

INGENIARITZA ELEKTRIKOKO GRADUA **GRADU AMAIERAKO LANA**

VALVULAS MJ ENPRESAREN INSTALAZIO ELEKTRIKOA

3. DOKUMENTUA – ERANSKINAK

Ikaslea: Juanes Insausti, Mikel

Zuzendaria: Vazquez Uranga, Jon

Ikasturtea: 2017-2018

Data: 2018ko uztailearen 22a

AURKIBIDEA

3. ERANSKINAK

3.1. KALKULUAK

3.1.1. Beharrezko aurreikusitako potentzia.....	14
3.1.1.1. Harguneen kalkulua:.....	14
3.1.1.2. Makinen kalkulua:	16
3.1.1.3. Luminarien kalkulua:.....	17
3.1.2. Transformazio zentroa.....	18
3.1.2.1. Primario eta sekundarioko korronteen kalkuluak.....	18
3.1.2.1.1. Tentsio ertaineko korrontea.....	18
3.1.2.1.2. Behe tentsioko korrontea.....	19
3.1.2.2. Zirkuitulabur kalkuluak:.....	20
3.1.2.2.1. Primarioko zirkuitulabur korrontea jakinik, zirkuitulabur potentzia ebatzi.....	20
3.1.2.2.2. Sekundarioko zirkuitulabur korrontea.....	20
3.1.2.2.3. Talka korrontea tentsio ertainean.....	21
3.1.2.2.4. Talka korrontea behe tentsioan.....	21
3.1.2.3. Tentsio altuko eta baxuko babesen aukeraketa.....	22
3.1.2.3.1. Tentsio altua	22
3.1.2.3.2. Behe tentsioa.....	22
3.1.2.4. Gaintentsio eta zirkuitulaburren aurkako babesa	22
3.1.2.4.1. Transformadorea.....	22
3.1.2.5. Transformazio zentroko aireztapenaren dimentsionaketa.....	23
3.1.2.6. Su-hiltzaile putsuaren dimentsioak.....	23
3.1.2.7. Lurrera jartzearen kalkulua	23

3.1.2.7.1. Lurraren ezaugarriak.....	23
3.1.2.7.2. Lurrera jartzeko korrante maximoen eta akats- ezabapeneko denbora maximoaren zehaztapenak.....	24
3.1.2.7.3. Lur-instalazioaren aurretiazko diseinua.....	25
3.1.2.7.3.1. Babeseko Lurra.....	25
3.1.2.7.3.2. Zerbitzuko Lurra:.....	26
3.1.2.7.4. Lur-sistemaren erresistentziaren kalkulua	27
3.1.2.7.4.1. Lurreko Babesa.....	27
3.1.2.7.4.2. Akats-intentsitatea.....	27
3.1.2.7.4.3. Akats-tentsioa.....	27
3.1.2.7.4.4. Zerbitzu-lurra.....	28
3.1.2.8. Instalazioko barneko tentsioen kalkulua.....	29
3.1.2.9. Aplikaturiko tentsioen kalkulua	30
3.1.2.10. Hasierako diseinuari behin betikoa ezarriz beharrezko zuzenketa eta doikuntza.	32
3.1.3. Energia erreaktiboaren konpentsazioa (kondentsadore bateriak)	33
3.1.4. Barne instalazioaren azalpena.....	35
3.1.4.1. Eroaleak.....	35
3.1.4.1.1. Koadro orokorra.....	37
3.1.4.1.2. Koadro sekundarioa.....	40
3.1.4.1.3. Lehenengo tornua.....	42
3.1.4.1.4. Bigarrenengo tornua.....	44
3.1.4.1.5. Fresatzeko makina.....	46
3.1.4.1.6. Artezteko makina.....	48
3.1.4.1.7. Lehenengo garabia.....	50
3.1.4.1.8. Bigarrenengo garabia.....	52

3.1.4.1.9. Tailerreko argiztapena (L1).....	54
3.1.4.1.10. Biltegiko argiztapena (L2).....	56
3.1.4.1.11. Harrera-lekua argiztapena (L3)	58
3.1.4.1.12. Koadroen gela argiztapena (L4).....	60
3.1.4.1.13. Aldagela argiztapena (L5).....	62
3.1.4.1.14. Bulegoak argiztapena (L6).....	64
3.1.4.1.15. Egongela argiztapena (L7).....	66
3.1.4.1.16. Komuna argiztapena (L8).....	68
3.1.4.1.17. Eskailerak argiztapena (L9)	70
3.1.4.1.18. Lantegia harguneak (L10).....	72
3.1.4.1.19. Aldagela harguneak (L11).....	74
3.1.4.1.20. Bigarren pisua (egongela + bulegoa + komuna) harguneak (L12).....	76
3.1.4.1.21. Goiko pisua larrialdiko argiztapena(L13).....	78
3.1.4.1.22. Beheko pisua larrialdiko argiztapena(L14).....	80
3.1.4.1.23. Kondentsadore bateriak	82
3.1.4.2. Argiztapena.....	84
3.1.4.3. Larrialdiko argiztapena.....	84
3.1.4.4. Babesak.....	85
3.1.4.4.1. Zirkuitulabur korrante maximoa	85
3.1.4.5. Instalazioa babesteko fusiblea.....	86
3.1.4.6. Instalazioa babesteko magnetotermiko eta diferentzialak	88
3.1.4.6.1. Zirkuitulabur korrante minimoak instalazioaren deribazio bakoitzean	88
3.1.4.7. Etengailu magnetotermikoak eta etengailu diferentzialak	94
3.1.4.7.1. Babes orokorra	94

3.1.4.7.2. Makinen babesak	95
3.1.4.7.3. Harguneen babesak	97
3.1.4.7.4. Argiztapenaren babesak.....	98
3.1.4.7.5. Larrialdiko argiztapenaren babesak.....	101
3.1.4.7.6. Kondentsadore bateriaren babesak.....	101
3.1.4.8. Instalazioaren lurrera jartzea.....	102
3.1.5. Eskaturiko programak.....	103
3.1.5.1. Korrontek adierazteko programa (Matlab).....	103
3.1.5.1.1. Datu ezagunak ondorengoak dira:.....	103
3.1.5.1.2. Eginiko kalkuluak ondorengoak dira:.....	107
3.1.5.2. Eroaleen sekzioa eta babesak adierazteko programa (Excel VBA)	131
3.2. ARGIZTAPENA(DIALUX).....	132
3.3. LARIALDIKO ARGIZTAPENA (DAISALUX).....	205
3.4. FITXA TEKNIKOAK.....	233
3.4.1. Larrialdiko argiztapena.....	233
3.4.1.1. ARGOS N2	234
3.4.1.2. ARGOS-M 3C4.....	235
3.4.1.3. ARGOS-M C6	236
3.4.1.4. NORMA N11	237
3.4.1.5. NOVA 2N3	238
3.4.2. Argiztapena.....	239
3.4.2.1. Cree CXB Series	239
3.4.2.2. LR22.....	241
3.4.2.3. WS Series	243

3.4.2.4. Luminarien prezioak.....	245
3.4.3. Transformadorea	246
3.4.4. Fusiblea.....	247
3.4.5. Diferentziala	249
3.4.6. Magnetotermikoak.....	250
3.4.6.1. In=400A-koa.....	250
3.4.6.2. In=300A-koa.....	251
3.4.6.3. In=160A-koa.....	252
3.4.6.4. In=125A-koa.....	255
3.4.6.5. In=100A-koa.....	258
3.4.6.6. In=80A-koa.....	260
3.4.6.7. Gainerako magnetotermikoak	262
3.4.7. Koadro orokorra	264
3.4.8. Koadro sekundarioa.....	265
3.4.9. Etengabeko elikatze-iturria.....	266
3.4.10. Kondentsadore bateriak	268
3.4.11. Etxola aurrefabrikatua	270
3.5. MANUALAK.....	279
3.5.1. Korronteen neurketa programa.....	279
3.5.1.1. Sarrera.....	279
3.5.1.2. Funtzionamendua.....	279
3.5.1.2.1. Atalak.....	280
3.5.1.2.2. Funtzionatzeko baldintzak	281
3.5.1.2.3. Instalazioko kargen botoiak.....	286
3.5.1.2.3.1. Goiko pisuko harguneak botoia sakatuz.....	286

