale analogikoa, seinale digitalean eraldatzen da eta amaitzean hurrengo kanalak bihurtgailua erabiliko du.

31

3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.  
3.1. Datuen eskuraketa-sistemak.

④ **Analogiko-digital bihurtketa.** Prozesuaren seinale analogikoak konputagailura bidaltzeko, seinale digitalean bihurtu behar dira. Horretarako analogiko-digital bihurtgailua (CAD) eta bere aurretik laginketa eta gordeketa egiten dituen zirkuitua (S&H) erabili behar ditugu. Azken zirkuitu honek, seinale analogikoa irakurtzen du eta konstante mantentzen du CADEk irteera digitala eman arte.

Seinale analogikoen eraldaketa hiru etapatan egiten da:

- **Laginketa:** Seinale diskretua denboran eta konstantea anplitudean lortzen den prozesu lineala da.
- **Seinalearen zenbatekotasuna:** Lortutako laginen anplitudea balore baten adieraztea da. Bihurtgailua n bitekoa bada,  $2^n$  egoera edo balore desberdin egongo dira.
- **kodeketa:** Aurreko etapan lortutako balorea kodeatzen da bi tentsio-mailen bitartez adieraziz ("1" eta "0").

32



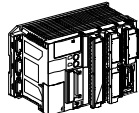
3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.  
3.1. Datuen eskuraketa-sistemak.


⑤ **Datuen transferentzia.** Bihurgailuaren irteerako seinalea konputagailuak erabiltzeko eta ulertzekoa da. Hori gertatu dadin, datuak bihurgailutik ordenagailura transferitu behar dira.

**Kontrol logikoa**  
Tratamendua  
Gordeketa  
Igorpena

**Programak    Aurkezpena**

**Komunikazioa**

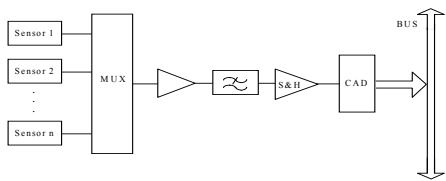




33

3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.  
3.1. Datuen eskuraketa-sistemak.

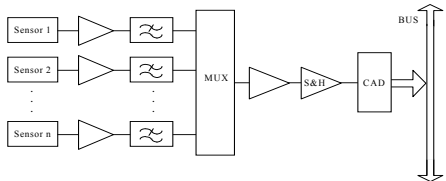
**Datuen eskuraketa-sistema behe mailako multiplexazioarekin.**



Konfigurazio honetan multiplexadoreak, sensore batzuei neurtzeko kate berdina erabiltzea ahalbidetzen die. Beharrezkoa izango da multiplexadoreak eragindako erroreak txikiak izatea.


Gainera, sensore guztien irteera irteera seinaleak desberdinak badira, komenigarria da aplikadorearen irabazpena eta iragazkiaren ebaketa-maiztasuna programagarriak izatea, irteerako seinalearekin egokitzeko. Azkenik sensoreen arteko distantzia handia bada, interferentziak agertu daitezke, horregatik komenigarria da kable apantailatuak erabiltzea.

**Datuen eskuraketa-sistema goi mailako multiplexazioarekin.**




Arkitetura honetan kanale bakoitzeko irabazpen konstanteko aplikadore bat erabiltzen da. Horrela sistema arinagoa izatea lortzen da. Hala ere multiplexadorearen ostean dagoen aplikadorea mantentzen da diseinua errazten duelako.

34



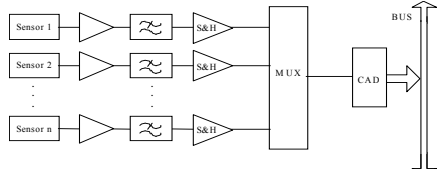
### 3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.

