

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA
AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC
BATEN BIDEZ***

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23

eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE BILBAO

LABURPEN HIRUELEDUNA

Euskera

Gako Hitzak: Etxebizitza adimentsua, domotika, automatizazioa, segurtasuna, erosotasuna, efizientzia energetikoa, kontrola, PLC.

Gradu amaierako lan honetan, etxebizitza konbentzional bat etxebizitza adimentsu bat bilakatuko da proposatutako instalazio domotikoaren bidez.

Instalazio domotiko batek etxebizitza baten hainbat aspektu hobetu ditzake hauen funtzionamenduaren automatizazioari esker. Honen ondorioz, etxebizitzaren segurtasuna, erosotasuna, efizientzia energetikoa eta kontrol zein kudeaketaren hobekuntza nabarmenak lortu daitezke.

Lana garatzeko, nahiz eta merkatuan hainbat teknologia egon, unibertsitatean eskuragarri dauden baliabideak erabili dira. Bertan, Siemens familiako SIMATIC S7-1500 PLCarekin lan egin da eta proiektuaren programazioa TIA Portal softwarearen bidez garatu da.

Proiektuan diseinatutako sistema domotikoa hiru ardatzetan oinarritu da: erosotasuna, klimatizazioa eta segurtasuna. Lehenengokoan, etxebizitzak dituen argiak, pertsianak eta kortinak automatizatu dira. Bigarreanean, berotze sistemaren funtzionamendu automatizatua zehaztu da. Azkenengoan berriz, gas ihesen aurkako

alarma sistema, suteen aurkako alarma sistema eta lapurren detekziorako alarma sistema garatu dira.

Gradu Amaierako Lan honen garapenean zehar Industria Elektronikaren eta Automatikaren Ingeniaritzako Graduan ikasitakoa jarri da ikusgai, bereziki, sistemaren funtzionamendua ahalbidetzen duen programazioa.

Castellano

Descriptoros: Vivienda inteligente, domótica, automatización, seguridad, confort, eficiencia energética, control, PLC.

El trabajo de fin de grado que se presenta en este documento consiste en el diseño de una instalación domótica que permita convertir una casa convencional en una casa inteligente.

Una instalación domótica puede contribuir a mejorar muchos de los aspectos diarios de una vivienda gracias a la automatización de diversos sistemas. Como consecuencia de ello, la vivienda alcanzará un mayor nivel de seguridad, confort, eficiencia energética así como una mejora en la gestión y en el control de ella.

Para realizar este proyecto, aun siendo consciente de la gran variedad de tecnología disponible en el mercado, se han utilizado los recursos disponibles en la universidad. Por ello, para el diseño e implementación del sistema domótico se ha trabajado con el PLC SIMATIC S7-1500 de la familia Siemens cuya programación se ha desarrollado utilizando el software TIA Portal.

El sistema domótico diseñado en este proyecto se basa en tres pilares: confort, climatización y seguridad. El primero de ellos consiste en la automatización de las luces, persianas y cortinas de la vivienda. El segundo gestiona el sistema de calefacción. En el último, se han desarrollado alarmas contra fugas de gas, alarmas de fuego y alarmas para la detección de intrusos.

Para el correcto desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado ha sido necesario emplear diversos conocimientos adquiridos durante el grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, sobre todo, a la hora de programar el funcionamiento del sistema propuesto en el proyecto.

English

Key Words: Intelligent home, domotics, automation, security, comfort, energy efficiency, control, PLC.

In this project a home automation system, a domotic system, has been developed in order to convert a conventional home into an intelligent home.

A domotic system, thanks to the automation of the home systems can improve many of the aspects of a dwelling as security, comfort and energetic efficiency. Consequently, the management and control of the mentioned aspects are also upgraded and easier to use.

Nowadays, the market provides many kinds of new technologies. Nevertheless, the ones used in order to fulfil this work have been delimited by the means the university could offer. At the laboratory Siemens' PLC SIMATIC S7-1500 automaton has been used, and for the development of its programming the TIA Portal software has been used.

This project focuses specially in three main topics: comfort, acclimatization and security. Firstly, lights, shutters and curtains of the dwelling were automated for comfort. Secondly, heaters. And lastly, alarms against gas leaks, fire alarms and intruder alerts were installed in order to ensure security.

All the knowledge gained along the university studies of Industrial and Automatic Electronics Engineering was used in order to accomplish this work, especially in the development of the programming that allows the proper operation of the system.

AURKIBIDEA

IRUDI AURKIBIDEA.....	vii
TAULA AURKIBIDEAxi
AKRONIMO AURKIBIDEAxiii

1. DOKUMENTUA. MEMORIA

1. SARRERA.....	1
2. MARKO TEORIKOA.....	5
2.1. Domotika.....	5
2.1.1. Historia.....	5
2.1.2. Inteligentzia gradu mailak	7
2.1.3. Arkitektura	8
2.1.4. Gailuak eta ekintzak.....	11
2.1.5. Komunikazio bideak.....	12
2.1.6. Etxe adimentsu baten ezaugarri nagusiak.....	13
2.2. PLC.....	15
2.2.1. Historia.....	16
2.2.2. Arkitektura	17
2.2.2.1. Hardwarea	17
2.2.2.2. Softwarea.....	19
2.2.3. Informazio transmisioa	21
2.2.4. Komunikazio sistemak	23
2.2.5. Onurak eta eragozpenak	25
2.3. S7 1512C-1 PN.....	26
2.3.1. Sarrera	26
2.3.2. Aplikazio eremua	27
2.3.3. Diseinua	28
2.3.4. Funtzioak.....	30

2.3.5.	Softwarea.....	31
3.	LANAREN HELBURUAK ETA IRISMENA	35
4.	LANAK DAKARTZAN ONURAK.....	37
5.	SISTEMAKO EREMUAK	39
5.1.	Organigrama	39
5.2.	Erosotasuna.....	40
5.2.1.	Pertsianak	40
5.2.2.	Kortinak.....	41
5.2.3.	Argiztapena.....	41
5.3.	Klimatizazioa	42
5.4.	Segurtasuna	43
5.4.1.	Gas ihesak	44
5.4.2.	Lapurrak.....	44
5.4.3.	Suteak	44
6.	AUKEREN ANALISIA	45
6.1.	CEBus.....	45
6.1.1.	Sarrera	45
6.1.2.	Helburu nagusiak	45
6.1.3.	Komunikazio bide fisikoak	46
6.1.4.	Funtzionamendua	47
6.1.5.	Komunikazioa	47
6.2.	X-10	48
6.2.1.	Sarrera	48
6.2.2.	Aginduen transmisioa	49
6.2.3.	X10 lan egiteko baldintzak.....	50
6.2.4.	Gailu motak.....	50
6.2.5.	Kontrol softwarea	52
6.2.6.	X-10 gailuaren funtzionamendua	53
6.3.	LonWorks	53
6.3.1.	Sarrera	53
6.3.2.	Ezaugarriak	55
6.3.3.	Komunikazio bideak.....	56
6.3.4.	Software erremintak.....	56

6.3.5.	Topologia	57
6.3.6.	Tipologia	57
6.3.7.	Arkitektura	58
6.3.8.	Onurak	58
6.4.	Batibus	59
6.4.1.	Sarrera	59
6.4.2.	Teknologia.....	60
6.4.3.	Instalazioa	60
6.5.	EHS	60
6.5.1.	Sarrera	60
6.5.2.	Helburua	61
6.5.3.	Protokoloa	61
6.6.	BIODOM	62
6.6.1.	Sarrera	62
6.6.2.	Funtzionamendua.....	62
6.6.3.	Gailuak.....	63
6.7.	EIB	64
6.7.1.	Sarrera	64
6.8.	KNX/EIB	65
6.8.1.	Sarrera	65
6.8.2.	Funtzionamendua.....	66
6.8.3.	Softwarea.....	67
6.8.4.	Transmisio bideak.....	68
6.8.5.	Onurak	69
7.	ARRISKUEN ANALISIA	71
7.1.	Arriskuak	71
7.2.	Arriskuak saihesteko neurriak.....	73
7.3.	Arrisku analisi matrizea.....	74
8.	PROPOSATUTAKO IRTENBIDEA	77
2. DOKUMENTUA. METODOLOGIA		
9.	EGINBEHARREKOEN DESKRIBAPENA, FASEAK, EKIPOAK ETA PROZEDURAK	83
9.1.	Sistemaren funtzionamendua, eremuen diseinua.....	83

9.2.	Grafcet baten funtzionamendua.....	84
9.3.	Sistemaren grafcetak	85
9.3.1.	Nagusia	85
9.3.2.	Larrialdia	86
9.3.3.	Erosotasuna	88
9.3.3.1.	Pertsianak	88
9.3.3.2.	Kortinak.....	90
9.3.3.3.	Argiztapena.....	92
9.3.4.	Klimatizazioa, Berogailu.....	94
9.3.4.1.	Bateratua	96
9.3.4.2.	Independentea	97
9.3.5.	Segurtasuna	99
9.3.5.1.	Gas ihesak	99
9.3.5.2.	Lapurrak	101
9.3.5.2.1.	Alarma perimetrala.....	101
9.3.5.2.2.	Alarma bolumetrikoa.....	102
9.3.5.3.	Suteak	104
9.4.	Eremuen planoak	105
9.5.	Nomenklatura	106
9.6.	Erreferentzia taula	107
9.7.	Sarrera eta irteera taula.....	110
9.8.	Gantt-en diagrama	113
9.9.	Erabilitako materiala	120
9.9.1.	PLC eta osagaiak	120
9.9.1.1.	PLC	120
9.9.2.	PROFINET / KNX konbertsorea	122
9.9.3.	KNX BUS kablea	124
9.9.4.	KNX Busaren elikadura iturria.....	125
9.9.5.	RJ45 kablea	126
9.9.6.	Eragingailuak.....	128
9.9.6.1.	Pertsianak eta kortinak.....	128
9.9.6.2.	Berogailuak	129
9.9.6.3.	Argiztapena.....	131

9.9.6.4.	Orokorra	132
9.9.7.	Argitasun sentsorea	133
9.9.8.	Presentzia sentsorea.....	134
9.9.9.	Sentsore magnetikoak.....	136
9.9.10.	Temperatura sentsoreak	137
9.9.11.	Termostatoa	138
9.9.12.	Pertsianen motorea	139
9.9.13.	Kortinen motorea	140
9.9.14.	Su sentsorea	141
9.9.15.	Sute pultsadore.....	143
9.9.16.	Gas sentsorea	144
9.9.17.	Soinu alarma.....	147
9.9.18.	Ur elektrobula	148
9.9.19.	Gas elektrobula.....	149
9.9.20.	Errele elektrikoa.....	150
9.9.21.	Larrialdi sakagailua	151
9.9.22.	Lapur sakagailua	151
9.9.23.	Sakagailuak	152
9.9.24.	Gailuen kontsumoak.....	153
9.10.	Sentsoreen muntaia.....	155
9.10.1.	Sentsore magnetikoak.....	155
9.10.2.	Presentzia sentsoreak.....	155
9.10.3.	Gas ihesen sentsorea.....	156
9.10.4.	Suteen aurkako sentsoreak	156
9.11.	Elektrobulen muntaia.....	156
9.11.1.	Gas elektrobula	156
9.11.2.	Ur elektrobula	157

3. DOKUMENTUA. ALDERDI EKONOMIKOAK

10.	AURREKONTUEN DESKRIBAPENA.....	161
10.1.	Kostu unitarioak	161
10.2.	Barne orduak.....	162
10.3.	Finantza eta administrazio kostuak	163

10.4. Osotara.....	163
--------------------	-----

4. DOKUMENTUA. ONDORIOAK

11. ONDORIOAK	167
---------------------	-----

5. DOKUMENTUA. BIBLIOGRAFIA

12. BIBLIOGRAFIA	171
12.1. Memoria.....	171
12.2. Metodologia.....	177
12.3. Aurrekontua	182
12.4. I. Eranskina: Baldintzen deskribapena (Arautegia)	183

6. DOKUMENTUA. 1. ERANSKINA. BALDINTZEN DESKRIBAPENA (ARAUTEGIA).

13. 1.ERANSKINA: BALDINTZEN DESKRIBAPENA (ARAUTEGIA)	187
--	-----

7. DOKUMENTUA. 2. ERANSKINA. PLANOAK.

14. 2.ERANSKINA: PLANOAK	191
--------------------------------	-----

8. DOKUMENTUA. 3. ERANSKINA. GANTT DIAGRAMA.

15. 3.ERANSKINA: GANTT DIAGRAMA	205
---------------------------------------	-----

9. DOKUMENTUA. 4. ERANSKINA. MATERIALEN FITXA TEKNIKOAK.

16. 4.ERANSKINA: MATERIALEN FITXA TEKNIKOAK	217
---	-----

10. DOKUMENTUA. 5. ERANSKINA. ERABILTZAILE GIDAK.

17. 5.ERANSKINA: ERABILTZAILE GIDAK.....	221
--	-----

IRUDI AURKIBIDEA

1. DOKUMENTUA. MEMORIA

Irudi 1. Etxebizitzako eremuak	3
Irudi 2. Etxebizitza baten domotika.....	6
Irudi 3. Arkitektura zentralizatua	9
Irudi 4. Arkitektura deszentralizatua.....	9
Irudi 5. Arkitektura banatua	10
Irudi 6. Arkitektura mixtoa	10
Irudi 7. Domotika sistema baten elementuak.....	12
Irudi 8. Kable propio motak [9]	13
Irudi 9. PLC motak	16
Irudi 10. PLC hardwarea	19
Irudi 11. PLC softwarea	19
Irudi 12. Fabrika bateko hierarkia	21
Irudi 13. PLC informazio transmisioa.....	22
Irudi 14. Seinale analogiko eta seinale digitala	23
Irudi 15. PLC komunikazio sistema.....	24
Irudi 16. S7 1512C-1 PN PLC Siemens.....	26
Irudi 17. S7-1500 PLC arentzako SIMATIC Memory Card.....	27
Irudi 18. TIA Portal softwareko pantaila	32
Irudi 19. Automatizatuko diren eremuen organigrama	39
Irudi 20. Datuen transmisioa X-10 protokoloan.....	49
Irudi 21. Aginduen transmisioa X-10 protokoloan	49
Irudi 22. X-10 transmisoreak eta logoa	51
Irudi 23. X-10 jasotzaileak eta logoa	51
Irudi 24. X-10 aldebikoak eta logoa.....	51
Irudi 25. X-10 haririk gabekoak eta logoa	52
Irudi 26. Sare domotiko baten instalazio tipikoa	52
Irudi 27. X-10 gailua.....	53
Irudi 28. Lonworks-en lan merkatua	54
Irudi 29. Lonworks ezaugarriak	55
Irudi 30. EHS kontrolagailua	63
Irudi 31. EHS sarrera / irteera gailua	64
Irudi 32. KNX elkarketa.....	65
Irudi 33. ETS softwarearen hasiera pantaila	68
Irudi 34. Sistema domotikoko planoak	78

Irudi 35. RJ45 Ethernet kablea	79
--------------------------------------	----

2. DOKUMENTUA. METODOLOGIA

Irudi 36. Grafcet azalpena	84
Irudi 37. Grafcet nagusia	86
Irudi 38. Emergentzia grafqueta	87
Irudi 39. Pertsianen grafqueta	89
Irudi 40. Kortinen grafqueta	91
Irudi 41. Argiztapen grafqueta	93
Irudi 42. Berogailu grafqueta	95
Irudi 43. Berogailua modu bateratuan	96
Irudi 44. Berogailua modu independentean 1	97
Irudi 45. Berogailua modu independentean 2	98
Irudi 46. Gas ihesak grafqueta	100
Irudi 47. Lapurrak alarma perimetrala grafqueta	102
Irudi 48. Lapurrak alarma bolumetrikoa grafqueta	103
Irudi 49. Su detekziorako grafqueta	104
Irudi 50. Gantt. GrAL diagrama	117
Irudi 51. Gantt. Obra diagrama	119
Irudi 52. Siemens S7-1512C – 1 PN PLCa	120
Irudi 53. HD67818 konbertsorea	122
Irudi 54. HD67818 konbertsorearen konexio modua	123
Irudi 55. KNX BUS kablearen atalak	124
Irudi 56. KNX BUS kablearen konexioak	125
Irudi 57. KNX-20E-640 elikadura iturria	126
Irudi 58. S7-1500 PLC RJ 45 kable mota	127
Irudi 59. RJ 45 FTP kablea	127
Irudi 60. GIRA kortinen eta pertsianen eragingailua	129
Irudi 61. GIRA berogailuen eragingailua	130
Irudi 62. GIRA argiztapen eragingailua	131
Irudi 63. GIRA eragingailu orokorra	132
Irudi 64. JUNG WS 10 H argitasun sentsorea	134
Irudi 65. JUNG SR510000 presentzia sentsorea	135
Irudi 66. JUNG SR510000 presentzia sentsorearen atalak	135
Irudi 67. FUS 4410 WWsentsore magnetikoa	137
Irudi 68. QMX3.P30-1BSC tenperatura sentsorea	138
Irudi 69. TRD LS 9248 WW termostatoa	138
Irudi 70. Pertsianen motorea	140
Irudi 71. Kortinen motorea	141
Irudi 72. SALVA KNX Basic su sentsorea	141
Irudi 73. Su sentsorearen ekipamenduak	142
Irudi 74. Su sentsorearen muntai egokia	142
Irudi 75. SALVA KNX Basic su sentsorea barrutik	143

Irudi 76. Cerberus pro sute pultsadorea	144
Irudi 77. VOC-UP Basic KNX gas sentsorea	144
Irudi 78. VOC-UP Basic gas sentsorearen kokalekua.....	146
Irudi 79. VOC-UP Basic gas sentsorea barrutik.....	146
Irudi 80. JUNG DAS 4120 soinu alarma	147
Irudi 81. Genebre 4021 04 ur elektrobalbula.....	148
Irudi 82. Genebre 4022 04 220V gas elektrobalbula.....	149
Irudi 83. Errele elektrikoa.....	150
Irudi 84. Larrialdi sakagailua.....	151
Irudi 85. Lapur sakagailua.....	152
Irudi 86. Sakagailu normalak	153

6. DOKUMENTUA. 1. ERANSKINA. BALDINTZEN DESKRIBAPENA (ARAUTEGIA).

Irudi 87. Legedi banaketa.....	187
--------------------------------	-----

10. DOKUMENTUA. 5. ERANSKINA. ERABILTZAILE GIDAK.

Irudi 88. Proiektuko kontrol panela	222
---	-----

TAULA AURKIBIDEA

1. DOKUMENTUA. MEMORIA

Taula 1. Arriskuen analisi matrizea	75
---	----

2. DOKUMENTUA. METODOLOGIA

Taula 2. Nomenklatura taula	106
Taula 3. Erreferentzia taula	110
Taula 4. Sarrera taula	112
Taula 5. Irteera taula	113
Taula 6. Gantt. GrAL atazak	114
Taula 7. Gantt. Obra atazak	118
Taula 8. VOC-UP Basic gas sentsoreak neur dezakeen gas motak	145
Taula 9. Sentsoreen kontsumoak	154
Taula 10. Eragingailuen kontsumoak	154
Taula 11. Eragingailu eta sentsoreen kontsumoak osotara	154
Taula 12. Elikadura iturria eta KNX Busaren arteko kontsumoak	154

3. DOKUMENTUA. ALDERDI EKONOMIKOAK

Taula 13. Aurrekontua kostu unitarioak	162
Taula 14. Aurrekontua barne orduak	163
Taula 15. Aurrekontua finantza eta administrazio kostuak	163
Taula 16. Aurrekontua orokorra	164

AKRONIMO AURKIBIDEA

PC: Ingelesetik datorren *Personal Computer* terminoa da. 1976. urtean ordenagailu pertsonalen gorakada izan zuen gizarteak. Aparatu honek, mikroordenagailu baten funtzioa betetzen zuen baina pertsona bakar batek erabilia izateko diseinatuta zegoen.

SCE: eraikin barruetan egon ohi den kable pare trentzatua, LAN (*Local Area Network*) bat sortu nahian, hau da, eraikin baten barruan ordenagailu sare bat kudeatzeko erabiltzen dena.

PLC: *Programmable Logic Controller*. Automata programagarria.

CPU: *Central Processing Unit*. Prozesu guztien burmuina.

TIA Portal: *Totally Integrated Automation Portal*. ingeniartzako sistema berritzailea.

CEBus: *Consumer Electronics Bus*. Estatu Batuetan erabiltzen den komunikazio protokoloa da, eta EIA – *Electronic Industries Association*

CAL: *Commun Appliance Language*

CSMA-CA: *Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance*

EHS: *European Home System*

EHSA: *EHS Association*

EIB: *European Installation Bus*

EIBA: *European Installation Bus Association*

ETS: *Engineering Tool Software*

NTC: *Negative Temperature Coefficient*

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA
AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC
BATEN BIDEZ***

1 DOKUMENTUA – MEMORIA

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23



BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE BILBAO

1. SARRERA

Industria Elektronikaren eta Automatikaren Ingeniaritzako Gradu Amaierako Lan honetan, PLC-n (*Programmable Logic Controller*) oinarritutako etxebizitza baten automatizazioaren diseinua aurkezten da. Honetarako, graduan eskuratutako ezagutza desberdinak praktikan jarri dira.

Gaur egungo gizartea aztertuz, batik bat gizartean teknologiak, eta honen barne egunero erabiltzen diren sistema ezberdinen automatizazioa, duen garrantziaz jabetzea izan zen proiektu honen motibazioa. Hori kontutan izanda, automatizazioarekin zerikusia duen gradu amaierako lan bat garatzea erabaki zen. Argi dago, azken urteetan, gero eta ohikoa dela automatizazioa eguneroko bizitzako edozein eremuan txertatuta ikustea, hala nola, farmazietan bezeroak eskatutako medikazioa makina baten bidez eskatu eta automatikoki kutxa ekartzean, autopistako makinetan ordainketa makinari zuzenean egiten zaionean, industrietako prozesu automatizatu guztietan, kotxeak fabrikatzerakoan, edota beirazko botilak egiterakoan, etxeko funtzioak egiterakoan, ...

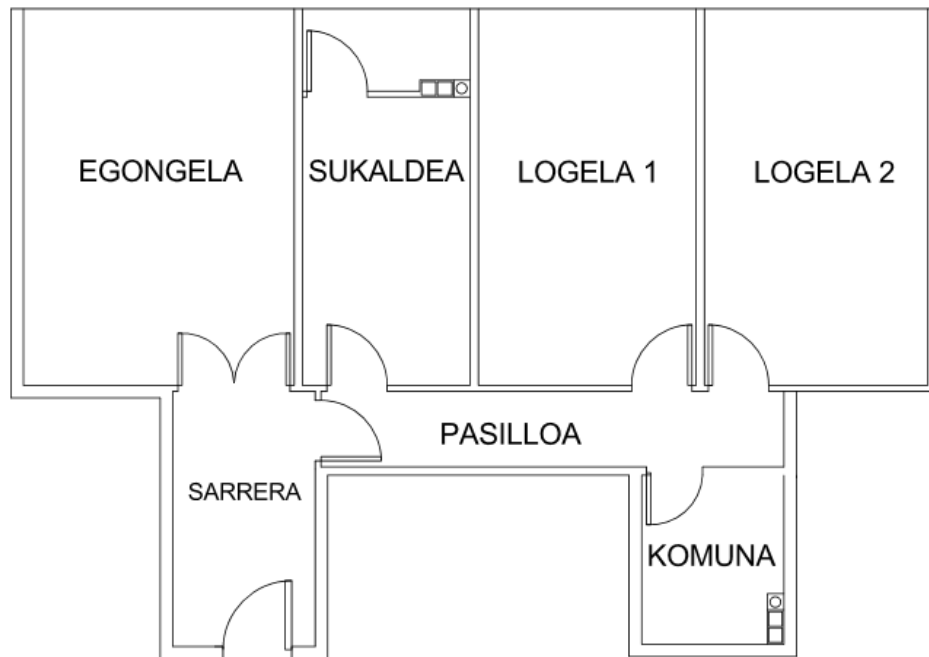
Automatizazioaren eraginak gizartean ugariak izan dira, hauen artean industria arloan kostuen murriztea edota langileriaren lan monotoniaren ekiditea azpimarratzekoak direlarik. Baina, beste edozein aldaketa bezala, abantaila horiekin batera, zenbait arazo ere sortzen dira, hala nola, lanpostuen galera, izan ere, adibidez, lehen 5 pertsonen egindako lana, orain, makina batek egiten duelako. Hala ere, kontutan izan behar da, epe luzera, historian zehar ikusi izan den bezala,

automatizazioa arazo baino abantaila gehiago ekarri ditzakeela eta arazo horiei konponbide egokiak ere aurkitu ahal zaizkiela bide berrien irekierari esker.

Automatizaziorako beharrezkoa den teknologiak aurrera egin ahala, gizarteko hainbat esparruetan aurrerapenak eman ziren eta nola ez, automatizazioa industria arlotik eguneroko bizitzara salto egin zuen etxebizitzaren automatizazioaren inguruko garapenak gero eta garrantzitsuagoak direlarik. Ondorioz, gaur egun diseinatzen eta eraikitzen ari diren etxebizitza adimentsuak sortu egin ziren. Hauek, etxebizitzako erabiltzaileek egunerokotasunean egiten dituzten ekintzak, hala nola, atek zabaltu eta itxi; alarmak konektatu eta deskonektatu; argiztapena piztu eta itzali; etxebizitzako berogailu sistemaren kudeaketa sistema integratuak txertatuz automatizatu ziren hauek egiteko erabiltzailearen parte hartzearen beharra desagerraraziz. Era honetan, segurtasunean, erosotasunean, efizientzia energetikoan, kontrolean eta kudeaketan hobekuntza nabarmenak lortu ziren.

Proiektu honetan garatutako sistema benetako etxebizitza baten egituran oinarritzen da. Etxebizitza honen ezaugarri zehatzak honakoak direlarik: Etxebizitza Sopelan (Bizkaia) kokatutako pisua da eta osotara 70m² dauzka. Proposatutako diseinuan, guztira etxebizitzaren sei espazio automatizatuko dira. Honetarako elementu desberdinak erabili beharko dira: sentsoreak, motorrak, kontroladoreak. Lan honetan, etxebizitzako automatizazioan egin beharreko ekintza guztiak aurrera eramateko, PLC baten erabilera proposatzen da. Aparatu honek, prozesuak gizaki batek egingo balu bezala egiteko gai delarik programazio egoki bati esker.

Behin proiektua bukatuta, jabeak gaur egungo etxe adimentsuak bezalako etxe bat izango du, bertan egin beharreko ekintza asko automatizaturik egingo direlarik.



Irudi 1. Etxebizitzako eremuak

Proiektu honen diseinu eta funtzionamenduaren ulermena errazteko, memoria dokumentu hau hurrengo ataletan banatuta dago. Lehenengo atalean marko teorikoa agertzen da. Bertan domotika eta PLCei buruzko informazioa ematen da. Geroago, bigarren atalean, lanaren helburuak, onurak eta sistemaren baldintzen deskribapena eta automatizatuko diren eremuak aurkezten dira. Bukatzeko, azken atalean, proposatutako sistemaren diseinurako egindako aukeren analisisa eta arriskuen analisisa ematen da, azkenik proposatutako irtenbide desberdinak azalduz.

2. MARKO TEORIKOA

Atal honetan, proiektua ulertzeko beharrezko teoria aurkezten da garatutako proiektuari testuinguru egoki bat ere emateko xedearekin. Atal hau hiru azpiataletan dago banatuta. Lehenik domotika zer den deskribatzen da, gaur egun hain erabilia den termino honen inguruan ezagun beharreko ideia nagusiak azalduko dira historian zehar izan duen garapena aztertuz. Ondoren, PLC dispositiboen sorreraz hitz-egiteaz gain hauen egitura eta teknologia desberdinei buruzko ezagutzak azalduko dira. Azkenik, gure proiektuan erabiliko dugun S7 1200 PLCari buruzko ezaugarriak eta datuak azalduko dira.

2.1. Domotika

2.1.1. Historia

Gratu Amaierako Lan honetan aurkeztutako proiektuaren motibazioak eta funtzionamendua argi eta garbi ulertzeko, ezinbestekoa da lehendabizi landuko den arloari buruzko azalpen batzuk ematea. Hauen artean, automatizazioaren historiari buruzko ezagutzak, edo zehatzago, etxeen automatizazioaren historia deskribatzea ezinbestekoa da.

Beranduago, 80. hamarkadaren bukaeran eta 90. hamarkadaren hasieran, PC-en (*Personal computer*) gorakadarekin, eraikin hauetan SCE (*Sistemas de Cable Estructurado*) sartu ziren eta hauei esker, sare eta terminalen arteko konexioak hobetu ahal izan ziren. Komunikazioen garapen hori inpaktu handia izan zuen domotikan, gailu hauen zerbitzuetan efizientzia handia ahalbidetzen zuelako ([3]).

Benetan, etxebizitza automatizatuko, hau da, domotikako, lehen prototipoak Estatu Batuetan garatu ziren eta hauen sistema automatizatuaren zeregina sinplea zen: eraikinaren tenperaturaren erregulazioa egitea. Honetarako erabili zen programa *Save* deitzen zen. Lehen sistema honen lorpenik nabarmenena eraikin hauen efizientzia energetikoa hobetzea eta kontsumo baxua lortzea izan ziren. Instalazio hauek X-10 komunikazio protokoloarekin funtzionatzen zuen. Protokolo hau, guztietan ezagunena, gailu elektrikoek kontrolerako erabiltzen da. 220Vko tentsioa hartzen du eta ekipoen artean, hauen automatizatuz, seinalean bidaltzea da bere funtzioa.

Domotikaren garapena aurrerako pauso handia izan da egunerokotasuneko ekintzak burutzen dituen erabiltzailearentzako, etxebizitzari konfort maila altuagoa eta segurtasuna emanez.

2.1.2. *Inteligentzia gradu mailak*

Proiektu guztietan kalitate maila ezberdinak aurkitu daitezke, kasu honetan, domotikan, inteligentzia maila ezberdinak ezarri ahal zaizkio automatizaturiko sistemari honen kalitatearen neurri bezala. Automatizatu nahi den eraikinaren ezaugarri eta beharrian desberdinen arabera instalatuko den sistemaren inteligentzia maila desberdina izango da, hau da, ez da inteligentzia maila berdina erabiliko banku baten sistemen automatizaziorako edo garaje baten automatizaziorako. Hurrengo

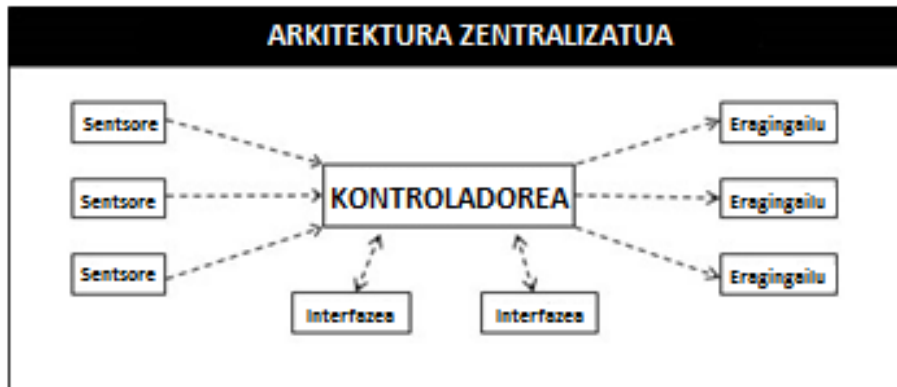
lerroetan, inteligentzia maila ezberdinak azalduko dira, ikuspuntu teknologiko batetik ([4]):

- **1. Gradua:** Inteligentzia minimoa edo basikoa. Eraikinaren oinarrizko automatizazioa sistema, ez dago txertaturik. Ekintzen eta telekomunikazioen automatizazioa gauzatzen da baina ez daude txertaturik.
- **2. Gradua:** Erdi mailako inteligentzia. Eraikinaren automatizazio sistema erabat txertatua dauka. Ekintzetako sistemen automatizazioa baina telekomunikazioaren integrazio totalik gabe dauka.
- **3. Gradua:** Inteligentzi maximoa edo totala. Eraikinaren automatizazio sistema, ekintzenak eta telekomunikazioenak erabat txertaturik daude.

2.1.3. Arkitektura

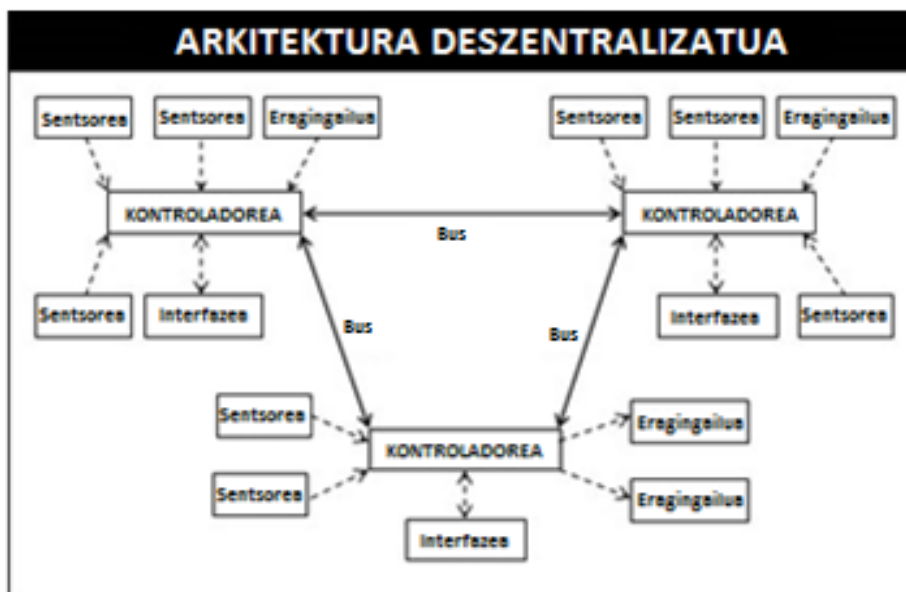
Domotikako arkitekturari buruz hitz egiten denean, bere sareko arkitekturari erreferentzi egiten zaio. Egituraren banaketa inteligentzia non mantentzen den arabera egiten da. Hori kontutan izanda, hauek dira aurkitu daitezkeen arkitektura nagusiak ([5]):

- **Zentralizatua:** Erabiltzaileek, konektatutako sistemek eta sentsoreek kontroladoreari programa, konfigurazioa edota informazioa bidaltzen diote, eta honek eragingailuei informazioa bidaltzen die.



Irudi 3. Arkitektura zentralizatua

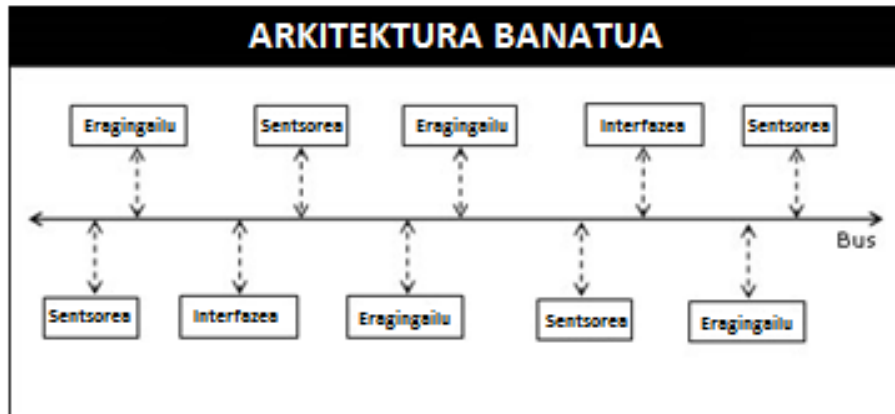
- **Deszentralizatua:** Bus baten bidez konektatuta dauden hainbat kontroladorez osatuta dago. Hauek, euren artean eta aldi berean konektatuta dituzten eragingailu eta interfazeekin informazioa elkar trukatzeko dute, sentsoreetatik jasotako informazioari esker.



Irudi 4. Arkitektura deszentralizatua

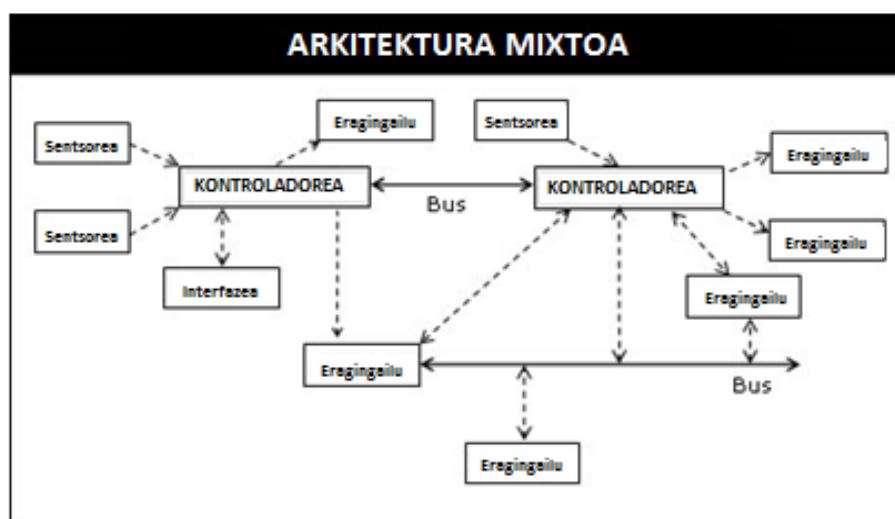
- **Banatu:** Arkitektura banatu duen sistema domotiko batean, sentsore eta eragingailu bakoitza kontroladore baten moduan funtzionatzen du. Jasotzen

duen programa, konfigurazio edota informazioaren arabera, gai da sistemari jarduna eta informazioa bidaltzeko.



Irudi 5. Arkitektura banatua

- Mixtoa/Hibridoa:** Arkitektura mota honetan zentralizatu, deszentralizatu eta banatua bateratzen dira. Kontroladore zentral bat izan dezake edo hainbat kontroladore deszentralizatu. Interfaze gailuak, sentsoreak eta eragingailuak kontrolagailuak izan daitezke baita ere (sistema banatu batean bezala) eta informazioa prozesatu programa, konfigurazioa edota heuren jasotzen duten informazioaren arabera eta gero sareko beste gailu batzuei igorri, kontroladore batetik pasatu gabe.