3.5.1.2.3.2.	Tailerreko harguneak botoia sakatuz.....	287
3.5.1.2.3.3.	Garabia1 botoia sakatuz.....	288
3.5.1.2.3.4.	Garabia2 botoia sakatuz.....	289
3.5.1.2.3.5.	Beheko pisuko harguneak botoia sakatuz	290
3.5.1.2.3.6.	Argiztapena botoia sakatuz.....	291
3.5.1.2.3.7.	Tornua1 botoia sakatuz.....	292
3.5.1.2.3.8.	Tornua2 botoia sakatuz.....	294
3.5.1.2.3.9.	Fresatzeko makina botoia sakatuz	296
3.5.1.2.3.10.	Artezteko makina botoia sakatuz.....	298
3.5.1.3.	Programazio kodigoa	300
3.5.1.3.1.	Programaren lehenengo pantaila(programapantaila).....	300
3.5.1.3.2.	Artezteko makinaren programazioa (programapantaila)	335
3.5.1.3.3.	Lehenengo tornuaren programazioa.....	375
3.5.1.3.4.	Bigarrenengo tornuaren programazioa.....	414
3.5.1.3.5.	Fresatzeko makinaren programazioa.....	453
3.5.1.3.6.	Tailerreko harguneen programazioa.....	493
3.5.1.3.7.	Goiko pisuko harguneen programazioa.....	519
3.5.1.3.8.	Beheko pisuko harguneen programazioa.....	546
3.5.1.3.9.	Lehenengo garabiaren programazioa.....	572
3.5.1.3.10.	Bigarrenengo garabiaren programazioa.....	598
3.5.1.3.11.	Argiztapenaren programazioa	624
3.5.2.	Eroaleen sekzioa eta babesak adierazteko programa(Excel VBA)	650
3.5.2.1.	Sarrera.....	650
3.5.2.2.	Funtzionamendua.....	650
3.5.2.2.1.	Atalak.....	650

3.5.2.2.2. Funtzionamendu baldintzak.....	651
3.5.2.2.3. Funtzionamendua.....	652
3.5.2.2.4. Sekzioa kalkulatzeko.....	652
3.5.2.2.5. Etengailu magentotermikoa eta diferentziala kalkulatzeko.....	654
3.5.2.2.6. Fusiblea kalkulatzeko.....	655
3.5.2.3. Programazio kodigoa	657

IRUDIEN AURKIBIDEA

1.	Irudia:Tentsio jauskera kontuan hartzeko irizpidea	37
2.	Irudia: ZTOTAL1, ZTOTAL2 eta ZTOTAL3 lortu	118
3.	Irudia: Z1, Z2 eta Z3 lortu.....	119
4.	Irudia: Lineako korronteak lortu	121
5.	Irudia: Tentsio berriak lortu	123
6.	Irudia: Programaren itxura.....	279
7.	Irudia: Lan kargak sartu behar.....	281
8.	Irudia: 1.Tornuaren datuak txarto sartuz.....	282
9.	Irudia: 2.Tornuaren datuak txarto sartuz.....	283
10.	Irudia: Fresatzeko makinaren datuak txarto sartuz	284
11.	Irudia: Artezteko makinaren datuak txarto sartuz	285
12.	Irudia: Goiko pisuko harguneak botoia sakatzuz.....	286
13.	Irudia: Goiko pisuko harguneak kalkulatu botoia sakatzuz	286
14.	Irudia: Tailerreko harguneak botoia sakatzuz.....	287
15.	Irudia: Tailerreko harguneak kalkulatu botoia sakatzuz	287
16.	Irudia: Garabia 1 botoia sakatzuz.....	288
17.	Irudia: Garabia 1 kalkulatu botoia sakatzuz	288
18.	Irudia: Garabia 2 botoia sakatzuz.....	289
19.	Irudia: Garabia 2 kalkulatu botoia sakatzuz	289
20.	Irudia: Beheko pisuko harguneak botoia sakatzuz	290
21.	Irudia: Beheko pisuko harguneak kalkulatu botoia sakatzuz.....	290
22.	Irudia: Argiztapena botoia sakatzuz.....	291
23.	Irudia: Argiztapena kalkulatu botoia sakatzuz	291
24.	Irudia: Tornua 1 botoia sakatzuz.....	292

25.	Irudia: Tornua1 kalkulatu botoia sakatuz	292
26.	Irudia: Tornua botoia berriro kalkulatu sakatuz	293
27.	Irudia: Tornua 2 botoia sakatuz.....	294
28.	Irudia: Tornua 2 kalkulatu botoia sakatuz.....	294
29.	Irudia: Tornua 2 berriro kalkulatu botoia sakatuz.....	295
30.	Irudia: Fresatzeko makina botoia sakatuz	296
31.	Irudia: Fresatzeko makina kalkulatu botoia sakatuz.....	296
32.	Irudia: Fresatzeko makina kalkulatu botoia berriro sakatuz	297
33.	Irudia: Artezteko makina botoia sakatuz	298
34.	Irudia: Artezteko makina kalkulatu botoia sakatuz	298
35.	Irudia: Artezteko makina kalkulatu botoia berriro sakatuz	299
36.	Irudia: Programaren itxura.....	650
37.	Irudia: 1.baldintza	651
38.	Irudia: 2.baldintza	651
39.	Irudia: 3.baldintza	651
40.	Irudia: Formularioa	652
41.	Irudia: Sekzioa kalkulatzeko.....	652
42.	Irudia: Sekzioa kalkulatzeko emaitzak.....	653
43.	Irudia: Etengailu magnetotermiko eta diferentzialak kalkulatzeko...	654
44.	Irudia: Sekzioa berria	654
45.	Irudia: Sekzioa eta babesak kalkulatzeko emaitzak.....	655
46.	Irudia: Fusiblea kalkulatzeko	655
47.	Irudia: Sekzio berria.....	656
48.	Irudia: Fusibleen kalkuluen emaitzak.....	656

TAULEN AURKIBIDEA

I.	Taula: Aldagelako harguneak	15
II.	Taula: Bulegoko harguneak	15
III.	Taula: Egongelako harguneak.....	15
IV.	Taula: Komuneko harguneak.....	15
V.	Taula: Lantegiko harguneak	16
VI.	Taula: Makinen kalkulua	16
VII.	Taula: Potentzia totala.....	17
VIII.	Taula: Aplikaturiko tentsioen kalkulua.....	30
IX.	Taula: Fusiblearen In eta Is.....	86

FORMULEN AURKIBIDEA

(1)	.....	18
(2)	.....	19
(3)	.....	20
(4)	.....	20
(5)	.....	21
(6)	.....	21
(7)	.....	24
(8)	.....	24
(9)	.....	27
(10)	.....	27
(11)	.....	27
(12)	.....	27
(13)	.....	30
(14)	.....	31
(15)	.....	31
(16)	.....	34
(17)	.....	35
(18)	.....	35
(19)	.....	35
(20)	.....	36
(21)	.....	36
(22)	.....	85
(23)	.....	85
(24)	.....	88

(25)	.....	91
(26)	.....	102
(27)	.....	106
(28)	.....	106

3.1.1. Beharrezko aurreikusitako potentzia

Aurreikusitako potentzia kalkulatzeko, harguneak, argiztapena eta makinak kontuan hartuko dira.

Hasteko harguneen kalkulua burutuko da, horretarako lehendabizi hartune bakoitzak erabiliko duen potentzia maximoa ezagutuko da, eta fabrikaren kokapena eta kopurua ezaguturik potentzia totala lortuko da.

Ondoren, aurrekarietan bezeroak eskaturiko makinen potentziak kontuan hartuko dira, makina bakoitza potentzia maximoan lan egiten dagoela suposatuz.

Amaitzeko, fabrikaren konfigurazioa ezaguturik, argiztapenaren potentzia totala lortuko da.

3.1.1.1. Harguneen kalkulua:

Harguneen potentzia unitarioa:

230 V fase eta neutro artean.

Hartuenak 16 A direla kontuan hartuz.

$$P_{hartune} = 230 \cdot 16 = 3680 \text{ W}$$

Erabiliko den potentzia maximoa 3,680 kW hartune bakoitzagatik.