#### 3.1. Datuen eskuraketa-sistemak



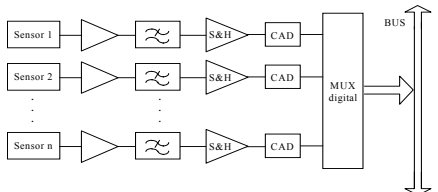
---

#### Datuen eskuraketa-sistema aldebereko laginketarekin




Aurreko konfigurazioen mugapen bat, neurtzeko tresnek konpartitzen duten kanaleetatik datuak aldeberean ezin hartzea da. Soluzioa bat multiplexadorearen aurretik eta kanal bakoitzeko S&H bat jartzea da. Era honetan kanaleek CAD eta ondorengo elementuak soilik erdibanatuko dituzte.

#### Datuen eskuraketa-sistema kanal bakoitzeko CAD batekin




Seinaleen abiadura handitzen denean, multiplexadorea eta beste elementuak arinagoak izan behar dira. Gauza bera gertatzen da kanale kopurua gehitzen bada.

35



### 3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.

#### 3.1. Datuen banaketa-sistemak.



---

**Seinaleen banaketa-sistema baten funtzioak:**

① **Demultiplexaketa.** Irteerako seinale asko bidaltzen direnean beharrezkoa da demultiplexatzea, hau da, irteera bakoitza eragin behar dion osagaiari bidaltzea.

Digital-analogiko bihurgailua bestearekin alderatuta merkeagoa da, ondorioz bi aukera agertzen dira:

- Demultiplexaketa digitala, kanal bakoitzeko CDA bat erabiliz.
- CDA bakarra erabili eta jarraian demultiplexore analogikoa.

36

emari ta zabal zazu

**3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.**  
**3.1. Datuen banaketa-sistemak.**

② **Digital-analogiko bihurketa.** Seinale analogikoaren lorpena seinale digital batetik abiatuta, digital-analogiko bihurgailu baten bidez egiten da (CDA) eta jarraian erretenedore (S&H) baten bidez. Azken elementu honen eginbeharra seinalearen uhin-forma berreraikitzea da.

Eragingailua analogikoa bada, mikroprozesadoreen seinale digitala seinale analogiko baten bihurtu beharko da, hori egiteko bi funtzio agertzen direlarik:

- Sarrerako datu digitalak tentsio-seinaleetan bihurtu.
- Seinale analogikoaren uhin-forma berreraikitzea.

37

emari ta zabal zazu

**3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.**  
**3.1. Datuen banaketa-sistemak.**

③ **Iragazketa.** Digital-Analogiko Bihurgailuaren irteerako seinalea berreraikitzerako orduan, seinalean sortutako distortzioak gutxitu eta zuzendu beharra dago. Helburu horrekin seinalea filtratu behar da.

Demultiplexaketa  
 Laginketa eta gordeketa  
 Iragazketa  
 Seinaleen egokitzapena  
 Potentzi aplikazioa

④ **Irteerako egokitzapena.** Irteera-seinalea egokitu behar da dagokion eragingailua aktibatuta dezan. Ondorioz seinalea aplikatu beharko da, eragingailuak eskatzen duen neurriraino.

38

**3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.**  
**3.1. Datuen banaketa-sistemak.**

⑤ **Irteerako transduktorea.** Eragingailu bakoitzak ezaugarri bereziak dituen legez, irteerako transduktoreak kasu bakoitzean funtzio propioak bete beharko ditu.

**Irteerako transduktoreak**

CDA-ren irteera seinalearekin, elektrikoa ez den magnitude bat kontrolatu nahi dugunean, beharrezkoa izango da kontrol-seinale elektriko hori beste seinale mota baten eraldatzea. Beharrezkoa da beraz, transdukzio berri bat, kasu honetan irteerakoa. Transduktoreek izen desberdinak jasoten dituzte, sarrerako energia (gure kasuan elektrikoa) eta irteerako energia eraldatzearen arabera:

- **Eragingailu edo aktuadore:** irteera mekaniko bat ematen dute.
- **Berogailu edo Hozkailu:** irteera energia termikoan bihurtzen dute.
- **Zunbadoreak eta Ikustarazkailua:** irteera optikoa/akustikoa ematen dute.