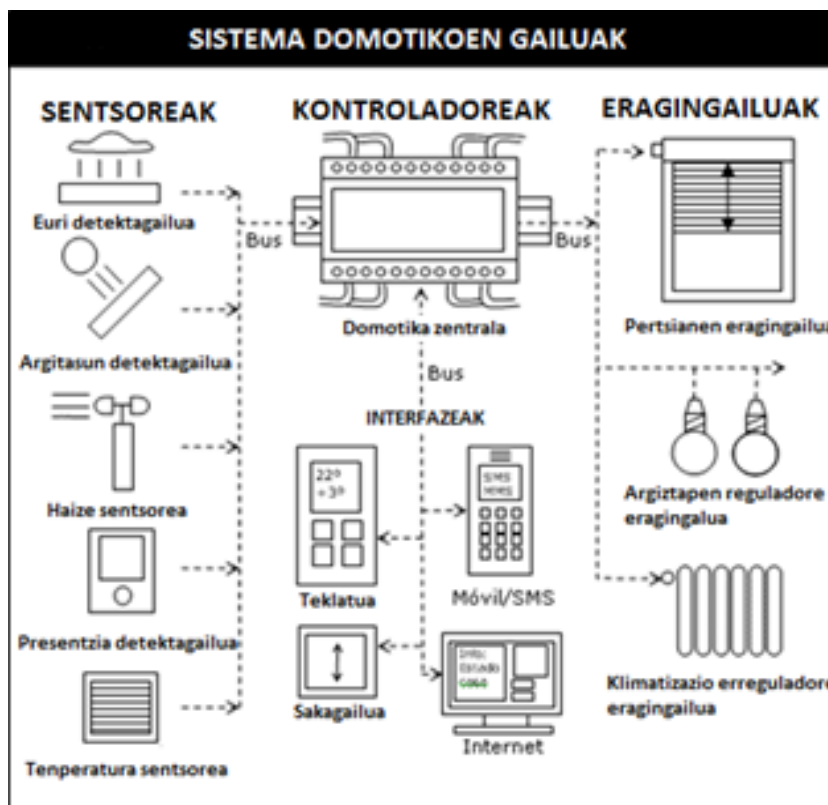
Irudi 6. Arkitektura mixtoa

2.1.4. *Gailuak eta ekintzak*

Domotikako instalazio batek hainbat gailu izan ditzake, automatizatu nahi diren zerbitzu kopuruaren menpe egongo baita. Orokorrean, instalazio domotiko bat osatzen duten elementuak talde hauetan bana daitezke ([6]):

- **Kontroladoreak:** Sistema osoaren kudeaketa egiten dute jasotzen duten programazio eta informazioaren arabera. Kontroladore bakar bat egon daiteke edo gehiago sisteman banatu batean.
- **Eragingailuak:** Gailu hauek kontroladoreek bidalitako aginduak jaso eta hauek burutzeko gai diren sistemak dira hala nola, piztu/itzali; igo/jaitsi; zabaldu/itxi; ...
- **Sentsoreak:** Ingurunean dagoen informazioa bereganatzen duten elementuak dira eta sistemari edo kontroladoreari transmititzen diote. Adibidez: ur, gas, kea, tenperatura, haizea, euria, argiztapena, ... sentsoreak.
- **Bus:** Gailu ezberdinen arteko informazioa trukatzeko transmisio bidea da. Hiru modutan egin dezake:
 - Kable propio baten bitartez
 - Beste sistema batzuek sareetatik (elektrikoa, telefonikoa, datuena,...)
 - Haririk gabeko saretik

- **Interfazea:** Erabiltzaileak sistemako informazio guztia ikusi eta honekin elkar eragin dezaken erremintari deritzo. Hau pantaila bat, mobila, interneta, konektoreak, ... izan daiteke.



Irudi 7. Domotika sistema baten elementuak

2.1.5. Komunikazio bideak

Komunikazio bideen azalpena sistema domotikoaren elementu bezala atal independente bat merezi du, sistemaren arkitekturarekin eta erabiliko diren elementuekin lotuta egongo bada ere. Mota askotako komunikazio bide daude gailuen arteko konexioa egiteko, hauek dira aipagarrienak ([7], [8]):

- **Kable propioa:** Domotikako egituretan erabiliena. Normalean mota hauetakoak izaten dira:
 - Pare apantailatua
 - Pare trentzatua
 - Koaxiala
 - Zuntz optikoa



Irudi 8. Kable propio motak [9]

- **Partekatutako kablea:** Proiektu batzuetan eraikinak aurretiaz daukan sare sistema bat erabiltzen denean, adibidez, sare elektrikoa, telefono sarea edota datu sarekoa.
- **Sarerik gabekoa (Inalanbrikoa):** Erabilienak radio-frekuentzia edo izpi gorriena izan ohi da.

2.1.6. *Etxe adimentsu baten ezaugarri nagusiak*

Esan bezala, etxe baten automatizazioa garatzerakoan aukera ugari dago, beraz, proiektu honetan automatizatuko diren sistemak zehaztu baino lehen, aurkitu

daitezkeen aukera desberdinak aztertu behar dira. Hori kontutan izanda, domotikak eskaintzen dituen zerbitzu aipagarrienak deskribatzen dira orain ([10], [11]):

1. Energia aurrezpena: Modu askotan heldu ahal da helburu honetara, askotan ez da beharrezkoa eraikineko gailuak gutxiago kontsumitzen duten batzuegatik aldatzea, baizik eta, honen kudeaketa era efizienteago batean egitea.

- Klimatizazioa: programazioa eta zonaldeen aukeraketa.
- Kudeaketa elektrikoa:
 - Karga elektrikoaren arrazionalizazioa: gailu bakoitzaren kontsumoaren arabera, hauek amatatu erabiltzen ari ez direnean.
 - Tarifen kudeaketa.

2. Erosotasuna: Etxebizitza bateko bizimodua hobetzeko barnebiltzen dituen ekintza guztiei deritzo. Hauek pasiboak, aktiboak edota mixtoak izan daitezke.

- Argiztapena:
 - Etxebizitza osoaren argiak itzaltzea.
 - Argia dagoen puntu bakoitzeko automatizazioa.
 - Argiztapenaren erregulazioa argi eskaeraren arabera.
- Sistema guztien automatizazioa.
- Atezain automatikoa mugikorrera edota telebistara estekatzea.
- Internet bidezko kontrola

3. Segurtasuna: Eraikineko eta pertsonen segurtasunaz arduratzen den sistema.

- Intrusio alarmak: etxebizitzara pertsona arraroen presentzia detektatzeko erabiltzen dira.

- Suteen aurkako alarma, gas ihes baten aurkako alarma, ur-ihes baten aurkako alarma, ...
- Mediku alerta. Sarearen bitartez egindako kontsultak.
- Kameren sarbidea.

4. Komunikazioa: Eraikinak komunikaziorako dituen sistemei deritzo.

- Internet, PC, haririk gabeko mando bidezko kontrola.
- Tele asistentzia.
- Tele mantentzea.
- Kontsumo eta kostuen informeak.
- Alarmen kudeaketa transmisioa.
- Interkomunikazioak.

5. Irisgarritasuna: Atal honen barruan automatizaturiko sistema guztiak sartzen dira. Hauen eginkizuna ezgaitasunak dituzten pertsonen autonomia hobetzea edo hobetuen egokitzea da. Horregatik, zerbitzu edo sistema bat diseinatzen denean, ez gaitasunak dituzten pertsonengan oinarritzen dira, ahalik eta irisgarritasun handiena izateko.

2.2. PLC

Atal honetan, PLC-ei buruz jakin beharreko oinarriak azaltzen dira. Bertan, dispositibo hauen historia laburki azaldu ondoren, hauen funtzionamendurako ezinbestekoak diren hardwareari, softwareari, komunikazio sistemei, ... buruzko azalpenak ematen direlarik.



Irudi 9. PLC motak

2.2.1. Historia

PLC ingeleseko “Programmable Logic Controller”-tik dator, eta logikaren bidez programatu daitekeen kontroladorea esan nahi du. Sistema osoaren kontrola egiten duen elementua da, honek, instalatutako sentsore ezberdinen seinaleak jasotzen ditu, eta hauen informazioaren arabera, eragingailuei (motorrak, alarmak, ...) agindu bat edo beste bidaltzen die. Definizioz, UTE63850 arauaren arabera ([12] - [17]):

“Memoria duen gailu elektronikoa, erabiltzaileak hizkuntza aproposa erabiltuta programatua izan daitekeena, automatismoak erabiltzen dituen funtzioen instrukzioak biltegitratzeko balio duena, adibidez:

- Logika sekuentziala
- Kalkulu aritmetikoa
- Tenporizazioa
- Konparazioa
- Doikuntza

Industriako eremu batean prozesuak eta makinak, sarrera eta irteera modulu batekin, agintzeko, neurtzeko eta kontrolatzeko balio duena.”

2.2.2. Arkitektura

PLC-ei buruz hitz egiterakoan, ezinbestekoa da dispositibo hauen bi atal nagusiak aztertzea, hau da hardwarea eta softwarea. Lehenengoan, PLCak barnebiltzen dituen gailuak aztertuko dira. Bigarrean, PLCak bere funtzioak bete dezan beharrezko prozesadorea, programa... azalduko dira.

2.2.2.1. Hardwarea

PLC-en ezaugarri nagusien artean arkitektura modularra daukala azpimarratu beharra dago, hau da, hardwarea osatzen duen modulu bakoitzak berezitasun edo eginkizun ezberdina dauka. Honen ondorioz, hauetakoren bat apurtu edo txarto funtzionatzen badu, modulu hori aldatzea nahikoa da arazoa konpontzeko kontrol-sistema osoaren aldaketa egin beharrean. Hau abantaila garrantzitsua da beste kontrol sistema batzuekin konparatuz, hala nola, mikrokontroladoreak, zeinetan arazorik egotekotan edo aldaketaren bat egin nahi izatekotan kontrol sistema osoa, mikrokontroladore osoa, aldatu behar da.

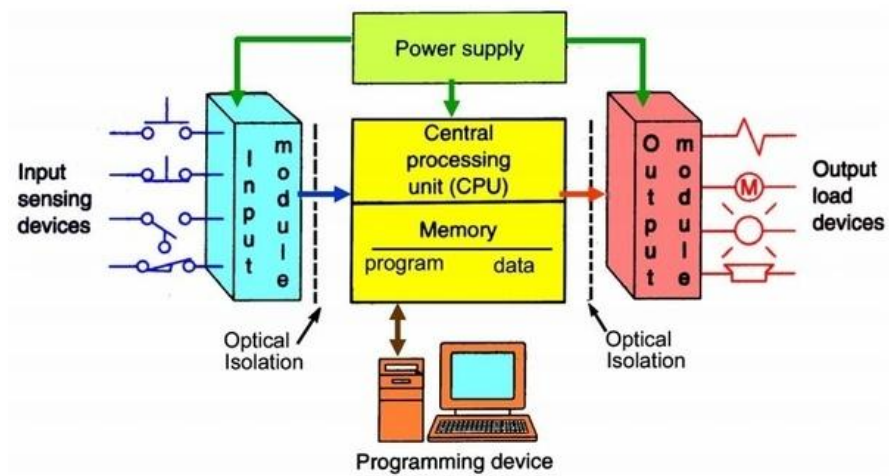
Adibidez, errefreskagarri makina batean, beti operazio berdina egiten duenez, mikrokontroladorea erabiltzen da, hau programatuz. PLC batek fabrikako hainbat prozesu ezberdin kontrolatzeko ahalmena dauka, hau da, fabrikako prozesu bat

aldatuz gero, erabiltzaileak programazioko lengoia erabiliz, prozesua aldatu dezake, kontrol-sistema osoa aldatu gabe.

Ohiko PLC baten hardwarea zenbait elementuz osatuta dago, 10. irudian ikusi daitekeen bezala:

- **Rack:** moduluak euren artean komunikatzeko erabiltzen diren txartelak dira.
- **Elikatze iturria:** Boltaia ematen dio sistemari.
- **CPU:** PLC-aren burmuina da, informazioa gorde eta prozesatu egiten du.
- **Interfazerako modulua:** Rack ezberdinen arteko komunikazio ahalbidetzen du sarrera eta irteera asko izan ezker.
- **Seinaleko modulua:** Sentsoreen seinaleak egokitzeko eta eragingailuak kontrolatzeko funtzioa daukate.
- **Funtzio modulua:** CPU-tik aparte egin behar diren funtzio konplexuak gauzatzen dituzte.
- **Komunikazio** modulua: CPU-ak dauzkan sare ezberdinekin komunikazioa ahalbidetzen du.

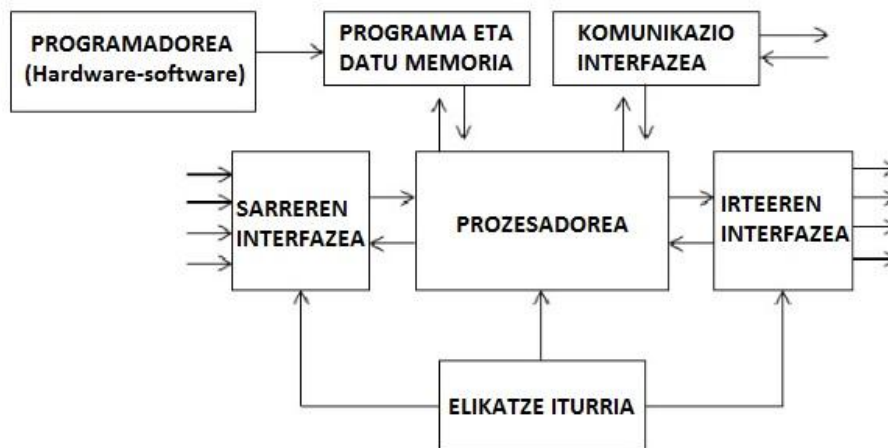
PLC System



Irudi 10. PLC hardwarea

2.2.2.2. Softwarea

Atal honetan, PLCak bere funtzioak bete ahal izateko beharrezko prozesadorea, programa... azalduko dira. PLCaren prozesadoreak duen bloke diagrama ikusi daiteke 11. irudian, bertan softwarea osatzen duten atal desberdinak zehazten dira.



Irudi 11. PLC softwarea

- **Prozesadorea edo CPU**

Mikroprozesadorea edo burmuina da. Bere eginkizuna sarrerako seinaleak interpretatu eta aurretiaz memorian biltegitatuta dagoen programan oinarrituz, sarrerako seinale horiek irteerako seinaleak bihurtzea da CPU-aren barne estruktura hiru osagaiez osatua dago:

- 1.- ALU: Unidad Aritmetica Logica
- 2.- Memoria
- 3.- Kontrol unitatea

- **Elikatze iturria**

Sare normaleko tentsio elektrikoa, normalean 220V-koa (alternoa), 5V (zuzena) transformatzeko erabiltzen da, prozesadorea, sarrera eta irteerek tentsio hori behar dutelako. Ez da softwareko atal bat, hardwareko atal bat baizik, baina softwareko i/o eta prozesadoreari energia ematen diola ikustarazteko sartzen da atal honen barruan.

- **Programadorea**

Prozesadorearen memorian programazioa sartzeko erabiltzen den elementua da. Programazioa PC, edo bestelako software batekin egiten da eta gero PLCari transferitzen zaio.

- **Memoria**

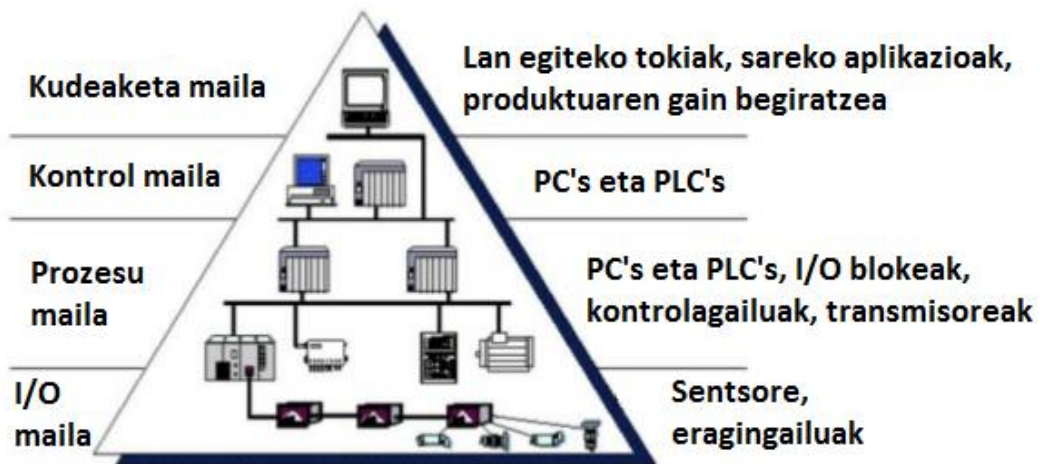
Programa biltegitatzen den tokia da. Honek, mikroprozesadoreak jasotzen dituen sarrera datu eta hauen irudikapena irteeratako ekintzak kontrolatzeko balio du.

- **Sarrera eta irteeren interfazea**

Prozesadoreak hemendik jasotzen ditu kanpoko gailuen informazioa (sarrerak) eta bidaltzen ditu beste gailu batzuetara (irteerak). Sarrerak normalean sentzore edo etengailuetara konektaturik daude. Irteerak aldiz, eragingailuetara: motorrak, argiak, balbulak, ...

2.2.3. Informazio transmisioa

Informazioaren transmisioa busen bidez egiten da. Bus bat sistema digital bat da, eta ordenagailu baten gailuen artean edota ordenagailu ezberdinen artean datuak transferitzeko erabiltzen da. Hauek kable edo zirkuitu inprimatuaren bitartez osatuak daude. 12. irudian azalduko diren informazio transmisiorako lau moten mailak agertzen dira, era piramidalean:



Irudi 12. Fabrika bateko hierarkia

- **Datu busa**

Memoriatik barne erregistroak, ALU eta portuetara informazioa jaso eta bidaltzen die. Hauek lehenengo bi mailetan aurkitzen dira.

- **Helbideratze busa**

Biltegiratutako informazioaren helbidea bidaltzeko balio du.

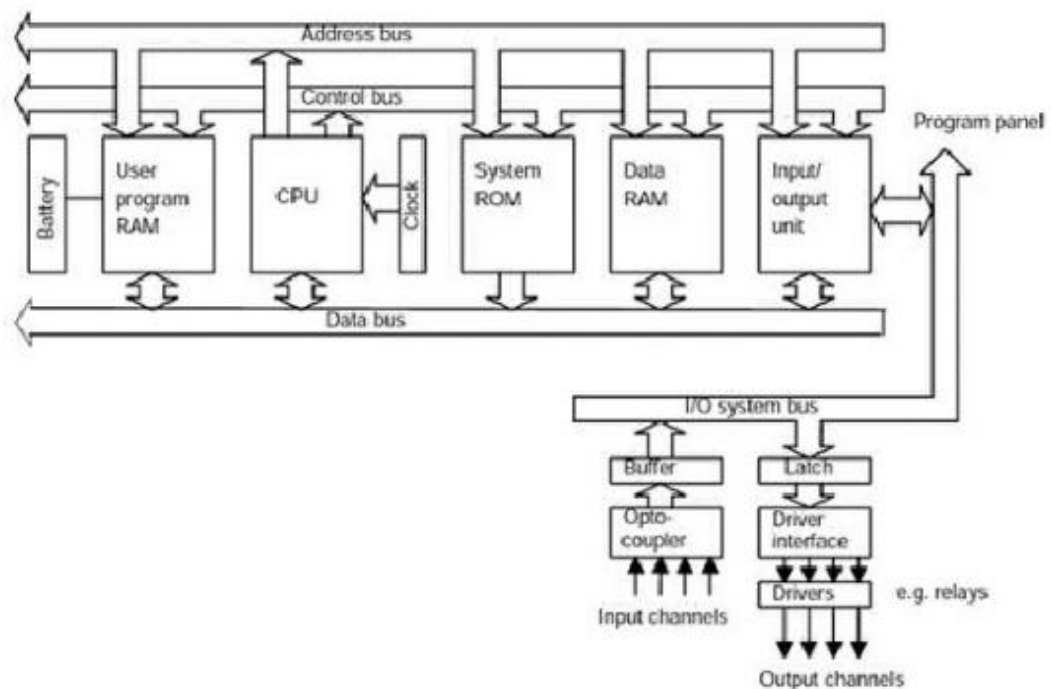
- **Kontrol busa**

Kontrolerako ekintzekin erlazioa duten seinaleak bidaltzeko erabiltzen da. Hau kontrol mailan aurkitzen da.

- **Sistemako busa**

Sarrera/irteera portua eta sarrera / irteera unitatearen arteko komunikazioa ahalbidetzen du. Hau I/O mailan aurkitzen da.

Busen arteko bloke diagrama 13. irudian aurkezten da, irudi horretan euren arteko konexioak eta ibilbideak adierazita ikusi daitezke.

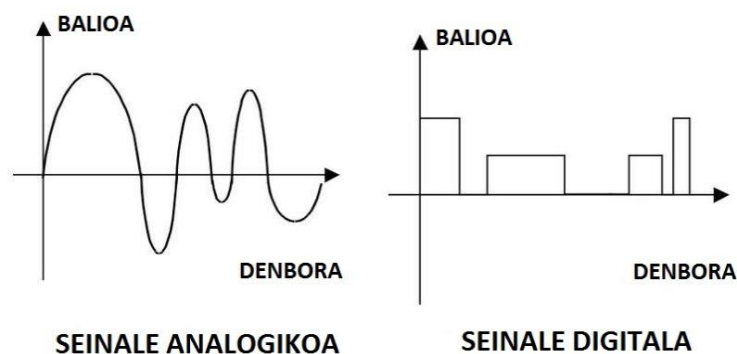


Irudi 13. PLC informazio transmisioa

2.2.4. *Komunikazio sistemak*

PLCak ingurunearekin komunikazioa sarrera eta irteeren interfazearen bitartez egiten du. Komunikazio hau, PLCa eta prozesuaren artekoa, seinale digital edota analogikoaren neurketaz eta sorkuntzaz egin daiteke.

Seinale digitalak bi balio dituzte soilik, bi egoera: ON eta OFF. Seinale analogikoek ordea, neurtzen ari diren aldagaiaren neurketa proportzional bat ematen dute, adibidez: temperatura sentsore batek, tentsio proportzional bat ematen du temperaturaren menpe.



Irudi 14. Seinale analogiko eta seinale digitala

Beste alde batetik, industrian, eragingailu edo gailu askorekin lan egiten denez hauen arteko komunikaziorako, komunikazio interfaze bat erabili behar da. Hau, industria komunikazio saretik datuak bidali eta igortzeko erabiltzen da. Elementu hauek normalean datuen eskuraketan, gailu eta aplikazioen arteko sinkronizazioan, ziurtasunean eta gailuen programazioan erlazionaturik daude.

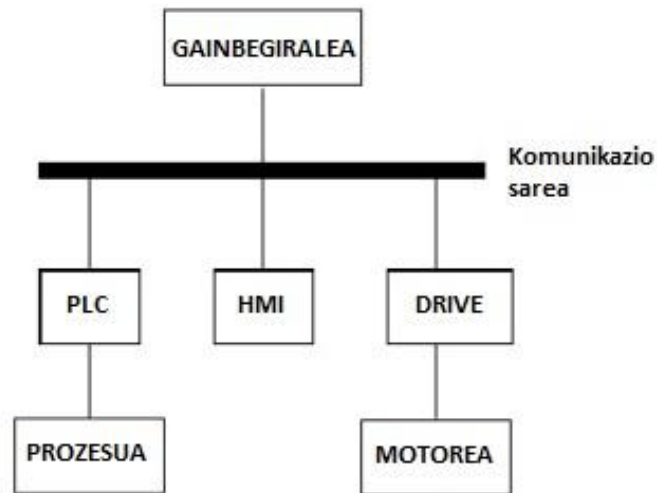
PLC-ak programatzen direnean, lau motatako komunikazio bide sortu daitezke:

- 1.- PLC – Programaziorako ordenagailua.

2.- PLC – PLC.

3.- PLC – sentsoreak.

4.- PLC – Erabiltzailearen interfazea (HMI).



Irudi 15. PLC komunikazio sistema

Industria arloan komunikatorako dauden sareen artean hauek dira aipagarrienak:

- **Ethernet Industrial**

Internetarako erabiltzen den sarearen antzekoa da, nodo kopurua handia eta errendimendu altua izan dezake.

- **Profibus**

Normalean fabrika barruan dauden gailuak elkarren artean komunikatzeko erabiltzen da. Erabiliena da, horregatik hornitzaile askok egindako sentsore eta gailuak profibus komunikazio sarearekin lan egiten dute.

- **AS-Interface (ASI)**
Sentsoreak eta eragingailuak konektatzen ditu kablerik gabe.
- **Industrial Wireless Communication**
Sararik gabeko komunikazioa telefonia mugikorraren bitartez.

2.2.5. Onurak eta eragozpenak

Atal honetan, PLC gailuek industrian zein merkatuan izan ditzaketen onurak eta eragozpenak zehazten dira.

ONURAK:

- Dimentsio txikia.
- Modularra: konpontze eta mantentze erraza.
- Ziurtasuna.
- Programazio sinple eta azkarra.
- Proiektuen gauzatze denbora laburragoak.
- Proiektuen gauzatzearen kostu gutxiago.
- Automata berdinarekin makina bat baino gehiago kontrolatzeko gaitasuna.
- Energia kontsumo gutxi.
- Interfaze softwarea erabiltzailearekin.

ERAGOZPENAK:

- PLCaren kostua.
- Teknikoek aurretiko trebakuntzaren beharra.
- Produktuen estandarizazio eskasa.

2.3. S7 1512C-1 PN

2.3.1. Sarrera

Proiektu hau gauzatzeko Siemens familiako S7 1512C-1 PN automata programagarria erabiliko da, errele bidezko irteerak dituen. Prozesu simple baina efikazia handia dutenentzako oso aproposa da ([18]).



Irudi 16. S7 1512C-1 PN PLC Siemens

Sarrera eta irteera digital zein analogikoak dituen gailua da. Funtzio teknologiko asko dauzka txertaturik, hala nola, kontaketa azkarra (HSC), frekuentzia neurketa, periodoen neurketa, inpultsu zabaleraren modulazioa, frekuentzia irteera...

Dispositibo hau kontroladore zentral bezala erabiltzen da periferia zentrala eta deszentralizatutako fabrikazio lineatan. PROFINET interfazea erabiltzen du, 2 portu

“switch” dituelarik. CPUaren funtzionamendurako SIMATIC Memory Card bat beharrezkoa da, hau da, kargatzen zaion programa gordeta izateko biltegitate espazio bat.



Irudi 17. S7-1500 PLC arentzako SIMATIC Memory Card

2.3.2. Aplikazio eremua

Siemens familiako S7 1512C-1 PN automata programagarria prozesamendu kapazitate eta erreakzio abiadura ertaina behar duten eremuetarako erabiltzen da normalean bere CPUa egokien den arloa delako ([19]).

CPU hau, alde batetik, 5 sarrera analogiko dauzka eta hauen bitartez presioa edota tenperatura seinaleak jaso ditzake. 5 sarrera horietatik, 4 intentsitatea edo tentsioa neurtzeko erabil daitezke eta geratzen den beste sarrera erresistentzia neurtzeko erabil daiteke. CPU barruan txertatuak dauden irteera analogikoen, 16 bit-eko balore digital bat intentsitate edo tentsio batean bilatzen du. Hauek, balbula proportzionalen kontrolerako erabiltzen dira adibidez.

Bestetik, 32 sarrera digital dauzka barnean eta fabrikako eremutik zuzenean jaso daitezke 24 V DC seinaleak. Aldi berean, 32 irteera horiek fabrikako eremua eta kontroladorearen arteko komunikazioa egiten dute.

Gainera, CPUan txertatutako kontagailuek 100kHz seinale azkarrak eskuratzeko kapazitatea daukate aparte moduluren beharrik gabe. Abiadura frekuentzia, periodo edo abiadura normalizatu eran eman daitekeelarik.

CPUko mugimendu kontroleko funtzioek (Motion Control) kontagailuak erabili ditzakete posizioko balore gisa eta irteera analogikoak, abiaduraren irteerarako. Era honetan gailu hau hainbat zeregin burutzeko gai da:

- Pausoz-pausoko motorren kontrola
- Frekuentziak sortzea

CPUan eskuragarri dagoen PWM funtzioaren bitartez beste zenbait betebeharrak burutu ahal ditu:

- Balbulen kontrola
- Seinale analogikoak digitalki transmititzea

2.3.3. Diseinua

Zehazki, proiektu honetan erabiliko den 1512C-1 PN CPUak hurrengo ezaugarriak dituzten elementuak dauzka:

- Prozesagailu indartsu bat: Agindu bakoitzeko 60ns ko abiadura lortzera hel daiteke.

- Memoria kapazitate handia: 250 kbyte programarako eta 1Mbyte datuentzako.
- Sarrera/Irteera txertatuta: 32 sarrera digital; 32 irteera digital; 5 sarrera analogiko; 2 irteera analogiko.
- SIMATIC Memory Cards: kargako memoria gisa: bestelako funtzioak ahalbidetzen dituzte, hala nola, Datalog eta fitxategiak.
- Modularra: gehienez 32 modulu jar daitezke fila batean (CPU + 31 modulu).
- Funtziodun display bat dakar, honetan hau aurkezten delarik:
 - Informazio orokorra.
 - Moduluen informazioa.
 - Display-aren konfigurazioa.
 - Erabiltzaileak definitutako logotipo bat.
 - IP helbideratzearen doikuntza.
 - Egun eta orduaren doikuntza.
 - Operazio moduaren kommutazioa.
 - CPU aren reset-a.
 - Segurtasun kopia.
 - Display-aren blokeoa edo erabilera.
 - ...
- PROFINET IO IRT interfazea: deszentralizatutako periferia konektatu ahal izateko PROFINET bidez.

2.3.4. Funtzioak

Atal honetan, CPU-ak egin ditzakeen funtzioak aurkezten dira:

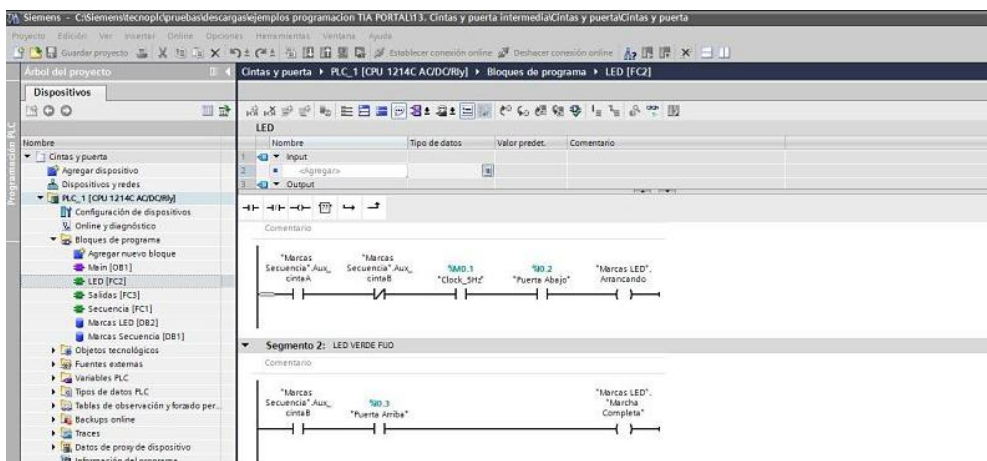
- Aginduen prozesamendu azkarra, CPUaren funtziopean, hizkuntza helbide zabalagoak eta datu mota berriak.
- Erantzun denbora oso azkarra, daukan busaren ondorioz.
- Txertatutako funtzio teknologikoak:
 - Bateragarritasuna abiadura ardatz eta posizionamenduekin.
 - Txertaturiko periferia, “paso a paso” motorrak kontrolatu ahal izateko edota ardatz analogikoak.
 - TRACE funtzioak CPU aldagai guztientzat.
 - Erregulazio funtzio asko dauzka barnean, hala nola, programa errazak diren blokeak, erregulazio kalitate on batentzako.
- Txertatutako segurtasuna:
 - “Know-how” babesa pasahitza bidezkoa.
 - SIMATIC Memory Card-aren babesa kopien aurka. Programatutako blokeak soilik txartela CPU barnean dagoenean exekutatu ahalko da.
 - Manipulazioaren aurkako babesa: kontroladoreak eraldatutako transferentziak detektatzen ditu edota baimenik ez dituztenak.
- Diseinu eta erabilera
 - Informazio orokorra ikustarazteko displaya, adibidez, estazioaren izena, estazioaren ID, diagnostiko baten informazioa, modulu baten informazioa, display-aren konfigurazioa...
 - Displaya maneiatzeko aukerak:

- CPUaren helbideen doikuntza.
 - Eguna eta ordua.
 - Reset funtzioa.
 - Pantailaren blokeoa/erabilpena.
 - ...
- SIMATIC Memory Card (CPUrako beharrezkoa)
 - Kargako memoria bat bezala edo eguneratze baten exekuziorako erabilia.
 - Informazio gehigarria biltegitzeko.
 - Datu blokeak sortzeko eta SFC programaren bitartez datuak biltegitatu edo irakurtzeko.
 - Programazioa
 - STEP 7 Professional V13 SP 1 UPD 4 edo eguneratuago batekin programatzen da.
 - S7-1200 CPUaren programak, S7-1500 CPUan aplikatu daitezke kopiatu eta itsatsi funtzioaren bitartez.

2.3.5. Softwarea

Proiektu honen garapenerako erabilitako TIA Portal (*Totally Integrated Automation Portal*) ingeniartzako sistema berritzaile bat da. Honi esker era intuitibo eta efiziente batean konfiguratu daitezke planifikazio edota produkzio bateko prozesu guztiak. Software honek kontrolerako, bistaratzerako eta eragingailuen funtzio guztiak barnebiltzen ditu ([20]).

TIA Portal-ek SIMATIC STEP /, WinCC eta Startdrive softwareen azken bertsiok dauzka programazio, parametroen diagnostiko, bistaratze pantaila, eragingailu eta programaziorako. Hau dena SIMATIC kontrolagailu guztientzako.



Irudi 18. TIA Portal softwareko pantaila

Programazio sortzaile berriekin kalitatean, efizientzian eta sendotasunean optimizatzen da. Ingeniaritzan oso erabilia den erreminta bat da, automataren programazio prozesua azkartu eta optimizatu egiten duelako ingeniariaren lanean lagunduz.

TIA Portal-en erabilerak onura hauek dakar:

- Datuen kudeaketa bateratua.
- Programa, konfigurazio datu eta datuen bistaratzearen erabilera individuala.
- Drag & Drop-aren bitartez edizio erreza.
- Gailuetan datuak kargatzeko erraztasuna.
- Grafikoen bidezko diagnostiko eta konfigurazioak.

TIA Portal softwarearen bidez ingeniartzako sistema baten kontrol eta bistaratzea kudeatu daiteke aldi berean, datu guztiak proiektu batean gordetzen direlako. Programaziorako erabiltzen den STEP 7-a eta bistaratzeko erabiltzen den WinCC-a, ez dira programa independenteak, datu biltegi komun batera sartzen diren sistema editoreak baizik. Horrela, ekintza guztietarako erabiltzaileak erabil dezakeen interfaze komun bat erabiltzen da, modu horretan, momentu guztietan programazio funtzio eta bistaratzera eskuragarri daude.

3. LANAREN HELBURUAK ETA IRISMENA

Proiektu honen helburua, etxebizitza konbentzional bati domotika erabiliz zer nolako onurak eta aurrerapenak txertatu ahal zaizkion azalera da, hau da, etxebizitza arrunt batetik abiatuta etxebizitza adimentsu bat nola eskuratu daitekeen azaltzea automatizazioaren bidez. Aldi berean, ezarritako automatizazio sistemari esker, etxebizitzako jabeak gerora jasoko dituen onurak eta erosotasunak aurkeztu nahi dira.

Proiektu honen garapena egiteko etxebizitza konbentzional bat erabili da. Etxebizitza baten domotika gauzatzeko diseinua eta inplementazioa landu dira proiektu honetan, etxebizitzaren erosotasuna, segurtasuna, efizientzia energetikoa eta errentagarritasun maila handiagotzeko. Bertan aurkitu daitezkeen zenbait eremuetan automatizazioa txertatuz, zehazki automatizatutako eremuak hauek direlarik: sarrera, egongela, sukaldea, komuna eta 2 logela.

Gratu Amaierako Lan honetan garatutako proiektuaren helburuak hauek dira:

- Etxebizitza baten automatizazioa aurrera eramateko beharrezko diseinua eta inplementazioaren gauzatzea.
- Ezagutzera eman zer nolako teknologiak erabil daitezkeen automatizazio lan honetarako.
- Sistema osoaren funtzionamendua eta komunikazioa aztertzea.

- Etxebizitzak erosotasuna, segurtasuna, klimatizazioa eta efizientzia energetikoan hobekuntza izatea.

Helburu hauek lortzeko, proiektuaren bideragarritasuna aztertuko da lehendabizi. Horretarako, etxebizitza non kokatuta dagoen arabera eta bere ezaugarri teknikoak kontutan hartuta (espazioa, sare elektrikoa, paretak, ...) etxebizitzari hobekien egokitzen zaion diseinua hartuko da proiektua gauzatzeko.

4. LANAK DAKARTZAN ONURAK

Etxebizitza batean automatizazio sistemak, hau da domotika, integratzea aukera interesgarria da erabiltzaileari ekarriko lizkiokeen onurak direla eta. Hauen artean honakoak azpimarratu daitezke:

- **Segurtasuna etxearekiko**

Kontroleko gailu automatikoei esker instalatu ahal diren ezezagunen aurkako alarmak, suteen aurkako alarmak, ur/gas ihesen aurkako alarmak, etxebizitza seguruagoa izatea ekarriko du etorkizunean.

- **Energia aurrezpena**

Etxebizitzako tenperaturaren kontrola, argiztapenaren kontrola eta gailu elektrikoen kontrolak, nabarmenki energia kontsumoa jaitsiko du.

- **Erosotasuna**

Etxebizitza askoz ere erosoagoa izango da onura hauek txertatu direnean honetan. Domotikak etxeko aparatuak, aireztapena, argiztapena, pertsianak, atearak, kortinak, ... zabaldu, itxi, piztu, itzali, erregulatzea ahalbidetzen du erabiltzailearen esfortzua minimizatuz zeregin hauetan.

- **Komunikazioa**

Ekintzen kontrola eta gainbegiratzea ahalbidetuko duen komunikazioa telefonoaren bitartez, ordenagailuaren bitartez, beste interfazearen bitartez egin ahal izango du jabeak.