Harguneen kokapena eta kopurua:

ALDAGELA

I. Taula: Aldagelako harguneak

ELEMENTUA	KOPURUA	P. UNITARIOA	P. TOTALA
Toma monofasikoa (II+T)	7	3,680 kW	25,760 kW
TOTAL			25,760 kW

BULEGOA

II. Taula: Bulegoko harguneak

ELEMENTUA	KOPURUA	P. UNITARIOA	P. TOTALA
Toma monofasikoa (II+T)	3	3,680 kW	11,040 kW
TOTAL			11,040 kW

EGONGELA

III. Taula: Egongelako harguneak

ELEMENTUA	KOPURUA	P. UNITARIOA	P. TOTALA
Toma monofasikoa (II+T)	4	3,680 kW	14,720 kW
TOTAL			14,720 kW

KOMUNA

IV. Taula: Komuneko harguneak

ELEMENTUA	KOPURUA	P. UNITARIOA	P. TOTALA
Toma monofasikoa (II+T)	2	3,680 kW	7,360 kW
TOTAL			7,360 kW

LANTEGIA

V. Taula: Lantegiko harguneak

ELEMENTUA	KOPURUA	P. UNITARIOA	P. TOTALA
Toma monofasikoa (II+T)	4	3,680 kW	14,720 kW
TOTAL			14,720 kW

Kontuan hartuz energia guztia ez dela momentu berdinean eskatzen, aldiberekotasuna koefizientea kontsideratuz, 0,7 indar hartzeetan.

Beraz beharrezko potentzia:

* Indar hartzeen energia elektrikoa, (entxufeena): $73.6 \text{ kW} \times 0,7 = 51.52 \text{ kW}$

3.1.1.2. Makinen kalkulua:

VI. Taula: Makinen kalkulua

ELEMENTUA	KOPURUA	P. UNITARIOA (kW)	P. TOTALA MAXIMO A (kW)
Tornua	2	45/60	120
Artezteko makina	1	22	22
Fresatzeko makina	1	22/24/28	28
Garabia fresatzeko	1	3.7x2	7.4
Garabia tornuarena	1	3.7x2	7.4
GUZTIRA			184.8 kW

3.1.1.3. Luminarien kalkulua:

Argiztapenari dagokionez Dialux izeneko programarekin lorturiko datuak erabiliko dira, programatik lorturiko datuetatik ikus daitekeenez luminaria guztien potentziak batuz, argiztapenan erabiliko den potentzia maximoa: 3,312 kW izango da.

Eta larrialdiko argiztapenarako Daisalux izeneko programarekin lorturiko datuak erabiliko dira eta 192 W izango da potentzia maximoa.

GUZTIRA:

VII. Taula: Potentzia totala

ZIRKUITUA	P.TOTALA MAXIMOA (kW)
Makinak	184,8
Harguneak	51,52
Argiztapena	3,312
Larrialdiko argiztapena	0,192
GUZTIRA	239,824 kW

Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa 842/2002, 580/2010 Errege Dekretuari so eginez eguneratua, bere ITC-BT-10 instrukzio teknikoak ezartzen du merkataritza-lokalak eta bulegoen karga egokia kalkulatzeko kontuan eduki behar da gutxienez 100 W metro karratuko erabiliko direla.

Fabrikaren azalera totala 518 m²-takoa da, beraz gutxienez 51,8 kW erabiliko dira.

Aurreko kalkuluetatik ikus daitekeenez, 239.824 kW beharko dira instalazio guztirako.

Kalkulatoriko potentzia eskatutako minimoa baino altuagoa da, beraz segurtasun aproposa erabiliz, ITC-BT-10 instrukzio teknikoak adierazten dituen neurriak beteko dira.

3.1.2. Transformazio zentroa

3.1.2.1. Primario eta sekundarioko korronteen kalkuluak

3.1.2.1.1. Tentsio ertaineko korrontea

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (1)$$

Non,

I_p : Primarioko korrontea

P : Transformadorearen potentzia

U_p : Primarioko tentsioa

den.

$$I_p = \frac{250}{\sqrt{3} \cdot 13,2} = 10,93 \text{ A}$$

3.1.2.1.2. Behe tentsioko korronea

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2)$$

Non,

I_s : Sekundarioko korronea

P : Transformadorearen potentzia

U_s : Sekundarioko tentsioa

den.

$$I_s = \frac{250}{\sqrt{3} \cdot 0,42} = 343,66 \text{ A}$$

3.1.2.2. Zirkuitulabur kalkuluak:**3.1.2.2.1. Primarioko zirkuitulabur korrontea jakinik, zirkuitulabur potentzia ebatzi**

$$I_{CCp} = \frac{S_{CC}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (3)$$

Non,

S_{CC} : Zirkuitulabur potentzia

U_p : Primarioko tentsioa

den.

$$I_{CCp} = \frac{350}{\sqrt{3} \cdot 13,2} = 15,3 \text{ kA}$$

3.1.2.2.2. Sekundarioko zirkuitulabur korrontea

$$I_{CCs} = \frac{P \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot U_{CC} \cdot U_s} \quad (4)$$

Non,

U_{CC} : Zirkuitulabur tentsioa

U_s : Sekundarioko tentsioa

P : Transformadorearen potentzia

den.

$$I_{CCs} = \frac{250 \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot 4 \cdot 420} = 8,59 \text{ kA}$$

3.1.2.2.3. Talka korrontea tentsio ertainean

$$I_{s1} = I_{CCp} \cdot \sqrt{2} \cdot 1,8 \quad (5)$$

Non,

I_{CCp} : Primarioko zirkuitulabur korrontea

den.

$$I_{s1} = 15300 \cdot \sqrt{2} \cdot 1,8 = 38,947 \text{ kA}$$

3.1.2.2.4. Talka korrontea behe tentsioan

$$I_{s2} = I_{CCs} \cdot 2,55 \quad (6)$$

Non,

I_{CCs} : Sekundarioko zirkuitulabur korrontea

den.

$$I_{s2} = 8590 \cdot 2,55 = 21,904 \text{ kA}$$

3.1.2.3. Tentsio altuko eta baxuko babesen aukeraketa

3.1.2.3.1. Tentsio altua

Goi-tentsio-fusiblerik ez da jarriko, babes-etengailu bezala disjuntore bat erabiltzen delako, eta zirkuitulabur-korronteak gertatzen direnean honek eteteko aparatua izango da.

3.1.2.3.2. Behe tentsioa

Transformazio zentroaren atal honetan ez dira Behe-Tentsioko irteeren babes elementuak aztertuko, aurrerago behe tentsioko instalazioaren atal guztiak kalkulatu eta adieraziko dira.

3.1.2.4. Gaintentsio eta zirkuitulaburren aurkako babesa

Transformatzaileak babestuta daude bai Tentsio Ertainean bai Behe Tentsioa. TE-an transformatzaile horietara lotutako gelaxkek babesa emango diete, BT-an berriz, babesa irteerako marretako koadroetan gehitzen da.

3.1.2.4.1. Transformadorea

Transformatzaile honen babesa etengailu automatikoko gela baten bidez egiten da, transformatzaileko babes guztiak ematen ditueneko, bai gainkargengatik, bai lurrerako faltengatik edota baita zirkuitulaburrengatik, babes errele baten presentziari esker. Alderantziz gertatzen bada, sarearen maniobra elementu bezala bakarrik erabiltzen dira.

Etengailu automatikoa kapaza da bai korronte nominalak, bai lehenago kalkulaturako zirkuitulaburretarako korronteak mozteko.

3.1.2.5. Transformazio zentroko aireztapenaren dimentsionaketa

EHC-ak aurrefabrikatutako eraikinak, aireztapen sareak diseinatuta eta pareten gainean jarrita daude. Airearen zirkulazioak transformadorearen gela eraginkorki aireztatze moduan.

UNE-EN 62271-102 Araua kontuan hartuz diseinua burutu da, arauan entsegu desberdinak agertzen dira, eta UNE 21428-1 Arauari jarraituz 1000 kVA transformadoreak erabiltzen dira.

Aireztapen-sareta guztiak metalezko eltxo-sare bat daramate.

Aurrefabrikatutako etxolak beroketa-entseguak gainditu ditu LCOE-n 200506330341 txosten-zenbakiarekin eginda.

3.1.2.6. Su-hiltzaile putsuaren dimentsioak

Olio biltzeko zuloak kapaza izan behar du transformadorea guztiz hustu ezker bolumen osoa bertan hartzeko.

Transformadorearen potentzia (kVA)	zuloaren bolumen minimoa (litro)
-----	-----
250	350

Aurrefabrikaturiko eraikinaren olio biltzeko zuloa 760 litroko kapazitatea daukatenez transformadore bakoitzarentzat, zentzu honetan ez da inongo mugarik egongo.