39

**3. Seinaleen eskuraketa eta banaketa-sistemak.**  
**3.1. Datuen banaketa-sistemak.**

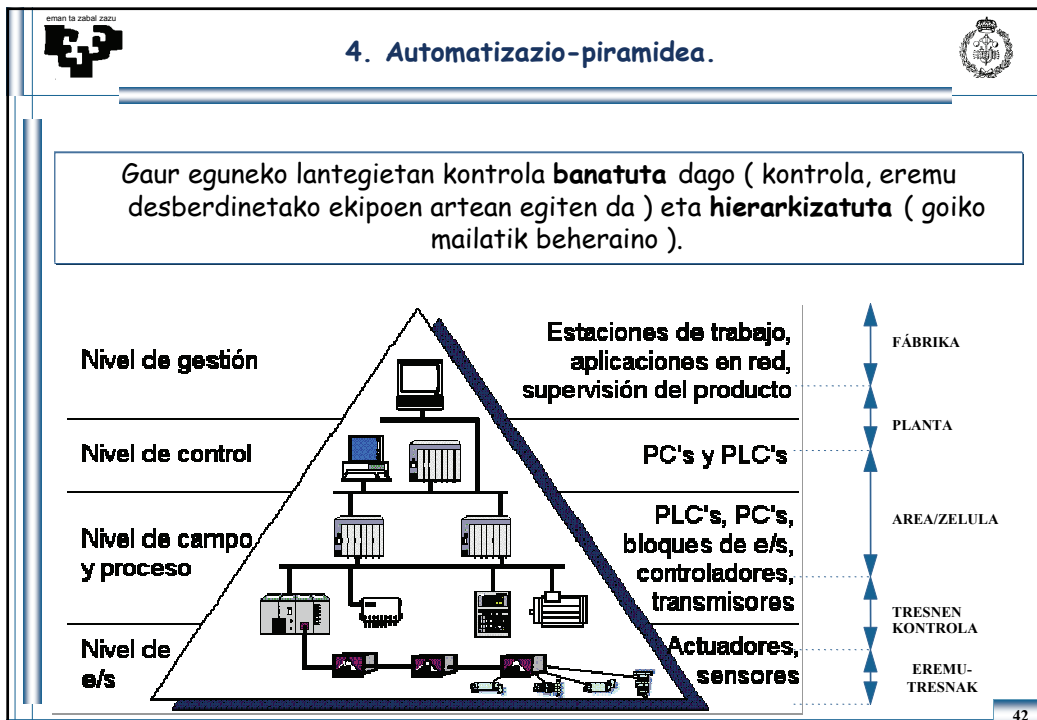
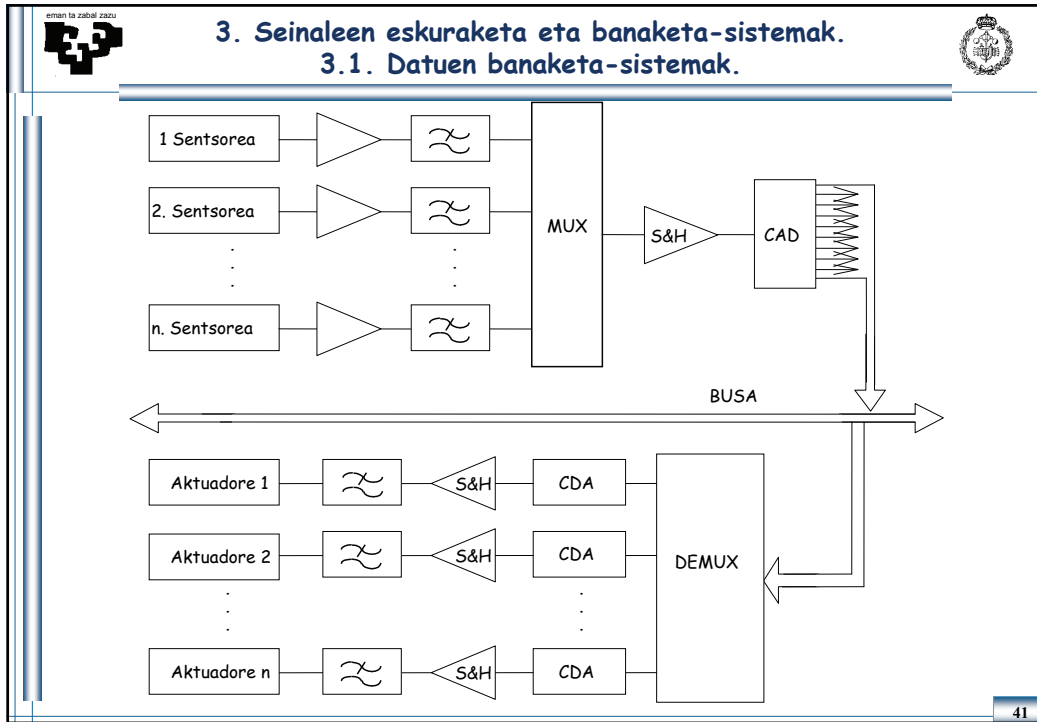
**Datuen banaketa sistema, banaketa paraleloarekin**