- **Irisgarritasuna**

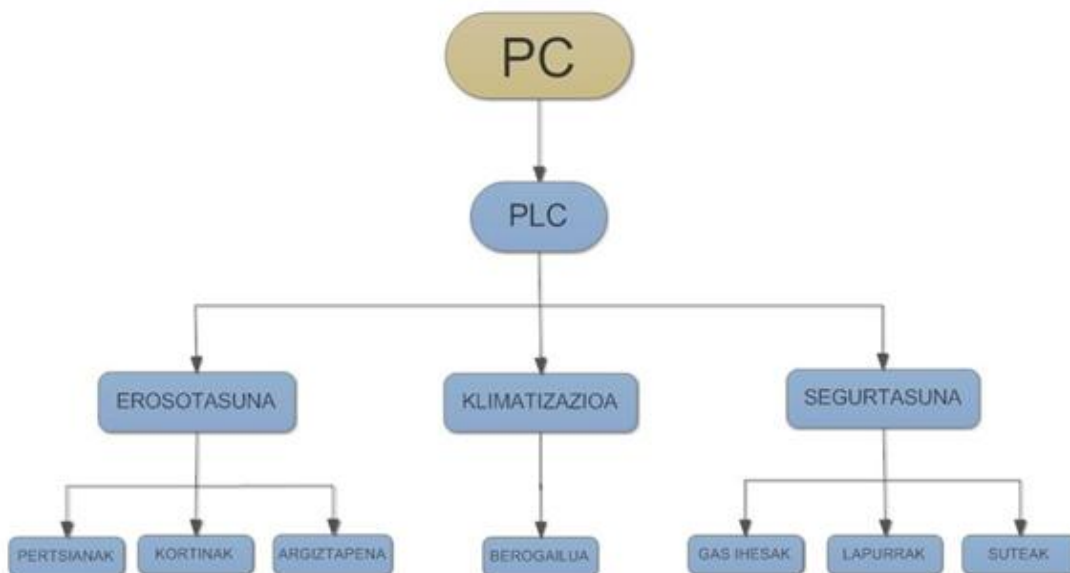
Etxebizitzaren leku guztietara errazago iritsi ahal izango automatizazioari esker, eguneroko bititza erraztuz. Onura hau are garrantzitsuagoa izan daiteke elbarrientzat edo eguneroko zereginetan zailtasunak topatzen dituzten pertsona helduentzat adibidez.

5. SISTEMAKO EREMUAK

Atal honetan, etxebizitza arruntetik etxebizitza domotikora pasatzeko aldatuko diren eremuak eta landuko diren elementuak azaltzen dira.

5.1. Organigrama

Landuko den eremu bakoitzaren sistema domotikoaren diseinua hiru taldetan banatu da: erosotasuna, klimatizazioa eta segurtasuna. Hauetariko bakoitza beste zenbait azpiataletan banatu ahal delarik 19.irudian ikusi daitekeen bezala



Irudi 19. Automatizatuko diren eremuen organigrama

5.2. Erosotasuna

Etxebizitzako egunerokotasunean egiten diren ekintzak sinplifikatu nahian, jabeari ohitura ezberdinak sortuko zaizkio, beti ere erosotasuna handitzeko helburuarekin. Horretaz gain, erosotasuna sortuko duten sistema automatizatuak etxe domotikoaren beste onurak ere kontutan hartuz garatuko dira.

5.2.1. Pertsianak

Etxe konbentzional batean, pertsianen igoera eta jaitsiera erabiltzaileak berak egin behar duen zeregin neketsua izan daiteke, hauek mugiarazteko sistemak ez direlako beti erosoena. Proiektu honetan garatutako automatizazioan erabiltzaileari hauek programatzeko aukera emango zaio, bere parte-hartzerik gabe igo eta jaitsi daitezen baldintza aurredefinitu batzuen arabera.

Horrela, pertsianak kanpoko argitasunaren arabera egongo dira automatizaturik, hau da, goizean goiz lehenengo argi izpiekin pertsianak igotzen hasiko dira etxea argiz betetzeko eta gauean eguzki izpiak joaten direnean, pertsianak gutxika jaitsi egingo dira.

Pertsianen zirkuituak pultsadore bat izango du, hau sakatuz gero, pertsianen zirkuituari argindarra kenduko zaio, honen baliogabetzea gauzatuz eta kontrola erabiltzaileari itzuliz zeregin hau eskuz egin nahi izatekotan. Beti ere, jabeak aurredefinitutako balioak alda ditzake egunaren edota urtaroaren arabera pertsianen igoera ordua aldatuz.

Eremu honetan, erabiltzailearen erosotasuna hobetzeaz gain, energia ere aurrezten da, neguan batez ere, beroa hobeto kontserbatzen delako etxe barruan eta argi artifizialaren piztearen beharra murrizten delako.

5.2.2. Kortinak

Kortinen funtzionamendua, pertsianen funtzionamenduarekin lotura zuzena izango du. Pertsianak igota badaude eta jabeak kortinak zabaldua izan nahi baditu, kortinak automatikoki pertsiana altxatzen denean zabalduko dira.

Jabeak, pertsianak altxatuta baina kortinak jarrita izan nahi baditu, dagokion sakagailua sakatuz, programak aurretik azaldutako operazioa ez luke egingo eta pertsiana igota egonda ere, kortinak ez lirateke zabalduko.

5.2.3. Argiztapena

Argiztapen sistema bi parametro kontutan hartuta funtzionatzeko diseinatuko da. Alde batetik, espazio bakoitzean presentzia edo absentzia dagoen arabera, hau da, norbait espazioan sartzen denean bakarrik argiak piztu ahal izango dira. Baina hauen aktibazioa beti inguruan detektatzen den argitasun mailaren menpe egongo da, hau da, aldeaz aurretik ezarritako argitasun maila batzuen arabera argi falta sumatzen denean baino ez dira argiak piztuko norbait sartzen denean. Argi falta ez dagoenean edota norbaiten presentzia sumatzen ez denean aldiz, argiak amatatuko dira.

Argiztapen sistemaren konfigurazioan bi eremu mota desberdindu dira, alde batetik leihoak dituzten eremuak eta bestetik leihorik gabekoak. Hau kontutan izanda, bien funtzionamendua antzekoa izango bada ere, leihorik gabeko eremuen argiztapen sisteman kanpoko argitasun sentsoreen informazioa ez du eraginik izango esan beharra dago, presentzia detekzioaren menpe baino ez dira egongo.

Leihoak dituzten eremuetan, etxebizitzaren kanpoko argitasun sentsoreak argi falta dagoela adierazten dutenean, eremuetan kokatuta dauden sentsoreek norbaiten presentzia sumatzen dutenean argiak piztuko dituzte eta inor sumatzen ez dutenean ordea, amatatu.

Argiztapen zirkuitua eremu bakoitzaren sarreran kokaturik dagoen pultsadore baten bidez kontrolatua egongo da, sakagailu honen bidez gela horren dauden argiak amatatu edo piztu ahal izango dira sistema automatikoa desaktibatuz.

Eremu honetan, energia kantitate handia aurrezten da, deskuiduan argiak piztuta uzten baditu jabeak, aurretiaz ezarritako denbora muga gaindituz gero, argiak amatatuko lituzkeelako.

5.3. Klimatizazioa

Klimatizazioaren barruan, etxebizitzako berotze sistemari erreferentzia egiten da. Etxebizitzako tenperatura nahi dena baino gutxiagokoa denean, automatizaturik izango dugun sistemak etxeko tenperatura nahi dugun tenperaturara jarriko du.

Etxebizitzako eremu guztiek ezaugarri ezberdinak dituzte, beraz, bakoitzak beharizan ezberdinak dauzka, horregatik ezaugarri termiko ezberdinak dituztenez era ezberdin batean kudeatu behar dira. Eremuen klimatizazioaren kudeaketa hau bi eratan egin daiteke:

- 1. Modu bateratuan:** Programazio berdina ezarriz eremu guztietarako
- 2. Modu independentea:** Eremu guztiak era independente batean kudeatuz. Era honetan erabiltzaileari erosotasuna areagotuko litzateke.

Erabiltzaileak, edozein momentutan, funtzionamendu modua aukeratu edota aldatu dezake bateratua edo independentea ezarriz. Modu bateratuan dagoenean, sistemak bakarrik ahalbidetu dezake tenperatura berdina izatea etxebizitzako eremu guztietan. Modu independentean dagoenean aldiz, jabeak aurretiaz ezarritako tenperaturara egongo da eremu bakoitza. Era honetan, energia aurrezpen handia lortu daiteke eta bakarrik behar diren eremuen klimatizazioa aktibatzeke aukera egongo da.

Jabeak bere beharizanen arabera programatuko du klimatizazioa. Tenperatura balio batzuk aurretiaz termostatoaren bidez finkatuz eta tenperatura denbora tarte zehatz batzuetan neurtuz tenperatura hori ezarritako baliora mantendu ahal izateko.

5.4. Segurtasuna

Atal honetan, etxebizitzaren segurtasun arloan sakontzen da. Bertan etxebizitzarako bai bertan bizi diren pertsonentzat arriskutsuak izan daitezkeen zenbait

arazoei aurre egiteko sistemak aztertzen dira, hala nola, gas ihesak, lapurren aurkako sistema eta suteen aurkako alarma.

5.4.1. Gas ihesak

Etxebizitza gas ihesetik eta honek ekarri dezakeen leherketatik babesten du. Edozein gertaeragatik gas ihes bat egotekotan, gas sistema osoa itxiko litzateke eta alarma akustiko bat piztuko litzateke.

5.4.2. Lapurrak

Etxebizitzako eremuetan pertsonen presentzia detektatzen du sistema honek. Alarmak bakarrik joko du pertsonen mugimendua antzematen denean. Animaliarik biziko balitz etxean, animaliekiko immuneak diren sentsoreak jarriko lirateke sistema honen inplementazio egokia bermatzeko.

5.4.3. Suteak

Etxebizitzan sute bat gertatuz gero edo suteen sakagailua sakatuz gero etxebizitza osoaren sistema elektriko, gas eta ura moztuko luke momentuan. Dagokion alarma akustikoa ere piztuko litzateke.

6. AUKEREN ANALISIA

Gaur egun, domotikan, sistemak duen helburuaren arabera, hainbat mota erabiltzeko aukera dago. Orokorrean, hiru multzotan sailkatu daitezke merkatuan dauden sektoreak: eraikita dauden etxebizitzak, etxebizitza berriak eta eraikin handiak. Hurrengo orrialdeetan, merkatuan dauden teknologia ezberdinak ikusi eta aztertuko dira Gradu Amaierako Lan honetan proposatzen den proiekturako egokienak aukeratu ahal izateko.

6.1. CEBus

6.1.1. Sarrera

CEBus (*Consumer Electronics Bus*) Estatu Batuetan erabiltzen den komunikazio protokoloa da, eta EIA (*Electronic Industries Association*) sortu zuen. Teknologia hau, 1984. urtean sortu zen, EIAk etxeko gailuen izpi gorrien kontrolen protokoloak batu nahi izan zituenean. 1992. urtean teknologia hau domotikako eremu guztietara hedatu zen ([21]).

6.1.2. Helburu nagusiak

CEBus teknologiaren helburu nagusiak hauek dira:

- Etxeko gailuetako interfaze moduluen garapena ahalbidetu.
- Audio eta bideo zerbitzuen banaketa, analogikoki zein digitalki ahalbidetu.
- Kontroladore zentral baten beharra saihestu, sareko inteligentzia guztia gailu guztietatik banatuz.
- Sareari gailuak batu eta kentzeko ahalmena eman, sistemaren errendimendua kaltetu gabe.
- Ingurunerako sarbide egokia eskaintzea.

6.1.3. *Komunikazio bide fisikoak*

CEBus teknologiaren komunikazio bide fisikoetarako aukerak ugariak dira:

- Sare elektrikoa.
- Kable trentzatua.
- Kable koaxiala.
- Izpi gorriak.
- Radio frekuentzia.
- Zuntz optikoa.
- Audio-Bideo busa.

Komunikazio bide fisiko guztietan, kontrol eta datuen informazioa abiadura berdinean garraiatzen da, 8000 b/s.

6.1.4. Funtzionamendua

CEBus sistemaren funtzionamendua egoera informeak eta komandoen kudeaketa egokian oinarritzen da. Egoera informeak eta komandoak kontrol bidetik transmititzen dira mezu eran. Honen nukleoak mezu hauek definitzen jarduten du. CEBus mezuen formatua, erabilitako bide fisikoarekiko independentea da. Mezu guztiek jasotzaile eta igorle helbideak dauzkate, baina ez daukate inongo erreferentziarik erabilitako bidearekiko, ez dute desberdintzen ea igorlea edo jasotzailea den. Era honetan, CEBus sare uniforme logikoko bus egoera bat osatzen du.

CEBus-ek teknologian malgutasun handia eskaintzen du. Edozein gailu edozein bitartekoan konekta daiteke, betiere, interfaze egokia baldin badauka. Bide fisiko ezberdinak dituzten segmentuen arteko komunikazioa gauzatzeko, routers deitzen diren gailuak erabiltzen dira.

Mezuen hedapena errazteko, gailu guztiek erantzuten duten helbide bat dute (broadcast address). Gainera, gailuak taldeetan sailkatu daitezke (group address). Era honetan, mezu bakar bat bidali daiteke aldi berean gailu bat baino gehiagori.

6.1.5. Komunikazioa

CAL (*Commun Appliance Language*) lengoia erabiltzen dute CEBus-eko gailuek komunikaziorako. Komandoetara egokitua dagoen lengoia da eta CEBus gailuak kontrolatu eta bitartekoak emateko gai da.

Bitartekoak emateko funtzioak, hauek eskatu, erabili eta askatzeko ahalmena dauka. Kontrol funtzioak, gailuei CAL komandoa bidaltzeko eta CAL komandoei erantzuteko kapazitatea dauka.

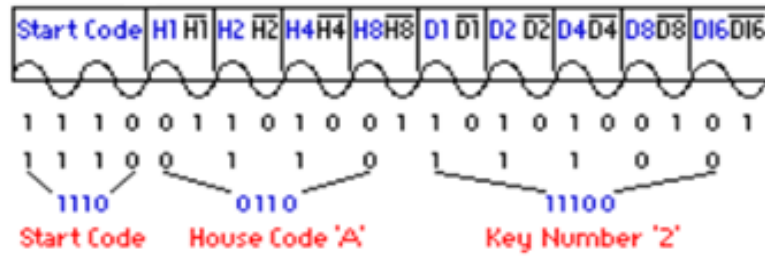
CALek objektuei zuzendutako programazioa erabiltzen du, hau da, objektu batek mezu bat jasotzen duenean, honek metodo jakin bat gauzatzen du. Mezu baten barruan, metodoaren identifikazioa eta 0 edo parametro gehiago dago. Mezu bat jasotzean, metodoen listan bilatzen da ea identifikadoreak dakarren zenbakiko metodoa dagoen, eta ala bada, exekututzen da.

6.2. X-10

6.2.1. Sarrera

X10 teknologia korrante garraiatzaileetan oinarritua dago. 1976. eta 1978. urte bitartean garatu zen Pico Electronics LTD ingeniarien bitartez, Glenrothes-en (Eskozia). X10 proiektuak deituriko txip familia batetik sortu zen, honen helburua zirkuitu bat sistema handiago batean txertatzea eta aldi berean kontrolatua izatea zen. BSR enpresaren laguntzarekin, X10 protokoloa eta hau erabiltzen zuten gailuak eraikitzen hasi ziren ([22]).

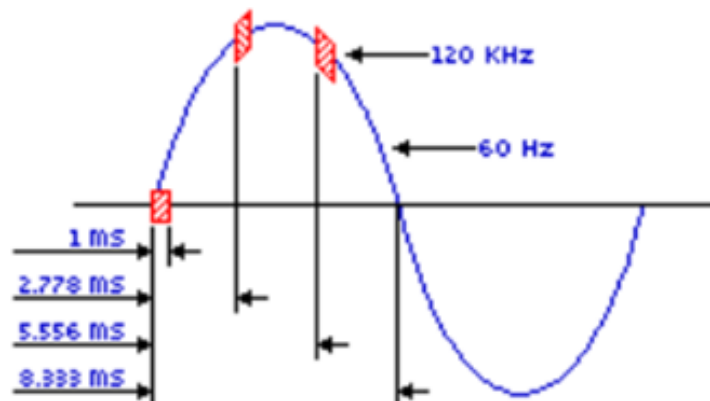
Komunikazio estandar honek, etxebizitzako automatizazioko ekipoen arteko kontrol seinaleak sare elektrikoaren bitartez transmititzen du-



Irudi 20. Datuen transmisioa X-10 protokoloan

6.2.2. Aginduen transmisioa

Frekuentziaren seinalea modulatzeko (Europan 50Hz eta Ameriketean 60Hz), transmisioak opto-osziladore bat erabiltzen du, seinale sinusoidala zerotik pasatzen denean aztertzen duelarik. X10 seinalea uhin sinusoidalaren erdi ziklo positibo edo negatiboan txertatzen da. Bit "1" edo bit "0", seinalea zein erdi ziklotan txertatu den arabera gauzatzen da. 1 binarioa segundo batez 120KHz pultsuaz aurkezten da eta 0 binarioa 120KHz pulsu horren ez egotearen bidez-aurkezten da.



Irudi 21. Aginduen transmisioa X-10 protokoloan

6.2.3. *X10 lan egiteko baldintzak*

Arkitektura irekia duen protokolo honek, egokitzapen kapazitatea, konfigurazio eta segurtasuna dauka helburu. Horretarako, hurrengo ezaugarrietan oinarritzen da:

- Protokolo estandarrak eta difusio handikoen erabilera.
- Objektuei zuzendua dagoen maila altu zein baxuko programazioaren erabilera.
- Sistemaren instalazioa jadanik eraikita dauden etxebizitzetan edota eraikitzeaz dauden etxebizitzetan erabiltzeko aukera.
- Sare konbentzionaletara konexioa: Internet, telefono sarea edo 3G.
- Komunikazioen pribatutasuna bermatzeko, segurtasun sistema fidagarria.

6.2.4. *Gailu motak*

X10 teknologian azalduko diren gailuek informazioa jaso edo bidaltzeko soilik balio dute. Hurrengo lerroetan azaltzen dira merkatuan aurkitu daitezkeen gailu mota desberdinak.

- **Transmisoreak**

Transmisore hauek boltai baxuko seinale bat bidaltzen dute sare elektrikotik zehar. Sare elektrikotik zehar, 256 gailuetara informazioa bidaltzeko gai da.



Irudi 22. X-10 transmisoreak eta logoa

- **Jasotzaileak**

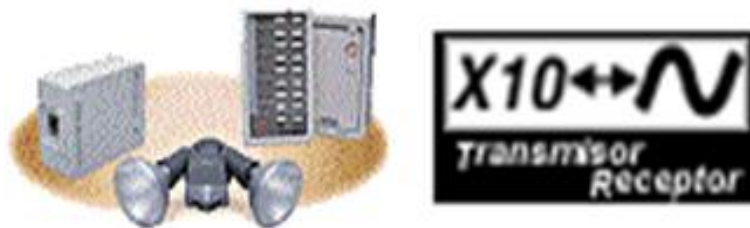
Transmisoreen bidalitako seinalea jasotzen dute. Behin seinalea jasota, hauek piztu (ON) edo amatatu (OFF) egiten dira. Erabiltzaileagandik aurretiaz ezarritako kodigo bat daukate gailu bakoitzaren helbidea zein den jakiteko.



Irudi 23. X-10 jasotzaileak eta logoa

- **Aldebikoak**

256 helbide ezberdinekin komunikatu daitezke. Ordenagailu batzuen kontrolagailuekin batera erabiltzen direnean, gailu hauek euren egoeraren berri eman dezakete.



Irudi 24. X-10 aldebikoak eta logoa

- **Haririk gabekoa**

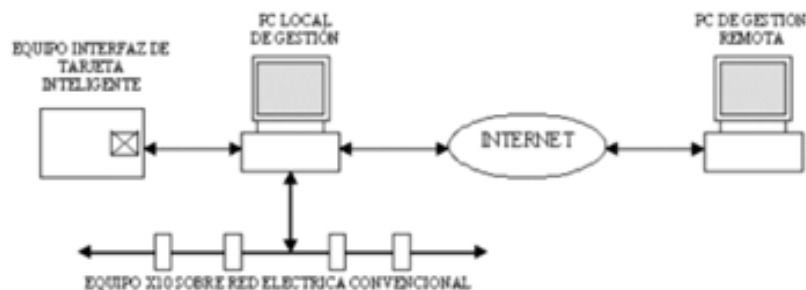
Antena baten bitartez, radio seinalean igortzen ditu haririk gabeko transmisio bide batetik zehar eta X10 seinalea sare elektrikoan txertatzen du. Gailu hauek ez daukate X10 jasotzaile bat zuzenean kontrolatzeko ahalmenik, honetarako transduttore bat erabili beharko litzateke .



Irudi 25. X-10 haririk gabekoak eta logoa

6.2.5. Kontrol softwarea

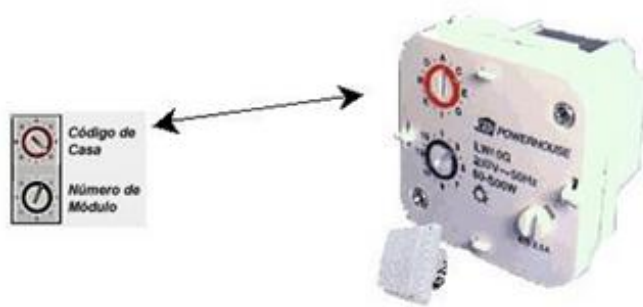
Gaur egun erabiltzen diren softwareak kontrola, programazioa eta aktibazioa ahalbidetzen dute. Normalean, harremana, aldebikoa izan ohi da, edo erabiltzailearen ekintzen araberakoa 26. irudian adierazten den instalazio tipikoaren moduan.



Irudi 26. Sare domotiko baten instalazio tipikoa

6.2.6. X-10 gailuaren funtzionamendua

X-10 protokoloaren bidez funtzionatzen duten gailu guztiek bi gurpil dauzkate eta sare elektrikoko konfigurazioa egiteko erabiltzen dira 25.irudian ikusi daiteken dispositiboan bezala. Lehenengo gurpila, kolore gorria duena, etxebizitzako kodigoa irudikatzeko erabiltzen da A letratik P letrara bitartean, eta bigarrenak, kolore beltza duena, gailu bakoitzari dagokion modulu zenbakia irudikatzen du. Gailu bakoitzerako helbide bakar bat dauka eta erabiltzaileak aukeratzen du hau bi gurpilen bidez.



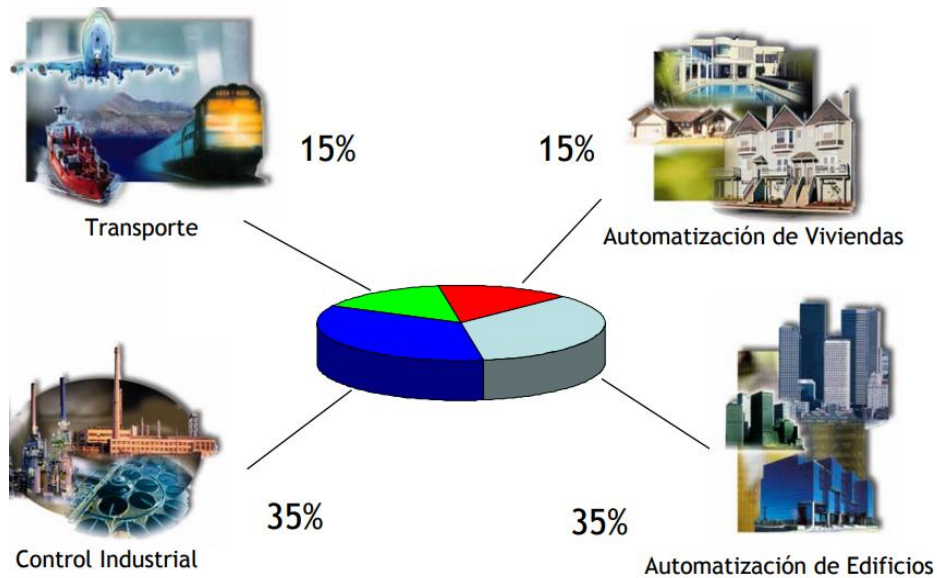
Irudi 27. X-10 gailua

6.3. LonWorks

6.3.1. Sarrera

Echelon enpresak LonWorks kaleratu zuen 1992. urtean. Orduetik, enpresa ugari erabili dute teknologia hau euren kontrol sareak eta automatizazioak aurrera eramateko. Protokolo hau, kontrolerako aplikazio gehienak barne hartzeko diseinatu

izan zen. LonWorks-ek ANSI/EIA/CEA-709.1 eta EN 14908 (CEN) arau internazionalak betetzen ditu ([23], [24]).



Irudi 28. Lonworks-en lan merkatua

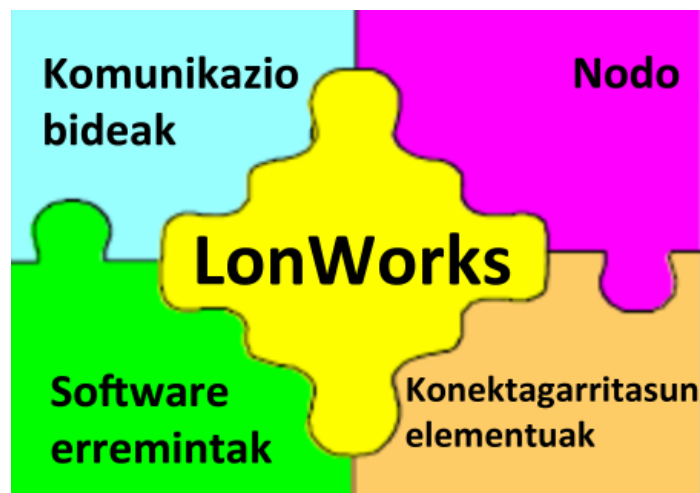
Gaur egun teknologia honek daukan lan merkatua zabala da 26.irudian adierazten den bezala. Kontutan izan behar da teknologia honek dituen helburuen artean, aipagarrienak hauek direla:

- Fabrikatzaileak behar beste baliabide izan ditzala bere produktu propioa garatzeko.
- Fabrikatzaile ezberdinek garatutako produktuen arteko bateragarritasuna bermatzea.
- Transmisio bide ezberdina erabiltzea.

6.3.2. Ezaugarriak

LonWorks teknologiaren ezaugarri nagusien artean hauek dira aipagarrienak:

- “LonTalk” / “Neuron C” komunikazio protokoloak.
- “Neurons” zirkuitu integratuak.
- Igorle eta jasotzaile gailuak, “LonWorks Trnasceivers” deiturikoak.
- “LonBuilder” garapen sistema.
- Transmisio bide ezberdinak.



Irudi 29. Lonworks ezaugarriak

6.3.3. *Komunikazio bideak*

Hemen adierazten denaren arabera, LonWorks teknologiaren komunikazio bideak aurreko teknologien antzekoak dira gehienetan:

- Pare trentzatua.
- Radio frekuentzia (RF).
- Zuntz optikoa.
- DC bidezko komunikazioak (Link Power 48dc).
- Infragorriak.
- Potentzia linea (Power line 220Vac).

6.3.4. *Software erremintak*

LonWorks teknologiaren software erremintak:

- Nodoen garapena (Diapro/Lon).
- Sareko instalazioa (LonMaker/Lon).
- LonBuilder Network Manager.
- LonBuilder Protocol Analyzer.

Software erreminta horien barne modulu desberdinen artean ezberdindu beharra dago:

- **Nodo:** Inteligentzia modulua transceiver, Neuron chip eta aplikazioko hardware batez osatua.

- **Konektagarritasun elementuak** (Errepikadoreak eta Routerrak):
 - Sareko seinalea anplifikatzen dute.
 - Mezuen paketeak isolatzen dute.

Erabiltzen den “transceiver”aren arabera, Lonworks tipologia eta topologia ezberdinak aurkeztu ahal izango ditu.

6.3.5. Topologia

LonWorks teknologiaren barne lau topologia mota daude, kasu batean zein bestean, beharizanen arabera egokiena aukeratu beharko delarik:

- FTT – Topologia librea
- LPT – Alimentazioa + Datuak topologia librean
- PLT – Komunikazioa behe tentsioan 230V
- TP – Topologia Bus – Pare trentzatua

6.3.6. Tipologia

LonWorks lehen azaldutako edozein tipologia onartu dezake:

- Zentralizatua
- Deszentralizatua
- Banatua

6.3.7. Arkitektura

LonWorks -en arkitekturaren barne aurkitu daitekeen estruktura eta kapazitatea adierazi beharra dago.

Estrukturari dagokionez, modu hierarkiakoan antolatuta dagoela kontutan izanda honako atalak desberdindu daitezke:

- Domeinua: sistema identifikatzailea.
- Subred: transmisio bide berdina partekatzen duten nodoak.
- Nodoa.
- Transmisio bide ezberdinez saretuta dauden nodo taldeak.
- ID: Nodo bakoitza chip identifikatzaile batez bereizita dago.

Teknologia honek eskaintzen dituen ezaugarriak direla eta, sistemak izan dezakeen kapazitatea hau da:

- 255 subreder domeinuko. Kontutan izan behar da, domeinu batek 32385 nodoz osatuta dagoela.
- 127 nodo sareko. Kontutan izanda, nodo bakoitzean 15 talde ezberdinetan banatuta egon daitekeela.

6.3.8. Onurak

Teknologia honek, besteekin gertatzen zen bezala, hainbat onura ekar ditzake:

- Puntu bakoitzean inteligentzia
- Teknologia zabaldua
- Komunikazio eta datuen segurtasuna
- Transmisio bideko independentzia
- Sareko sendotasuna
- Hizkuntza optimizatua eta azkarra
- Sareko kapazitatea

6.4. *Batibus*

6.4.1. *Sarrera*

Merlin enpresa frantsesak 1979. urtean sortu zuen protokolo irekia da. CSMA-CA teknika erabiltzen du (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance*). Ethernetarekin antzekotasuna dauka baina talken aurrean, soluzio positibo bat ematen du. Adibidez, bi gailuk gauza bat bidaltzen ari badira busari, honek talka bat gertatzen ari dela detektatzen duenean, lehentasun gehien duenari bakarrik uzten dio aurrera jarraitzen. BatiBus-en filosofia gailu guztiek beste gailuek bidaltzen dutena entzutean datza, hau da, guztiek prozesatzen dute jasotako informazioa baina soilik aurretiaz programatuak izan direnak gauzatuko dute ([25], [26]).

6.4.2. *Teknologia*

Batibus protokoloaren funtzionamendurako par trentzatuko teknologia erabiltzen da, bere abiadura binario jarraia 4800 bps-takoa delarik. Sistema zentralizatua dauka eta 500 kontrol puntu kontrolatu dezake zentral bakoitzak.

6.4.3. *Instalazioa*

Batibus-en oinarritutako sistema baten instalazioa hainbat modutan egin daiteke:

- Bus.
- Izarra.
- Eraztuna.
- Zuhaitza.
- Aurreko edozeinen arteko konbinazioa.

6.5. *EHS*

6.5.1. *Sarrera*

EHS (*European Home System*) Europar Komisioak sortu zuen 1984. urtean eta euren helburua etxebizitzako merkatuan teknologia hau era masiboan txertatzeko izan zen. Honen emaitza, 1992. urtean etorri zen EHS-rekin. OSI mailako topologian

oinarrizten da eta lau mailatan sailkatzen da: fisikoa, loturakoa, sarekoa eta aplikaziokoa ([27], [28]).

6.5.2. Helburua

Europako etxebizitzetako jabeek, luxuzko automatizazio bat ordaindu ezin dutenei bereziki (Lonworks edo BatiBus kasu), eskaintza bat emateko xedearekin sortu zen EHS.

6.5.3. Protokoloa

EHS-ren protokoloa guztiz zabala da, hau da, edozein fabrikatzailek bere produktuak eta gailuak ekoiztu ditzake EHS teknologia erabilita. EHSko gailu bakoitzak azpi helbide bat dauka, beste gailu guztiekiko ezberdina.

EHSA (*EHS Association*) europar etxebizitzetan teknologia hau txertatzeko lan egiten duen erakundea da. Honetaz aparte, EHS teknologiaren berrikuntzaz eta eboluzioaz arduratzen da.

6.6. BIODOM

6.6.1. Sarrera

Estandar mota hau, 1999. urtean garatu zuen Bioingenieria Aragonesa S.L. Enpresa hau Zaragozako unibertsitateko Biomedikuntzako ingeniari-tza masterreko ikasle eta irakasleek sortu zuten 1990. urtean. Mikroprozesadoreen programazioa, diseinu elektronikoa, eta programazio informatikoa jorratzen dute bertan ([29]).

6.6.2. Funtzionamendua

Sarrera/Irteera modulu batzuk kontrolatzen duen kudeaketa zentral batean oinarritzen da BIODOM. Sarrera/Irteera modulu horiek sensore eta eragingailu unibertsal batzuei konektatuta daudelarik.

Moduluen eta zentralaren arteko komunikazioa sare elektrikoaren bitartez egiten da, korrante garraiatzaileen bitartez. Sare elektrikora konektatuta dagoen edozein gailu kontrolatzeko gai da sistema honek.

EHS estandarrean oinarritzen da. Protokolo hau betetzen duenez neurri hau betetzen duten beste sistemekin bateragarritasuna izango dela bermatu daiteke

6.6.3. Gailuak

BIODOM teknologia honetan garrantziko hiru gailu azaltzen dira: kontrolagailua, interfazea eta sarrera/irteera modulua.

- **Kontrolagailua:**

Erabiltzaileak interfaze baten bidez sistema osoaren kontrola zentralizatzen du. Periodikoki sarera konektatuta dauden gailuen txeko bat egiten du, abisu bat sortuz era egokian funtzionatzen ez duenari abisua emanez.



Iruki 30. EHS kontrolagailua

- **Telefono bidezko interfazea:**

Sistemaren urrutiko kontrola ahalbidetzen du eta alarmen deiak sor ditzake aurretiaz programaturiko telefonoei edota alarmen zentralari.

- **Sarrera / irteera modulua:**

Kontroladoreak sistemaren sarrera guztien egoera jakin dezake eta irteeretan eragin, inongo konexio fisikorik izan gabe. Sarrera / irteera modulu batzuek sentsoare eta pultsadoreen egoera irakurri dezakete. Behin egoera irakurri eta gero, kodifikatu egiten dute eta sare elektrikoaren bitartez kontroladore printzipalera bidaltzen dute. Honek, programatutako programaren arabera, aginduak bidaltzen dizkio sarrera / irteera moduluari,

aurretik aipaturiko sare elektrikoaren bitartez. Mezu hauei erantzuna emanaz, moduluek irteeren egoera aldatu egiten dute eta aldi berean haiei konektaturik dauden gailuen egoera.



Irudi 31. EHS sarrera / irteera gailua

6.7. EIB

6.7.1. Sarrera

EIB (*European Installation Bus*) Europar Batasunean garatutako sistema domotikoa da. Japoniatik eta Ameriketako iparraldetik Europara sartzen ari zen teknologia indargabetzeko helburuarekin sortu zen ([30]).

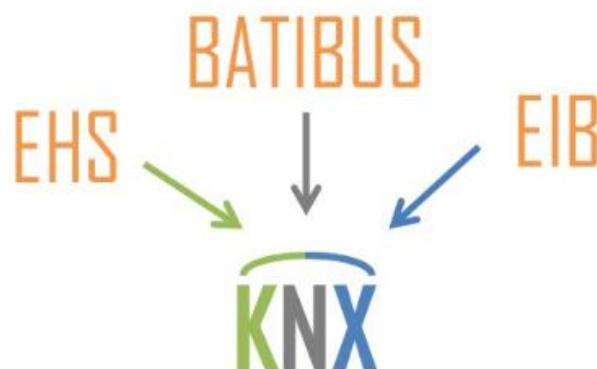
EIB teknologiako egitura eta kontrol sistemaz hitz egiterakoan OSI mailako egituran oinarrituta dagoela eta arkitektura deszentralizatu daukela esan beharra dago. Bertan gailu guztiak datuen komunikazio busera konektatzen dira bakoitzak bere mikroprozesadorea daukalarik. Hortaz, gailu bakoitza gai da komandoak igortzeko beste gailuei, non aurkitzen diren inporta gabe.

Transmisioetarako erabiltzen duen bus elektrikoa, pare trentzatuz egina dago, 2x2x0,8mm-tako neurriekin, hain zuzen ere. Eta sistemaren kudeaketa egokia bermatzeko jasan dezakeen gailu kopuru maximoa 57.375-koa da.

6.8. KNX/EIB

6.8.1. Sarrera

1999. urtean EIBA (*European Installation Bus Association*), BatiBus eta EHSA (*European Home system Association*) indarrak batu zituzten eta KONNEX eragilea sortu zuten, azkenik “KNX Association” deiturikoa jaioz. Batze honen helburua, domotika eta inmotikako aplikazioetan europar estandar bakarra eta irekia sortzea zen. Estandar bateratu hau kalitatezkoa eta fidagarritasun handikoa izan behar zen ([31]).



Irudi 32. KNX elkarketa

EIB, EHS eta BatiBus sistemetan oinarrituz sortutako KNX estandar bakar hau LonWorks edo X-10 protokoloak erabiltzen dituzten sistemekin lehia egiteko gai izan behar zen. Hori dela eta, hainbat arau eta lege betetzen ditu KNX:

- ISO/IEC 14543-3 2006. urtean
- EN 50090 2003. urtean
- EN 13321-1
- GB/Z 20965 Txinan 2007. urtean
- ANSI/ASHRAE 135 2005. Urtean

6.8.2. Funtzionamendua

KNX sistemak bus sistema deszentralizatua erabiltzen du. Bus hau sentsoreen bidez kontrolatua dago seriean jasotako datuen transmisioaren bitartez, horrela etxebizitza baten funtzio tekniko guztiak kontrolatu eta gestionatzeko helburua beteko du. Instalazio minimo batek gailu hauek eduki behar ditu:

- Elikatze iturria (24 DC).
- Eragingailuak.
- Sentsoreak.
- Bus kablea.

Nahiz eta gailu hauek etxebizitzan instalatuta egon, sentsoreek eta eragingailuek software bidezko programazioa izan behar dute. Hau egiteko software erreminta ETS da. Eta honekin egin ahal diren konfigurazioak hauek dira:

- Helbide fisikoen esleipena.

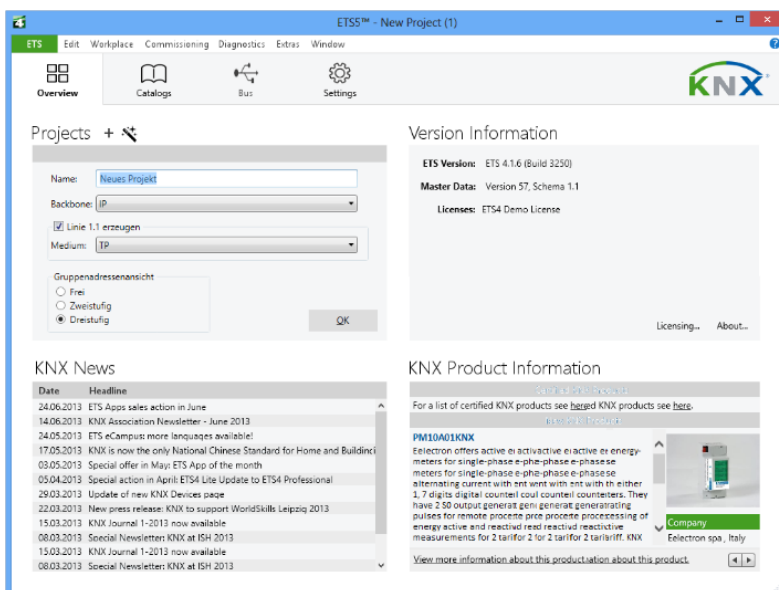
- Sentsore eta eragingailuei programazio egokiena esleitu.
- Taldeko helbideen esleipena.