3.1.2.7. Lurrera jartzearen kalkulua

3.1.2.7.1. Lurraren ezaugarriak

Transformazio-Zentro hau jarriko den lurraren aurretik egindako ikerketaren arabera, gainazaleko batez besteko erresistibitate zehazten da, $\sigma = 150 \Omega \text{ m}$.

3.1.2.7.2. Lurrera jartzeko korrante maximoen eta akats-ezabapeneko denbora maximoaren zehaztapenak

Konpainia hornitzaileak emandako sarearen datuen arabera, akatsaren deskonexioko denbora maximoa 0,5 segundokoa da.

Beste aldetik, datu moduan jakina da neutroaren lurrera jartzeko inpedantziaren balioa, hurrengoko balioak ditu:

$$R_n = 0 \Omega \text{ y } X_n = 4.5 \Omega$$

Jakinik,

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2} \quad (7)$$

dela

Akatseko intentsitate handiena transformazio-zentroko lurrerako jartze erresistentzia baliogabea izango den kasu hipotetikoan gertatuko da.

Intentsitatea hau izanik,

$$I_{d(maximoa)} = \frac{U_{S(maximoa)}}{\sqrt{3} Z_n} \quad (8)$$

Lortutako balioa $I_d=1693,56$ A-koa izango da. Konpainiak biribiltzen edo balio orokor moduan 1863 A-ko balio hartzen duen arren.

3.1.2.7.3. Lur-instalazioaren aurretiazko diseinua

3.1.2.7.3.1. Babeseko Lurra

Tentsioan normalean ez dauden instalazioaren parte metalikoak sistema honetara konektatuko dira baina matxuren edo ustekabeko kausen ondorioz tentsiopean egon ahal daitezzenak. Adibidez, txasisak eta maniobra-aparatuak, aurrefabrikaturiko kabinen inguratzaile metalikoak eta transformatzaileetako karkasetako armazoiak .

Egin beharreko kalkuluak egiteko "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" prozedurak eta adierazpenak erabiliko dira, UNESA-k editatuta. Hurrengoko ezaugarriak kontuan hartuko dira:

Babes-lurrerako ondoren aipatzen diren ezaugarrien sistema aukeratuko dugu:

- Identifikazioa: código 40-30/5/42 del método de cálculo de tierras de UNESA
- Parametro karakteristikoak:
 - $Kr = 0.1 \Omega / (\Omega \cdot m)$.
 - $Kp = 0.0231 V / (\Omega \cdot m \cdot A)$.

Deskribapena:

Antolamendu angeluzuzeneko 4 pikaz sortuta egongo da, 50 mm²-ko sekziozko kobre biluziko eroale horizontalak elkartutako dituelarik.

Pikek 14 mm-ko diametroa izango dute. eta 2,00 m-ko luzera bat. Lurperatuko dira 0,5 m-etako sakontasun batera eta pika bakoitzaren artean banantzeko 3,00 m-ko distantzia izango da. Konfigurazio honekin, lehen pikatik azkenerarteko eroaleren luzera 14 m-koa izango da, lursailean libre egon behar izango den dimentsioa izanik.

Oharra: Beste konfigurazio mota batzuk aukeratuta ahalko dira Kr eta Kp parametroak aurreko paragrafoan esandakoak bezalakoak badira edota txikiagoak

Lehen pikara arte transformazio-zentrotik kalte mekanikoen kontra babestutako 0,6/1 kV-etatik bakartutako kobre eroaleaz egingo da konexioa.

3.1.2.7.3.2. Zerbitzuko Lurra:

Sistema honetara transformatzailearen neutroa konektatuko da, baita ere tentsio-transformadoreko sekundarioko lurra neurri-gelaren intentsitate sekundarioaren lurra.

Piken ezaugarriak aurretik babeseko lurraren berdinak izango dira.

- Identifikazioa: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parametro karakteristikoak:
 - $Kr = 0,073 \Omega / (\Omega \cdot m)$.
 - $Kp = 0,012 V / (\Omega \cdot m \cdot A)$.

Deskribapena:

6 pikaz sortuta egongo da, 50 mm²-ko sekziozko kobre biluziko eroale horizontalak elkartutako dituelarik.

Pikek 14 mm-ko diametroa izango dute. eta 2,00 m-ko luzera bat. Lurperatuko dira 0,5 m-etako sakontasun batera eta pika bakoitzaren artean banantzeko 3,00 m-ko distantzia izango da. Konfigurazio honekin, lehen pikatik azkenerarteko eroalaren luzera 15 m-koa izango da, lursailean libre egon behar izango den dimentsioa izanik.

Oharra: Beste konfigurazio mota batzuk aukeratuta ahalko dira Kr eta Kp parametroak aurreko paragrafoan esandakoak bezalakoak badira edota txikiagoak

Lehen pikara arte transformazio-zentrotik kalte mekanikoen kontra babestutako 0,6/1 kV-etatik bakartutako kobre eroaleaz egingo da konexioa.

Elektrodo honetako lurrerako jartze erresistentziaren balioak 37 Ω -tatik beherakoa izan behar da. Irizpide honekin Behe-Tentsioko instalazio bateko lurrerako akatsa 650 mA sentikortasuneko etengailu diferentzialagatiko zeharkako kontaktuen kontrako babestua egotea lortzen da., lurrerako jartze elektrodoan ez dezan 24 Volt baino gehiagoko tentsioa eragin (=37 x 0,650).

Babes-lurraren piken eta zerbitzu lurraren piken artean banantze minimoa egongo da, honen bidez Behe-Tentsio-sarera tentsio altuen transferentzia posiblea saihesteko. Aipaturiko banantzea 2.8.8 atalean kalkulatuta dago.

3.1.2.7.4. Lur-sistemaren erresistentziaren kalkulua

3.1.2.7.4.1. Lurreko Babesa

Zentroko masetako lurrera jartzearen erresistentziaren kalkulua (R_t) egiteko, intentsitatea eta akats-tentsioa egokietarako (I_d, U_d), hurrengo formulak erabiliko dira:

Lurrerako jartzeko sistemaren erresistentzia, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \sigma \quad (9)$$

3.1.2.7.4.2. Akats-intentsitatea

$$I_d = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad (10)$$

Non;

I_d : Lehenetsitako intentsitatea

R_t : Lurrera jartzeko masen erresistentzia maximoa

$U=13.2$ V

den.

3.1.2.7.4.3. Akats-tentsioa

$$I_d = \frac{U_d}{R_t} \quad (11)$$

$$U_d = I_d \cdot R_t \quad (12)$$

Datuak:

$$\sigma = 150 \Omega^* \text{ m.}$$

$$Kr = 0.1 \Omega / (\Omega^* \text{ m}).$$

Izanik.

Hurrengoko emaitzak lortzen dira:

$$Rt = 15 \Omega$$

$$Id = 486.64 \text{ A}$$

$$Ud = 7299.6 \text{ V}$$

Trasformazio zentroko behe-tentsioko instalazioen isolatzea Ud baino handiagoa edo berdina izan behar da., gutxienez 8000 Volteko izan beharko da.

Modu honetan Goi-Tentsio-partean akatsa gertatzean agertzen diren gaintentsioek zentroko Behe-Tentsioko elementuak honda ditzatela saihestuko da, eta beraz Behe-Tentsio-sareari ez diezaiotela eragin.

Halaber egiaztatzen dugu kalkulaturako akats-intentsitatea 100 Ampere baino handiagokoa dela, babes arruntek antzeman ahal dezatela baimenduko duena.

3.1.2.7.4.4. Zerbitzu-lurra

$$Rt = Kr \cdot \sigma = 0.073 \cdot 150 = 11 \Omega$$

Ikus daitekeenez 37 Ω baino baxuagoa da.

3.1.2.8. Instalazioko barneko tentsioen kalkulua.

Zentroko zorua sare elektrosoldatu batez sorturik egongo 4 mm-etatik beherako diametroko biribilkiez. 0,30 x 0,30 m baino txikiagoko erretikulua eratuz. Sare elektrosoldatu hau gutxienez bi puntutan konektatuko da, transformazio zentroko lurrera jartzea ez dagoen puntuetan. Antolamendu honekin lortzen da, tentsioan gera daitekeen partera sartu behar den pertsona babestea. Sare elektrosoldatu hau gutxienez 10 cm lodieradun hormigoi kapa batez estaliko da.