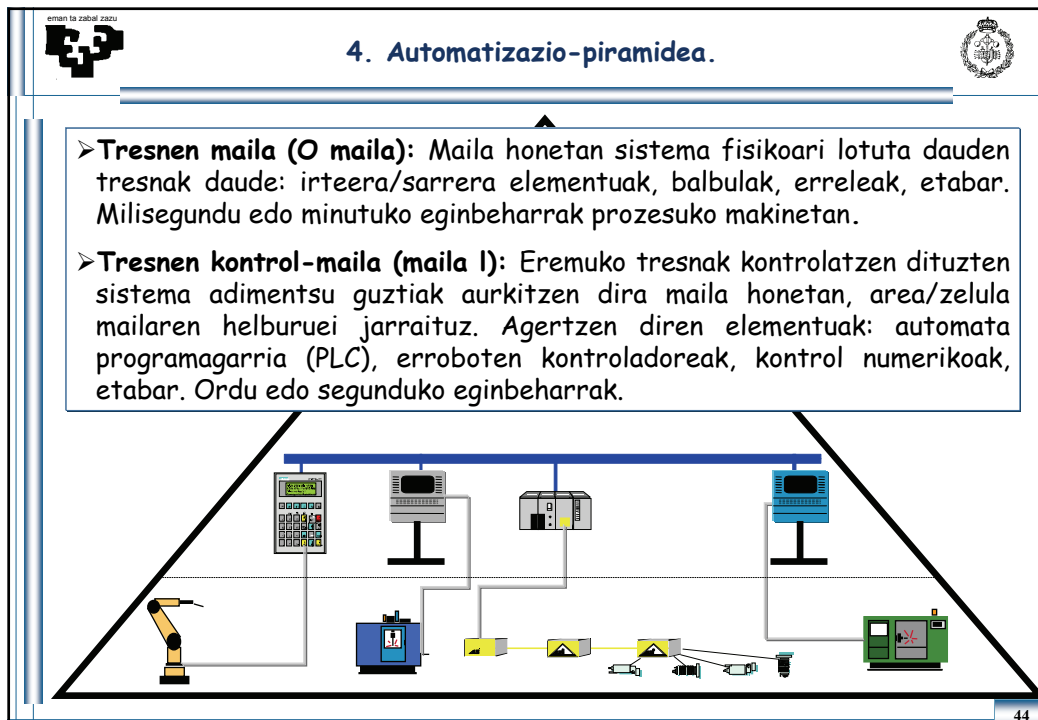
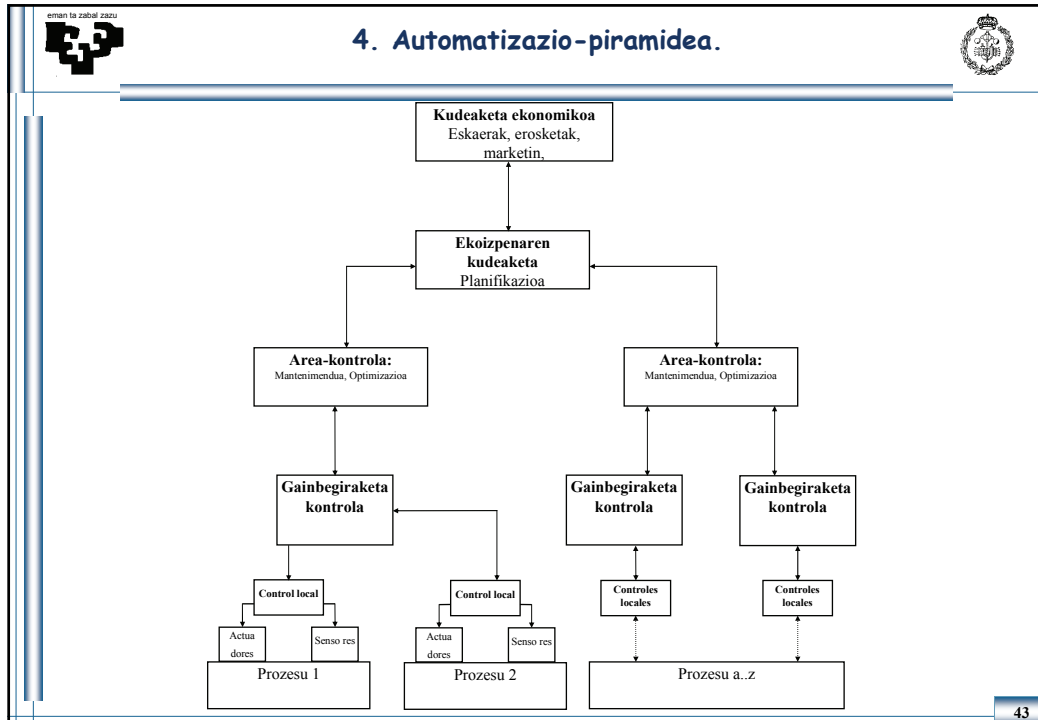
Arkitektura mota honetan kanal bakoitzeko CDA bat erabiltzen da eta beraz demultiplexaketa digitala izango da. Konfigurazio honekin kanale analogikoak sekuentzialki eguneratzen dira.