6.8.3. Softwarea

ETS softwarea, fabrikatzaile guztiekiko independentea den erreminta bat da. Software honekin, KNX teknologian oinarritzen diren etxebizitza eta eraikinen kontrolerako diseinuak eta konfigurazioak egiteko balio du. Windows sistema eragilearekin funtzionatzen du bakarrik ETS softwareak ([32]).

KNX Association, KNX estandarra sortu zuenean, ETS estandarraren barnean sartu zuen. Honek hainbat onura ekartzen ditu gerora:

- Bateragarritasun maximoa ETS software eta KNX estandarraren artean.
- ETS softwarean edozein fabrikatzailearen KNX produktuak inportatuak izan daitezke.
- Aurreko softwareekin bateragarritasuna (ETS2-rekin adibidez).
- Mundu maila osoan, ingeniari eta integratzaile guztiek erreminta bakarra erabiltzen dute, honek, datuen elkar trukatzeko segurua eskaintzen du, hau da, Munduko edozein lekutan ETS software berdina erabiltzea posiblea bada, KNX proiektu guztietarako ez da arazorik egongo.



Irudi 33. ETS softwarearen hasiera pantaila

ETS softwarea hiru mailatan sailkatzen da, honek izango duen erabileraren eta jakintzen arabera:

1. ETS5 Demo: dohaineko bertsioa proiektu txikietarako.
2. ETS5 Lite: proiektu txiki eta ertainetarako.
3. ETS Professional: edozein proiektutarako.

ETS 1993. urtean merkaturatu zen, hortaz, beharrezko eguneratzeak izan ditu ordutik ona, beti ere, softwarearen bateragarritasuna zainduz.

6.8.4. Transmisio bideak

KNX teknologia lau transmisio bide izan ditzake:

- Pare trentzatua.
- Korrante eramaileak.
- RF (radio frekuentzia).
- IP (Ethernet).

6.8.5. Onurak

EHS, BatiBus eta EIB familien arteko nahasketak onura hauek ekarri zituen KNX teknologiaren garapen hau, adibidez:

- Aurrezpen energetikoa: gailu elektronikoak soilik piztuko dira behar direnean.
- Aurrezpena denboran: gailu guztiak bus berdinean saretzea diseinuan eta instalazioan denbora asko murriztu egiten du.
- Etorkizuneko hobekuntzetan erraztasuna: KNX instalazio bat erraz eguneratu daiteke aplikazio berrietara. Gailu berriak bus sarera konekta daitezke zuzenean.

7. ARRISKUEN ANALISIA

Proiektu hau gauzatzeko orduan, prozesu osoan zehar gerta daitezkeen arriskurik aipagarrienak zerrendatuko dira hemen taldeka multzokatuta. Arrisku hauek “R.D. 1627/1997 de 24 de octubre”, real dekretuan aurkitu daitekeen informazioaren arabekoak dira eta taldeka sailkatuta daude ([33]).

Alde batetik, arriskuen taldea. Honen barruan makinaria eta baliabideak, aurretiaz egindako lana, estaldurak eta akaberak eta instalazioak aurkituko ditugu.

Beste alde batetik, beste multzoa, arriskuak saihesteko neurriak da. Bertan taldekako neurriak, neurri indibidualak, hirugarren pertsoneri babes neurriak eta lehen sorospenak aurkituko ditugu.

Atal honetan zehar, lehendabizi arriskuak aurkeztu egingo dira. Ondoren, arrisku hauek ekiditeko baliabideak adieraziko dira. Eta azkenik arriskuen analisi matrizea emango da, honekin arrisku aipagarrienak objektiboki aztertuko dira eta arrisku hori ekiditeko beharrezko irtenbidea azalduko da.

7.1. Arriskuak

- **Makinaria eta baliabideak**
 - Harrapatzeak.

- Instalazio publikoetan (gas, ura, argia, ...) interferentziak.
- Garraiatutako materialaren jaustea.
- Hauts asko sortzea.
- Altuera handiko lekuetatik materiala jaustea.
- Kolpeak, estropezua.
- Inguruan zarata handia sortzea.
- Kontaktu elektrikoak.

- **Aurretiaz egindako lanak**
 - Instalazio publikoetan (gas, ura, argia, ...) interferentziak.
 - Altuera handiko lekuetatik materiala jaustea.
 - Kolpeak, estropezuak.
 - Postura txarretan egoteagatik, gain kargak.
 - Materialaren biltegitratzeagatik sortutako ezbeharrak (tenperatura, hezetasuna, erreakzio kimikoak,...).

- **Estaldurak eta akaberak**
 - Hauts asko sortzea.
 - Lanen bitartean partikulen jaurtiketak.
 - Altuera handiko lekuetatik materiala jaustea.
 - Material gogorrekin kontaktua.
 - Zauriak.
 - Kolpeak, estropezuak.
 - Postura txarretan egoteagatik, gain kargak.
 - Materialaren biltegitratzeagatik sortutako ezbeharrak (tenperatura, hezetasuna, erreakzio kimikoak,...).

- **Instalazioak**
 - Instalazio publikoetan (gas, ura, argia, ...) interferentziak.
 - Altuera handiko lekuetatik materiala jaustea.
 - Zauriak.

- Kolpeak, estropezuak.
- Gas kutsakorren agerpena.
- Kontaktu elektrikoak.
- Postura txarretan egoteagatik, gain kargak.

7.2. *Arriskuak saihesteko neurriak*

• **Taldekako neurriak**

- Lanen antolakuntza eta planifikazioa, gerora lanen arteko interferentziak ekiditeko.
- Arriskua daukaten lekuen seinaleztapen.
- Segurtasun espazioak errespetatu.
- Instalazioko elementuak, beharrezko babesgarriarekin egon beharko dute.
- Obrako makinariaren funtzionamendu egokia.
- Makinaria eta obrako ekipoen berrikuspen periodikoa.
- Egingo diren obren gauzatzearen bideragarritasuna bermatzea.
- Etxebizitzako ezaugarri teknikoak onak diren egiaztatpena (lur zorua, auzokideen etxebizitzak, ...).
- Ez labaintzeko zoladurak erabiltzea.
- Jauzteko arriskua dagoen lekuetan, heldulekua jartzea.
- Eskuko eskailera, plataforma eta aldamioren erabilpena.

• **Neurri indibidualak**

- Betaurreko edo maskara homologatuen erabilpena.
- Segurtasuneko zapatilen erabilpena.
- Kaskoaren erabilpena.

- Altuerako leku guztietan, segurtasuneko gerrikoa jarrita egon beharko da.
- Homologatutako eskularrien erabilpena.
- Inguru zaratatsuetan belarrietarako babesaren erabilpena.
- **Hirugarren pertsonen babes neurriak**
 - Obraren argiztapena, eremuaren mugatzea eta seinalizatzea.
 - Etxebizitzako ezaugarri teknikoak onak diren egiztatzea (lur zorua, auzokideen etxebizitzak, ...).
 - Zuloen eta fatxadari babesa jartzea, materialik jauzi ez dadin.
- **Lehen sorospenak**
 - Botik bat egongo da erabilgarri momentu oro. Proiektuaren hasieran, langileei informatuko zaie ze ospitalera joan beharko duten istripu bat izan ezker. Baliagarria izan daiteke baliozko kontaktu guztiak horma batean itsatsita izatea (taxiak, anbulatorioa, ospitalea, ...).

7.3. *Arrisku analisi matrizea*

Hurrengo lerroetan 1 taulan adierazten den proiektu honetako arrisku analisi matrizearen garapena azaltzen da. Bertan arriskurik aipagarrienak eta neurria agertzen dira.

Matrize hau oinarritzat hartuta, aurretiaz aipatutako arrisku nabariak hartuko dira eta 1. taulan txertatuko dira, dagozkien tokian.

MAGNITUDEA						
Hondamendia	1	1	2	4	7	11
Handia	2	3	5	8	12	16
Ertaina	3	6	9	13	17	20
Txikia	4	10	14	18	21	23
Baliogabea	5	15	19	22	24	25
		A	B	C	D	E
		Normala	Gertatuda	Gertatuteke	Arraroa gertatzea	la ia gertatuezina
		FREKUENTZIA				

Taula 1. Arriskuen analisi matrizea

Instalazio publikoetan (gas, ura, argia, ...) interferentziak

Frekuentzia: Gertatu liteke **Magnitudea:** Handia 8

Neurria: Obra hasi aurretik, etxebizitza eta inguruko planoak ongi aztertu, kableak, odiak,... nondik doazen jakiteko.

Altuera handiko lekuetatik materiala jaustea

Frekuentzia: Gertatu liteke **Magnitudea:** Handia 8

Neurria: Kasu honetan, obra azken pisu batean egiten denez, leiho alboan egin behar diren operazio guztiak, loturik egongo dira pertsonak zein erremintak. Horrez gain, sare bat jarriko da leihoan gauzak behera ez jautzteko.

Postura txarretan egoteagatik, gain kargak

Frekuentzia: Arraroa gertatzea **Magnitudea:** Ertaina 17

Neurria: Egunero obrarekin hasi aurretik, luzaketak egingo dituzte langileek.

Kontaktu elektrikoak

Frekuentzia: Gertatu da **Magnitudea:** Handia 5

Neurria: Sistema elektrikoarekin lan egiterako orduan, diferentzial nagusia jaitsita egon beharko da, horrela ez dute elektrizitatearekin lanik egingo. Behin obra bukatuta, etxebizitzako leku guztietan ea konexioak ondo egin diren bermatu beharko da. Azkenik, argindarra jarriko da berriro eta gutxika espazio bakoitza frogatzen joango da.

8. PROPOSATUTAKO IRTENBIDEA

Aurretiaz azaldutako teknologia eta teoria guztiak kontutan hartuta, proiektu hau garatzeko erabiltzea erabaki diren teknologiak eta elementuak zehazten dira atal honetan.

Etxebizitza arrunt batetik etxebizitza adimentsu batera pasatzeko 2. graduako inteligentzia mailako sistema bat diseinatuko da, hau da, eraikinaren automatizazio sistema erabat txertatua daukan sistema proposatzen da. Ekintzetako sistemen automatizazioa guztiz integratuta, baina telekomunikazioaren integrazio totalik gabeko sistema izango da.

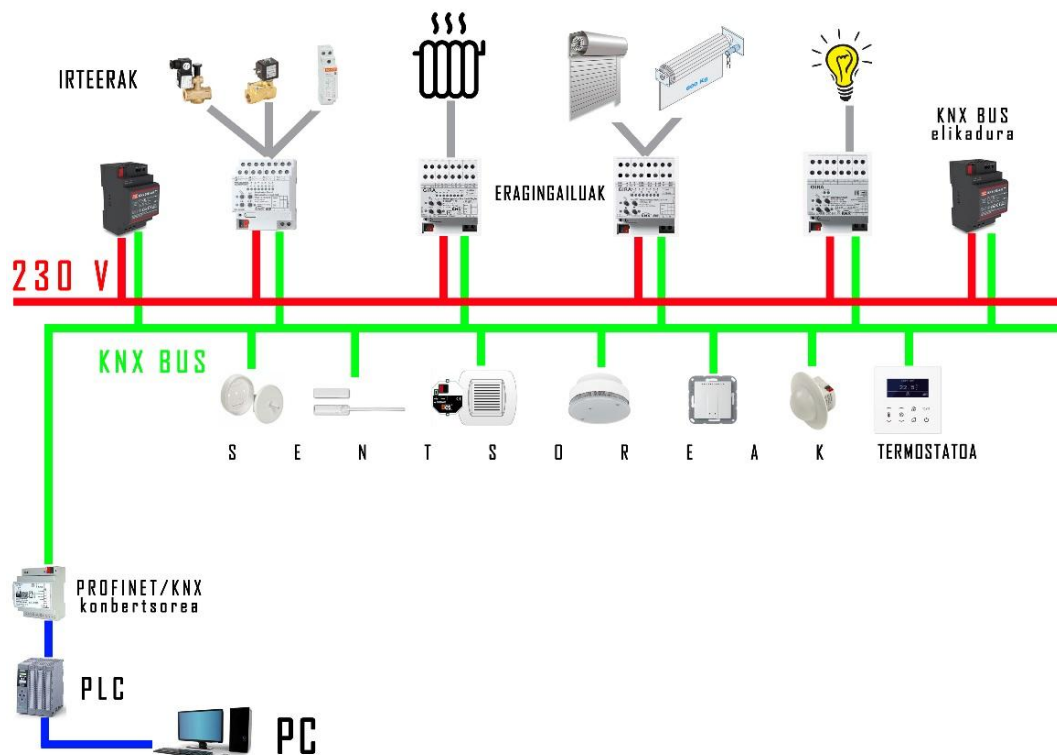
Arkitektura mixtoa izango duen sistema erabiliko da, zentralizatua eta banatua batera. Arkitektura zentralizatua dela esan daiteke kontroladore bakarra kokatuko delako etxebizitzako sarreran eta hori izango delako sistema osoaren burmuina, bertatik kontrolatuko da automatizatutako elementu eta espazio guztiak. Bertan kontrol panela ere kokatuta egongo da. Banatua izango da, etxebizitzan zehar bus komunikazio bide bat jarriko delako eta etxean zehar instalatutako sentzore zein eragingailu guztiak busera konektatuta egongo direlako.

Hau era egokian gauzatzeko eta gaur egungo merkatuak eskaintzen dituen materiala aztertuz, KNX familiako gailuak erabiliko dira gehien bat. Gailu hauek erabilia, proiektuaren kostuak murriztu ahal izango dira, zeren eta, KNX sentzore zein eragingailuak KNX BUSera konektatzen dira zuzenean eta ez dira hainbeste metro kable bota behar etxebizitza osoan zehar.

KNX gailuak erabiltzeko ETS softwarea erabiliko da. Honen bidez, proiektuko sisteman programatuko dira jabeak nahi dituen parametroen menpe.

Proiektua guztiz osatzeko, unibertsitateak eskuragarri dituen elementuak erabiliko dira. Hori dela eta, proiektua garatzeko Siemens familiako S7-1500 PLCarekin eta TIA Portal softwarea erabiliko dira.

Esan bezala, S7-1500 erabiliko da baina proposatutako sistema osatzen duten sentsoreak eta eragingailuak KNX familiakoak direnez konbertsore bat erabili beharko da, PLCak sentsoreen informazio guztia irakurri ahal izateko eta eragingailuei bidali ahal izateko. Ekintza honetarako, HD67818 PROFINET to KNX konbertsorea erabiliko da.



Iruki 34. Sistema domotikoko plano

34. irudian ikusi daiteke proiektu honetan diseinatutako sistema domotikoa izango duen planoak.

Planoak aztertuz, ikusi daiteke, hasteko ordenagailu batetik hasten dela prozesu guztia. Bertan, ondoren PLC-ari txertatuko zaion programa batean automatizatuko den elementu guztiaren programazioa sortzen da.

Jarraian, PLCtik KNX BUSera pasatzeko konbertsorea aurkitzen da. Bi gailu hauen arteko harremana RJ45 ethernet kablearen bitartez egiten da.



Irudi 35. RJ45 Ethernet kablea

Konbertsorea atzean utzita, BUSari elikadura emango dion elikadura iturria dago. Ondoren, sistemako sentzore guztiak KNX BUSari konektatzen dira eta aldi berean, sistemako eragingailuak baita ere. Eragingailuek, etxebizitzako argiindarra behar dutenez, sarera konektatu egiten dira ere bai.

Sistema honen diseinuan lau eragingailu mota erabiliko dira proiektu honetan:

- Irteera orokorrentzako eragingailua, hau da, elektrobalbulak maneiaturako dituenak, errele nagusia, ...
- Berogailuentzako eragingailua. Eragingailu honek bakarrik berogailuetarako funtzionatuko du.
- Pertsiana eta kortinentzako eragingailua. Pertsiana eta kortinen zabaltze eta itxiera egiteko eragingailuak dira.
- Argien eragingailua. Etxebizitzako argiztapenaz arduratuko den eragingailua.

Sentsoreak, hau da, sistemaren sarrerak KNX Busera konektatuta egongo dira. Aldi berean, S7-1500 PLCak eskaintzen dituen sarrera/irteera moduluekin ere jokatuko da. Proiektuko sakagailu guztiak PLCra konektatuko dira zuzenean, bi arrazoiagatik. Alde batetik, PLCa kontrol panelaren alboan egongo delako kokaturik eta beste alde batetik, PLC dakarren sarrera irteera moduluak aprobetxatzeko.

Lehen azaldu bezala, alde batetik, etxebizitzako argiak, pertsianak eta kortinak automatizatuko dira jabearen gustura. Beste alde batetik, berogailu sistema ere automatizatuko da. Bukatzeko, segurtasun arloan sartuz, gas ihesen eta suteen aurkako alarma sistemak instalatuko dira lapurren detekziorako alarma sistema baitekin batera.

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA
AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC
BATEN BIDEZ***

2 DOKUMENTUA – METODOLOGIA

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23

eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE BILBAO

9. EGINBEHARREKOEN DESKRIBAPENA, FASEAK, EKIPOAK ETA PROZEDURAK

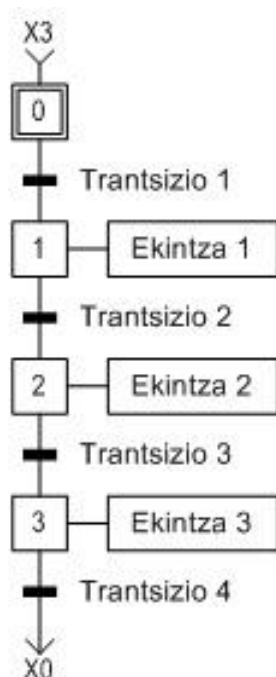
Metodologia kapitulu honetan, proiektuko zati teorikoa alde batera utzita, zati praktikoaren garapena aztertuko da. Horretarako, etxebizitzako eremuetan egongo den automatizazioa azalduko da eta geroago, honen planoak aztertu egingo dira. Kapitulu honekin bukatzeko, Gantt-en diagrama baten bidez proiektura aurrera eramateko zeregin desberdinak eta hauen denbora antolaketa zehaztuko da. Proiektuaren garapenerako egin behar izan diren kalkuluak eta emaitzen deskribapena emango da.

9.1. *Sistemaren funtzionamendua, eremuen diseinua*

Atal honetan, etxebizitzako eremu bakoitzean egongo den automatizazioa azalduko da. Alde batetik, funtzionamenduaren deskribapena egingo da eta beste alde batetik, funtzionamendu hori adierazten duten graficet-ak aurkeztuko da. Sistemaren diseinurako erabilitako banaketa, memoria dokumentuan adierazitako eremuen organigramaren arabera (ikusi 17.irudia) egingo da.

9.2. Grafcet baten funtzionamendua

Grafcet bat prozesu baten jokaera deskribatzen duen diagrama funtzionala da. Grafcet baten diseinurako, prozesua etapatan banatu behar da eta etapa batetik bestera igarotzeko beharrezkoak diren baldintzak (trantsizioak) ezarri behar dira.



Irudi 36. Grafcet azalpena

Etapak prozesuaren atal iraunkor bakoitza adierazten du, adibidez motorra eskumara abiatu. Etapa baten adierazpen grafikoa, 36. Irudian ikusi daitekeen bezala, karratu zenbakidun bat da.-Etapa bakoitzari ekintza bat edo gehiago esleitu ahal zaio, adibidez, motorra eskumatara biratu ([34]).

Trantsizioak, etapa batetik bestera igarotzeko bete behar den baldintza deskribatzen dute, baldintza hau sinplea edo konposatua izan daitekeelarik, beste etapa baten aktibazioarekin edo ekintza baten emaitzarekin lotuta. Trantsizio bat bete

ahal izateko, aurreko etapa aktibo egon behar da, transizioan definitutako baldintza betetzen denean aurreko etapa “desaktibatu” egiten da hurrengoa aktibatuz eta dagokion ekintza(k) burutuz. Grafikoki, marra horizontal baten bidez adierazten da (ikus 36. irudia).

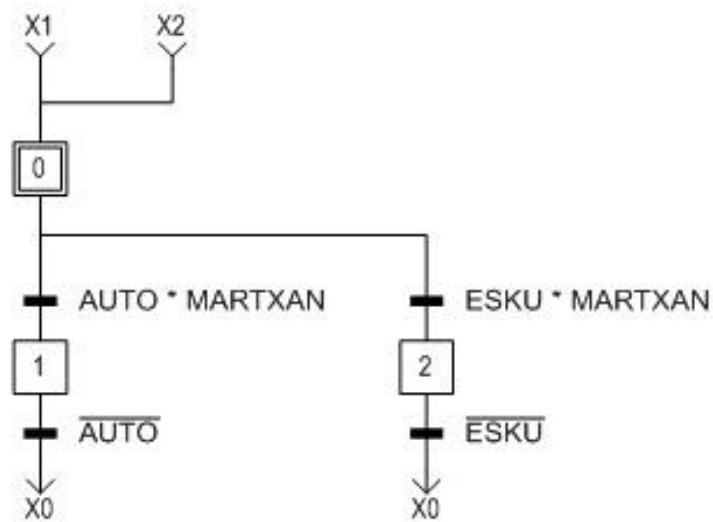
Grafcet eskema hauei esker sistemaren funtzionamenduaren ulermena erraztu daiteke programaziorako prozesua sinplifikatuz eta homogeneizatuz.

9.3. Sistemaren grafcetak

Hurrengo ataletan proiektu honen funtzionamendua definitzeko egin behar izan diren grafcetak aurkezten dira

9.3.1. Nagusia

Proiektu honetan proposatutako sistema domotikoaren funtzionamendurako bi bide ezberdintzen dira etxebizitzako automatizazioan. Alde batetik, modu automatikoa eta beste alde batetik, eskuzko funtzionamendu modua. Edozein modu aukeratuta, “martxan” sakagailua sakaturik egon beharko da sistema martxan jarri ahal izateko. Sistemak edozein modutan egonda, hau ukatuz gero, hasierara itzuliko da, jabeak berriro nahi duen modua aukera dezan. Funtzionamenduaren atal hau Grafcet nagusiaren bidez adierazita dator 37.irudian ikusi daitekeen moduan.

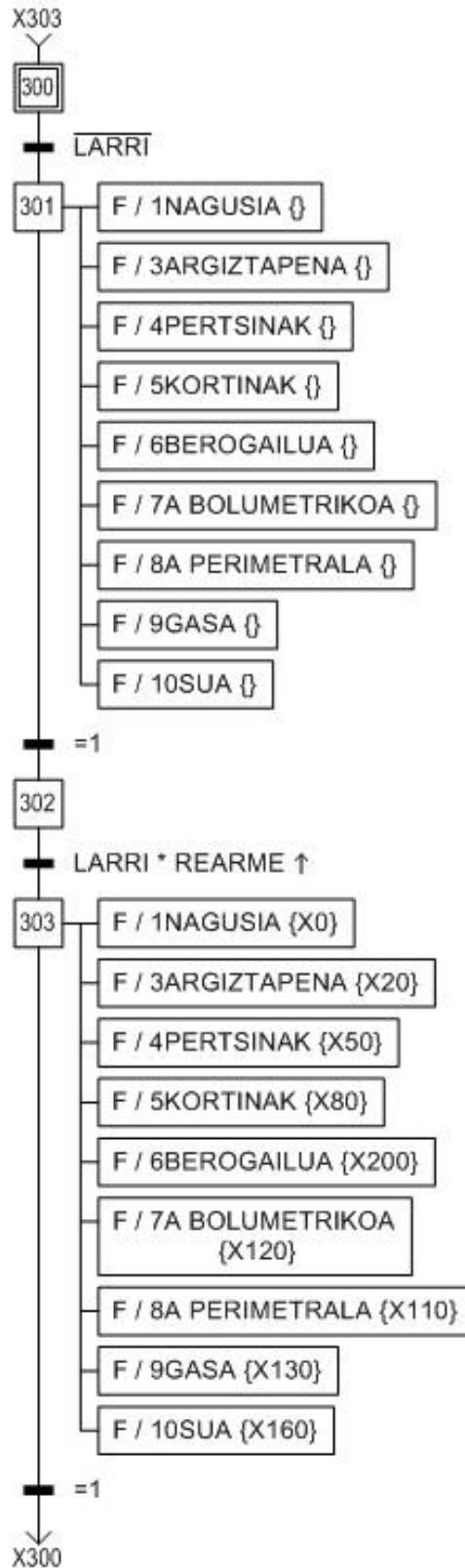


Irudi 37. Grafcet nagusia

9.3.2. Larrialdia

Larrialdi grafcetak sisteman arazo bat egotekotan aktibatu behar dira, horretarako, jabeak larrialdi sakagailua sakatuko du eta sakatzerakoan sistemak egiten ari zen ekintza guztiak geldiaraziz. Larrialdi sakagailu hori normalean itxitako sakagailua izango da, horrela, hau sakatzerakoan sistema ireki egingo du etendura bortxatuz.

Larrialdiko sakagailua berriro hasierako egoeran jartzen denean eta sistema osoa rearmatzen denean, grafcet guztiak euren hasierako etapan jarriko dira, jabeak berriro nahi duen funtzionamendu modua aukeratu ahal izango du sistema berriro martxan jarriz .



Irudi 38. Emergentzia graficeta

9.3.3. *Erosotasuna*

Erosotasunaren arloak pertsienen, kortinen eta argiztapenaren funtzionamendua barne hartzen ditu. Hemen sistema horien funtzionamendua eta funtzionamendu graficet-ak azaltzen direlarik.

9.3.3.1. *Pertsianak*

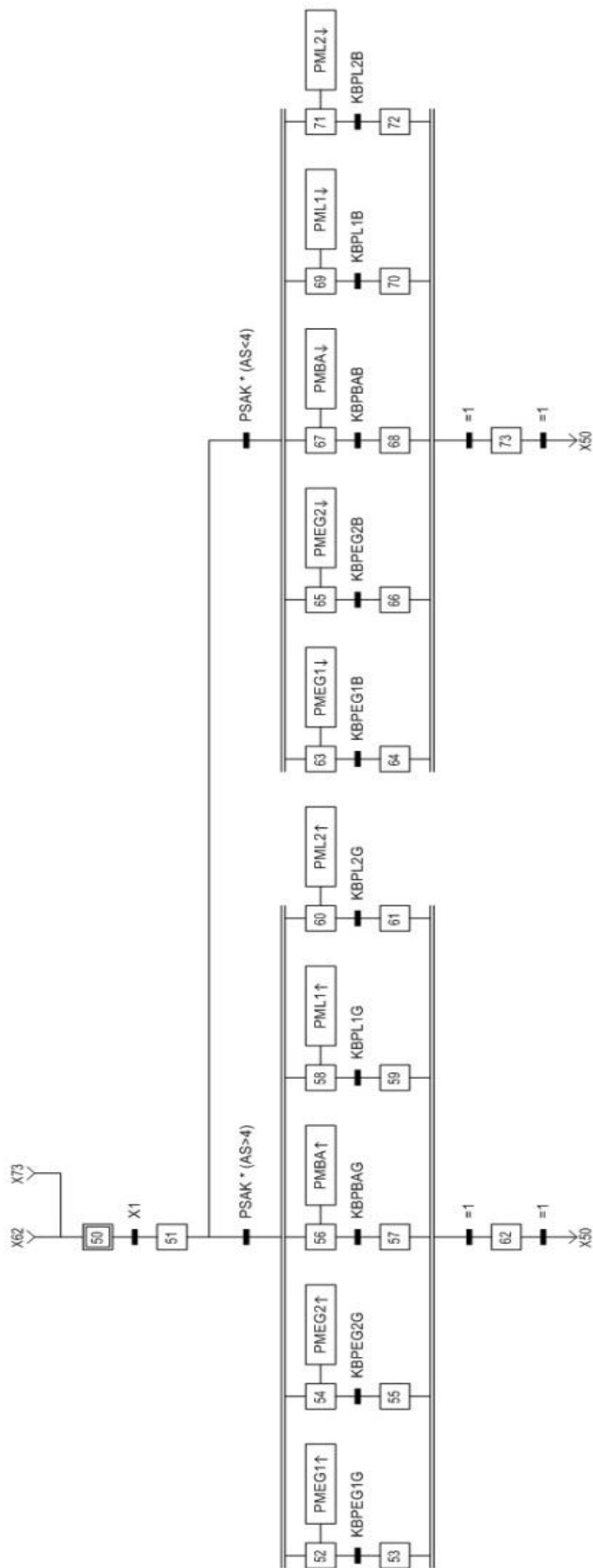
Pertsienen funtzionamendua argitasun sentsorea eta pertsienen sakagailuaren menpe egongo da. Etxebizitzako pertsiana guztiak hartzen ditu kontuan: egongelako 2 leihoetako pertsianak, balkoikoa, logela 1 eta logela 2-koak. Sistema honen funtzionamendua bi bloketan banatzen da (ikusi 39. irudia):

- **Lehenengo blokea: pertsianak zabaltzeko.**

Sistemak, argitasun sentsorea aurrez definitutako balioa gainditzen duenean, etxe guztiko pertsianak igoko ditu aldi berean. Pertsienen motorrak karrera bukaerako sentsorea izango du, behin pertsiana guztiz altxatu denean aktibatu egingo dena, motorra geldituz.

- **Bigarren blokea: pertsianak ixteko.**

Sistemak, argitasun sentsorearen balioa definitutako mugatik jaitsi dela detektatzen duenean, pertsiana guztiak aldi berean jaitsiko ditu. Pertsianak igo eta jaitsi behar duten motorrak lehenengo blokean bezala funtzionatuko dute, baina ixteko, karrera bukaerako sentsore batez baliatuz.



Irudi 39. Pertsianen graficeta

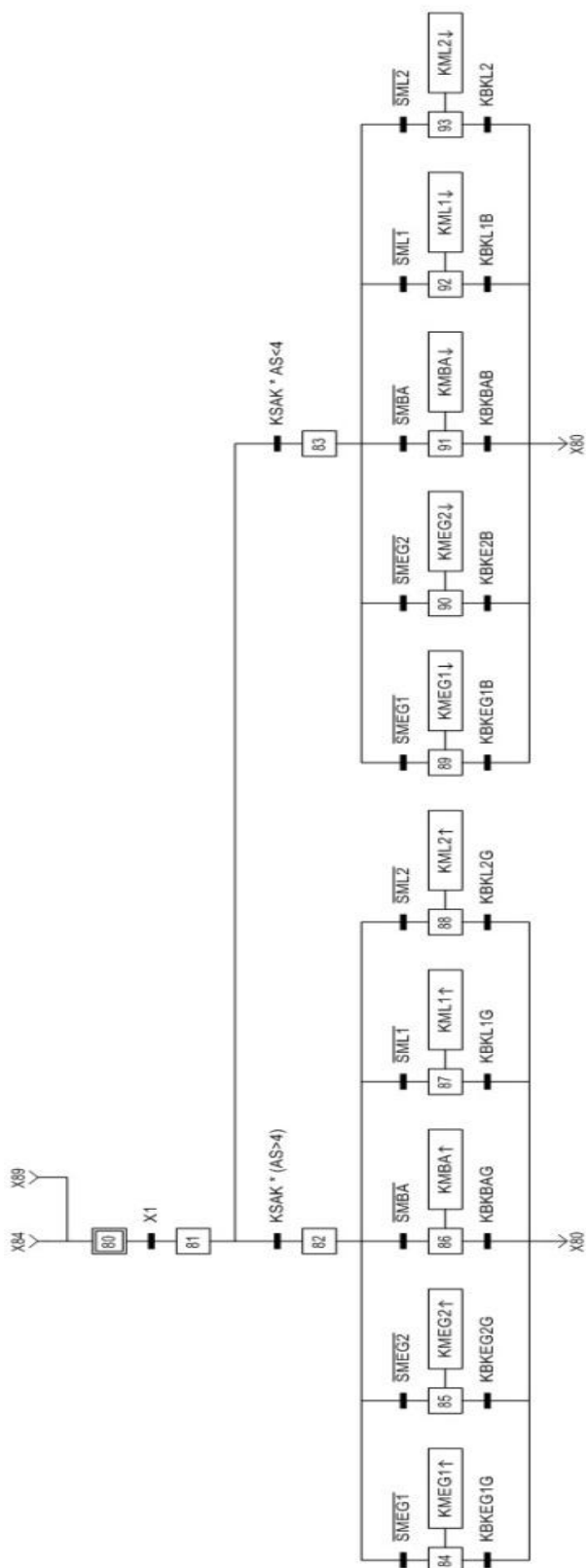
Era honetan, goizean goiz lehen argi izpiekin etxeko pertsianak automatikoki altxatuko dira etxebizitzan ahalik eta argi gehien sartzea ahalbidetuz, hurrengo atalean azalduko den bezala kortinak zabalduz gero noski. Sistema honek, argi kontsumoa gutxiagotuko du era nabarian.

9.3.3.2. Kortinak

Kortinen funtzionamendua, pertsianen kasuan bezala, argitasun sentsorearen eta kortinen sakagailuaren menpe dago. Izan ere, pertsianak altxatzen direnean, kortina guztiak altxatuko dira ere.

Kortinen sistema martxan jarri ahal izateko, leihoak itxita daudela bermatu behar da. Hau bermatzeko, leiho guztietan instalaturik egongo diren sentsore magnetikoak erabiliko dira. Leihoa itxita egon ezker, sentsore magnetikoa ukatua egongo da eta leihoak zabalik baldin badago, aktibatuta. Kortinak altxatu ahal izateko, sentsore magnetikoa ukatua egon behar du, bestela ez luke zentzurik izango kortinak altxatzea leihoa zabalik egongo litzatekeelako.

Kortinen funtzionamendua deskribatzen duen Graficeta bi bloketan banatzen da, bat kortinak jaisteko eta bestea hauek altxatzeko. Kortina altxatzen dagoenean, motorrak, pertsianetan dagoen funtzionamenduan gertatzen zen bezala, kortina guztiz altxatuta dagoenean karrera bukaerako sentsorea aktibatuko da motorra geldiaraziz. Antzeko moduan, jaisten dagoenean, guztiz jaitsita dagoenean sentsorea aktibatuko da motorra geldituz.



Irudi 40. Kortinen graficeta

9.3.3.3. Argiztapena

Argiztapen sistema normalean, funtzionamendu NORMALA deitu den moduan lan egingo du, honen barruan bi aukera ezberdindu daitezkeelarik:

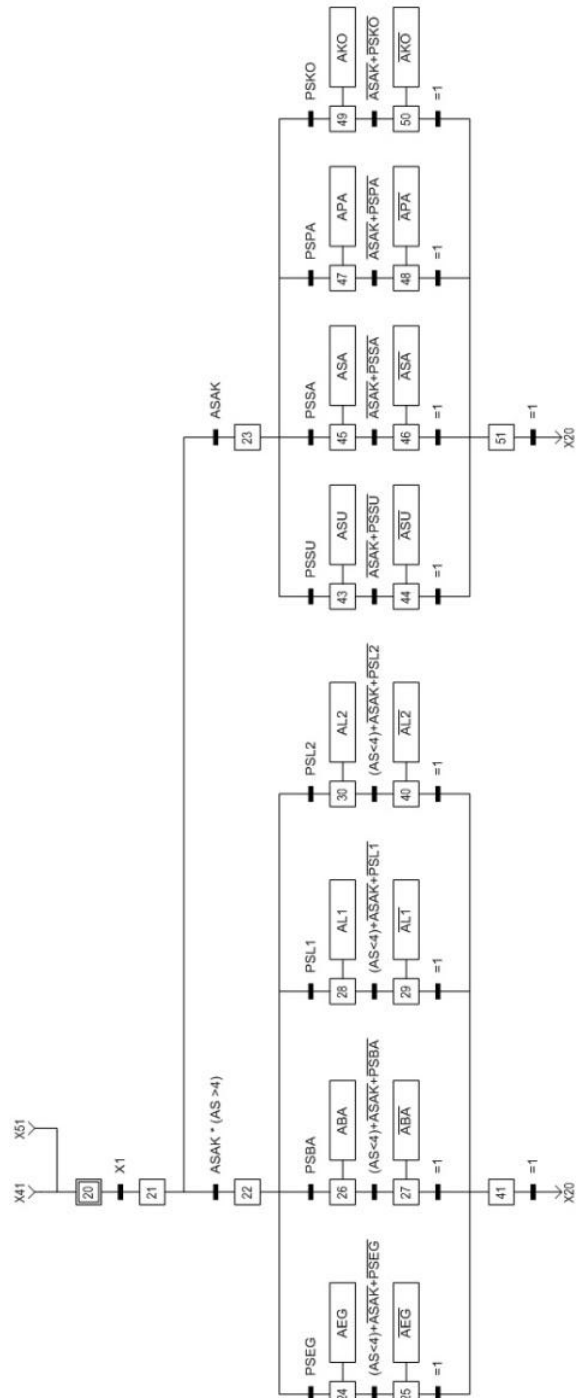
- Eguneko modua.
- Gaueko modua.

Eguneko moduan, argiak pizteko agindua presentzia sentsorea eta argitasun sentsorearen seinaleen menpe egongo da. Argitasun sentsoreak, kanpoaldean dagoen argitasun mailaren balioa emango dio sistemako beste gailu guztiei, eta honen arabera, hauek ekintza bat edo bestea burutuko dute. Hau da, egun eguzkitsu batean, gela batean presentzia sentsoreak mugimendua nabaritzen badu, ez da argia piztuko, argitasun maila aurretiaz ezarritako balorearen gainetik dagoelako.

Gaueko moduan ordea, argien piztu eta itzaltzea soilik presentzia sentsoreen menpe egongo da, nahiz eta graficet-ean adierazten den bezala argitasun sentsorearen seinalea kontutan hartu, izan ere, argitasun sentsorearen balioa ezarritakoaren azpitik egongo delako.

Hala ere, proiektu honetan argiztapen sistemaren funtzionamendurako bi funtzionamendu moduak ezberdindu dira, eguzkiaren argirik jasoko ez duten gelek argitasun sentsorearen menpe egoteak ez duelako sentsurik. Alde batetik, leihoak dituzten gelak eta beste alde batetik ez dituztenak. Leihoak dituzten gelen artean: egongela, balkoia, logela 1 eta logela 2 aurki daitezke. Leihorik ez duten gelak: sukaldea, sarrera, pasilloa eta komuna dira. Bi kasu horien arteko desberdintasuna

leihorik ez duten gelek argiak piztu eta itzaltzeko beti presentzia sentsoreen menpe egongo direla da, hau da, argitasun sentsoreak emandako balioa ez dute kontutan hartuko.