Aurrefabrikatutako eraikina, bere barnea azalera ekipotentziala izateko moduan eraikita egongo da. Hormigoian edukitako sistema ekipotentzialeko armadura diren hagaxka metaliko guztiak haien artean soldadura elektrikoaren bitartez elkartuta egongo dira.

Armadura ekipotentzial hau babes-lur sistemara konektatuko da (ateak eta saretak izan ezik, jada esan den bezala sistema ekipotentzialarekiko kontaktu elektrikorik izango ez dutenak direlako; pareten fabrikaziotik 28 egunetara 10.000 ohmio baino gehiagoko erresistentzia batez armaduratik isolatuta egon behar izanez).

Beraz ez da paso-tentsioa eta barneko instalazioaren kontaktuen kalkulurik behar, azken finean ia nulua izango baita.

Baina lurrerako elektrodoan konektaturik doan ekipotentziala duen maila kontuan hartuz sarbide tentsioa izango dugu, akats tentsioaren berdina izango dena.

$$U_p \text{ sarbide} = U_d = R_t \cdot I_d = 486,64 \cdot 15 = 7299,6 \text{ V}$$

3.1.2.9. Aplikaturiko tentsioen kalkulua

Kontaktu tentsio maximoa, ITC-RAT 13 ataleko (lurrera jartze instalazioak) hurrengoko taulan adierazten da:

VIII. Taula: Aplikaturiko tentsioen kalkulua

Faltako korrontearen iraupena t_f (s)	Aplikaturiko kontaktuko tentsio onargarria, U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1,0	107

Konpainia elektriko hornitzaileak emandako falta korrontearen iraupen denboraren balioa 0,5 s-ekoa da, taula erantsian, taulan agertzen den datua izanik, beraz, giza gorputzerako aplikatutako kontaktu-tentsio onargarri handiena :

$$U_{ca}=204 \text{ V}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \times \left(\frac{1 - \frac{p}{p^*}}{2hs + 0,106} \right) \quad (13)$$

$$C_s = 1 - 0,106 \times \left(\frac{1 - \frac{150}{3000}}{6000 + 0,106} \right) = 0,8$$

Onargarria den kontaktuko tentsio maximoa ateratzeko formula ondorengoa izango da:

$$U_c = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1.5p_s}{1000} \right) \quad (14)$$

$$U_c = 10 \cdot 204 \cdot \left(1 + \frac{\frac{2000}{2} + 1.5 \cdot 176,98}{1000} \right) = 4621,55 \text{ V}$$

Onargarria den kontaktuko tentsio maximoa ateratzeko formula ondorengoa izango da:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6p_s}{1000} \right) \quad (15)$$

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 176,98}{1000} \right) = 12366,23 \text{ V}$$

Non,

U_{ca} = Aplikaturiko kontaktu tentsioa = 204 V

R_{a1} = Oinetakoen erresistentzia = 2.000 Ω .m

p = Lurzoruaren erresisitibitatea = 150 Ω .m x Cs

p^* = Hormigoiaeren erresistibitatea = 3.000 Ω .m

h_s = Hormigoiaeren erresistibitatea = 3.000 Ω .m

izanik.

Hurrengoko balioak lortzen dira:

$$U_c = 4621,55 \text{ V}$$

$$U_p = 12366 \text{ V}$$

Kontaktuko tentsioa:

$$1686,2 \text{ V} < 4621,55 \text{ V}$$

Pausuko tentsioa:

$$7299,6 \text{ V} < 12366 \text{ V}$$

3.1.2.10. Hasierako diseinuari behin betikoa ezarriz beharrezko zuzenketa eta doikuntza.

Ez da beharrezkotzat hartzen sistemaren zuzenketa.

Hala ere, lur-konexioetako neurtutako balioa garaia gertatuko balitz eta pausoko edo kontaktuko gehiegizko tentsioak eragingo balitu, zuzenduko lirateke zentroko lurzoruko alfonbra isolatzaile baten bitartez, edo beste modu batez tentsio hauek arriskutsuak izan ez daitezen.

3.1.3. Energia erreaktiboaren konpentsazioa (kondentsadore bateriak)

Kondentsadore bateriaren kalkulua burutzeko ondorengoko datuak kontuan hartuko dira:

Elikadura: Trifasikoa

- Tentsio konposatua: 420 V
- Potentzia aktiboa: 239,62 kW
- Instalazioko potentzia faktorea: 0,9
- Lortu nahi den potentzia faktorea: 0,95

Lehenik eta behin potentzia faktoreak kontuan hartuz angeluak kalkulatu dira:

$$\phi_1 = \arccos(0,9) = 25,84^\circ$$

$$\phi_2 = \arccos(0,95) = 18,19^\circ$$

Tangenteak lortuz:

$$\tan(\phi_1) = \tan(25,84) = 0,484$$

$$\tan(\phi_2) = \tan(18,19) = 0,33$$

Hurrengoko formularen ordezkatzuz:

$$Q_c = P \cdot (\tan \phi_1 - \tan \phi_2) \quad (16)$$

$$Q_c = 239.62 (0,484 - 0,33) = 36,9 \text{ kVar}$$

Kompentsatu beharreko potentzia erreaktiboa 36,9 kVar izango da.

Gomendagarria da potentzia handiagotzea (15-20%), etorkizunean instalazioa handiagotzea nahi izatekotan arazorik ez egoteko.

Beraz:

$$36,9 \text{ kVar} \times 1,2 = 44,28 \text{ kVar}$$

Kompentsatu beharreko potentzia erreaktiboa 44,28 kVar izango da.

3.1.4. Barne instalazioaren azalpena

3.1.4.1. Eroaleak

Eroaleen sekzioak aukeratzeko erabiliko diren formulak:

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} \quad (17)$$

Non,

e: tentsio jauskera V

V: sareko tentsio sinplea V

δ : tentsio jauskera ehunekotan

den.

- Zirkuitu monofasikoetan:

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} \quad (18)$$

- Zirkuitu trifasikoetan:

$$s = \frac{P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} \quad (19)$$

Non,

s : sekzioa

P : potentzia

L : luzera

U : tentsioa

e : tentsio jauskera

γ_{90° : eroankortasuna

den.

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

- Zirkuitu monofasikoetan:

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} \quad (20)$$

- Zirkuitu trifasikoetan:

$$I_T = \frac{P_T}{\sqrt{3} U \cos\varphi} \quad (21)$$

Non,

I_T : korronte maximo onargarria

P_T : kontsumitutako potentzia

U : tentsioa

$\cos \varphi$: potentzia faktorea

den

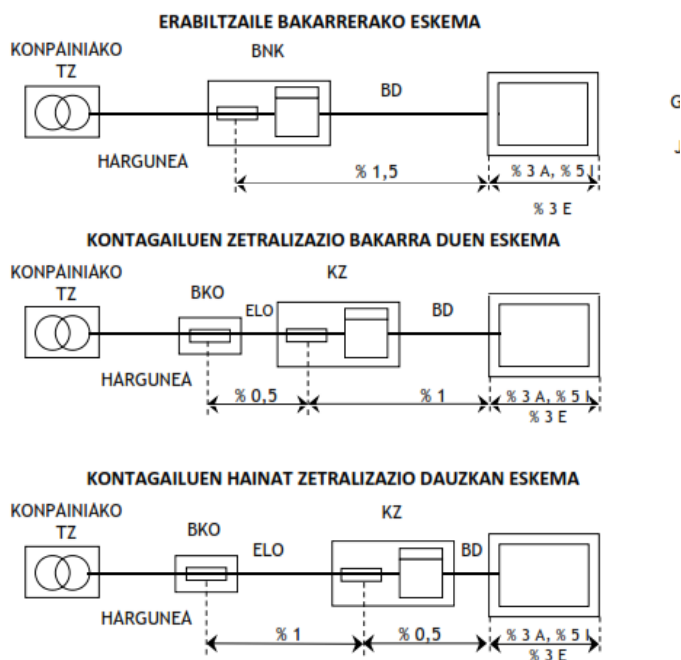
3.1.4.1.1. Koadro orokorra

Kutxa orokorra elikatzeko eroaleak aukeratzeko orduan, kontuan izango da Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lurperaturiko tubo barnekoak direnean adierazitako jarraibideak.

Elikadura trifasikoa izango da 400 V fase artean eta 230 V fase-neutro artean.

Kontuan hartuko da erabili ahal den potentzia maximoa zein izango den, proiektu honetan: 239,824 kW.

Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-15 instrukzio teknikoak ezartzen dituen jarraibideak kontuan hartu bezero bakarrarentzako instalazioetan ez dagoenez elikadura linea orokorrik tentsio jauskera % 1,5 hartuko da.



1. Irudia:Tentsio jauskera kontuan hartzeko irizpidea

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$P = 239.824 \text{ kW}$

$U = 400 \text{ V}$

$L = 20 \text{ m}$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{1,5 \cdot 400}{100} = 6 \text{ V}$$

$$s = \frac{P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{239824 \cdot 20}{400 \cdot 6 \cdot 44} = 45,42 \text{ mm}^2$$

- **Korrente maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cos \varphi} = \frac{239824}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 384,618 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 8. zutabea: 240 mm^2 .

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 240 mm^2 izanik \rightarrow neutroaren sekzioa: 120 mm^2

- **Aukeratutako kablea:** Korrante maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 240 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korrante maximoa 401 A-koa izanik.
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 3 x(1x240) mm² + TT 1 x 120 mm²

Fusiblea aukeratzerakoan, kablearen sekzioa ez ditu baldintzak betetzen, beraz:

- **Aukeratutako kable berria:** 300 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korrante maximoa 461 A-koa izanik.
- **Izendapen berria:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 3 x(1x300 (mm²)) +TT 1x150 mm²
- **200 mm² diametroko tuboaren barnean joango dena.**

3.1.4.1.2. Koadro sekundarioa

Koadro sekundarioaren elikadura:

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: % 3 argiztapenerako eta % 5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 184,8 \text{ kW}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$U = 400 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 400}{100} = 20 \text{ V}$$

$$s = \frac{P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{184800 \cdot 10}{400 \cdot 20 \cdot 44} = 5,25 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cos\varphi} = \frac{184800}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 296,37 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 10. zutabean: 120 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 120 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 70 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 120 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 301 A-koa izanik.
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 3x(1x120 mm²) + TT 1 x 70 mm²

3.1.4.1.3. Lehenengo tornua

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: % 3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$P =$ Kontuan hartuko da % 100-ean lanean hari dela. Beraz, potentzia 60 kW izango da.

$L = 5 \text{ m}$

$U = 400 \text{ V}$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 400}{100} = 20 \text{ V}$$

$$s = \frac{P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{60000 \cdot 5}{400 \cdot 20 \cdot 44} = 0,852 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cos\varphi} = \frac{60000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 96,225 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 8. zutabean: 35 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 35 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 16 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 35 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 119 A-koa izanik.
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 3(1x35 mm²) + TT 1 x 16 mm²

3.1.4.1.4. Bigarrengo tornua

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$P =$ Kontuan hartuko da % 00-ean lanean hari dela. Beraz, potentzia 60 kW izango da.

$L = 30$ m

$U = 400$ V

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 400}{100} = 20 \text{ V}$$

$$s = \frac{P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{60000 \cdot 30}{400 \cdot 20 \cdot 44} = 5,11 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cos\varphi} = \frac{60000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 96,225 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 8. zutabean: 35 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 35 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 16 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 35 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 119 A-koa izanik.
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 3x(1x35 mm²) + TT 1 x 16 mm²

3.1.4.1.5. Fresatzeko makina

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Kablearen isolamendua kontuan hartuta:

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$P =$ Kontuan hartuko da %100-ean lanean hari dela. Beraz, potentzia 28 kW izango da.

$L = 40$ m

$U = 400$ V

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 400}{100} = 20 \text{ V}$$

$$s = \frac{P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{28000 \cdot 40}{400 \cdot 20 \cdot 44} = 3,1818 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cos\varphi} = \frac{28000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 44,9 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 8. zutabean: 10 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 10mm² izanik → neutroaren sekzioa: 10 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 10 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 54 A-koa izanik.
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 3x(1x10 mm²) + TT 1 x 10 mm²

3.1.4.1.6. Artezteko makina

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Kablearen isolamendua kontuan hartuta:

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$P =$ Kontuan hartuko da %100-ean lanean hari dela. Beraz, potentzia 22 kW izango da.

$L = 10$ m

$U = 400$ V

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 400}{100} = 20 \text{ V}$$

$$s = \frac{P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{22000 \cdot 10}{400 \cdot 20 \cdot 44} = 0,625 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{\sqrt{3} \cdot U \cos\varphi} = \frac{22000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 35,28 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 8. zutabean: 6 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 6mm² izanik → neutroaren sekzioa: 6 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 6 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 40 A-koa izanik.
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 3x(1x6 mm²) + TT 1 x 6 mm²

3.1.4.1.7. Lehenengo garabia

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$P = 7,4 \text{ kW}$.

$L = 7 \text{ m}$

$U = 230 \text{ V}$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 230}{100} = 11,5 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 7400 \cdot 10}{230 \cdot 11,5 \cdot 44} = 1,27 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{7400}{230 \cdot 0,9} = 35,75 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 10. zutabea: 6 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 6 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 6 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 6 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 46 A-koa izanik.
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1kV (AS) 1x6 mm² + TT 1 x 6 mm²

3.1.4.1.8. Bigarrenengo garabia

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Kablearen isolamendua kontuan hartuta:

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 7,4 \text{ kW.}$$

$$L = 35 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 230}{100} = 11,5 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 7400 \cdot 35}{230 \cdot 11,5 \cdot 44} = 4,45 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{7400}{230 \cdot 0,9} = 35,75 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 8. zutabean: 6 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 6 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 6 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 6 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 46 A-koa izanik.
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x6 mm² + TT 1 x 6 mm²

3.1.4.1.9. Tailerreko argiztapena (L1)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$P = 2015 \text{ W}$.

$L = 58 \text{ m}$

$U = 230 \text{ V}$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 2015 \cdot 58}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 3,34 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{2015}{230 \cdot 0,9} = 9,73 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 4 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 4 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Tentsio jauskeraren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 4 mm²-ko kablea aukeratuko da.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x4 mm² + TT 1 x 4 mm²

3.1.4.1.10. Biltegiko argiztapena (L2)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 465 \text{ W}$$

$$L = 35 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 465 \cdot 35}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,466 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{465}{230 \cdot 0,9} = 2,246 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm² + TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.11. Harrera-lekua argiztapena (L3)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 102 \text{ W}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 102 \cdot 10}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,03 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{102}{230 \cdot 0,9} = 0,5 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm² + TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.12. Koadroen gela argiztapena (L4)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 38 \text{ W}$$

$$L = 2 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 38 \cdot 2}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,002 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{38}{230 \cdot 0,9} = 0,18 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm² + TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.13. Aldagela argiztapena (L5)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 136 \text{ W}$$

$$L = 15 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 136 \cdot 15}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,058 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{136}{230 \cdot 0,9} = 0,657 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm² + TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.14. Bulegoak argiztapena (L6)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 272 \text{ W}$$

$$L = 30 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 272 \cdot 30}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,23 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{272}{230 \cdot 0,9} = 1,31 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm² + TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.15. Egongela argiztapena (L7)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 170 \text{ W}$$

$$L = 26 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 170 \cdot 26}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,126 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{170}{230 \cdot 0,9} = 0,82 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm² + TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.16. Komuna argiztapena (L8)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 38 \text{ W}$$

$$L = 22 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 38 \cdot 22}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,024 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{38}{230 \cdot 0,9} = 0,18 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm²+ TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.17. Eskailerak argiztapena (L9)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 76 \text{ W}$$

$$L = 13 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 76 \cdot 13}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,03 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{76}{230 \cdot 0,9} = 0,36 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm² + TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.18. Lantegia harguneak (L10)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 14,72 \text{ kW}$$

$$L = 25 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 230}{100} = 11,5 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 14720 \cdot 25}{230 \cdot 11,5 \cdot 44} = 6,32 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{14720}{230 \cdot 0,9} = 71,11 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 10. zutabean: 16 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 16 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 10 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 26 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 87 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x26 mm² + TT 1 x 10 mm²

3.1.4.1.19. Aldagela harguneak (L11)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 25,76 \text{ kW}$$

$$L = 15 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 230}{100} = 11,5 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 25760 \cdot 15}{230 \cdot 11,5 \cdot 44} = 6,64 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{25760}{230 \cdot 0,9} = 124,44 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 10. zutabean: 35 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 35 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 16 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 35 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 137 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x35 mm² + TT 1 x 16 mm²

3.1.4.1.20. Bigarren pisua (egongela + bulegoa + komuna) harguneak (L12)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: % 3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 33,12 \text{ kW}$$

$$L = 45 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{5 \cdot 230}{100} = 11,5 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 33120 \cdot 45}{230 \cdot 11,5 \cdot 44} = 25,6 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{33120}{230 \cdot 0,9} = 160 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 10. zutabean: 50 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 50 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 25 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 50 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 167 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x50 mm² + TT 1 x 25 mm²

3.1.4.1.21. Goiko pisua larrialdiko argiztapena(L13)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 48 \text{ W}$$

$$L = 90 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 48 \cdot 90}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,12 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{48}{230 \cdot 0,9} = 0,23 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm² + TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.22. Beheko pisua larrialdiko argiztapena(L14)

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: E (kable unipolarrak erretilu zulatuetan kokatuta).