**Datuen banaketa sistema, banaketa analogoarekin**

Arkitektura honekin CDA bakarra dago. Bere irteera demultiplexadore batera eramaten da eta hortik kanale analogiko guztietara.

40

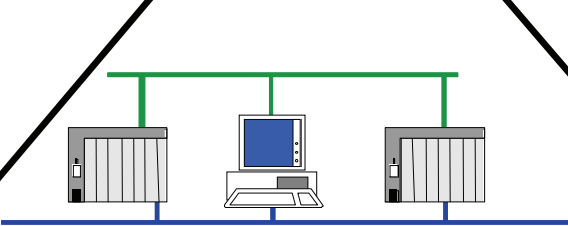




eman la zabal zazu

#### 4. Automatizazio-piramidea.

➤ **Area/zelula maila (zelularen gainbegiratzea eta kontrola) (2. maila):** Maila honetan tresnak eta taktikak diseinatzen, aukeratzen eta martxan jartzen dira. Eginbeharrak: errekurtsoen analisia eta esleipena, operazioei buruzko erabakiak hartzea, estazio bakoitzei informazioa bidaltzea eta eginbeharren monitorizazioa (**minutuak, orduak eta segunduak**).

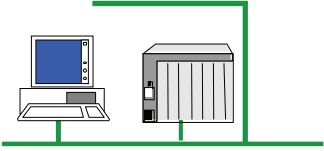


45

eman la zabal zazu

#### 4. Automatizazio-piramidea.

➤ **Planta-maila (3. maila):** Maila honetan lantegiaren estrategia zein izango den erabakitzen da. Plantaren ekoizpena koordinatzen du eta asteetako edo egunetako eginbeharrak ditu.