Irudi 41. Argiztapen graficeta

Grafcetean bi bloke desberdinak ikusi daitezke. Lehenengo blokea, leihoak dituzten gelena izango litzateke: egongela, balkoia eta bi logelak. Lehenengo blokeraren sartzeko, argitasun sentsorea bere mugatik behera egon behar du eta argitasun pultsadorea ukatua. Hau betez gero, aurretiaz aipatutako edozein eremutako presentzia sentsore bat aktibatzen bada, hau da, mugimendua nabaritu duelako, dagokion argia pizteko seinalea igorriko du. Kasu honetan, argiaren amatatzea hiru faktoreetako bat betetzen denean gertatuko da, hauek izanik: argitasun sentsorearen balioak argitasun muga gainditzea, argitasun pultsadorea sakatzea edo presentzia sentsoreak mugimendurik ez detektatzea denbora luze batez.

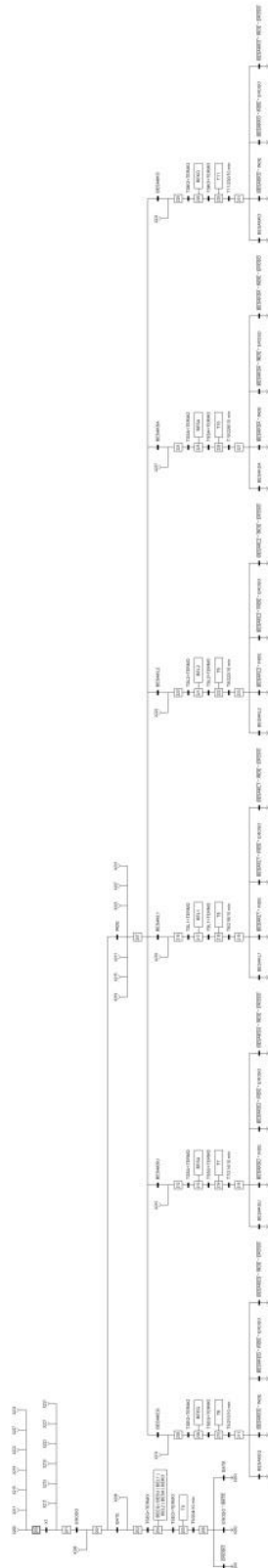
Bigarren blokea, leihorik gabeko gelena izango litzateke: sukaldea, sarrera, pasilloa eta komuna. Funtzionamendua beste kasuaren antzekoa da, baina argitasun sentsorearen menpekotasuna ezabatu egin da. Horrela, presentzia sentsorea eta argitasun sakagailuaren menpe jokatuko du sistemak kasu honetan, eta argien piztea bakarrik mugimendua detektatzen duenean aginduko du. Kasu honetan, argiaren amatatzea bi faktoreetako bat betetzen denean gertatuko da, argitasun pultsadorea sakatzea edo presentzia sentsoreak mugimendurik ez detektatzea denbora luze batez.

9.3.4. Klimatizazioa, Berogailu

Berogailu sistemaren funtzionamendurako bi moduren artean aukeratu dezake jabeak: modu bateratua edo independentea.

Funtzionamendu modu bateratuan, etxebizitzako berogailu guztiek temperatura berdina izatea bilatuko da, eta oinarritzat hartuko da egongelan kokaturik egongo den temperatura sentsorearen balioa. Independentea deritzon funtzionamendu moduan

aldiz, gela bakoitza independenteki kudeatuko da eta jabeak aukeratu ahal izango du zein gelatako berogailua piztu nahi duen.

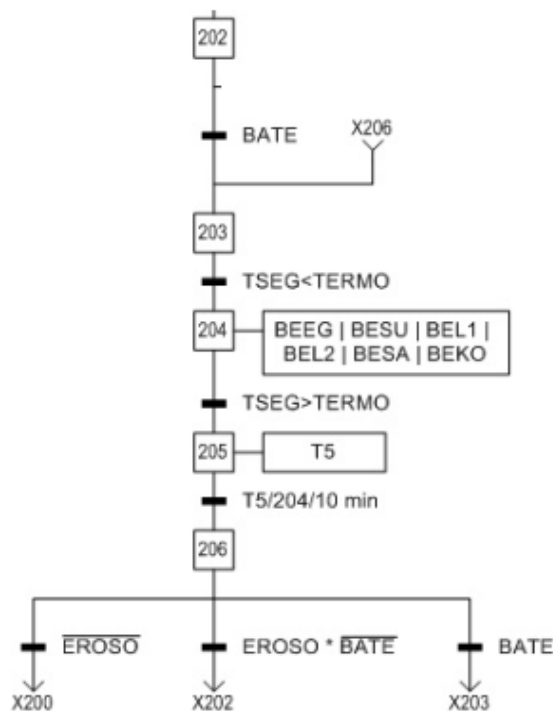


Irudi 42. Berogailu graficeta

Ondoren, berogailu sistemaren funtzionamendu moduak modu zehatzago batean aztertuko dira.

9.3.4.1. Bateratua

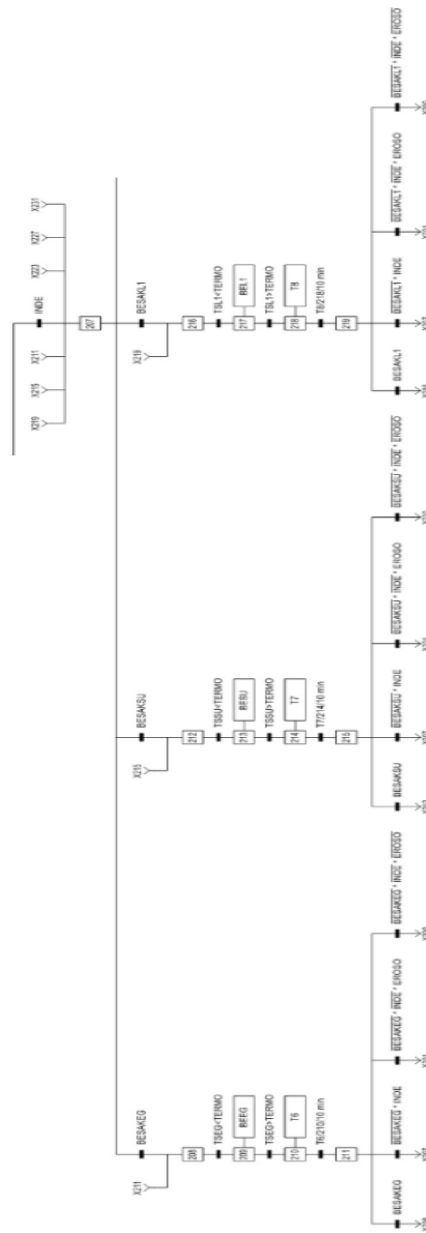
Funtzionamendu modu bateratuan, egongelako tenperatura sentsorea izango da etxebizitzako sistemaren erreferentzia puntua. Horrela, tenperatura sentsoreak termostatoarekin ezarritako tenperaturaren balioaren azpitik badago, sistema martxan jarriko da. Sistemak egongela, sukaldea, logela 1, logela 2 eta komunean dauden berogailuak martxan jarriko ditu 30' minututan zehar. Behin denbora hau igaro denean, berogailu sistema automatikoaan jarraitzen badu, sistema itxaroten egongo da tenperatura ezarritako balioaren azpitik jaitsi arte berriro guztia martxan jartzeko, jabeak nahi duen tenperatura uneoro mantendu ahal izateko etxebizitza osoan.



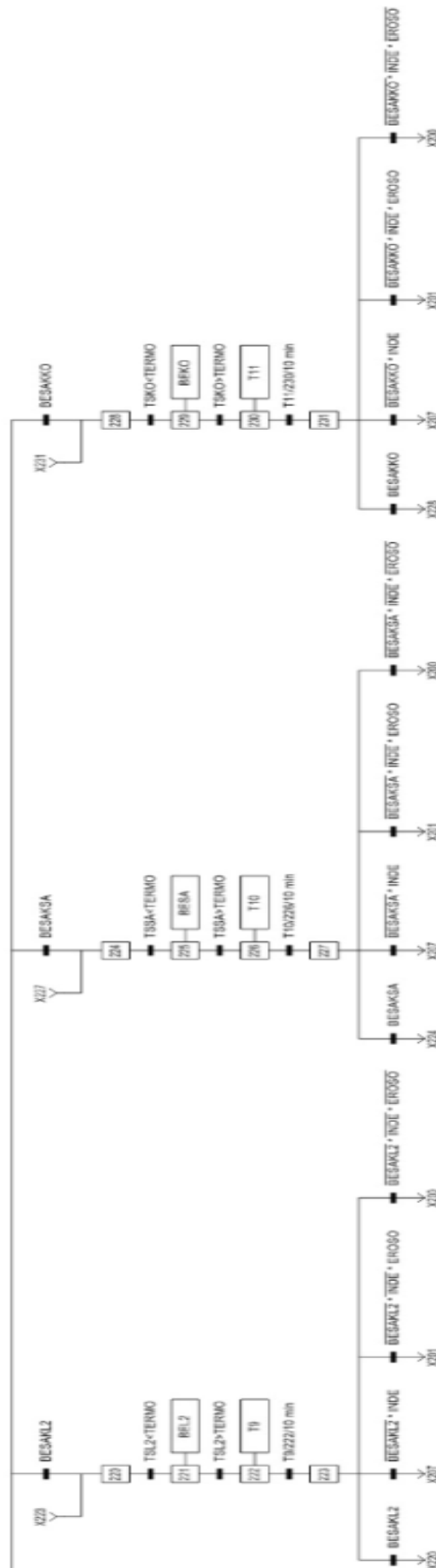
Irudi 43. Berogailua modu bateratuan

9.3.4.2. Independentea

Modu independentea aktibatuta badago, operazioak aurrekoaren antzekoak izango dira. Aldaketa nagusia berogailu guztiak aldi berean funtzionatu beharrean, independenteki edo multzoka funtzionatzeko aukera izango dutela.



Irudi 44. Berogailua modu independentean 1



Irudi 45. Berogailua modu independentean 2

9.3.5. Segurtasuna

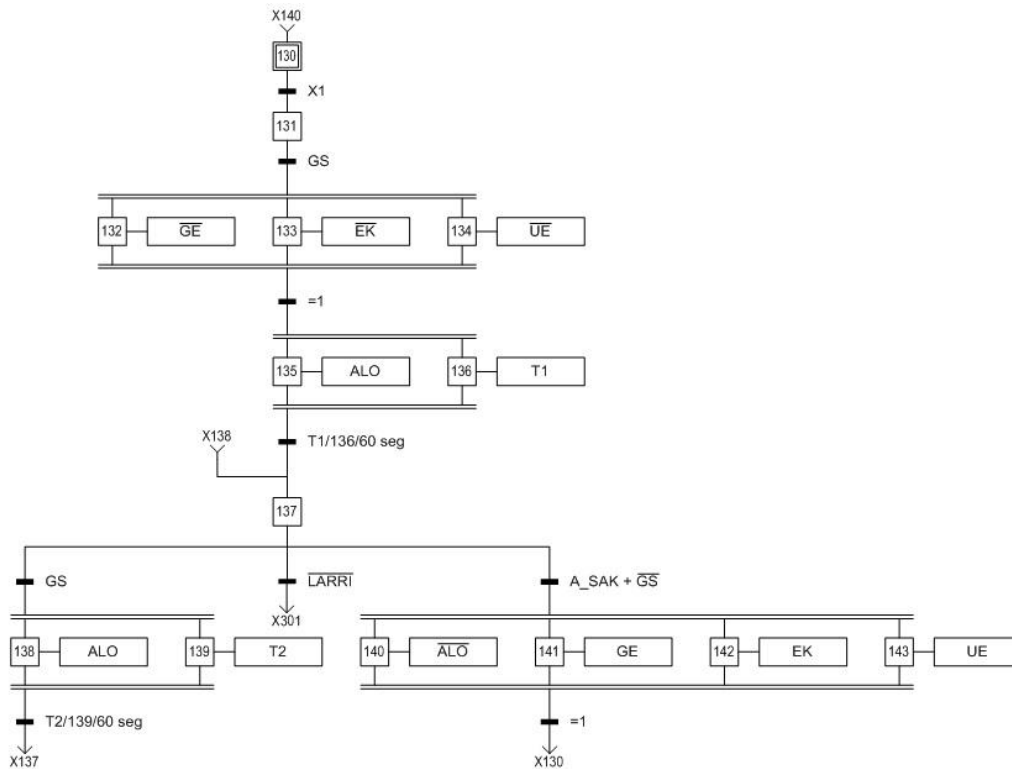
Segurtasun sistemaren barruan, gas ihesak, lapurren aurkako sistema eta suteak aurkitzen dira. Hurrengo ataletan hauetariko bakoitza banan banan azalduko da.

9.3.5.1. Gas ihesak

Gas ihesak detektatzeko, etxebizitzako gas sentsoarea, sukaldean kokaturik egongo da, bertan galdara eta gas bidezko sutea aurkitzen delako. Sentsoare hau aktibatzen denean hiru ekintza burutu beharko ditu sistemak aldi berean:

- Gas elektrobalbulen bidez gas elikadura itxi.
- Ur elektrobalbulen bidez ur elikadura itxi.
- Elektrizitate kontaktoreen bidez elektrizitatea moztu.

Hiru zeregin horien ostean, gasaren alarma piztuko da 60 segunduz. Denbora hau pasatzen denean, gas sentsoareak aktibaturik jarraitzen badu sistemak operazio berdina egiten jarraituko du alarma sakagailua sakatu arte.



Irudi 46. Gas ihesak graficeta

Behin alarma sakagailua sakatzen denean, sistemak ekintza hauek burutu beharko ditu:

- Gas sentsorea amatatu.
- Gas elektrobaldula zabaldu.
- Ur elikadura zabaldu.
- Elektrizitateko kontaktorea zabaldu.
- Alarma itzali.

Proiektu honetan proposatutako sistemaren diseinuan gasaren eta suaren alarma eta sakagailuak biak berdinak izatea erabaki da, izan ere, krisi egoera batean, jabeak ezingo lukeelako argi pentsatu eta desberdindu zein den piztu den alarma eta zein sakagailu ukitu behar duen.

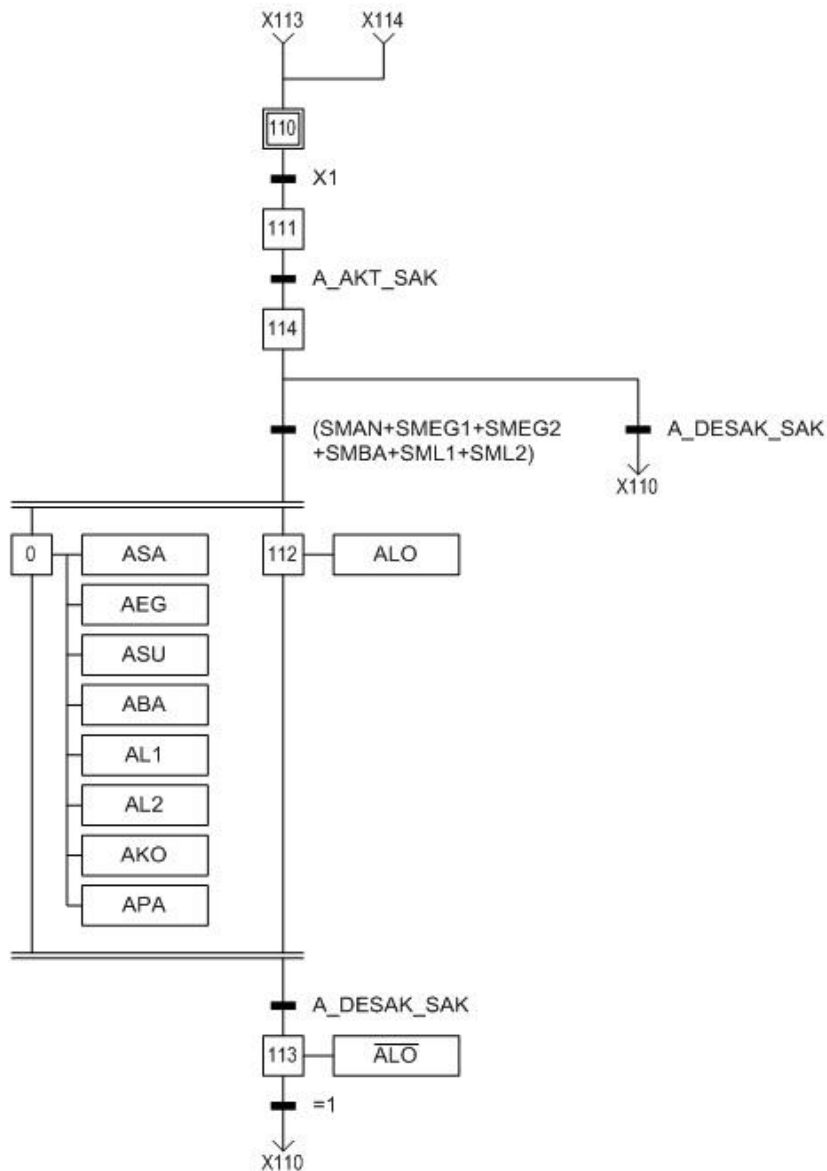
9.3.5.2. Lapurrak

Lapurren aurkako alarma bi daude sisteman. Alde batetik, perimetrala, alarma honek, etxeko ate nagusia edo leihoren bat zabaltzen bada aktibatuko da. Beste alde batetik, alarma bolumetrikoa. Perimetralak huts egingo balu edo jabeak atea edo leihoren bat zabalik utzi badu eta lapurrak etxe barruan aurkitzen badira, alarma bolumetrikoko honek euren presentzia detektatuko luke eta alarma aktibatuko litzateke.

9.3.5.2.1. Alarma perimetrala

Etxebizitzako leiho eta ateetan dagoen sentsore magnetikoren bat aktibatzen bada eta lapurren sakagailua aktibatuta badago, egongelan kokaturik dagoen soinu alarma aktibatuko da eta aldi berean etxeko argi guztiak piztuko dira (47. Irudia ikusi).

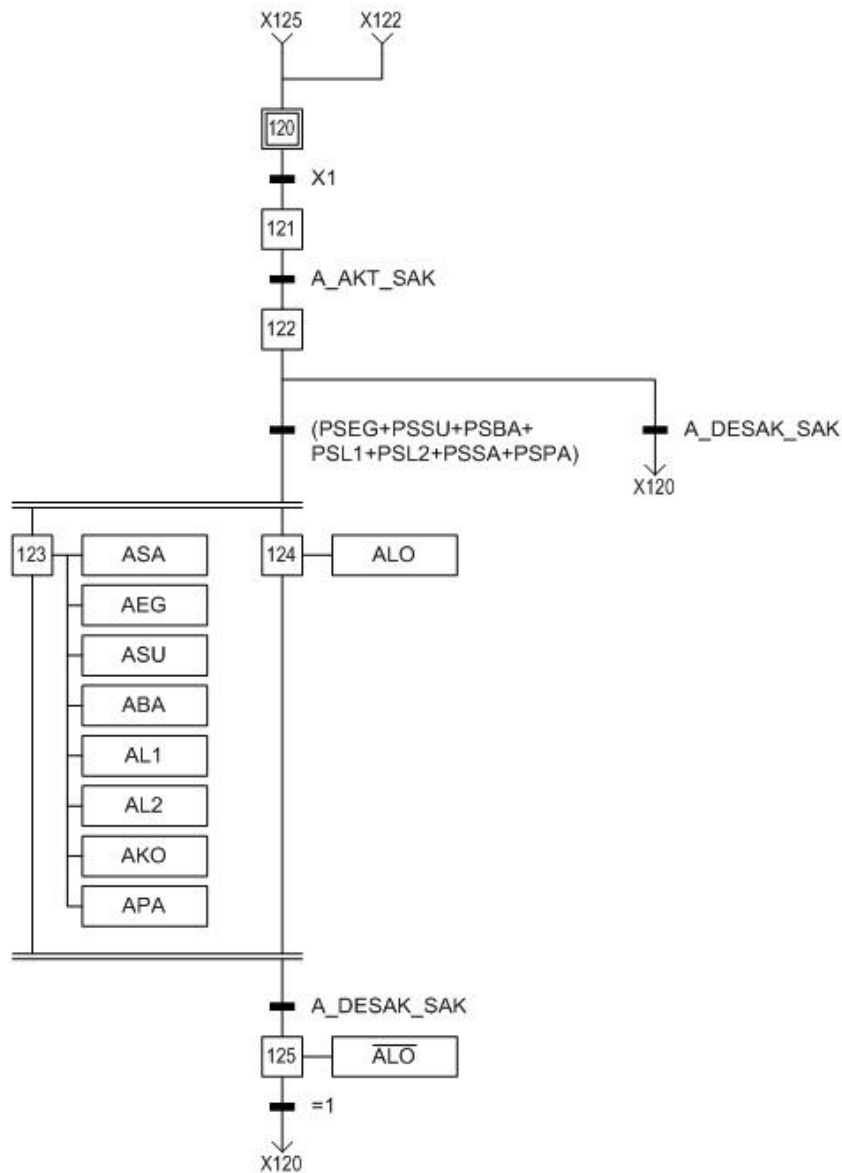
Jabeak lapurren sakagailua sakatzen ez badu, operazio berdinak jarraituko du jabeak sakagailua sakatu arte. Sakagailua sakatuz gero, alarma itzaliko da eta jabeak denbora izango du argi guztiak eskuz amatatu ahal izateko eta etxean zer gertatu den aztertzeko.



Iruidi 47. Lapurrak alarma perimetrala grafecta

9.3.5.2.2. Alarma bolumetrikoa

Etxebizitzako presentzia sentzoreren bat aktibatzen bada eta lapurren sakagailua aktibatuta badago, egongelan kokaturik dagoen soinu alarma aktibatuko da eta aldi berean etxeko argi guztiak piztuko dira (ikus 48.irudia).



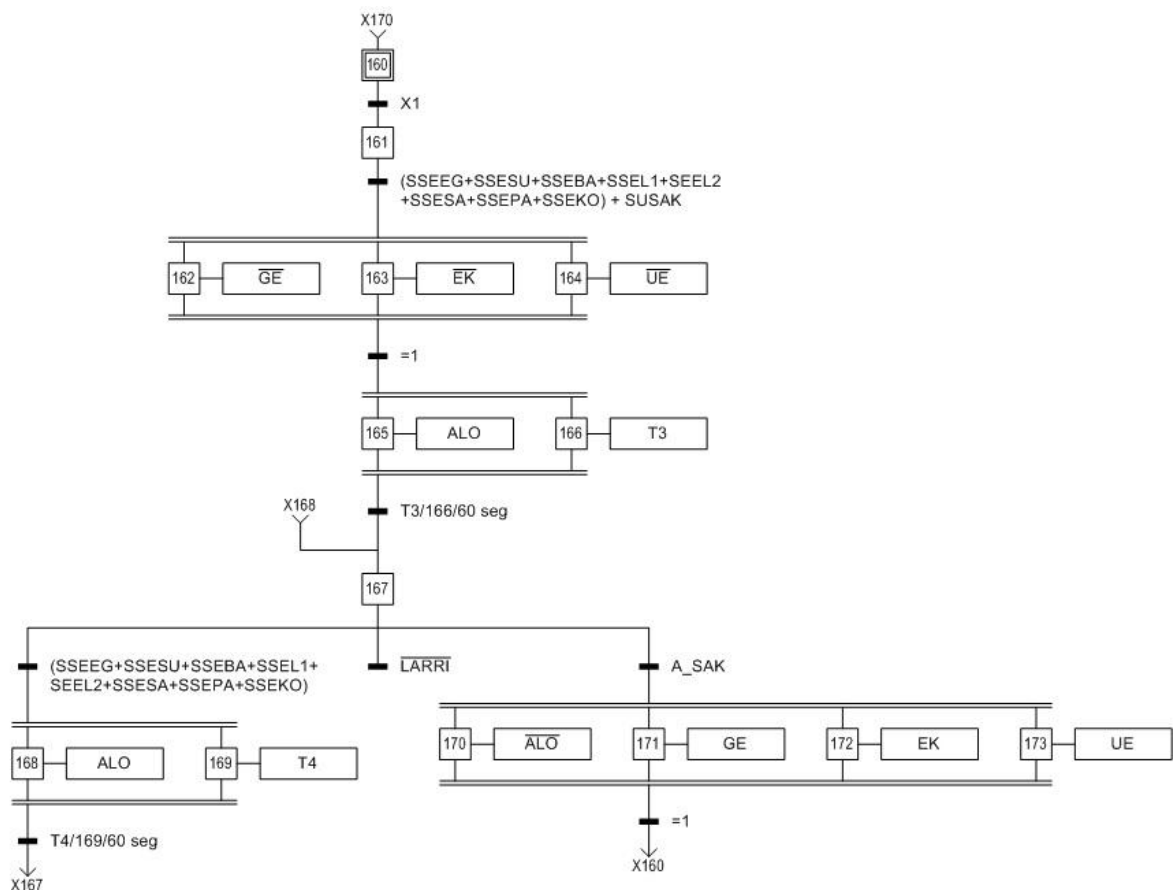
Irudi 48. Lapurrak alarma bolumetrikoa grafecta

Jabeak lapurren sakagailua sakatzen ez badu, operazio berdinak jarraituko du jabeak sakagailua sakatu arte. Sakagailua sakatuz gero, alarma itzaliko da eta jabeak denbora izango du argi guztiak eskuz amatatu ahal izateko eta etxean zer gertatu den aztertzekeo.

9.3.5.3. Suteak

Sute bat sortuz gero, neurririk seguruena jarri nahi zen sistema honetan eta horretarako su sentsoreak etxebizitza osoan zehar banatu egin dira, hau da, gela guztietan. Sentsore hauetako batek sua nabaritzen duenean edo suteen sakagailua sakatuko balitz, sistemak hau egingo luke:

- Gas elektrobaldulen bidez gas elikadura itxi.
- Ur elektrobaldulen bidez ur elikadura itxi.
- Elektrizitate kontaktoreen bidez elektrizitatea moztu.



Iruki 49. Su detekzioarako grafecta

Hiru zeregin horien ostean, suaren alarma piztuko da 60 segunduz. Denbora hau pasatzen denean, su sensoreren bat aktibaturik jarraitzen badu operazio berdina egiten jarraituko du alarma sakagailua sakatu arte.

Behin alarma sakagailua sakatzen denean, sistemak ekintza hauek burutu beharko ditu:

- Su sentsoarea amatatu.
- Gas elektroalbula zabaldu.
- Ur elikadura zabaldu.
- Elektrizitateko kontaktorea zabaldu.
- Alarma itzali.

Lehen esan bezala, gasaren eta suaren alarma eta sakagailuak biak berdinak dira, krisi egoera batean, jabeak ezingo lukeelako argi pentsatu eta desberdindu zein den piztu den alarma eta zein sakagailu ukitu behar duen.

9.4. Eremuen planoak

Proiektu honetan garatutako sistema domotikoaren ulermena errazteko, etxebizitzako plano guztiak 2. Eranskinean atxikituta aurkitzen dira hemen adierazten den ordenan antolatuta:

- 1) Etxebizitzaren kokalekua
- 2) Etxebizitzako planoak
- 3) Sinboloen nomenklatura
- 4) Eremu busa

- 5) Etxebizitza plano 2
- 6) Egongela
- 7) Sukaldea eta balkoia
- 8) Logela 1
- 9) Logela 2
- 10) Komuna, pasiloa eta sarrera
- 11) Leihoak

9.5. Nomenklatura

Automatizazioaren programaketa egiteko aldagaiei izenak edo laburdurak ezarri zaizkie. Hurrengo lerroetan sisteman erabili den nomenklatura azaltzen da:

A: Argia	GE: Gas elektrobula
SAK: Sakagailua	EK: Elektrizitate Kontaktorea
EG: Egongela	ALSAK: Alarma Sakagailua
SU: Sukaldea	LSAK: Lapur Sakagailua
BA: Balkoia	ASAK: Argia Sakagailua
L1: Logela 1	PSAK: Pertsiana Sakagailua
L2: Logela 2	KSAK: Kortina Sakagailua
SA: Sarrera	LARRISAK: Larrialdi sakagailua
PA: Pasilloa	SUSAK: Sute sakagailua
KO: Komuna	PM: Pertsiana Motorea
KB: Karrera Bukaera	KM: Kortina Motorea
AN: Ate Nagusia	ALO: Alarma Orokorra
M: Motorea	ALL: Alarma Lapurrak
AS: Argitasun Sentsorea	LE: Lehia
TS: Temperatura Sentsorea	K:Kortinak
GS: Gas Sentsorea	P:Pertsiana
SSE: Su Sentsorea	TERMO: Termostatoa
SM: Sentsore Magnetikoa	A_AKT_SAK: Alarma aktibatzeke
PS: Presentzia Sentsorea	A_DESAK_SAK: Alarma desaktibatzeke
MARTXAN: Sistema martxan jartzeko	REARME: larrialdia dagoenean rearrea

Taula 2. Nomenklatura taula

9.6. Erreferentzia taula

Atal honetan sistemaren diseinurako erabiliko liratekeen gailuen erreferentzi taulak ematen dira, bertan sarrera eta irteerak eta hauen motak argi adierazita agertzen direlarik.

KOPURUA	MOTA	EKIPOA	ERREFERENTZIA	KOKALEKUA
PRESENTZIA SENTSOREAK - PS				
1	Digitala	Presentzia sentsorea	PSEG	Egongela
2	Digitala	Presentzia sentsorea	PSSU	Sukaldea
3	Digitala	Presentzia sentsorea	PSBA	Balkoia
4	Digitala	Presentzia sentsorea	PSL1	Logela 1
5	Digitala	Presentzia sentsorea	PSL2	Logela 2
6	Digitala	Presentzia sentsorea	PSSA	Sarrera
7	Digitala	Presentzia sentsorea	PSPA1	Pasilloa
8	Digitala	Presentzia sentsorea	PSKO	Komuna
ARGIAK - A				
1	Digitala	Argia	AEG	Egongela
2	Digitala	Argia	ASU	Sukaldea
3	Digitala	Argia	ABA	Balkoia
4	Digitala	Argia	AL1	Logela 1
5	Digitala	Argia	AL2	Logela 2
6	Digitala	Argia	ASA	Sarrera
7	Digitala	Argia	APA	Pasilloa
8	Digitala	Argia	AKO	Komuna
SENSORE MAGNETIKOAK - SM				
1	Digitala	Sentsore magnetikoa	SMAN	Ate Nagusian
2	Digitala	Sentsore magnetikoa	SMEG1	Egongelako leihoa 1
3	Digitala	Sentsore magnetikoa	SMEG2	Egongelako leihoa 2
4	Digitala	Sentsore magnetikoa	SMBA	Balkoia
5	Digitala	Sentsore magnetikoa	SML1	Logela 1
6	Digitala	Sentsore magnetikoa	SML2	Logela 2
KARRERA BUKAERAK PERTSIANETAN GOIAN - KBPG				
1	Digitala	Karrera bukaera goian	KBPEG1G	Egongelako pertsiana 1
2	Digitala	Karrera bukaera goian	KBPEG2G	Egongelako pertsiana 2
3	Digitala	Karrera bukaera goian	KBPBAG	Balkoia
4	Digitala	Karrera bukaera goian	KBPL1G	Logela 1
5	Digitala	Karrera bukaera goian	KBPL2G	Logela 2

KARRERA BUKAERAK PERTSIANETAN BEHEAN - KBPB				
1	Digitala	Karrera bukaera behean	KBPEG1B	Egongelako pertsiana 1
2	Digitala	Karrera bukaera behean	KBPEG2B	Egongelako pertsiana 2
3	Digitala	Karrera bukaera behean	KBPBAB	Balkoia
4	Digitala	Karrera bukaera behean	KBPL1B	Logela 1
5	Digitala	Karrera bukaera behean	KBPL2B	Logela 2
KARRERA BUKAERAK KORTINETAN - KBKG				
1	Digitala	Karrera bukaera goian	KBKEG1G	Egongelako kortina 1
2	Digitala	Karrera bukaera goian	KBKEG2G	Egongelako kortina 2
3	Digitala	Karrera bukaera goian	KBKBAG	Balkoia
4	Digitala	Karrera bukaera goian	KBKL1G	Logela 1
5	Digitala	Karrera bukaera goian	KBKL2G	Logela 2
KARRERA BUKAERAK KORTINETAN BEHEAN - KBKB				
1	Digitala	Karrera bukaera behean	KBKEG1B	Egongelako kortina 1
2	Digitala	Karrera bukaera behean	KBKEG2B	Egongelako kortina 2
3	Digitala	Karrera bukaera behean	KBKBAB	Balkoia
4	Digitala	Karrera bukaera behean	KBKL1B	Logela 1
5	Digitala	Karrera bukaera behean	KBKL2B	Logela 2
MOTOREAK PERTSIANETAN - PM				
1	Digitala	Motorea	PMEG1	Egongelako pertsiana 1
2	Digitala	Motorea	PMEG2	Egongelako pertsiana 2
3	Digitala	Motorea	PMBA	Balkoia
4	Digitala	Motorea	PML1	Logela 1
5	Digitala	Motorea	PML2	Logela 2
MOTOREAK KORTINETAN - KM				
1	Digitala	Motorea	KMEG1	Egongelako pertsiana 1
2	Digitala	Motorea	KMEG2	Egongelako pertsiana 2
3	Digitala	Motorea	KMBA	Balkoia
4	Digitala	Motorea	KML1	Logela 1
5	Digitala	Motorea	KML2	Logela 2
ARGITASUN SENTSOREA - AS				
1	Analogikoa	Argitasun sentsorea	AS	Balkoia
GAS SENTSOREA - GS				
1	Analogikoa	Gas sentsorea	GS	Sukaldea
SU SENTSOREAK - SSE				
1	Analogikoa	Su sentsorea	SSEEG	Egongela
2	Analogikoa	Su sentsorea	SSESU	Sukaldea

3	Analogikoa	Su sentsorea	SSEBA	Balkoia
4	Analogikoa	Su sentsorea	SSEL1	Logela 1
5	Analogikoa	Su sentsorea	SSEL2	Logela 2
6	Analogikoa	Su sentsorea	SSESA	Sarrera
7	Analogikoa	Su sentsorea	SSEPA	Pasilloa
8	Analogikoa	Su sentsorea	SSEKO	Komuna
SAKAGAILUAK - SAK				
1	Digitala	Argi sakagailua	ASAK	Sarrera
2	Digitala	Pertsiana sakagailua	PSAK	Sarrera
3	Digitala	Kortina sakagailua	KSAK	Sarrera
4	Digitala	Alarma gas/sua sakagailua	A_SAK	Sarrera
5	Digitala	Larrialdi sakagailua	LARRI	Sarrera
6	Digitala	Sute sakagailua	SUSAK	Sarrera
7	Digitala	Alarma aktibatzeneko sakagailua	A_AKT_SAK	Sarrera
8	Digitala	Alarma desaktibatzeneko sakagailua	A_DESAK_SAK	Sarrera
9	Digitala	Sistema martxan jartzeko sakagailua	MARTXAN	Sarrera
10	Digitala	Larrialdia dagoenean sistema rearmatzeko	REARME	Sarrera
11	Digitala	Modu automatikoa	AUTO	Sarrera
12	Digitala	Eskuzko modua	ESKU	Sarrera
ALARMAK - AL				
1	Digitala	Alarma gas / sute / lapurrak	ALO	Egongela
GAS ELEKTROBALBULA – GE // ELEKTRIZITATE KONTAKTOREA - EK				
1	Digitala	Gas elektrobalbula	GE	Sukaldea
1	Digitala	Elektrizitate kontaktorea	EK	Sarrera
1	Digitala	Ur elektrobalbula	UE	Sukaldea
TENPERATURA SENTSOREAK - TS				
1	Analogikoa	Tenperatura sentsorea	TSEG	Egongela
2	Analogikoa	Tenperatura sentsorea	TSSU	Sukaldea
3	Analogikoa	Tenperatura sentsorea	TSL1	Logela 1
4	Analogikoa	Tenperatura sentsorea	TSL2	Logela 2
5	Analogikoa	Tenperatura sentsorea	TSSA	Sarrera
6	Analogikoa	Tenperatura sentsorea	TSKO	Komuna
BEROGAILUAK - BE				
1	Digitala	Berogailua egongela	BEEG	Egongela
2	Digitala	Berogailua sukaldea	BESU	Sukaldea
3	Digitala	Berogailua logela 1	BEL1	Logela 1
4	Digitala	Berogailua logela 2	BEL2	Logela 2
5	Digitala	Berogailua sarrera	BESA	Sarrera
6	Digitala	Berogailua komuna	BEKO	Komuna
TERMOSTATOA - TERMO				
7	Analogikoa	Termostatoa	TERMO	Sarrera

BEROGAILU SAKAGAILUAK - BESAK				
1	Digitala	Berogailu sakagailua (orokorra)	BESAK	Sarrera
2	Digitala	Bero sakagailu egongela	BESAKEG	Sarrera
3	Digitala	Bero sakagailu sukaldea	BESAKSU	Sarrera
4	Digitala	Bero sakagailu logela 1	BESAKL1	Sarrera
5	Digitala	Bero sakagailu logela 2	BESAKL2	Sarrera
6	Digitala	Bero sakagailu sarrera	BESAKSA	Sarrera
7	Digitala	Bero sakagailu komuna	BESAKKO	Sarrera
1	Digitala	Berogailuan, erosotasuna	EROSO	Sarrera
2	Digitala	Berogailuan, bateratua	BATE	Sarrera
3	Digitala	Berogailuan, independentea	INDE	Sarrera

Taula 3. Erreferentzia taula

9.7. Sarrera eta irteera taula

Atal honetan proiektuan diseinatutako sistemak erabiltzen dituen sarrera eta irteera taulak ematen dira.