Tentsio jauskera: 19 JTO-tik: erabiltzaile bakarreko instalazioko aukeran: %3 argiztapenerako eta %5 indar zirkuituetarako.

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$$P = 144 \text{ W}$$

$$L = 30 \text{ m}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9 \text{ V}$$

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{2 \cdot 144 \cdot 30}{230 \cdot 6,9 \cdot 44} = 0,12 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_T = \frac{P_T}{U \cos\varphi} = \frac{144}{230 \cdot 0,9} = 0,69 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, E motatako instalazioa, 12. zutabean: 1,5 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 1,5 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 1,5 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 1,5 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 34 A-koa izanik.
-
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 1x1,5 mm² + TT 1 x 1,5 mm²

3.1.4.1.23. Kondentsadore bateriak

Kablearen isolamendua: XLPE

Eroalea: Kobrea

Instalazio mota: B1

Suposatuko da $\cos \varphi = 0,9$ dela.

$Q = 50$ kVar

$U = 400$ V

$L = 5$ m

- **Tentsio jauskeraren irizpidea:**

$$e = \frac{\delta \cdot V}{100} = \frac{1,5 \cdot 400}{100} = 6 \text{ V}$$

$$s = \frac{Q \cdot L}{U \cdot e \cdot \gamma_{90^\circ}} = \frac{50000 \cdot 5}{400 \cdot 6 \cdot 44} = 2,36 \text{ mm}^2$$

- **Korronte maximoaren irizpidea:**

$$I_n = \frac{Q}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{50000}{\sqrt{3} \cdot 400} = 72,17 \text{ A}$$

48 JTO-ko baldintzak kontuan hartuz:

$$I = I_n \cdot 1,5 = 72,17 \cdot 1,5 = 108,25 \text{ A}$$

19 JTO-ko A-52bis. taulatik, B1 motatako instalazioa, 8. zutabea: 35 mm².

Neutroa aukeratzeko Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoko ITC-BT-07 instrukzio teknikoak ezartzen duen lehenengo taulari jarraitu:

Eroalea 35 mm² izanik → neutroaren sekzioa: 16 mm²

- **Aukeratutako kablea:** Korronte maximoaren irizpidea kontuan hartuko da, sekzio handiena ematen duelako, beraz 16 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 119 A-koa izanik.
- **Izendapena:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 3x(1x35 mm²) + TT 1 x 16 mm²
- **75 mm² diametroko tuboaren barnean joango dena.**
Etengailu automatikoa aukeratzekoan, kablearen sekzioa ez ditu baldintzak betetzen, beraz:
- **Aukeratutako kable berria:** 50 mm²-ko kablea aukeratuko da. Honek onartzen duen korronte maximoa 145 A-koa izanik.
- **Izendapen berria:** RV-K 0,6/1 kV (AS) 3x(1x50 mm²) +TT 1x25mm²
- **125 mm² diametroko tuboaren barnean joango dena.**

3.1.4.2. Argiztapena

Argiztapenaren kalkuluak burutzeko "3. Dokumentua: Eranskinak" dokumentuaren barne dagoen DIALUX programaren bidez burutu da.

3.1.4.3. Larrialdiko argiztapena

Larrialdiko argiztapenaren kalkuluak burutzeko "3. Dokumentua: Eranskinak" dokumentuaren barne dagoen DAISALUX programaren bidez burutu da.

3.1.4.4. Babesak**3.1.4.4.1. Zirkuitulabur korrante maximoa****Zirkuitulabur korrante maximoa instalazioaren sarreran:**

Sarea:

$$Z_{sarea} = \frac{U_n^2}{S_{cc}} \quad (22)$$

$$Z_{sarea} = \frac{400^2}{350 \cdot 10^6}$$

$$Z_{sarea} = 0.000457 \, \Omega$$

$$X_{sarea} = 0.000457 \, \Omega$$

Transformadorea:

$$Z_{trafo} = \frac{U_n^2}{S_n} \cdot \frac{U_{cc}}{100} \quad (23)$$

$$Z_{trafo} = \frac{400^2}{250 \cdot 3} \cdot \frac{4}{100}$$

$$Z_{trafo} = 0.0256 \, \Omega$$

Normalean:

$$Z_{trafo} = X_{trafo} = 0.0256 \, \Omega$$

Behe tentsioko banaketa:

$$R_{BTB} = \frac{2 \cdot l}{\gamma_{Cu \, 20^\circ} \cdot S} = \frac{2 \cdot 15}{56 \cdot 240} = 0,00223 \, \Omega$$

$$X_{BTB} = 0,08 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 15 = 0,0024 \, \Omega$$

Behe tentsioko banaketaren erreaktantzia mesprezatzen da, beraz:

$$I_{ZL \text{ Max}} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(0.000457 + 0.0256 + 0.0024)^2 + 0,00223^2}} = 8.09 \text{ kA}$$

3.1.4.5. Instalazioa babesteko fusiblea

Lehenengo baldintza:

$$I_b \leq I_n \leq 0,9 I_z$$

- BTB $\rightarrow I_b = 384,618 \text{ A}$ $I_z = 360,9 \text{ A}$

$$384.618 \text{ A} \leq I_n \leq 360,9 \text{ A}$$

- Ez dago baldintza horiek betetzen dituen fusiblerik, beraz, 19. JTO-tik hurrengoko sekzioa duen kablea hartu da: $s = 300 \text{ mm}^2$, $I_z = 461 \text{ A}$

$$384,618 \text{ A} \leq I_n \leq 414 \text{ A}$$

IX. Taula: Fusiblearen I_n eta I_s

Fusiblearen intentsitate izendatua I_n (A)	Fusio-intentsitatea I_s (A)
63	320
80	425
100	580
125	715
160	950
200	1250
250	1650
315	220
400	2840

- Badago baldintza horiek betetzen dituen fusiblea: $I_n = 400 A I_{F(5s)} = 2840 \text{ A}$

Bigarren baldintza:

$$I_{F(5s)} < I_s$$

$$I_s = \frac{k \cdot s}{\sqrt{t}} = \frac{143 \cdot 185}{\sqrt{5}} = 11831 \text{ A}; k \rightarrow Cu, XLPE = 143$$

$$I_{F(5s)} = 2840 \text{ A} < 11831 \text{ A}$$

Hirugarren baldintza:

$$I_{F(5s)} < I_{ZLMinELO}$$

$$R_F = \frac{l}{\gamma_{Cu 90^\circ} \cdot s} = \frac{15}{44 \cdot 185} = 0,0018 \Omega$$

$$R_N = \frac{l}{\gamma_{Cu 90^\circ} \cdot s} = \frac{15}{44 \cdot 150} = 0,00227 \Omega$$

$$I_{ccmin} = \frac{0.3158 \cdot 230}{(R_F + R_N)} = \frac{0.8 \cdot 230}{(0.0018 + 0.00227)} = 45208,84 \text{ A} > 11831 \text{ A}$$

Hiru baldintzak betetzen dituen fusiblea 400 A-koa da eta faseko eroalearen ekzioa 185 mm² eta neutroarena 50 mm².