➤ Ekoizpen-eremu guztia kontrolatu eta antolatzen du, optimizatuz. Horretarako area bakoitzeko prozesuen operazio-baldintzak ezartzen ditu eta beheko mailetara bidali.

46

**4. Automatizazio-piramidea.**

➤ **Fabrika maila (Bulego tekniko eta Planifikazioa) (4. maila):** Enpresaren zenbait funtzio betetzen ditu: fabrikazio ingeniari-tza, informazioaren gestioa, ekoizpenaren gestio eta antolakuntza, ekoizpen ingeniari-tza. Hilabete edo astetako eginbeharrak ditu.

➤ **Enpresa maila (5. maila):** Enpresaren azken helburuak lortzeko arduraduna da; Ekoizpen-politika errekurtsoen eta merkatu-kosteen funtziopean ezartzen dira; Hilabete edo urteetako eginbeharrak.

47

**4. Automatizazio-piramidea.**

Prozesu bateratuen automatizazio-mailak      Kontrol-ingeniaritzako iharduera bereziak


N4 FABRIKA  
 N3 PLANTA      Gainbegiratzeko eta Optimizazioa  
 N2 AREA/ZELULA      Bateratzea  
 N1 EREMU-TRESNAK      kontrola  
 N0      Eskuraketa

Informazio Jarioaren Gestioa  
 Tresnen Kontrola  
 Komunikazio Industriala


Ekoizpenaren programazioa kalitate betebeharrak  
 Erreferentzi-puntuen aukera ereduaren zehaztasuna informazio-jarioaren gestioa egiturak komunikazioak  
 Kontrol-tresnen aukeraketa, programazioa eta ezarpena  
 Eremuko tresnen aukeraketa, programazioa eta ezarpena

48





## 5. Komunikazioak



⇒ Piramide osoaren ezarpenak, fabrikazio bateratua dakar (**CIM-Computer Integrated Manufacturing**). Arazorik nagusiena, bateratasuna lortzeko, **piramidearen beheko elementuen interkomunikazioa** da.


⇒ Piramide honetan komunikazio-maila desberdinak agertzen dira:

- **Eremu mailan** datu kopuru handia elkartrukatzen da, denbora errealean eta ziklikoki.
- **Goiko mailetan**, elkartrukatzen den datu-bolumena txikiagoa da eta atzerapenak onartu dezake, baina komunikazioa zehatza eta fidagarria izan behar da.


⇒ Bi sare mota agertzen dira:

- **Kontrol-sareak**: Piramidearen beheko mailekin lotuta daudenak.
- **Datu-sareak**: Goiko mailekin lotura handiago dutenak.

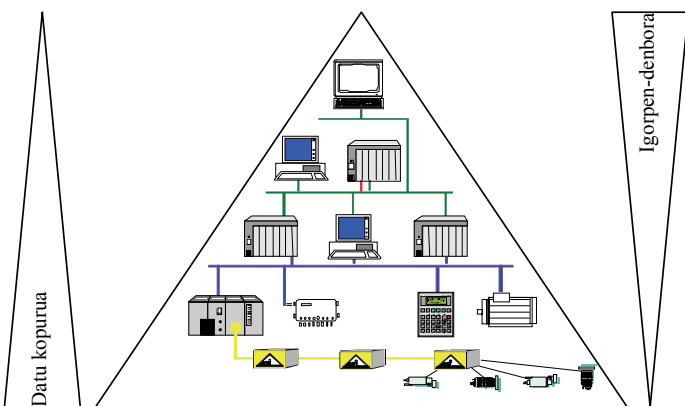
49



## 5. Komunikazioak



Orokorrean, **datu-sareak** datu-pakete handien garraiorako erabiltzen dira, baina gutxitan agertzen direnak. Banda-zabalera handia dituzte.



Ostera, **kontrol-sareak** pakete-txiki asko erabiltzen dituzte. Pakete txiki hauek sarea osatzen duten estazioen artean bidaltzen dira.

50