DIGITALAK			ANALOGIKOAK		
1	Sentsore magnetikoa ate nagusia	SMAN	1	Su sentsorea egongela	SSEEG
2	Sentsore magnetikoa egongela 1	SMEG1	2	Su sentsorea sukaldea	SSESU
3	Sentsore magnetikoa egongela 2	SMEG2	3	Su sentsorea balkoia	SSEBA
4	Sentsore magnetikoa balkoia	SMBA	4	Su sentsorea logela 1	SSEL1
5	Sentsore magnetikoa logela 1	SML1	5	Su sentsorea logela 2	SSEL2
6	Sentsore magnetikoa logela 2	SML2	6	Su sentsorea sarrera	SSESA
7	Argi sakagailua	ASAK	7	Su sentsorea pasilloa	SSEPA
8	Pertsiana sakagailua	PSAK	8	Su sentsorea komuna	SSEKO

9	Kortina sakagailua	KSAK	9	Argitasun sentsorea	AS
10	Alarma sakagailua	ALSAK	10	Gas sentsorea	GS
11	Berogailu sakagailua (orokorra)	BESAK	11	Tenperatura sentsorea egongela	TSEG
12	Bero sakagailu egongela	BESAKEG	12	Tenperatura sentsorea sukaldea	TSSU
13	Bero sakagailu sukaldea	BESAKSU	13	Tenperatura sentsorea logela 1	TSL1
14	Bero sakagailu logela 1	BESAKL1	14	Tenperatura sentsorea logela 2	TSL2
15	Bero sakagailu logela 2	BESAKL2	15	Tenperatura sentsorea sarrera	TSSA
16	Bero sakagailu sarrera	BESAKSA	16	Tenperatura sentsorea komuna	TSKO
17	Bero sakagailu komuna	BESAKKO	17	Termostatoa	TERMO
18	Berogailu erosotasuna	EROSO	18		
19	Berogailu bateratua	BATE	19		
20	Berogailuan independentea	INDE	20		
21	Karrera bukaera pertsiana egongela 1	KBPEG1	21		
22	Karrera bukaera pertsiana egongela 2	KBPEG2	22		
23	Karrera bukaera pertsiana balkoia	KBPBA	23		
24	Karrera bukaera pertsiana logela 1	KBPL1	24		
25	Karrera bukaera pertsiana logela 2	KBPL2	25		
26	Karrera bukaera kortina egongela 1	KBKEG1	26		
27	Karrera bukaera kortina egongela 2	KBKEG2	27		
28	Karrera bukaera kortina balkoia	KBKBA	28		
29	Karrera bukaera kortina logela 1	KBKL1	29		
30	Karrera bukaera kortina logela 2	KBKL2	30		
31	Larrialdi sakagailua	LARRI	31		
32	Sute sakagailua	SUSAK	32		
33	Alarma aktibatzeke sakagailua	A_AKT_SAK	33		
34	Alarma desaktibatzeke sakagailua	A_DESAK_SAK	34		
35	Berogailua, erosotasuna	EROSO	35		
36	Berogailua, bateratua	BATE	36		
37	Berogailua, independentea	INDE	37		
38	Sistema martxan jartzeko sakgailua	MARTXAN	38		
39	Larrialdia dagoenean sistema rearmatzeko	REARME			

40	Presentzia sentsorea egongela	PSEG			
41	Presentzia sentsorea sukaldea	PSSU			
42	Presentzia sentsorea balkoia	PSBA			
43	Presentzia sentsorea logela 1	PSL1			
44	Presentzia sentsorea logela 2	PSL2			
45	Presentzia sentsorea sarrera	PSSA			
46	Presentzia sentsorea pasilloa 1	PSPA1			
47	Presentzia sentsorea komuna	PSKO			
48	Modu automatikoa	AUTO			
49	Eskuzko modua	ESKU			

Taula 4. Sarrera taula

DIGITALAK		
1	Argia egongela	AEG
2	Argia sukaldea	ASU
3	Argia balkoia	ABA
4	Argia logela 1	AL1
5	Argia logela 2	AL2
6	Argia sarrera	ASA
7	Argia pasilloa	APA
8	Argia komuna	AKO
9	Gas elektro balbula	GE
10	Ur elektro balbula	UE
11	Berogailua egongela	BEEG
12	Berogailua sukaldea	BESU
13	Berogailua logela 1	BEL1
14	Berogailua logela 2	BEL2
15	Berogailua sarrera	BESA
16	Berogailua komuna	BEKO

17	Elektrizitate kontaktorea	EK
18	Alarma orokorra	ALO
19	Motorea	PMEG1
20	Motorea	PMEG2
21	Motorea	PMBA
22	Motorea	PML1
23	Motorea	PML2
24	Motorea	KMEG1
25	Motorea	KMEG2
26	Motorea	KMBA
27	Motorea	KML1
28	Motorea	KML2

Taula 5. Irteera taula

9.8. Gantt-en diagrama

Edozein proiektuan egin beharko litzatekeen bezala, proiektu hau garatzeko egin behar izan den plangintza zehatza ematen da. Kasu honetan Gantt diagrama, hau da, planifikazioa, bi planifikaziotan banatzea erabaki da. Alde batetik, Gradu Amaierako Lana hau gauzatzeko planifikazioa eta beste alde batetik, proiektua bera egiteko jarraitu ahal izango litzatekeen planifikazioa.

Hasteko Gradu Amaierako Lanaren Gantt diagrama aurkezten da. Lehenik atazen banaketa taula:

Otsailaren hasieran hasi zen proiektua eta proiektu denetan bezala, informazio bilaketari ekin zitzaion.

<i>Izena</i>	<i>Hasiera data</i>	<i>Bukaera data</i>
INFORMAZIO BILAKETA	2018/02/05	2018/02/16
MEMORIA	2018/02/19	2018/03/26
Sarrera	2018/02/19	2018/02/19
Marko teorikoa	2018/02/19	2018/03/02
Lanaren helburuak	2018/03/02	2018/03/05
Onurak	2018/03/05	2018/03/06
Sistemako eremuak	2018/03/06	2018/03/12
Aukeren analisia	2018/03/12	2018/03/23
Proposatutako irtenbidea	2018/03/23	2018/03/26
METODOLOGIA	2018/03/27	2018/05/30
Sistemaren funtzionamendua, eremuen diseinua	2018/03/27	2018/04/19
Eremuen planoak	2018/04/19	2018/04/25
Nomenklatura	2018/04/25	2018/04/26
Erreferentzia taula	2018/04/26	2018/04/27
Sarrera irteera taula	2018/04/27	2018/04/30
Gantt diagrama	2018/04/30	2018/05/04
Erabilitako materiala	2018/05/04	2018/05/24
Sentsoreen muntaia	2018/05/24	2018/05/28
Elektrobalbulen muntaia	2018/05/28	2018/05/30
AURREKONTUA	2018/05/31	2018/06/07
ONDORIOAK	2018/06/08	2018/06/15
BIBLIOGRAFIA	2018/06/18	2018/06/21

Taula 6. Gantt. GrAL atazak

Behin domotikaz jakintza minimo batzuk izan ondoren, memoria ataza egin zen. Honen barruan, proiektuari sarrera ematen dizkioten kapituluak daude: sarrera, marko teorikoa, lanaren helburuak, onurak, sistemako eremuak, aukeren analisia eta proposatutako irtenbidea.

Azken puntu hau, proposatutako irtenbidea, aurreko guztien laburpen moduko bat da hemen garatutako proiektuko beharrezanean egokituta.

Behin memoriarekin bukatuta, metodologia atalarekin hasiz zen. Bertan, proiektuko azalpen tekniko guztiak agertzen direlarik: sistemaren funtzionamendua, eremuen diseinua, eremuen planoak (2. Eranskinean atxikituta), nomenklatura, erreferentzia taula, sarrera eta irteera taula, Gantt diagrama, erabilitako materiala, sentsoreen muntaia eta elektrobaldulen muntaia.

Hurrengo lerroetan, era labur batean azalduko da metodologiako atal bakoitza:

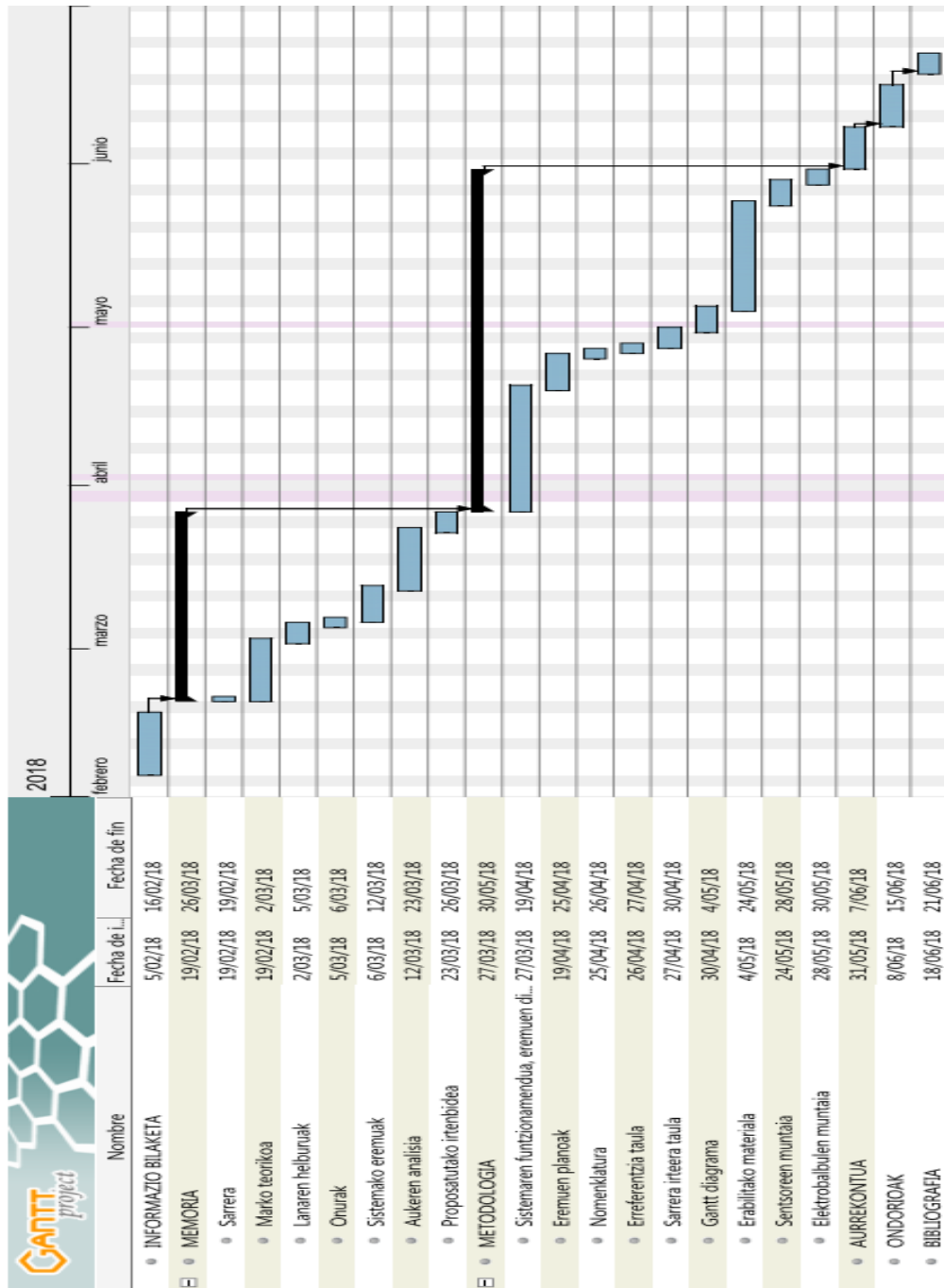
- Sistemaren funtzionamendua: atal honetan etxebizitzako eremu guztiak nola funtzionatuko duten azaltzen da funtzionamendu moduaren aukeraketa arrazoituz.
- Eremuen planoak: 2.eranskinean atxikituta dauden etxebizitzaren planoak dira, Autocad programa bidez eginikoak.
- Nomenklatura: automataren programaziorako erabili diren ezizenen azalpena.
- Erreferentzia taula: automataren programazioan erabili diren erreferentzia guztiak azaltzen dira.

- Sarrera irteera taula: automataren programazioan erabili diren sarrera eta irteera taula azaltzen da, bertan, bere ezizena, analogikoa edo digitala den, eta non kokaturik egongo den gailua azalduz.
- Gantt diagrama: proiektu honen planifikazioa azaltzen da.
- Erabilitako materiala: proiekturako beharrezko materiala azaltzen da.
- Sentsoreen muntaia: sentsorean non eta nola muntatu behar direnaren azalpena.
- Elektrobaldulen muntaia: elektrobaldulak non eta nola muntatu behar direnaren azalpena.

Proiektuarekin jarraituz, honek suposatzen duen gastu ekonomikoaren balantzea egin da, hau da, aurrekontua. Bertan, materialaren kostua, barne orduak eta finantza kostuak hartu dira kontutan. Aurrekontuari ezustekoak eta zergak gehitu zaizkio.

Ostean, ondorioen atala izango genuke, proiektu hau gauzatzeak ekarri dituen ondorioak plazaratzen dira bertan.

Bukatzeko, bibliografia. Kapitulu honetan proiektua egiteko lagungarri izan den dokumentazio guztiak azaltzen da bertan.



Irudi 50. Gantt. GrAL diagrama

Orain proiektua bera gauzatzeko planifikazioa aztertuko da. Lehenik atazen taula eta ondoren Gantt-en diagrama aurkeztuko da.

<i>Izena</i>	<i>Hasiera data</i>	<i>Bukaera data</i>
ETXEBIZITZAREN AZTERKETA	2018/07/02	2018/07/04
Bideragarritasuna	2018/07/02	2018/07/02
Proiektua	2018/07/03	2018/07/04
OBRA	2018/07/05	2018/07/13
Instalazio elektrikoa (kableatua)	2018/07/05	2018/07/06
Sentsore, automata eta eragingailuak	2018/07/09	2018/07/10
Sentsoreak sarera konexioa	2018/07/11	2018/07/11
Softwarearen instalazioa	2018/07/12	2018/07/12
Martxan jartzea	2018/07/13	2018/07/13

Taula 7. Gantt. Obra atazak

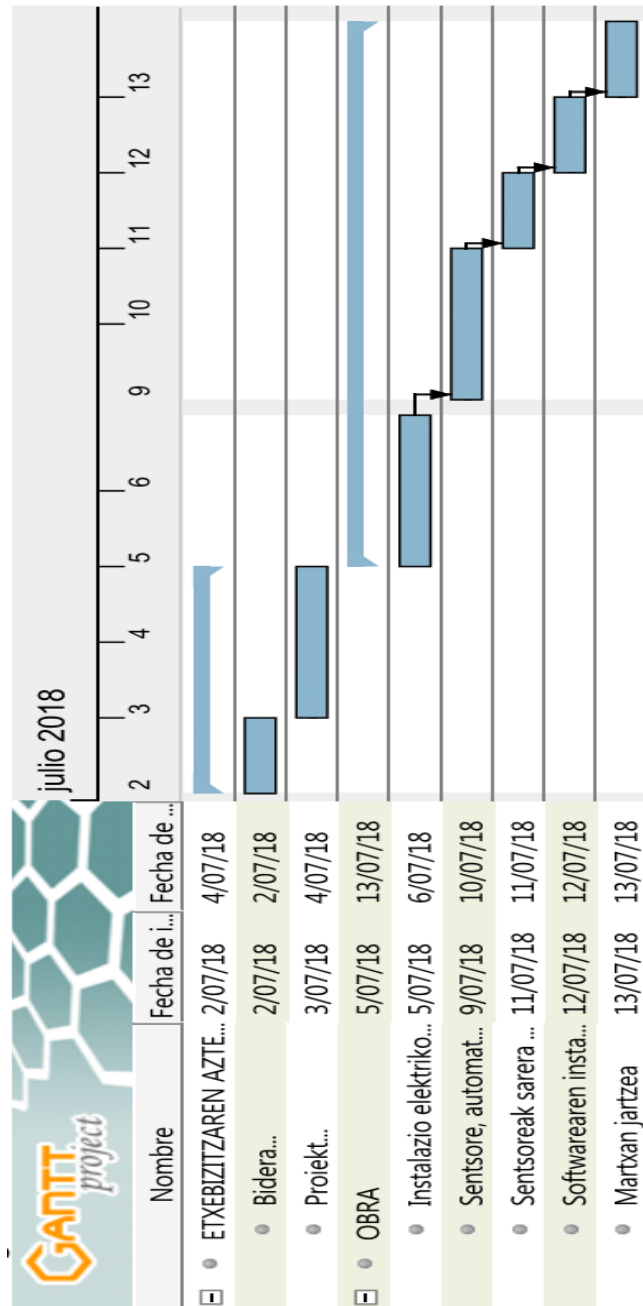
7. taulan adierazten den informazioaren arabera, hamar egunetako obra aurreikusten da. Egun horietatik hiru, ingeniariak etxebizitzaren azterketa gauzatuko du. Ataza honetan, bideragarritasuna eta proiektua bera sortuko du.

Behin bideragarritasuna onartuta eta proiektua eginda, langileei obra pasako zaie eta astebetean bukatutzat egon beharko luke.

Bost ataletan banatua dago:

- Instalazio elektrikoa (kableatua): eremu busaren instalazioa.
- Sentsore, automata eta eragingailuak: sentsore, automata eta eragingailuak instalatzea.
- Sentsoreak sarera konexioa: aurretiaz egindako bi atazen elkarketa izango zen atal honetan.

- Softwarearen instalazioa: automatatzen softwarea instalatu.
- Martxan jartzea: eraikitako proiektua frogatu.



Irudi 51. Gantt. Obra diagrama

9.9. Erabilitako materiala

Proiektu honen garapenerako erabilitako materiala eskolan eskuragarri zeuden materialak mugatuta dator, erabilitako material gehiena Siemens familiakoa da. PLCa Siemens familiako denez, berak dituen gailuak erabiltzea erabaki zen.

9.9.1. PLC eta osagaiak

9.9.1.1. PLC

S7 1512 C – 1 PN

Proiektu hau egiteko, unibertsitatean dagoen teknologia erabili nahi izan denez, erabilitako PLCa S7 1512 C – 1 PN modelo izan da. Aukeraketa proiektu honek dituen sarrera eta irteera kopurua kontutan izanda egin da ([35]).



Irudi 52. Siemens S7-1512C – 1 PN PLCa

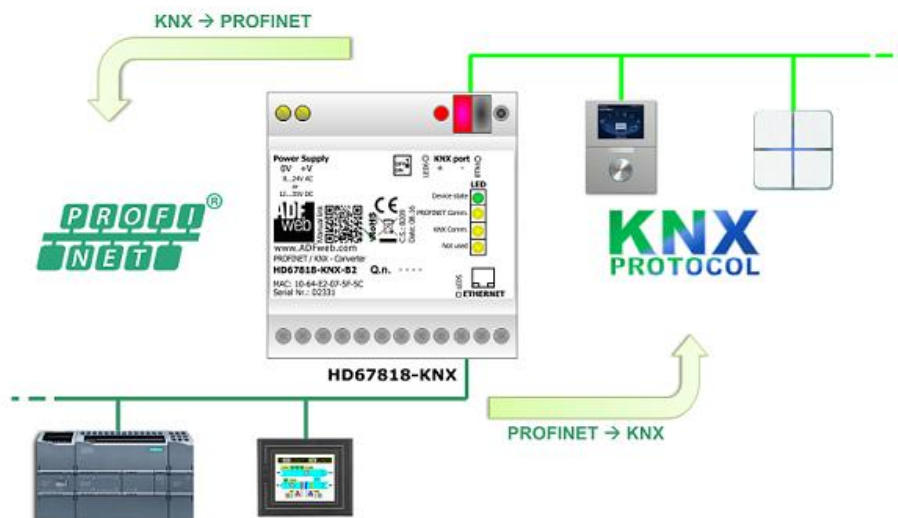
S7-1500 PLCaren ezaugarriak nabarmenenak:

- Ingeniaritza mota: STEP 7 TIA Portal (V15 bertsioa).
- Display: bai, pantailako diagonalean 3,45 cm.
- Elikatze tentsioa: 24 V DC.
- Polaritate aldaketako babesa: bai.
- Kontsumoa: 0,8 A karga barik; 18,8A CPU + karga.
- Sarrera digitalak: 20mA taldeko.
- Irteera digitalak: 30 mA taldeko.
- Irteera tentsioa: 24 V.
- Sentsoreen elikatzea: 2 elikatze iturri; 24 V 16 sarrerako.
- Sentsoreen kontsumo maximoa: 1A.
- Zirkuitu laburrekiko babesa: bai.
- Memoria: SIMATIC Multi Card txartela baterako espazioa.
- Barne memoria: 250 kbyte programarako; 1Mbyte datuetarako.
- CPU blokeak:
 - DB
 - zenbakiak: 1.....60.999.
 - Tamaina maximoa: 1Mbyte.
 - FB
 - zenbakiak: 0.....65.535.
 - Tamaina maximoa: 250kbyte.
 - FC
 - zenbakiak: 1.....65.535.
 - Tamaina maximoa: 250k byte.
 - OB
 - Tamaina maximoa: 250k byte.

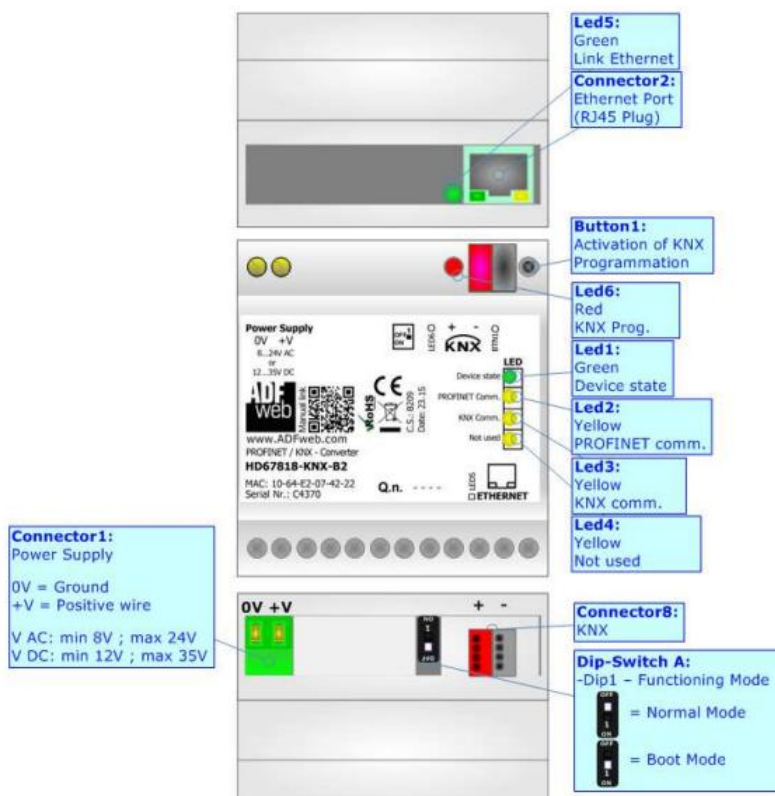
9.9.2. PROFINET / KNX konbertsorea

Proposatutako irtenbidean azaldu den bezala, proiektu hau egiteko KNX gailuak erabiltzea erabaki da, sistema eraikitzeke momentuan kable asko aurrezten delako. Hori dela eta, PLC-a eta sistema osatzen duten beste elementuen arteko komunikazio egokia bermatzeko konbertsore bat erabili behar da. HD67818 konbertsorea, hain zuzen ere erabiltzea erabaki zen. Horrela PROFINET saretik, adibidez Siemens PLC batena, KNX sarera konexioa egin daiteke, adibidez argiztapen sentsoare, eragingailu, ...

Konbertsore hauek, konfiguratzeko erroza duten gailuak dira eta PROFINET mundua KNX munduarekin konektatzea ahalbidetzen du, 53 eta 54. irudietan antzeman daitekeen bezala ([36]).



Irudi 53. HD67818 konbertsorea



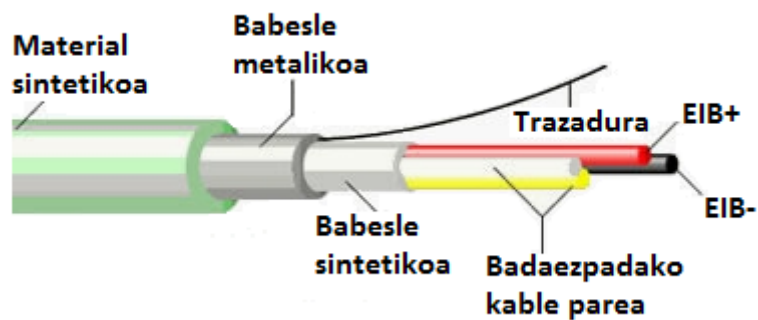
Irudi 54. HD67818 konbertsorearen konexio modua

HD67818 konbertsorearen ezaugarri nagusiak dira:

- Portuak: 1 KNX ; 1 Ethernet.
- KNX protokoloa: KNX TP.
- PROFINET protokoloa: PROFINET slave.
- KNX konexioa: KNX BUS konexioa.
- Ethernet konexioa: RJ45.
- Elikadura: 8-24V AC ; 12-35V DC.
- Operazio tenperatura: -40°C / +85°C.
- Dimentsioak: 71x60x95 mm.

9.9.3. KNX BUS kablea

Proiektuan erabilitako sentsoreak eta eragingailuak KNX BUS sare batera konektatu egiten dira. Hau egiteko KNX BUS kablea erabiltzen delarik, honen atalak 55.irudian ikusi daitezke zehaztasun handiagoz ([37]).

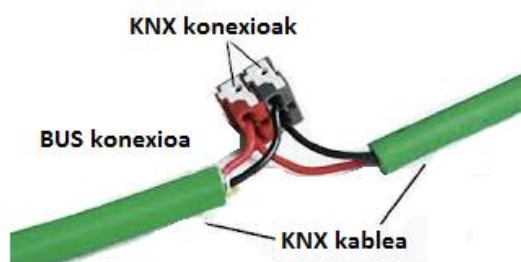


Irudi 55. KNX BUS kablearen atalak

Kable hauen osaera hurrengo ezaugarriak ditu:

- Eroalea: kobre haria 0,80mm.
- Isolamendua: Polietileno ADPE.
 - Identifikazioa: pare 1 = Gorria-Beltza / 2 pare = Gorria-Beltza + Zuria eta Horia.
- Barne osaera:
 - 1 parea: isolatutako bi eroale bien artean trentzaturik.
 - 2 parea: izarrean kableaturiko eroaleak.
- Kanpo babeslea: PVC (Tipo TM51) / Kolore berdea.

Gailu bat beste gailu batekin konektatu ahal izateko kablearen konexioa hurrengo irudian azaltzen den moduan egin behar da:



Irudi 56. KNX BUS kablearen konexioak

KNX BUS kablearen ezaugarri teknikoak hauek direla ere azpimarratu beharra dago:

- Zerbitzu tentsioa: 250V Max A.C. / 300V Max C.C
- Entsegu tentsioa: 1000V
- Isolamendu erresistentzia: 1000 M Ω *Km
- Inpedantzia: 100 Ω
- Zerbitzu tenperatura: -15°C+70°C
- Kapazitatea: 50 \pm 10 pFm
- ECA araua (UNE-EN 50575)

9.9.4. *KNX Busaren elikadura iturria*

Sistema ondo funtzionatu dadin elikadura ituri bat erabiltzea ezinbestekoa da, zehazki, MW familiako KNX-20E-640 elikadura iturria erabiltzea aukeratu da proiektu honetan KNX Bus sarea elikatzeke. Sentsoreek eta eragingailuek behar duten kontsumorako (9.9.24 atalean azalduta gailuen kontsumoak) honelako 2 erabili beharko direla ikusi zen proiektu honetan ([38]).

KNX-20E-640 elikatze iturriaren ezaugarri teknikoak:

- Sarrera tentsioa: 180-264V CA / 47-63 Hz.
- Lurreko konexioa: bai.
- Irteera tentsioa: 30 V CC.
- Irteerako korronea: 640 mA.
- Potentzia: 19,2 W.
- Kargarik gabeko kontsumoa: <0,5W.
- Reser botoia busaren hasieraketarako 20s.
- Funtzionamendu egokiaren led adierazlea.
- Efizientzia: 86%.
- Lan tenperatura: -30°C+70°C.
- Dimentsioak: 52,5 x 90 x 54,5 mm.



Irudi 57. KNX-20E-640 elikadura iturria

9.9.5. RJ45 kablea

Proiektu honen S7-1500 PLCa konbertsorearekin eta PCarekin konektatu ahal izateko RJ45 Ethernet kablea erabili da. Hau egituratutako kableatuetan erabiltzen da eta garraiatzen duen informazioa datuak eta ahotsa dira. Zortzi pin edo konexio elektriko dauzka, eta normalean kable pare trentzatuarekin erabiltzen dira. TIA/EIA-

568-B estandarrarekin erabiltzen da normalean, estandar honek pinen kokalekua aurredefinituta dauka. Bere erabilera nagusia Ethernet sarean erabiltzen diren kableetan dago eta zortzi pinak erabiltzen dituzte (4 pare) ([39]).

Proiektu honen kasuan, S7-1500 PLCaren ezaugarri teknikoko fitxan aztertutako informazioaren arabera 100 Mbit/s-ko kablea jasan dezakeela antzeman da, beraz 5 kategoriako kablea erabiliko da.

Interface types	
RJ 45 (Ethernet)	
• 100 Mbps	Yes

Irudi 58. S7-1500 PLC RJ 45 kable mota

5 kategoriako ezaugarriak hauek direla kontutan hartu da erabaki hau hartzerako unean:

- Frekuentzia: 100MHz.
- Abiadura: 100 Mbit/s.
- 4 pare trentzatu.

Kategoriak aparte, FTP kable mota ere erabiliko da proiektu honetan. Kable mota honek blindatze globala eta pare trentzatua uztartzen ditu. Interferentziekiko babesa ona dauka eta bere inpedantzia 120 Ω -takoa da.



Irudi 59. RJ 45 FTP kablea

9.9.6. Eragingailuak

Hurrengo atalean, sistemak behar dituen eragingailuak aurkezten dira, hala nola, pertsianenak, kortinenak, berogailuenak, argiztapena eta orokorrak.

9.9.6.1. Pertsianak eta kortinak

Proiektu honen garapenerako GIRA familiako pertsiana eta kortinen eragingailuak erabiltzea erabaki da. Hauek eskuzko agintea eta KNX BUS konexioa daukate txertaturik eta euren eginkizun nagusiak pertsianak, toldoak, aireztapen atearak edota antzekotasunak duten gailuen kontrol elektrikoa egitea da ([40]).

Bi tentsio mota onar dezakete, 12 / 48V DC edota 230V AC. Irteera bakoitzak egoera adierazle bat dauka txertaturik, gerora pertsiana edota kortina irekita edo itxita dagoen jakiteko. Lau elementu onar dezake gailu mota honek.

Eragingailuen muntaia DIN karril batean egiten da eta bere konfiguraziorako ETS softwarearen bidez egiten da.



Irudi 60. GIRA kortinen eta pertsianen eragingailua

9.9.6.2. Berogailuak

GIRA familiako berogailuen eragingailua erabiliko da. Berogailu edo klimatizazioko sei elementu kontrolatzeko gai da aldi berean. Kasu honetan etxebizitzak 6 berogailu dituenaz, eragingailu bakarra erabili ahal da ([41]).

Bere funtzioa ur bero jarria erregulatzean oinarritzen da, era honetan berogailuari ur bero gehiago edo gutxiago emango dio, tenperatura igoz edo jaitsiz.

Berogailu eragingailuaren hardware eta softwarea erabil errazak dira eta ETS bidez programatzen da.

Elementu honen ezaugarri nagusienak:

- Eragingailu elektrotermikoen kontrola: eragingailu honek gailu elektrotermikoak kontrolatzen ditu ezaugarri berezi batekin “zabalik

korronterik gabe” edo “itxita korronterik gabe”. 24V AC edo 230V AC tentsioetarako egokia da.

- Berogailuaren kontrola era efiziente batean konfiguratu daiteke, era honetan logela bakoitzaren beharrezanez egokitzeko.
- Zirkuitu labur eta gainkargetikiko segurtasuna: zirkuitu labur bat edo gainkarga bat somatzen duenean, irteera guztiak deskonektatu egiten ditu. Gailuan dauden led-ak piztu egingo dira errorea dagoela esanez.
- Oztopatutako balbulekiko babesa: aldiro balbula erorketa bat gauzatzen da, hau programatua izan daiteke 1 edo 26 aste bitartean.
- Uda/negua kommutazioa: udan berogailu beharrik ez badago, eragingailua pausagunean jartzen da aurrezpen energetikoa izateko.



Irudi 61. GIRA berogailuen eragingailua

9.9.6.3. Argiztapena

GIRA familiako argiztapenerako eragingailu honek, etxebizitza osoko argiztapena erregulatu dezake era erraz eta efiziente batean. Bere funtzionamendua era indibidualean izan daiteke, hau da, logela bakoitza era independentean eta energia kontsumo murriztuan egiten du ([42]).

Elementu honen ezaugarri teknikoak:

- Tentsioa: AC 110/230V
- Frekuentzia: 50/60 Hz
- Lan tenperatura: -5°C+45°C
- Babes gradua: IP20
- Ziurtagiriak: EN 60669-1, EN 60669-2-1, EN 50428
- Irteerako tentsioa: 230V



Irudi 62. GIRA argiztapen eragingailua

9.9.6.4. Orokorra

JUNG familiako eragingailu bat erabiltzea erabaki da. Honek, proiektuan pertsianak, kortinak edota berogailuak ez diren irteerentzako erabiliko da ([43]).

Honen barruan, elektro balbulak, errele kontaktorea, sirena eta argiztapen batzuei emango die seinalea.

Elementu honen ezaugarri orokorrak:

- Irteerak eskuz maneiatu daitezke.
- Eskuzko moduan edota bus moduan egoeraren informazioa ematen du.
- Eszena funtzioa.
- Irteera indibidualen blokeoa eskuzko modu bidez edo bus modu bidez.



Irudi 63. GIRA eragingailu orokorra

Ezaugarri teknikoak:

- Tentsioa: AC 110/230V
- Frekuentzia: 50/60 Hz

- Galdutako potentzia: max. 3 W
- Lan tenperatura: -15°C+45°C
- Mekanismo mota: normalean irekia
- Kontaktu mota: errele bidezkoa
- Irteerako tentsioa: 230V
- Kommutazio korronea: 16A

9.9.7. Argitasun sentsorea

JUNG familiako WS 10 H argitasun sentsorea aukeratu da. Bere funtzioa kanpoaldean dagoen lumenen kantitatea jasotzea da eta horren arabera, sentsore analogiko bat denez, 0-10V bitarteko seinale bat emango dio sistemari.

Bere ezaugarri teknikoak hauek dira:

- Elikatze tentsioa: 24 V DC
- Konexioa: torlojuzko zuloekin
- Irteera seinalea: 0-10 V
- Lan tenperatura: -30°C+70°C
- Neurtze lagina: 0 60.000 lumen bitartean
- Babesa: IP 65



Irudi 64. JUNG WS 10 H argitasun sentsorea

9.9.8. Presentzia sentsorea

BES familiako presentzia sentsorea erabiltzea erabaki zen. Presentzia sentsore mota hau, presentzia eta mugimendua detektatzeko oso erabilia da bere ezaugarri zein prezioagaitik. Zapailean kokatua izateko diseinatuta dago eta bus konexioa dakar txertaturik ([45]).

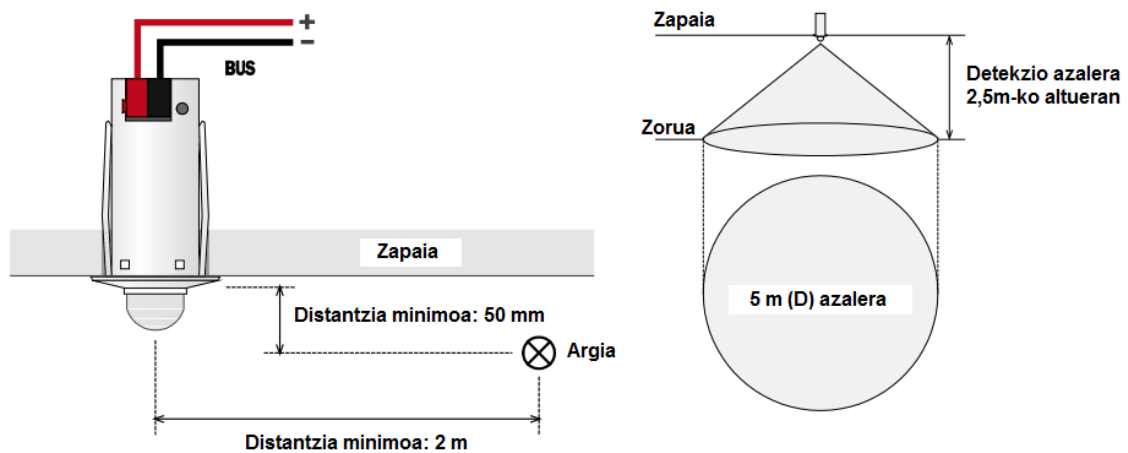
Elementu honen ezaugarri nagusiak dira:

- Detekzio angelua: 360°.
- Detekzio azalera: 5m (2,5m-ko altueran).
- Instalazio altuera: 2-4 m.
- Mota: izpi gorrien pasibo baten bitartez.
- Kontsumoa: 4mA.
- Dimentsioak: 88 x 63 mm .
- Babesa: IP20.

- EN 50090-2-2, UNE-EN 61000-6-3:2007, UNE-EN 61000-6-1:2007, UNE-EN 61010-1:2007 arauak.
- Lan egiteko tenperatura: -10°C 55°C .



Irudi 65. JUNG SR510000 presentzia sentsorea



Irudi 66. JUNG SR510000 presentzia sentsorearen atalak

66. irudian ikus daiteke argiak ze distantzia minimotara kokatu behar diren instalazioan eta zer nolako azalera eremua lortzen duen sentsore honek.

9.9.9. Sentsore magnetikoak

JUNG familiako FUS 4410 WW sentsore magnetikoa erabiltzea erabaki zen, izan ere, ura eta hautsaren kontra babestua dago eta kristalezko kapsula baten barruan dago ([46]).

Sentsore honek duen reed kontaktua eremu magnetiko baten bitartez kitzikatzen da eta leihoetako zein ateetako perimetroan kokatu daitezke arazo barik.

Dispositibo hau segurtasuneko instalazio batean jarri daiteke KNX sarrera binario baten bidez.

Elementu honen ezaugarri tekniko nagusiak dira:

- Kontaktua mota: unipolarra normalean irekia.
- Kommutazio tentsioa: max 100V DC.
- Kommutazio korronea: max. 0,5 A.
- Zeharkako erresistentzia: 0,15 Ω .
- Kontsumoa: 15 mA.
- Dimentsioak:
 - Kontaktua: 32 mm x 8 mm.
 - Imana: 30 mm x 6 mm AlNiCo 5.
 - Enkapsulatua: 54 x 13 x 13 mm.



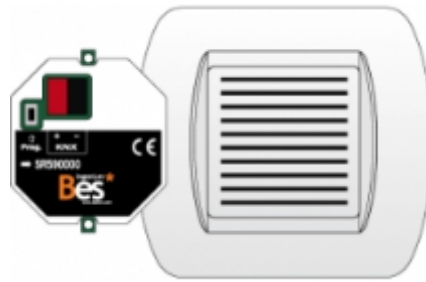
Irudi 67. FUS 4410 WWsentsore magnetikoa

9.9.10. *Temperatura sentsoreak*

Bes* familiako temperatura sentsore honek 0-51° bitarteko temperaturak kontrolatzeko gai den sentsorea da. PI erreguladore bat dakar barnean zehaztasun handiagoz jokatzeko eta honen ondorioz erosotasuna eta aurrezpen energetikoa izango dugu ([47]).

Elementu honen ezaugarri tekniko nagusiak dira:

- Temperatura sentsorea: 0°C-51°C.
- Temperatura kontrola: 2 puntutan edo jarraia PI PWM kontrol algoritmoarekin.
- Muntaia: aireztaturiko tapa batekin dator eta paretan sartuta kokatzen da.
- Elikadura: 29 V DC KNX bus.
- Kontsumoa: 10 mA KNX bus.
- Dimentsioak: 55 x 45 x 5 mm.



Irudi 68. QMX3.P30-1BSC tenperatura sentsorea

9.9.11. Termostatoa

JUNG familiako TRD LS 9248 WW termostatoa aukeratu da. Erabil erreza eta sinplea den termostatoa aukeratu da ([48]).



Irudi 69. TRD LS 9248 WW termostatoa

TRD LS 9248 WW termostatoaren ezaugarri tekniko nagusiak dira:

- Tentsioa: 21.....32V DC.
- Kontsumoa: 8.....17,5 mA.
- Isolatze klasea: III.
- Lan tenperatura: -5°C.....+45°C.

9.9.12. *Pertsianen motorea*

Proiektu honetarako etxebizitzako pertsianerako motorrik egokiena “**45MM 30NM/53Kg** pertsiana motorra” da, Motor & Blinds enpresak egindakoa. Etxebizitzako pertsianak 30 kg-takoak dira eta motor honek 53 kg jaso ditzake, beraz soberan izango da gai hauek mugitzeko. PVC edo aluminiozko pertsianentzako egina dago, eta proiektuko etxebizitzak PVCko pertsianak dauzkanez guztiz aproposa dirudi ([49]).

Motor mota hauek potentzia handikoak dira, erresistentzia onekoak eta fidagarriak. Etxebizitza batean erosotasuna lortzeko ezin hobea. Motor hauek karrera bukaerako sentsoreak barnean daukate eta hori oso lagungarria izan daiteke proiektu honen diseinua kontutan izanda elementu kopurua murriztu dezakeelako.

Dispositibo hauen ezaugarri tekniko guztiak:

- Motor pareta: 30 Nm.
- Abiadura: 15 rpm.
- Diametroa: 45 mm.
- Tentsioa: 230 V.
- Frekuentzia: 50 Hz.
- Potentzia: 191 W.
- Intentsitatea: 2,31 A.
- Funtzionamendu denbora: 4.
- Babesa: IP44.
- Bira kopurua maximo: 45 bira.
- Luzeera: 525/514 L1/L2 mm.



Irudi 70. Pertsianen motorea

9.9.13. *Kortinen motorea*

Kortinen motorra izateko ez dira pertsianen kasuan bezain motor handiak erabili behar, horregatik Motor & Blinds familiako motor txiki bat erabiltzea erabaki zen, “**10NM/25Kg** kableatutako motorra”. Hauek, leihoen goialdean kokaturik egongo dira. Hauek funtzioa kortina gora igotzea edo jaistea izango da ([50]).

Dispositibo hauen ezaugarri tekniko guztiak 7. taulan adierazten dira.

- Motor pareta: 30 Nm.
- Abiadura: 17 rpm.
- Diametroa: 35 mm.
- Tentsioa: 230 V.
- Frekuentzia: 50 Hz.
- Potentzia: 121 W.
- Intentsitatea: 0,53 A.
- Funtzionamendu denbora: 4.
- Babesa: IP44.
- Bira kopurua maximoa: 36 bira.
- Luzeera: 457/432 L1/L2 mm



Irudi 71. Kortinen motorea

9.9.14. Su sentsorea

Su sentsore bezala Elsner elektronik familiako SALVA KNX Basic su sentsorea erabiltzea erabaki zen. Hau sute eta kea nabaritzen duenean aktibatzen da. EN 14604:2005/AC:2008 eta 1172-CPR150013 arauak betetzen ditu ([51]).



Irudi 72. SALVA KNX Basic su sentsorea

Honen ezaugarri teknikoak:

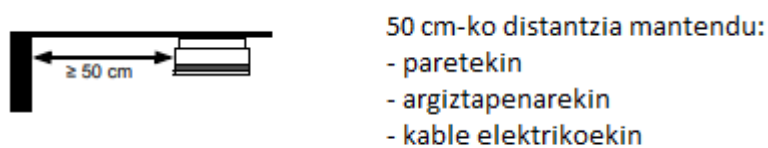
- Babesa: IP30.
- Dimentsioak: 113 mm x 58 xx.
- Pisua: 280 g.

- Lan temperatura: -10°C 60°C .
- Tentsio zerbitzua: 9V (bateria).
- Tentsio osagarria: KNX bus tentsioa.
- Kontsumoa: 10 mA.
- Irteera datuak: KNX bus.
- Doitasuna: $\pm 7,5\%$ HR $\rightarrow 0\% \dots 10\%$ / $\pm 4,5\%$ HR $\rightarrow 10\% \dots 90\%$.
- Detekzio printzipioa: Tyndall (optiko) efektua.

Hurrengoko bi irudietan su sentsorea instalatzerako orduan izan kontuan izan beharrekoak azaltzen dira:



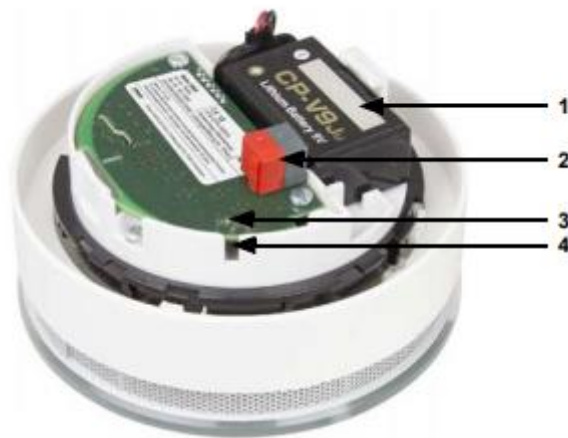
Irudi 73. Su sentsorearen ekipamenduak



Irudi 74. Su sentsorearen muntai egokia

Bukatzeko, SALVA KNX Basic barrutik dauzkan ezaugarriak adierazten dira:

1. Bateria.
2. KNX bornak.
3. Programazio LED-ak.
4. Programaziorako botoia.



Irudi 75. SALVA KNX Basic su sentsorea barrutik

9.9.15. Sute pultsadorea

Larrialdi bat egon ezker eta etxebizitzako suteen aurkako sentsoreek ez badute funtzionatzen edota detektatu egiten ez badute, sute pultsadorea izango du bere eskura jabeak etxebizitzako sarreran. Alarma barneratuta daukan sentsore bat izango da, **CERBERUS PRO** ([52]).

Bere ezaugarri nagusiak hauek dira:

- Sakagailu analogikoa.
- Eskuzko sakagailua.
- Kutxa osoarekin.
- Babestutako elektronika.
- Alarma adierazlearekin (LED) – Lineako babeslea txertatuta. IP66.
- Dimentsioak: 87 x 87 x 57 mm.
- Siemens.



Irudi 76. Cerberus pro sute pultsadorea

9.9.16. Gas sentsorea

Gas sentsore bezala Elsner elektronik familiako VOC-UP Basic KNX sentsorea erabiltzea erabaki zen. Sentsore honek gas nahasketa bat jaso dezake bus saretik eta bere datu propioen bitartez prozesatu eta azkenik emaitza orokor bat sortuz ([53]).



Irudi 77. VOC-UP Basic KNX gas sentsorea

Neurtu dezakeen gas ezberdinen artean, hauek aurki daitzeke. Beti ere CO₂-ko neurri baliokide batera pasatuak.

Gasa	Formula	Neurtze esparrua (ppm)	Iturri posibleak
Karbono monoxidoa	CO	0-10	Sukalde ekipoak, kea, autoen emisioak, erregaien berogailuak
Metano	CH ₄	0-200	Gas naturala
Propano	C ₃ H ₈	0-20	Erregaien berogailua, sukalde ekipoak, garbiketa produktuak,
Alkohol etiliko	C ₂ H ₆ O	0-3	Garbiketa produktuak, desinfektanteak, tinteak, margoak, arnasketa
Acetaldehido	C ₂ H ₄ O	0-20	Kola, margoa, lubrikaiak
Metiletilcetona	C ₂ H ₈ O	0-20	Kola, margoa, plastikoak, lubrikaiak
Tolueno	C ₇ H ₈	0-5	Tinteak, lakak, garbiketa produktuak, kea

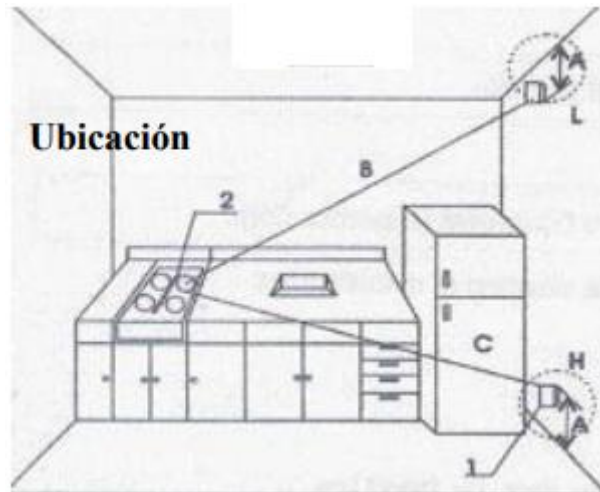
Taula 8. VOC-UP Basic gas sentsoreak neur dezakeen gas motak

Bere ezaugarri nagusiak dira:

- Muntaia: paretan sartuta.
- Babesa: IP 20.
- Dimentsioak: 55 x 55 mm.
- Pisua: 55g.
- Lan tenperatura: 0°C50°C.
- Tentsioa: 12....24V DC.
- Intentsitatea: max. 10 mA.
- Datuen irteera: KNX bus.
- Doikuntza: 450....2000 ppm.

Dispositibo honen kokalekua 78. irudian argi ikusi daiteke. Bernan L izkia agertzen den tokia egongo zen kokatuta sentsorea. Gure kasuan, gas naturala denez,

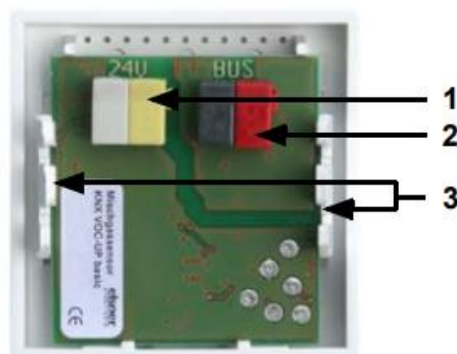
hau da, gas arinak direnez goialdean kokaturik egon behar da. Gas pisutsuak (propano edo butanoa kasu) izango balira, behealdean kokaturik egongo den sentsorea:



Irudi 78. VOC-UP Basic gas sentsorearen kokalekua

VOC-UP Basic gas sentsorea ezaugarriak adierazten dira orain:

1. Tentsio osagarriko bornak 12...24 V DC
2. KNX Bus bornak
3. Pestañak



Irudi 79. VOC-UP Basic gas sentsorea barrutik

9.9.17. *Soinu alarma*

JUNG familiako DAS 4120 barneko soinu alarma da hau. Bere aukeraketa diseinuagatik izan da, diskretua eta izkina batean jartzeko erraza ([54]).

DAS 4120 dauzkan ezaugarri teknikoak:

- Tentsioa: 10 ... 28 V DC.
- Korrante kontsumoa 12V 40mA.
- Presio akustikoa: 12 V 90DBA.
- Dimentsioak: 84 x 85 x 37 mm.
- Babesa: IP32.



Irudi 80. JUNG DAS 4120 soinu alarma

9.9.18. Ur elektrobalbula

Segurtasun neurriak direla medio, sute eta gas ihes bat dagoenean elektrizitatea, gasa eta ura moztuko da aldi berean, etorkizuneko arazoak ekiditu nahian. Horretarako **Genebre 4021 04** ur elektrobalbula bat instalatuko da ([55]).

Elementu honen ezaugarri nagusiak dira:

- Latoizko gorputza UNE-EN 12165.
- Normalean irekia.
- Elikadura: 24-48-110-220 50/60 Hz.
- Bobina 8W.
- Neurria: ½".



Irudi 81. Genebre 4021 04 ur elektrobalbula

9.9.19. Gas elektrobalbula

Genebre enpresak egindako **Genebre 4122 04 220V** gas elektrobalbula erabiltzea erabaki zen. Honen zeregina da, DD-4014 PLUS gas sentsoreak seinalea bidaltzen dionean, gas elikadura moztea izango da ([56]).

Elementu honen ezaugarri nagusiak dira

- 94/9/CE ATEX araua.
- 2009/142/CEE araua.
- Eskuzko berrarmatzea.
- Normalean irekia.
- Latoizko gorputza UNE-EN 12164.
- Presio maximoa 500mBar.
- Neurria: ½".



Irudi 82. Genebre 4022 04 220V gas elektrobalbula

9.9.20. Errele elektrikoa

Errelea sistema automatizatu guztiko sarreran erabiltzea erabaki zen. Errele hau 3 modutan aktibatua izan daiteke: sute bat eman delako, gas ihes bat edo jabeak larrialdi botoia sakatu duelako. Honen zeregina su edo gas ihes alarma seinalea jasotzen duenean, etxebizitzako argi indarra moztea izango da ([57]).

Elementu honen ezaugarri nagusiak dira:

- Potentzia: 4kW.
- Polo zenbakia: 2.
- Mozketa potentzia: 6kA.
- Ziurtagiriak: CE eta RoHS.
- Tentsioa: 230V AC.
- Korrante intentsitatea 25A.
- Frekuentzia: 50-60 Hz.
- Pisua: 122 g.



Irudi 83. Errele elektrikoa

9.9.21. *Larrialdi sakagailua*

Sisteman larrialdiak daudenerako sakagailu bezala 1NC bat erabiltzea erabaki da. Botoi gorria sakatuz gero sistema osoa geldituko da. Botoia askatuz gero, sistema berriro martxan jarriko litzateke ([58]).



Irudi 84. Larrialdi sakagailua

Elementu honen ezaugarri nagusiak dira:

- Babesa: IP 65.
- Neurriak: 68x68x50 mm.
- Kontaktuak: 1NC.

9.9.22. *Lapur sakagailua*

Bematik familiako 2 sakagailuko kutxa txiki bat erabiliko daproiektu honetan alarma aktibatzeke edo desaktibatzeke ([59]).

Elementu honen ezaugarri nagusiak dira:

- ABS plastikoarekin fabrikatua.
- Sakagailu berde bat eta gorria bat dauzka.
- Berdea: normalean irekita.
- Gorria: normalean itxia.
- Neurriak: 65 x 102 x 61 mm.



Irudi 85. Lapur sakagailua

9.9.23. Sakagailuak

Sakagailu mota hau aukeratu da sarreran egongo den panel kontrolerako. Itxura eta estetika hartu da kontutan sakagailu mota hau aukeratzeko unean ([60]).

Elementu honen ezaugarri nagusiak dira:

- Altzairu erdolgaitzez eginiko gorputza.
- 2 kolore ditu: gorria eta berdea.
- Aktibatzeko: behin sakatuta (berdea).

- Desaktibatzeko: berriro sakatuta (gorria).
- SPDT – 1NA 1 NC.
- Konexioak: normalean zabalik / normalean itxita.
- Elikadura: 230VAC / DC.
- Babes maila: IP 65.
- Tentsio maximoa: 250VAC / 5A.



Irudi 86. Sakagailu normalak

9.9.24. Gailuen kontsumoak

Lan honetan erabili diren sentsoire eta eragingailuak KNX bus sarera konektaturik egongo dira. Hau honela izanda, KNX busak elikatze iturri bat beharko du eskatzen den potentzia guztia eman ahal izateko.

Hurrengo taulan sentsoire eta eragingailu guztien kontsumoak eta osotara zenbat kontsumo dagoen azaltzen da:

<i>Sentsoreak</i>	<i>Kontsumoa</i>	<i>Zenbat dauzkagun</i>	<i>Osotara</i>
Argitasuna	15 mA	1	±15 mA
Presentzia	4 mA	8	±32 mA
Magnetikoa	15 mA	6	±90 mA
Tenperatura	10 mA	6	±60 mA
Sua	10 mA	8	±80 mA
Gasa	10 mA	1	±10 mA
Soinu alarma	40 mA	1	±40 mA
Termostatoa	10 mA	1	±10 mA
GUZTIRA			±337 mA

Taula 9. Sentsoreen kontsumoak

<i>Eragingailuak</i>	<i>Kontsumoa</i>	<i>Zenbat dauzkagun</i>	<i>Osotara</i>
Pertsianak eta kortinak	±100 mA	3	±300 mA
Berogailuak	±100 mA	1	±100 Ma
Argiztapena	±100 mA	1	±100 Ma
Orokorra	±100 mA	1	±100 Ma
GUZTIRA			±600 mA

Taula 10. Eragingailuen kontsumoak

	<i>Sentsoreak</i>	<i>Eragingailuak</i>	<i>Osotara</i>
Kontsumoa	±337 mA	±600 mA	±937 mA

Taula 11. Eragingailu eta sentsoreen kontsumoak osotara

Beraz, emaitza hauek aztertuta gure KNX Busak batz besteko 1000mA-ko kontsumoa izango du, beraz , 640mA-ko bi elikatze iturrirekin hornituko dugu gure KNX Busa eragingailuek zein sentsoreek adina potentzia izan dezaten.

<i>KNX-20E-640mA bi gailu</i>	<i>KNX Busaren kontsumoa</i>
640mA + 640mA = 1280mA	±975 mA

Taula 12. Elikadura iturria eta KNX Busaren arteko kontsumoak

9.10. Sentsoreen muntaia

Atal honetan, etxebizitzan sentsore guzti horien muntaiarako argibide batzuk ematen dira elementuei dagokien azpiatal desberdinetan antolatuta.

9.10.1. Sentsore magnetikoak

Sentsore magnetikoek bi zati dauzkate. Zati bat markoaren alde batean kokatzen da eta bestea markoaren beste aldean. Ate nagusiaren kasuan, atearen goialdean kokatuko dira sentsorearen bi zatiak.

Bi sentsoreak elkarren aurrean daudenean, sentsorea desaktibatuta dago eta ate edo leiho bat zabaltzen denean, bi zatiak elkarrengandik urruntzen direnez, sentsorea aktibatzen da.

9.10.2. Presentzia sentsoreak

Presentzia sentsoreak gela bakoitzaren erdialdean kokatuko dira. 2 eta 2,5 m ko altuera bitartean kokatuko dira (etxebizitzaren zati batzuetan teilatu faltsua dago eta) eta gainazalak gogorak eta bibrazioak gabekoa izan beharko du.

Sentsoreak bero iturri, eguzkiaren zuzeneko argitik edota eguzki izpien erreflexutik urrun kokatuta egon beharko dira.

9.10.3. Gas ihesen sentsorea

Gasen dentsitatea kontutan hartuta, detektagailua lurzorutik 30 cm-tara jarriko da erabilitako gasa butano edo propanoa denean eta sabaitik 30 cm-tara jarriko da erabilitako gasa gas naturala denerako. Kasu honetan gas naturala erabiliko da beraz, sentsorea sabaitik 30cm tara jarriko dugu sukaldean.

Ezingo da sentsorea labetik, sutetik, berogailuetatik hurbil jarri.

9.10.4. Suteen aurkako sentsoreak

Suteen aurkako sentsoreak sabaian kokatuko da. Gelan edo eremu bakoitzean bat jarriko da eta ezingo da argi edo bero iturrien alboan kokatu.

9.11. Elektrobaldulen muntaia

9.11.1. Gas elektrobaldula

Gas elektrobaldula etxebizitzak jadanik duen eskuzko giltzaren alboan jarriko da. Kasu honetan balkoian kokatuta dago giltza hau, beraz, bertan kokatuko beharko litzateke gas elektrobaldula hau.

Muntaiarako sentsoareak dakarren geziaren noranzkoan muntatu behar da. Komeni da inguruan altzaririk ez jartzea, honen mantenua eta irisgarritasuna ona izan behar du.

Erabiliko dugun gas elektrobabula soilik eskuz rearmatu daiteke.

9.11.2. Ur elektrobabula

Etxebizitzako ur hargune nagusiaren atzean kokatuko da. Muntaiarako sentsoareak dakarren geziaren noranzkoan muntatu behar da.

Komeni da inguruan altzaririk ez jartzea, honen mantenua eta irisgarritasuna ona izan behar du.

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA **GRADU AMAIERAKO LANA**

ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC BATEN BIDEZ

3 DOKUMENTUA – ALDERDI EKONOMIKOA

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23



BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE BILBAO

10. AURREKONTUEN DESKRIBAPENA

Kapitulu honetan proiektu honetan proposatutako etxe domotikoaren kostua aurkezten da. Hiru ataletan banatu da: kostu unitarioak, barne orduak eta finantza eta administrazio kostuak ([61]).

10.1. Kostu unitarioak

Atal honetan, proiektua egiteko beharrezko materiala aurkezten da. Bertan, elementua, mota, marka, kantitatea eta prezioa datoz aurkeztuta.

Elementua	Mota	Marka	Kantitatea (u)	Kostu unitarioa (€)	Guztira (€)
Su sentsorea	Elsner elektronik	Salva KNX Basic	8	174,79	1.398,32
Su sakagailua	Cerberus pro	Siemens	1	100,44	100,44
Temperatura sentsorea	BES	BES	6	78	468
Presentzia sentsorea	SR5 10000	BES	8	69	552
Argitasun sentsorea	WS 10 H	JUNG	1	173	173
Gas sentsorea	Voc-Up Basic KNX	Elsner elektronik	1	212,73	212,73
Sentsore magnetikoa	FUS 4410 WW	JUNG	6	21,97	131,82
Termostatoa	TRD LS 9248 WW	JUNG	1	51,63	51,63
PLC	S7 1512	Siemens	1	1.892,32	1.892,32
Memory card	6ES7 954-8LF02-0AA0	Siemens	1	211,66	211,66
PROFINET/KNX	HD67818	HD67818	1	501,69	501,69
Soinu alarma	DAS 4120	JUNG	1	23,84	23,84

Pertsiana motorea	45 MM 30NM/53Kg	Motor & Blinds	5	44	220
Kortina motorea	10NM / 25 Kg	Motor & Blinds	5	33	165
Gas elektrobabula	4122 04 220V	Genebre	1	59,77	59,77
Ur elektrobabula	4021 04 220V	Genebre	1	70,16	70,16
Errele kontaktorea	2P-25A-230V AC-2NO	Maxge	1	11,95	11,95
Larrialdi sakagailua	1NC	ALG sistemas	1	4,36	4,36
Sakagailu normalak	Pulsador antivandalico serie 53	Electronica embajadores	25	6,1	152,5
Lapurrak sakagailua	BEMATIK TH42	Cablematic	1	7,32	7,32
Kontrol panela	Ingeniariak sortua	Ingeniariak sortua	1	200	200
KNX kablea (100m)	Cable Bus KNX	Componentes electricos de instalacion	4	79,99	319,96
RJ45 kablea (2m)	FTP	PC componentes	4	2,99	11,96
Kortina pertsiana eragingailua	4 elementos	GIRA	3	436,25	1.308,75
Berogailu eragingailua	6 elementos	GIRA	1	583,84	583,84
Argiztapen eragingailua	4 elementos	GIRA	1	312,94	312,94
Eragingailu orokorra	8 elementos	JUNG	1	494,21	494,21
Elikadura iturria	KNX – 20E – 640	Mean Well	2	72,4	144,8
GUZTIRA					9784,97 €

Taula 13. Aurrekontua kostu unitarioak

10.2. Barne orduak

Barne ordu atalean, proiektu hau egiteko giza baliabideak agertzen dira. Hau da, proiektua hasi zenetik lanean egon den ingeniaria eta proiektua etxebizitzan gauzatzeko 2 langile.

Barne orduak	Kopurua (u)	Ordu tasa (€/h)	Egun kopurua (egun)	Ordu kopurua (8h/egunean)	Guztira (€)
Ingeniaria	1	28	10	80	2.240
Langileak	2	16	7	56	1.792
GUZTIRA					4.032 €

Taula 14. Aurrekontua barne orduak

10.3. Finantza eta administrazio kostuak

Finantza eta administrazio kostuen barruan proiektua gauzatzeko baimenak, aseguruak eta aholkularitza sartzen da barnean.

Finantza kostuak	Kostua (€)
Baimenak	828,63
Aseguruak	531,65
Aholkularitza	200
GUZTIRA	1.560,28 €

Taula 15. Aurrekontua finantza eta administrazio kostuak

10.4. Osotara

Bukatzeke, taula batean batu dira kostu unitarioak, barne orduak eta finantza kostuak. Behin hiru esparru hauen batuketa izanda, aurrekontu orokorrari ezustekoak eta zergak batu behar zaizkio.

Kasu honetan, ezustekoak (kostu unitarioak + barne orduak + finantza kostuen) batuketaren %10 izango da eta zergak batuketa horren %5a.

Beraz, Sopelako Akilino Arriola kalean kokatzen den etxebizitzan proiektu domotiko hau egiteak 17683,83 € -tako aurrekontua izango du.

AURREKONTUA	
Kostu unitarioak	9784,97 €
Barne orduak	4.032 €
Finantza kostuak	1.560,28 €
Guztira partziala	15377,25 €
Ezustekoak (%10)	1537,725 €
Zergak (%5)	768,8625 €
GUZTIRA	17683,83 €

Taula 16. Aurrekontua orokorra

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA
AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC
BATEN BIDEZ***

4 DOKUMENTUA – ONDORIOAK

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23



BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE BILBAO

11. ONDORIOAK

Behin domotika arloan dauden teknologia guztiak aztertuta eta euren arteko ezberdintasunak ikusita, nahiz eta aldez aurretik zein teknologia motarekin lan egingo zen jakin, proiektu honen balorazio apropos bat egin ahal izan da atal honetan adierazten diren ondorioak aurkeztuz.

Hasteko, etxebizitza adimentsu bat diseinatzerako orduan hainbat faktore izan behar dira kontutan, bere ezaugarriak nagusienak erosotasuna, segurtasuna, aurrezpena optimizazioa eta gailuen arteko komunikazio dira, baina hori ez da era erraz batean lortzen.

Etxebizitzak eskaintzen dituen baliabideak kontutan hartu behar dira ere eta eremu bakoitzak dituen ezaugarriak aztertuz, teknologia egokiena aukeratu behar da, aurretik aipatutako ezaugarriak bete ditzan.

Oso ezberdina da aldez aurretik eraikia dagoen etxebizitza batean instalazio domotiko bat egitea edo eraikitzean dagoen etxebizitza baten instalazio domotikoa garatzea. Lehenengo kasuan, proiektu honetan garatu den kasua hain zuzen ere, etxebizitzak jadanik dauzkan ezaugarrietara moldatu beharra dago, hortaz, askoz ere muga gehiago aurki daitezkeelarik. Bigarren kasuan oster, hasieratik diseinatu daitekeenez instalazio guztia errazago egiten da sistemaren garapena eta ezaugarri guztien bateragarritasuna.

Bigarren ondorio bezala, materialen kapituluan hauek aztertzerako unean, domotikako esparruan, enpresa handiek bakarrik eskuragarri dutela produktu eskaintza zabala ikusi zen. Hori dela eta proiektu honetako material gehiena Jung, gira, Siemens familietakoa da.

Ingeniaritza arloan jarraituz, proiektuan erabilitako teknologia, TIA Portal softwarea etorkizunerako erreminta baliagarria izango dela dirudi. Bere erraztasuna programazioan eta merkatuan txertatzeko arazorik ez duenez, ingeniarietza munduan bere erabilera gero eta hedatuago izango da

Bestalde, Industria Elektronikaren eta Automatikaren Ingeniaritzako Gradu honen amaieran aipagarria da, hezkuntza aldetik, lan honek merkatuan dauden materialak eta teknologiak ezagutzeko aukera eskaini duela domotika arloan etxe arrunt bat etxe adimentsua nola bilakatu daitekeen aztertzekeo aukera eman duelako.

Esan beharra dago, oso interesgarria izan litekeela proiektua fisikoki egiteak jorratutako materia errazago bereganatzeko, baina besteren artean errekurtsio arazoak edota denbora mugapen dela eta, proiektu honen garapenean digitalki edo simulazioan egindako diseinura mugatu da proposatutako sistema domotikoaren azterketa.

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA
AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC
BATEN BIDEZ***

5 DOKUMENTUA – BIBLIOGRAFIA

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23



BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE BILBAO

12. BIBLIOGRAFIA

Gradu amaierako lan honen garapenerako erabili diren erreferentziak ematen dira atal honetan atalez atal adierazita.

12.1. Memoria

Domotikaren historia:

- [1] Arkiplus, 2011. *Historia de la domotica* [online]. Eskuragarri: <<http://www.arkiplus.com/historia-de-la-domotica>> [2018/02/20 sartua].

- [2] Domotica1003.weebly, 2013. *Historia de la domoacutetica* [online]. Eskuragarri: <<http://domotica1003.weebly.com/historia-de-la-domoacutetica.html>> [2018/02/20 sartua].

PC historia:

- [3] Wikipedia, 2014/08/12. *Historia de las computadoras personales* [online]. Eskuragarri: <https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_las_computadoras_personales> [2018/02/20 sartua].

Inteligentzia gradu mailak:

- [4] Universidad de cienfuegos, Cuba. Percy Viego Felipe, Adrian Cambra Díaz, Rocío Cortiza Sardiñas y Tanayi Martínez Hernández, 2014/08/12. *Historia de las computadoras personales* [online]. Eskuragarri: <<http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Energia/Energia60/HTML/Articulo09.html>> [2018/02/20 sartua].

Domotikako arkitektura:

- [5] Ana Blogspot. Domotica, 2008/05/01. *La arquitectura* [online]. Eskuragarri: <<http://domotica-ana.blogspot.com.es/2008/05/la-arquitectura.html>> [2018/02/20 sartua].

Domotika ezaugarriak:

- [6] Domotica7.blogspot, 2008/05/01. *Domotica características* [online]. Eskuragarri: <<http://domotica7.blogspot.com.es/p/caracteristicas.html>> [2018/02/20 sartua].

Kableatutako sistemak:

- [7] Veliux, 2007/06/11. *Sistema de cableado estructurado* [online]. Eskuragarri: <<http://www.eveliux.com/mx/curso/sistema-de-cableado-estructurado.html>> [2018/02/20 sartua].
- [8] Wikipedia, 2014/06/03. *Cable estructurado* [online]. Eskuragarri: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado> [2018/02/20 sartua].

Kable motak:

- [9] Stephenalbert1999, 2008/05/01. *La comunicacion* [online]. Eskuragarri: <<http://stephenalbert1999.wixsite.com/lacomunicacion/single-post/2016/11/13/La-Comunicaci%C3%B3n-AI%C3%A1mbrica>> [2018/02/20 sartua].

Etxe adimentsuak:

- [10] Info casas inteligentes, 2015/08/25. *Casas inteligentes* [online]. Eskuragarri: <<http://infocasasinteligentes.blogspot.com.es/p/aportes-domotica.html>> [2018/02/20 sartua].
- [11] De10.mx., 2009/07/09. *Casa intelitgentes: que son , como funcionan* [online]. Eskuragarri: <<http://archivo.de10.com.mx/wdetalle3064.html>> [2018/02/20 sartua].

PLC:

- [12] Scribd, 2008/05/01. *PLC Historia y Caracteristicas* [online]. Eskuragarri: <<https://es.scribd.com/doc/100968978/PLC-Historia-y-Characteristicas>> [2018/02/20 sartua].
- [13] Academia.Edu, Angel Torres 2008/05/01. *Tema 2. Caracteristicas generales del PLC* [online]. Eskuragarri: <http://www.academia.edu/27992560/Tema_2._Caracter%C3%ADsticas_generales_del_PLC> [2018/02/20 sartua].

- [14] QuimiNet, 2008/05/01. *Características de PLC's* [online]. Eskuragarri: <<https://www.quiminet.com/articulos/caracteristicas-de-plcs-2671303.htm>> [2018/02/20 sartua].
- [15] QuimiNet, 2008/05/01. *Características de PLC's* [online]. Eskuragarri: <<https://www.quiminet.com/articulos/caracteristicas-de-plcs-2671303.htm>> [2018/02/20 sartua].
- [16] Victor Hugo Bernalt, 2008/05/01. *Automatizacion* [online]. Eskuragarri: <<http://automatica.mex.tl/imagesnew/5/0/1/4/2/PLC%20GUIA%204.pdf>> [2018/02/20 sartua].
- [17] Siemens, 2008/05/01. *Catalog Products* [online]. Eskuragarri: <<https://mall.industry.siemens.com/mall/es/WW/Catalog/Products/10268310#Campo%20de%20aplicaci%C3%B3n>> [2018/02/20 sartua].

S7 1512:

- [18] RelePro automation, 2008/05/01. *Siemens Simatic S7-1500C-CPU* [online]. Eskuragarri: <https://relepro.com/inicio/326/siemens_simatic-s7-1500c-cpu-compacta-cpu-1512c-1-pn_6es7512-1ck00-0ab0.html> [2018/02/20 sartua].
- [19] Siemens, 2008/05/01. *S7-1500* [online]. Eskuragarri: <<https://mall.industry.siemens.com/mall/es/WW/Catalog/Products/10268310#Campo%20de%20aplicaci%C3%B3n>> [2018/02/20 sartua].

TIA Portal:

- [20] Slideshare, John Piñeros, 2008/05/01. *Manual manejo TIA Portal* [online].
Eskuragarri: <<https://es.slideshare.net/johnpir/manual-manejo-tia-portal-siemens>> [2018/02/20 sartua].

CEBus:

- [21] Odisea.ii.uam.es, 2008/05/01. *Recursos, Cebus* [online]. Eskuragarri:
<<http://odisea.ii.uam.es/esp/recursos/Cebus.htm>> [2018/02/20 sartua].

X10:

- [22] Monografias.com, 2008/05/01. *Sistema de comunicacion Domotico X-10*
[online]. Eskuragarri: <<http://www.monografias.com/trabajos99/sistema-domotico-x-10/sistema-domotico-x-10.shtml>> [2018/02/20 sartua].

LonWorks:

- [23] E-micronica, 2008/05/01. *¿Que es Lonworks?* [online]. Eskuragarri:
<<http://www.micronica.es/index.php/es/18-formacion/26-queslon.html>>
[2018/02/20 sartua].
- [24] Cristhian Calafat, Secretario LonUser España, 2005/11/10. *El Sistema abierto LonWorks* [pdf] [2018/02/23 sartua].

Batibus:

- [25] Odisea.ii.uam.es, 2008/05/01. *BatiBus* [online]. Eskuragarri:
<<http://odisea.ii.uam.es/esp/recursos/batibus.htm>> [2018/02/20 sartua].

- [26] Ingeniatic, 2008/05/01. *BatiBus* [online]. Eskuragarri:
<<http://www.etsist.upm.es/estaticos/ingeniatic/index.php/tecnologias/item/381-batibus.html>> [2018/02/20 sartua].

EHS:

- [27] Wikiwand, 2008/05/01. *BatiBus* [online]. Eskuragarri:
<http://www.wikiwand.com/en/European_Home_Systems_Protocoll>
[2018/02/20 sartua].

- [28] Pierre Guillemain, SGS-THOMSON Microelectronics, 1998/12/10. Protocolo de sistemas hogar europeo: conceptos y productos. [2018/02/26 sartua].

BIODOM:

- [29] Bioingenieria, 2008/05/01. *BioDom* [online]. Eskuragarri:
<<http://bioingenieria.es/BioDom/BioDom.htm>> [2018/02/20 sartua].

EIB:

- [30] Wikipedia, 2008/05/01. *Bus de instalacion europeo* [online]. Eskuragarri:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_de_Instalaci%C3%B3n_Europeo>
[2018/02/20 sartua].

KNX:

- [31] KNX, 2008/05/01. *¿Que es KNX?* [online]. Eskuragarri:
<<https://www.knx.org/es/knx/associacion/que-es-knx/index.php>>
[2018/02/20 sartua].

ETS:

- [32] KNX, 2015/03/06. *ETS introducción* [online]. Eskuragarri:
<<https://www2.knx.org/knx-es/software/ets/introduccion/index.php>>
[2018/03/25 sartua].

Arriskuen analisia:

- [33] BOE, Boletín Oficial del Estado 1997/10/24. *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre* [online]. Eskuragarri:
<<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-22614>>
[2018/05/25 sartua].

12.2. Metodologia

Grafcet:

- [34] Prezi, 2016/11/15. *Grafcet* [online]. Eskuragarri:
<<https://prezi.com/yg9ke52j7pr0/grafcet/>> [2018/03/25 sartua].

PLC:

- [35] Siemens, 2011/09/14. *Catalog products PLC S7-1500* [online]. Eskuragarri:
<<https://mall.industry.siemens.com/mall/es/WW/Catalog/Products/10268310>> [2018/03/25 sartua].

PROFINET/KNX konbertsorea:

- [36] ADFweb, 2011/09/14. *Products, KNX PROFINET* [online]. Eskuragarri:
<https://www.adfweb.com/home/products/KNX_PROFINET.asp?frompg=nav17_13> [2018/03/26 sartua].

KNX BUS kablea:

- [37] Cervi españa, 2013/10/22. *Cable bus EIB KNX* [online]. Eskuragarri: <<https://www.cervi.es/ES/3-productos/19--cables-de-sistemas-bus/294-cable-bus-eib-knx-cpr.html>> [2018/03/30 sartua].

KNX Busaren elikadura iturria:

- [38] OLFER the power supply company, 2014/03/18. *KNX – 20E - 640* [online]. Eskuragarri: <<https://www.olfer.com/catalogo/fuentes-de-alimentacion/knx/knx-20e-640.htm>> [2018/04/10 sartua].

RJ45 kablea:

- [39] Telecocable, 2017/11/22. *Tipos de conectores RJ45* [online]. Eskuragarri: <<https://www.telecocable.com/blog/tipos-conectores-rj45/1467>> [2018/04/10 sartua].

Pertsina eta kortinen eragingailuak:

- [40] GIRA, 2015/04/23. *Actuadores persianas KNX* [online]. Eskuragarri: <https://www.gira.com/es_ES/gebaeudetechnik/systeme/knx-eib_system/knx-produkte/aktoren/jalousiesteuerung/knx-eib-jalousieaktoren.html> [2018/04/10 sartua].

Berogailu eragingailua:

- [41] GIRA, 2015/04/23. *Actuadores calefaccion KNX* [online]. Eskuragarri: <https://www.gira.com/es_ES/gebaeudetechnik/systeme/knx-eib_system/knx-produkte/aktoren/klimasteuerung/heizungsaktor-6fach.html?d=1> [2018/04/10 sartua].

Argiztapenerako eragingailua:

- [42] GIRA, 2015/04/23. *Actuadores para iluminacion KNX* [online]. Eskuragarri: <https://www.gira.com/es_ES/gebaeudetechnik/systeme/knx-eib_system/knx-produkte/aktoren/beleuchtung/dimmaktoren.html?d=1> [2018/04/10 sartua].

Eragingailu orokorra:

- [43] Vendomotica, 2012/06/02. *Actuador 8 salidas* [online]. Eskuragarri: <<https://vendomotica.com/tecnologia-knx/3379-actuador-8-salidas--o-4-persianas.html>> [2018/04/10 sartua].

Argitasun sentsorea:

- [44] JUNG, 2016/06/19. *KNX, estación metereologica, sensor de luminosidad* [online]. Eskuragarri: <<https://www.jung.de/es/online-catalogo/255938958/>> [2018/04/10 sartua].

Presentzia sentsorea:

- [45] Vendomotica, 2016/06/19. *Detector de movimiento KNX empotrar 360°* [online]. Eskuragarri: <<https://vendomotica.com/tecnologia-knx/3151-detector-movimiento-knx-empotrar-360%C2%BA.html>> [2018/04/10 sartua].

Sentsore magnetikoak:

- [46] JUNG, 2014/07/22. *Online catalogo, sensor magnetico* [online]. Eskuragarri: <<https://www.jung.de/es/online-catalogo/255939023/>> [2018/04/10 sartua].

Temperatura sentsoreak:

- [47] Vendomotica, 2012/06/02. *Sensor de temperatura KNX* [online]. Eskuragarri: <<https://vendomotica.com/tecnologia-knx/3163-sensor-de-temperatura-knx.html>> [2018/04/10 sartua].

Termostatoa:

- [48] JUNG, 2013/02/26. *Online catalogo, termostato sistemas KNX* [online].
Eskuragarri: <<https://www.jung.de/es/online-catalogo/368657701/>>
[2018/04/13 sartua].

Pertsianen motorea:

- [49] Motor & Blinds, 2015/01/23. *Motores y persianas, motor 30nm-53kg-45mm-cableado* [online]. Eskuragarri:
<<http://www.motoresypersianas.com/index.php/catalog/motor-30nm-53kg-45mm-cableado.html?cat=5>> [2018/04/13 sartua].

Kortinen motorea:

- [50] Motor & Blinds, 2015/01/23. *Motores y persianas, motor 10nm-25kg-35mm* [online]. Eskuragarri: <<http://www.motoresypersianas.com/catalog/motores-persianas-eje-40mm-9/motor-persiana-cable-10nm-25kg-35mm-97.html>>
[2018/04/13 sartua].

Su sentsorea:

- [51] Vendomotica, 2012/06/02. *SALVA KNX Basic, sensor de humo* [online].
Eskuragarri: <<https://vendomotica.com/tecnologia-knx/4277-salva-knx-basic---detector-de-humo.html>> [2018/04/20 sartua].

Sute pultsadore:

- [52] Seltcom, 2012/06/02. *Siemens analog systems, pulsador dir IP66 rearmable cerberus pro* [online]. Eskuragarri: <<https://seltcom.com/s-comercio/es/siemens-analog-systems/1724-pulsador-dir-ip66-rearmable-cerberus-pro.html>> [2018/04/20 sartua].

Gas sentsoarea:

- [53] Vendomotica, 2012/06/02. *Sensor gas VOC UP Basic* [online]. Eskuragarri: <<https://vendomotica.com/tecnologia-knx/4251-sensor-gas-voc-up-basic-knx.html>> [2018/04/20 sartua].

Soinu alarma:

- [54] JUNG, 2013/02/26. *Alarma acustica* [online]. Eskuragarri: <<https://www.jung.de/es/online-catalogo/255939011/>> [2018/04/13 sartua].

Ur elektrobabula:

- [55] Genebre, 2014/05/14. *Electrovalvula con rearme manual para agua* [online]. Eskuragarri: <<https://www.genebre.es/electrovalvula-para-agua-con-rearme-manual>> [2018/04/20 sartua].

Gas elektrobabula:

- [56] Genebre, 2014/05/14. *Electrovalvula con rearme manual para gas* [online]. Eskuragarri: <<https://www.genebre.es/electrovalvula-para-gas-con-rearme-manual>> [2018/04/20 sartua].

Errele termikoa:

- [57] Efecto Led, 2014/05/14. *Contactor 2p 25A-230V* [online]. Eskuragarri: <https://www.efectoled.com/es/comprar-protectores-y-contactores/722-contactor-2p-25a-230v-ac-2no.html?gclid=CjwKCAjwgr3ZBRAAEiwAGVssncCoQ9iqPSVKv5auYUMxhY52tXQRiyHNpB8mROUZs56XzZLBEwls1BoCTSsQAvD_BwE> [2018/04/20 sartua].

Larrialdi sakagailua:

- [58]]Manomano, 2014/05/14. *Interruptores y conmutadores completos, pulsador paro de emergencia* [online]. Eskuragarri: <https://www.manomano.es/interruptores-y-conmutadores-completos/pulsador-paro-de-emergencia-1nc-6233832?model_id=6233832> [2018/04/28 sartua].

Lapur sakagailua:

- [59] Cablematic, 2015/07/24. *Caja de control 2 pulsadores momentaneos verde 1NO rojo 1NC start* [online]. Eskuragarri: <https://www.cablematic.es/ref/TH42?gclid=CjwKCAjwyrvaBRACEiwAcyuzROE3oqVtatmv5Fp1KgdHCUoquSC0Vb8vTZ9384aIfUxdQrq1yOAcjhoCJjAQAvD_BwE> [2018/04/30 sartua].

Sakagailuak:

- [60] Electronicaembajadores, 2015/11/23. *Interruptores conmutadores pulsadores* [online]. Eskuragarri: <<https://www.electronicaembajadores.com/es/Productos/Detalle/IT4A53230/interruptores-conmutadores-pulsadores/pulsadores-de-panel/pulsador-antivandalico-serie-53-con-enclavamiento-iluminado-rojo-verde-1na-1nc-230v-19-mm>> [2018/04/30 sartua].

12.3. Aurrekontua

Aurrekontua:

- [61] Domoticalia, 2012/06/18. *Presupuesto de domotica* [online]. Eskuragarri: <<https://www.domoticalia.es/es/content/11-presupuesto-de-domotica>> [2018/04/30 sartua].

12.4. I. Eranskina: Baldintzen deskribapena (Arautegia)

- [62] Cedom, Asociación de domotica e inmotica española 2012/06/18. *Tabla de niveles para evaluación de instalaciones domóticas* [online]. Eskuragarri: <<http://www.cedom.es/sobre-domotica/tabla-de-niveles-para-evaluacion-de-instalaciones-domoticas#aqui>> [2018/05/20 sartua].
- [63] Marta, 2017/04/18. Casas Digitales. *¿Hay leyes sobre domotica?* [online]. Eskuragarri: <<http://www.casasdigitales.com/hay-leyes-sobre-domotica/>> [2018/05/20 sartua].
- [64] Marta, 2017/04/18. Casas Digitales. Historia de la normativa domotica [online]. Eskuragarri: <<http://www.casasdigitales.com/historia-la-normativa-domotica/>> [2018/05/20 sartua].
- [65] DomoDesk, 2016/04/16. A fondo normativa domotica [online]. Eskuragarri: <<https://www.domodesk.com/172-a-fondo-normativa-domotica.html>> [2018/05/20 sartua].
- [66] Serconint, 2016/05/06. Normativa de sistemas de automatización [online]. Eskuragarri: <<http://serconint.com/blog/normativa-en-sistemas-de-automatizacion/>> [2018/05/20 sartua].

- [67] Belen ruiz Sanchez & Juan Alberto Pizarro, 2014/10/06. Exposicion de las principales normas disociones legales aprobadas a nivel nacional europeo internacional para sistemas domoticos e inmoticos [online]. Eskuragarri: <<https://www.casadomo.com/comunicaciones/exposicion-principales-normas-disosiciones-legales-aprobadas-nivel-nacional-europeo-internacional-para-sistemas-domoticos-inmoticos>> [2018/05/20 sartua].
- [68] BOE, Boletin Oficial del Estado, 2011/01/11. Real Decreto 346/2011 [online]. Eskuragarri: <https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-5834> [2018/05/20 sartua].

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA
AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC
BATEN BIDEZ***

***6 DOKUMENTUA – 1. ERASNKINA: BALDINTZEN
DESKRIBAPENA (ARAUTEGIA)***

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23



eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

13. 1.ERANSKINA: BALDINTZEN DESKRIBAPENA (ARAUTEGIA)

Gradu Amaierako Lan honetan garatutako proiektuak Europa zein Espainiako legediak bete beharko ditu. Legeen normalizazioa era honetan sailkatzen da ([62] - [68]):

ÁMBITO DE APLICACIÓN	General	Eléctrico	Telecomunicaciones
Internacional			
Europeo			
Nacional			

Irudi 87. Legedi banaketa

Kasu honetan, proiektua Sopelan, Bizkaia (Espainian) gauzatzen denez, legedi nazionala, AENOR-ek ezarritakoak eta Europarra beteko ditu. Hauen arabera betebeharreko legeak atal desberdinetan banatu daitezke:

- Sistema domotiko bat gauzatzeko arauak:
 - *UNE-EN 50090 para Sistemas Electronicos de Viviendas y Edificios (HBES)*

- *UNE-EN 50491 para Sistemas Electronicos de viviendas y Edificios (HBES) y sistemas de automatizacion y control de Edificios (BACS)*

- Sistema domotikoak bete beharreko zehaztapenak:
 - *EA0026:2006. Instalaciones de sistemas domoticos en viviendas. Prescripciones generales de instalacion y evaluacion*
Zehaztapen hau, UNE-EN 50491-6-1 arauagaitik baliogabetuta geratzen da.

- Azkenik, Nazio mailako bi araeuen menpe egongo da proiektua baita ere:
 - *R.D. 842/2002, del 2 de agosto. Reglamento electrotecnico para baja tension e instrucciones tecnicas complementarias (ITC) BT01 a BT 51.*
 - Proiektu honetarako aipagarriena ITC-BT 51 izanik. *Se aplica a los sistemas de automatizacion y gestion tecnica de la energia y seguridad para viviendas y edificios.*

 - *R.D. 346/2011, de 11 de marzo. Reglamento regulado de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicacion en el interior de las edificaciones.*

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA **GRADU AMAIERAKO LANA**

ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC BATEN BIDEZ

7 DOKUMENTUA – 2. PLANOAK

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23



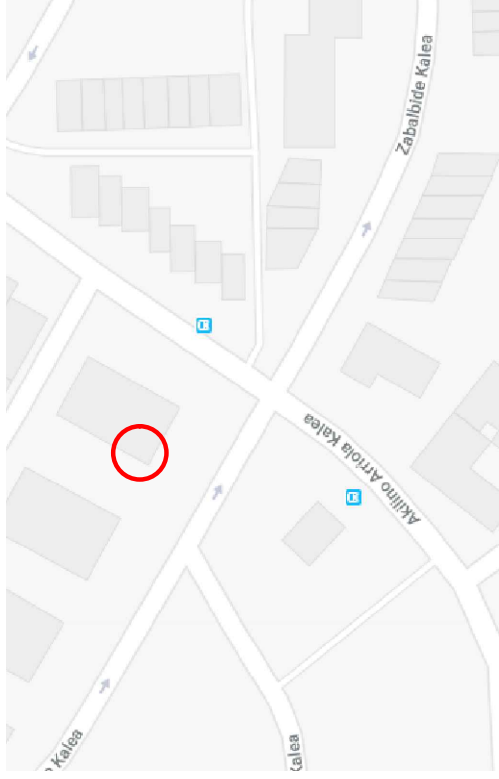
Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO


14. 2.ERANSKINA: PLANOAK

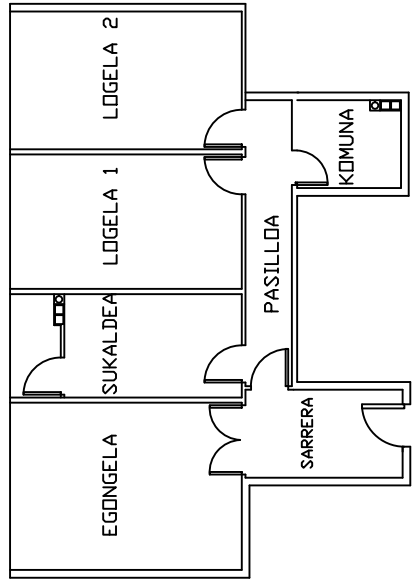
Bigarren eranskin honen barruan, proiektua garapenerako diseinatu eta erabili diren planoak ematen dira:


1. Etxebizitzaren kokalekua
2. Etxebizitzaren planoak
3. Sinboloen nomenklatura
4. Eremu busa
5. Etxebizitza planoak 2
6. Egongela
7. Sukaldea eta balkoia
8. Logela 1
9. Logela 2
10. Komuna, pasiloa eta sarrera
11. Leihoak




AKILIND ARRIOLA 32 4.I - SOPELA / BIZKAIA

	Data	Izena	Sinadura	BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA
Egilea	2018/05/20	ENEKO OTXOA		Lanina zenbakia: 1
Zuzenlana	2018/05/20	GORETTI SEVILLANO		
Programa	2018/05/20	AUTOCAD 2016		
Eskaera:	ETXEBIZITZAREN KOKALEKUA			Kur-tsoa: 2017/2018




Egilea		2018/05/20	ENEKO OTXOA	Sinadura		BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA
Zuzenlana		2018/05/20	GORETTI SEVILLANO			
Programa		2018/05/20	AUTOCAD 2016			
Eskala:		1:100		ETXEBIZITZAREN DISEINUA		Lanina zenbakia: 2
Kur-tsoa: 2017/2018						


 MOTOREA


 KARRERA
BUKAERA


 TENPERATURA
SENTSOREA


 ARGIA

 GAS
SENTSOREA

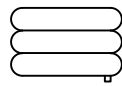
 SU
SENTSOREA

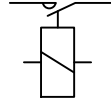
 ALARMA


 PRESENTZIA
SENTSOREA

 ARGITASUN
SENTSOREA

 SENTSORE
MAGNETIKOA

 BEROGAILUA

 ERRELE
ELEKTRIKOA

	Data	Izena	Sinadura
Egilea	2018/05/20	ENEKO OTXOA	
Zuzenlaria	2018/05/20	GORETTI SEVILLANO	
Programa	2018/05/20	AUTOCAD 2016	

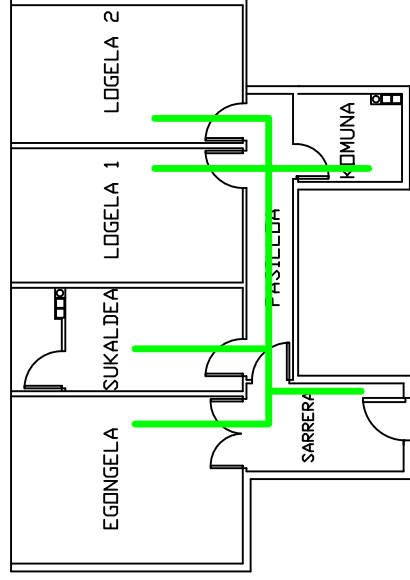
BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA


Lanina zenbakia:

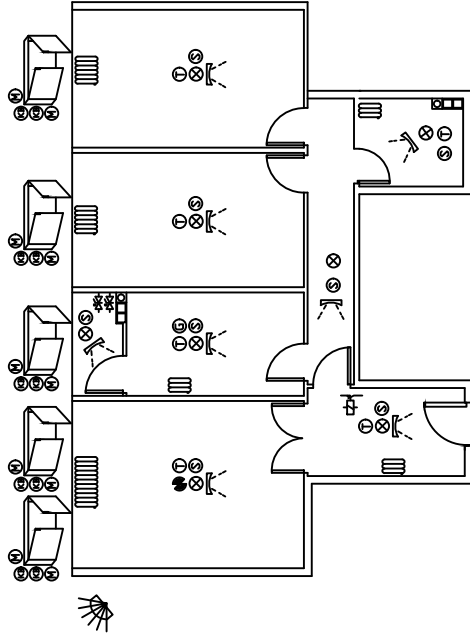
3


SINBOLOEN
NOMENKLATURA

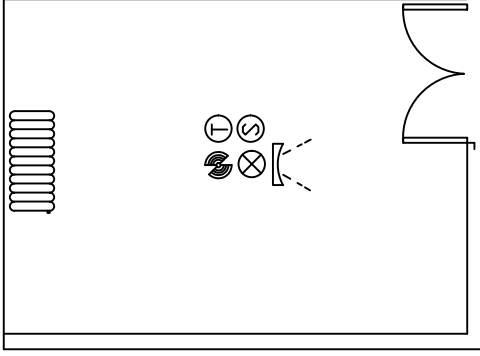
Kur-tsoa: 2017/2018




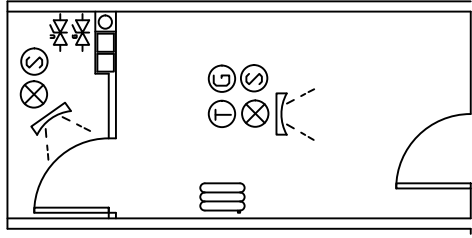
Egilea		2018/05/20	Izena	Sinadura	BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA
Zuzenlaria		2018/05/20	ENEKO OTXOA		
Programa		2018/05/20	GORETTI SEVILLANO		
Eskala:		2018/05/20	AUTOCAD 2016	Lanina zenbakia: 4	
1:100		EREMU BUSA		Kurtsoa: 2017/2018	



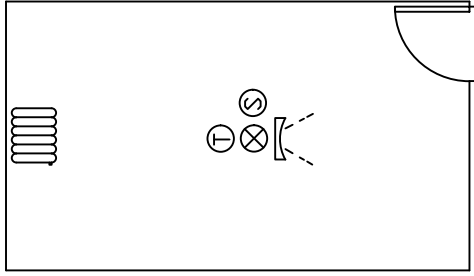
Egilea		2018/05/20	Izena	BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA	
Zuzenlaria		2018/05/20	Sinadura		Lanina zenbakia: 5
Programa		2018/05/20	 ENEKO ITXOA GORETTI SEVILLANO AUTOCAD 2016		
Eskala:		1:100	ETXEBIZITZA PLANDA 2		
Kur-tsoa: 2017/2018					



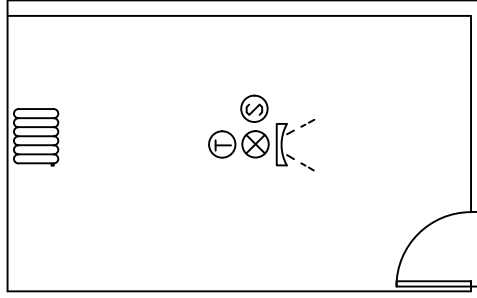
Egilea	2018/05/20	Izena	ENEKO OTXOA	Sinadura		BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA
Zuzenlana	2018/05/20		GORETTI SEVILLANO			
Programa	2018/05/20		AUTOCAD 2016			
Eskala:	1:50	EGONGELA			Lamina zenbakia: 6	
					Kurtsoa: 2017/2018	




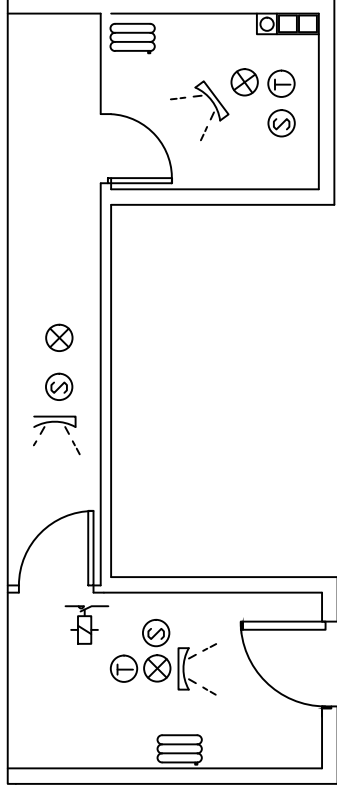
Egilea	2018/05/20	ENEKO OTXOA	Sinadura	BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA
Zuzenlana	2018/05/20	GORETTI SEVILLANO		
Programa	2018/05/20	AUTOCAD 2016		
Eskala:	1:50	SUKALDEA ETA BALKOIA		Lamina zenbakia: 7
				Kur-tsoa: 2017/2018




Egilea	2018/05/20	Izena	BILBOKO	
Zuzenlaria	2018/05/20	Sinadura	INGENIARITZA	
Programa	2018/05/20		ESKOLA	
Eskaera			Lamina zenbakia:	
1:50		LOGELA 1	8	
			Kurtsoa: 2017/2018	



Egilea	2018/05/20	Izena	Sinadura		BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA Lamina zenbakia:
Zuzenlana	2018/05/20	ENEKO OTXOA			
Programa	2018/05/20	GORETTI SEVILLANO			
Eskaera	2018/05/20	AUTOCAD 2016			
1:50	LOGELA 2		9		Kur-tsoa: 2017/2018



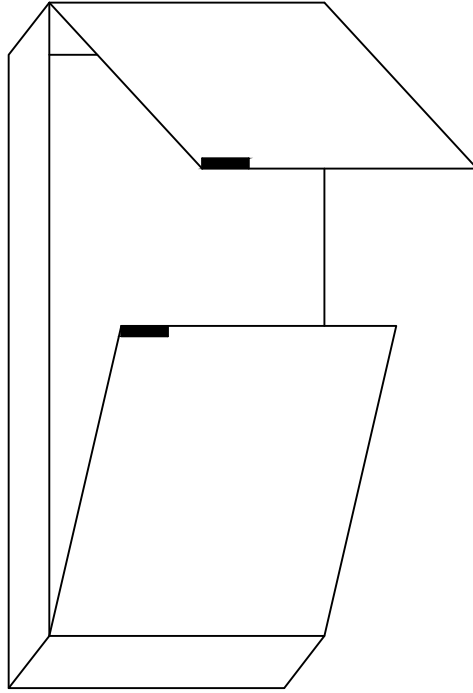
Egilea	2018/05/20	Izena	ENEKO OTXOA	Sinadura		BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA
Zuzenlaria	2018/05/20		GORETTI SEVILLANO	Lamina zenbakia: 10		
Programa	2018/05/20		AUTOCAD 2016			
Eskaera:	1:50	KOMUNA, PASILDA ETA SARRERA				


M

KB

KB

M



Egilea	2018/05/20	Izena	ENEKO OTXOA	Sinadura	BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA	
Zuzenlana	2018/05/20		GORETTI SEVILLANO			
Programa	2018/05/20		AUTOCAD 2016		Lanina zenbakia:	11
Eskaera:	1:10	LEIHOAK				Kur-tsoa: 2017/2018

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA **GRADU AMAIERAKO LANA**

ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC BATEN BIDEZ

8 DOKUMENTUA – 3. GANTT DIAGRAMA

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

15. 3.ERANSKINA: GANT DIAGRAMA

Eranskin honen barruan Gradu Amaierako Lanaren eta proiektuaren, hau da, obraren Gantt diagramak aurkezten dira:

Encargado del proyecto

Fechas de inicio y fin del proyecto

05-feb-2018 - 22-jun-2018

Progreso

0%

Tarea

22

Recursos

0

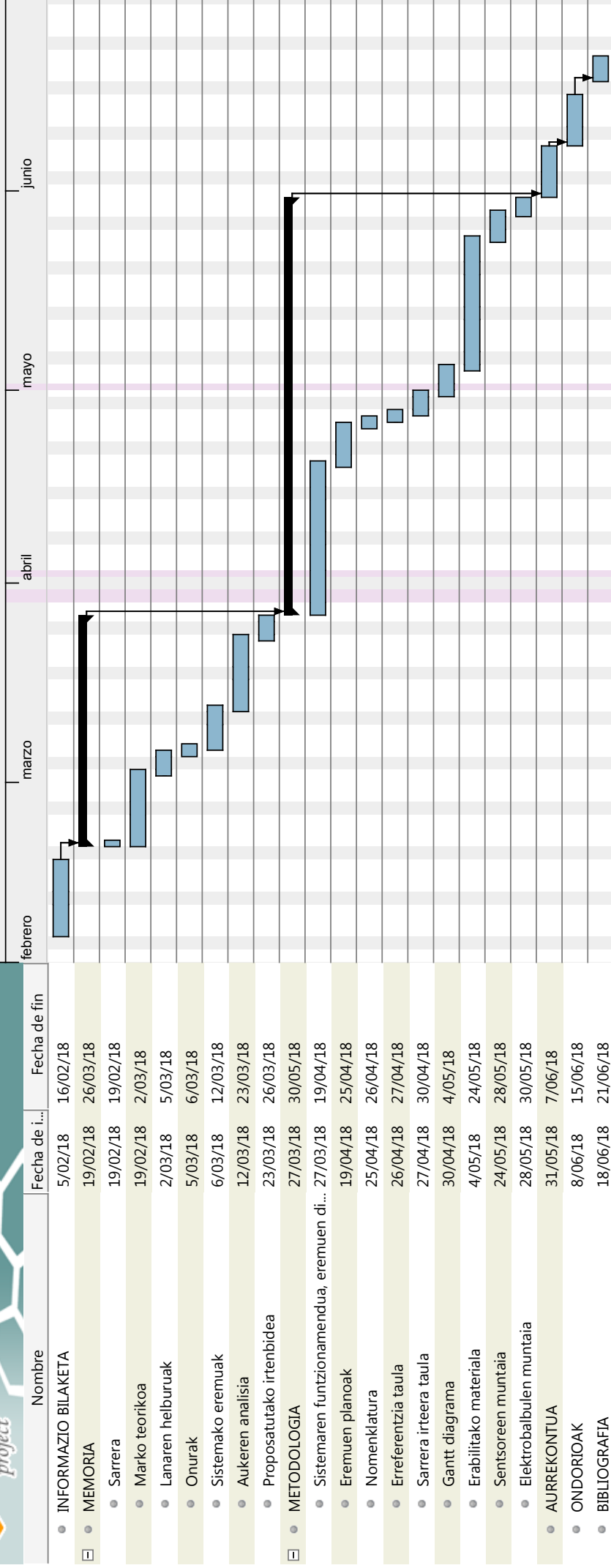
Tarea

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
INFORMAZIO BILAKETA	5/02/18	16/02/18
MEMORIA	19/02/18	26/03/18
Sarrera	19/02/18	19/02/18
Marko teorikoa	19/02/18	2/03/18
Lanaren helburuak	2/03/18	5/03/18
Onurak	5/03/18	6/03/18
Sistemako eremuak	6/03/18	12/03/18
Aukeren analisisa	12/03/18	23/03/18
Proposatutako irtenbidea	23/03/18	26/03/18
METODOLOGIA	27/03/18	30/05/18
Sistemaren funtzionamendua, eremuen diseinua	27/03/18	19/04/18
Eremuen planoak	19/04/18	25/04/18
Nomenklatura	25/04/18	26/04/18
Erreferentzia taula	26/04/18	27/04/18
Sarrera irteera taula	27/04/18	30/04/18
Gantt diagrama	30/04/18	4/05/18
Erabilitako materiala	4/05/18	24/05/18
Sentsoreen muntaia	24/05/18	28/05/18
Elektrobalbulen muntaia	28/05/18	30/05/18
AURREKONTUA	31/05/18	7/06/18
ONDORIOAK	8/06/18	15/06/18
BIBLIOGRAFIA	18/06/18	21/06/18

Diagrama de Gantt



2018



Untitled Gantt Project

26-jun-2018

<http://>

Encargado del proyecto

Fechas de inicio y fin del proyecto

02-jul-2018 - 14-jul-2018

Progreso

0%

Tarea

9

Recursos

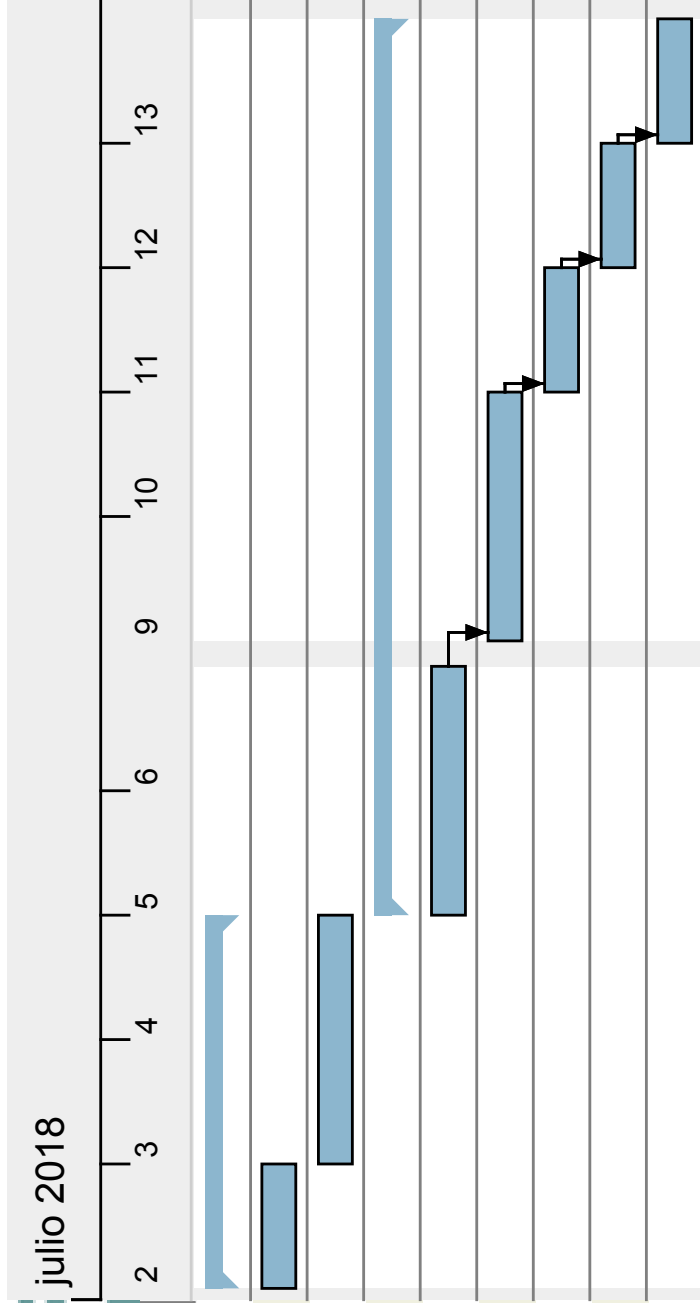
0

Tarea

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
ETXEBIZITZAREN AZTERKETA	2/07/18	4/07/18
Bideragarritasuna	2/07/18	2/07/18
Proiektua	3/07/18	4/07/18
OBRA	5/07/18	13/07/18
Instalazio elektrikoa (kableatua)	5/07/18	6/07/18
Sentsore, automata eta eragingailuak	9/07/18	10/07/18
Sentsoreak sarera koenxioa	11/07/18	11/07/18
Softwarearen instalazioa	12/07/18	12/07/18
Martxan jartzea	13/07/18	13/07/18

Diagrama de Gantt

Nombre	Fecha de i...	Fecha de ...
ETXEBIZITZAREN AZTE...	2/07/18	4/07/18
Bidera...	2/07/18	2/07/18
Proiekt...	3/07/18	4/07/18
OBRA	5/07/18	13/07/18
Instalazio elektriko...	5/07/18	6/07/18
Sentsore, automat...	9/07/18	10/07/18
Sentsoreak sarera ...	11/07/18	11/07/18
Softwarearen insta...	12/07/18	12/07/18
Martxan jartzea	13/07/18	13/07/18



INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA
AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC
BATEN BIDEZ***

***9 DOKUMENTUA – 4. ERASNKINA: MATERIALEN
FITXA TEKNIKOAK***

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23



eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

16. 4.ERANSKINA: MATERIALEN FITXA TEKNIKOAK

Eranskin honen barruan proiektuan erabili den materialen fitxa teknikoak agertzen dira. Hemen eskainitako informazioa ondorengo ordenan emanda dago:

1. Argitasun sentsorea
2. Elikatze iturra
3. Eragingailuak
4. Erre kontaktorea
5. Gas elektrobalbula
6. Gas sentsorea
7. Konbertsorea
8. Kortinen motoreak
9. Lapurren sakagailua
10. Pertsianen motorea
11. PLC
12. PLC Memory Card
13. Presentzia sentsorea
14. Sakagailu normalak
15. Sentsore magnetikoa
16. Soinu alarma
17. Su detektoreak
18. Tenperatura sentsorea
19. Termostatoa
20. Ur elektrobalbula

INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA
AUTOMATIKAREN INGENIARITZAKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ETXEBIZITZA BATEN DOMOTIKA PLC
BATEN BIDEZ***

***10 DOKUMENTUA – 5. ERASNKINA: ERABILTZAILE
GIDAK***

Ikaslea: Otxoa Martin, Eneko

Zuzendaria (1): Sevillano Berasategui, Maria Goretti

Ikasturtea: 2017/2018

Data: EUITI, 2018, uztailak, 23



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

17. 5.ERANSKINA: ERABILTZAILE GIDAK

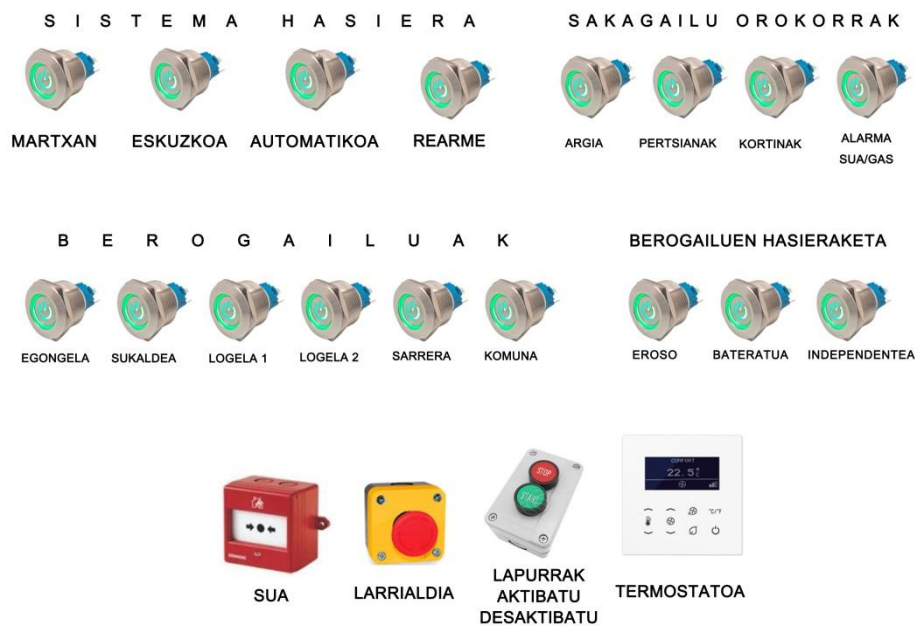
Eranskin honen barruan proiektua gauzatzeko erabiltzaile gidak atxikitzen dira. Lehendabizi erabiltzaileak sistema instalatuta dagoenean jarraitu behar izango lituzkeen pausuak adierazten dira. Ondoren, atxikituta instalaziorako beharrezko gidak aurkitu daitezke.

Atal honetan, proiektu honen sortzearekin batera eginiko erabiltzailearen gida aurkezten da. Era labur eta errez batean azalduko da jabeak zer egin beharko lukeen sistema behin instalatuta guztia martxan jarri ahal izateko.

Erabiltzaile gida modu logiko eta intuitibo batean bidez azalduko da eta horretarako kontrol panel baten laguntzaz azalduko da.

Behin PLC-ak bere programazio guztia TIA Portal softwarearen bidez definituta duenean, hau da, elementu konfigurazioa eta softwarea programatuta daudenean, erabiltzaileak hasi daiteke sistemaren funtzionamendua aztertzen.

Hasteko, MARTXAN sakagailua sakatu beharko du jabeak eta honen ondoren ESKUZKO edo AUTOMATIKO modua aukeratu egingo du. ESKUZKO modua aukeratzen badu, proiektu honetan automatizatutako funtzionamendua ezeztatuta geratuko litzateke, dena eskuz egingo litzatekeelako. Aldiz, AUTOMATIKO modua aukeratu gero, diseinatutako sistema automatizatu martxan jarriko litzateke.



Irudi 88. Proiektuko kontrol panela

Ondoren, erosotasuneko esparruan, sakagailu orokorra sakatu behar ditu erabiltzaileak. Bertan ARGIA, PERTSIANAK eta KORTINAK aukeratzeko dauzkalarik. Edozein aukeratuta, edo hirurak batera, sistemak PLCak aurretiaz jasotako sentsoare baten seinalea eta aurredefinitutako programazioaren arabera, martxan jarriko luke argiztapena, pertsianak edota kortinak beharrezko eragingailuei agindu egokiak bidaliz.

Berogailuen esparruan, EROSO sakagailua sakatu behar du eta honekin batera funtzionamendu BATERATUA edo INDEPENDENTEA aukeratu. Edozein aukeratzen duelarik, termostatoarekin jarri beharko du etxebizitzan izan nahi duen tenperaturaren balioa.

Kontrol panelaren azpialdean agertzen diren SUA, LARRIALDIA ETA LAPURRAK AKTIBATU DESAKTIBATU sakagailuak azalduko dira jarraian:

SUA

Sute bat dagoenean, suteen sakagailua aktibatu delako edo sentsoreek sua detektatu dutelako aktibatuko da, eta momentu horretan sistemak ura, gasa eta elektrizitatea mozten du.

LAPURRAK AKTIBATU / DESAKTIBATU

Erabiltzaileak etxetik irteterakoan lapurren sistema aktibatu behar du, hau da, botoi berdea sakatu beharko du. Alarma perimetralak edo bolumetrikoak espero ez zen mugimendurik detektatzen badute eta alarmak jotzen badu alarma hau aktibatuko da. Alarma ez da desaktibatuko, botoi gorria sakatu arte, hau da, alarma bozgorailua ez da amatatuko botoia sakatu arte.

LARRIALDIAK (REARME)

Erabiltzaileak sistema txarto doala edota beste edozein arrazoiarengatik LARRIALDI sakagailua sakatzen badu, sistema osoa geldituko da. Erabiltzaileak LARRIALDI sakagailua berriro hasierako moduan jarri arte sistemak ez du ezer egingo, blokeatuta edo amatatuta geratu dela esan daiteke. Behin, hasierako moduan jarrita, REARME sakagailua sakatu behar da eta honen ostean sistema osoa berrasiko da, hau da, grafcet guztiak hasierako etapan jarriko dira eta erabiltzaileak hasieran azaldu den bezala, sistemak nola funtzionatu behar duen aukeratzen hasi ahalko da.

Erabiltzaileari sistemaren erabilpen gida hau eta gero, atxikituta instalaziorako beharrezko gidak aurkitu daitezke.

- ETS softwarea
- S7-1500 PLC
- TIA Portal