3.1.4.6. Instalazioa babesteko magnetotermiko eta diferentzialak**3.1.4.6.1. Zirkuitulabur korrante minimoak instalazioaren deribazio bakoitzean**

Erabiliko diren formulak:

$$R_{\text{linea}} = \frac{2 \cdot l}{\gamma_{\text{Cu } 90^\circ} \cdot S} \quad (24)$$

$$R_{\text{BTB}} = \frac{2 \cdot l}{\gamma_{\text{Cu } 90^\circ} \cdot S} = \frac{2 \cdot 15}{44 \cdot 185} = 0,0023 \Omega$$

$$R_{\text{L1}} = \frac{2 \cdot 58}{44 \cdot 2,5} = 1,054 \Omega$$

$$R_{\text{L2}} = \frac{2 \cdot 35}{44 \cdot 1,5} = 0,6 \Omega$$

$$R_{\text{L3}} = \frac{2 \cdot 10}{44 \cdot 1,5} = 0,3 \Omega$$

$$R_{\text{L4}} = \frac{2 \cdot 2}{44 \cdot 1,5} = 0,06 \Omega$$

$$R_{\text{L5}} = \frac{2 \cdot 15}{44 \cdot 1,5} = 0,45 \Omega$$

$$R_{L6} = \frac{2 \cdot 30}{44 \cdot 1,5} = 0,9 \Omega$$

$$R_{L7} = \frac{2 \cdot 26}{44 \cdot 1,5} = 0,78 \Omega$$

$$R_{L8} = \frac{2 \cdot 22}{44 \cdot 1,5} = 0,6 \Omega$$

$$R_{L9} = \frac{2 \cdot 13}{44 \cdot 1,5} = 0,39 \Omega$$

$$R_{L10} = \frac{2 \cdot 25}{44 \cdot 16} = 0,07 \Omega$$

$$R_{L11} = \frac{2 \cdot 15}{44 \cdot 35} = 0,019 \Omega$$

$$R_{L12} = \frac{2 \cdot 45}{44 \cdot 50} = 0,0409 \Omega$$

$$R_{L13} = \frac{2 \cdot 90}{44 \cdot 1,5} = 2,727 \Omega$$

$$R_{L14} = \frac{2 \cdot 30}{44 \cdot 1,5} = 0,9 \Omega$$

$$R_{\text{tornua1}} = \frac{2 \cdot 15}{44 \cdot 35} = 0,019 \Omega$$

$$R_{\text{tornua2}} = \frac{2 \cdot 40}{44 \cdot 35} = 0,052 \Omega$$

$$R_{\text{fresatzeko makina}} = \frac{2 \cdot 50}{44 \cdot 10} = 0,227 \Omega$$

$$R_{\text{artezteko makina}} = \frac{2 \cdot 20}{44 \cdot 6} = 0,15 \Omega$$

$$R_{\text{garabia 1}} = \frac{2 \cdot 17}{44 \cdot 6} = 0,129 \Omega$$

$$R_{\text{garabia 2}} = \frac{2 \cdot 45}{44 \cdot 6} = 0,341 \Omega$$

$$R_{\text{kondentsadore}} = \frac{2 \cdot 5}{44 \cdot 35} = 0,0065 \Omega$$

$$I_{ccmin} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} \quad (25)$$

Aurretik aipatu bezala sarearen eta transformadorearen erresistentziak mespretxagarriak dira.

$$I_{ccmin L1} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L1}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 1.054} = 174,2 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L2} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L2}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.6} = 305,4 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L3} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L3}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.3} = 608,66 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L4} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L4}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.06} = 2953,45 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L5} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L5}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.45} = 406,8 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L6} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L6}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.9} = 203,92 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L7} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L7}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.78} = 235,2 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L8} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L8}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.6} = 305,49 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L9} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L9}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.39} = 469 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L10} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L10}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.07} = 2544,95 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L11} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L11}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.019} = 8638,5 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L12} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L12}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.0409} = 4259,26 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L13} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L13}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 2.727} = 67,41 \text{ A}$$

$$I_{ccmin L14} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{L14}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.9} = 203,9 \text{ A}$$

$$I_{ccmin tornua1} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{tornua1}} = \frac{0.8 \cdot 400}{0,0023 + 0.019} = 15023,47 \text{ A}$$

$$I_{ccmin tornua2} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{tornua2}} = \frac{0.8 \cdot 400}{0,0023 + 0.052} = 5893,18 \text{ A}$$

$$I_{ccmin fresatzeko makina} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{fresatzeko makina}} = \frac{0.8 \cdot 400}{0,0023 + 0.227} = 1395,5 \text{ A}$$

$$I_{ccmin\ artezteko\ makina} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{artezteko\ makina}} = \frac{0.8 \cdot 400}{0,0023 + 0.15} = 2101,1 \text{ A}$$

$$I_{ccmin\ grua1} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{grua1}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.129} = 1401,37 \text{ A}$$

$$I_{ccmin\ grua2} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{grua2}} = \frac{0.8 \cdot 230}{0,0023 + 0.341} = 535,97 \text{ A}$$

$$I_{ccmin\ kondentsadore} = \frac{0.8 \cdot U}{\sum R} = \frac{0.8 \cdot U}{R_{BTB} + R_{kondentsadore}} = \frac{0.8 \cdot 400}{0,0023 + 0.0065} = 36363,63 \text{ A}$$

3.1.4.7. Etengailu magnetotermikoak eta etengailu diferentzialak

Korronte-hautakortasuna erabili da magnetotermikoak aukeratzeko orduan.

Etengailu magnetotermiko guztien ebaketa ahalmena:

$$I_{\text{ebaketa}} > I_{ZL\text{max}} = 8,09 \text{ kA}$$

3.1.4.7.1. Babes orokorra

Magnetotermiko orokorra

$$\begin{aligned} I_m < I_{\text{ccminL1}} + I_{\text{ccminL2}} + I_{\text{ccminL3}} + I_{\text{ccminL4}} + I_{\text{ccminL5}} + I_{\text{ccminL6}} + I_{\text{ccminL7}} + I_{\text{ccminL8}} \\ + I_{\text{ccminL9}} + I_{\text{ccminL10}} + I_{\text{ccminL11}} + I_{\text{ccminL12}} + I_{\text{ccminL13}} + I_{\text{ccminL14}} \\ + I_{\text{ccminTorno1}} + I_{\text{ccminTorno2}} + I_{\text{ccminfresa}} + I_{\text{ccminartez}} + I_{\text{ccmingarabia1}} \\ + I_{\text{ccmingarabia2}} < 84090,36 \end{aligned}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$384,618 \text{ A} < I_n < 461 \text{ A}$$

$$I_n = 400 \text{ A} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 2000 \text{ A} < I_m < 40000 \text{ A} < 84090,36 \text{ A}$$

Babesten du.

Diferentzial orokorra:

$$I_n = 400 \text{ A} \quad \text{Sentikortasuna} = 300 \text{ mA}$$

3.1.4.7.2. Makinen babesa**Magnetotermiko orokorra:**

$$I_m < I_{ccminTorno1} + I_{ccminTorno2} + I_{ccminfresa} + I_{ccminartez} + I_{ccmingarabia1} + I_{ccmingarabia2} < 26350,59$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$296,37 \text{ A} < I_n < 301 \text{ A}$$

$$I_n = 300 \text{ A} \rightarrow \text{D kurba} \rightarrow 10I_n < I_m < 20I_n \rightarrow 3000 \text{ A} < I_m < 6000 \text{ A} < 26350,59 \text{ A}$$

Babesten du.

Diferentzial orokorra:

$$I_n = 300 \text{ A} \quad \text{Sentikortasuna} = 300 \text{ mA}$$

Tornu1 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminTorno1} < 15023,47 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$96,225 \text{ A} < I_n < 119 \text{ A}$$

$$I_n = 100 \text{ A} \rightarrow \text{D kurba} \rightarrow 10I_n < I_m < 20I_n \rightarrow 1000 \text{ A} < I_m < 2000 \text{ A} < 15023,47 \text{ A}$$

Babesten du.

Tornu2 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminTorno2} < 5893,18 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$96,225 \text{ A} < I_n < 119 \text{ A}$$

$$I_n = 100 \text{ A} \rightarrow \text{D kurba} \rightarrow 10I_n < I_m < 20I_n \rightarrow 1000 \text{ A} < I_m < 2000 \text{ A} < 5893,18 \text{ A}$$

Babesten du.

Fresatzeko makinaren magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminfresa} < 1395,5 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$44,9 \text{ A} < I_n < 54 \text{ A}$$

$$I_n = 50 \text{ A} \rightarrow \text{D kurba} \rightarrow 10I_n < I_m < 20I_n \rightarrow 500 \text{ A} < I_m < 1000 \text{ A} < 1395,5 \text{ A}$$

Babesten du.

Artezteko makinaren magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminartez} < 2101,1 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$35,28 \text{ A} < I_n < 40 \text{ A}$$

$$I_n = 40 \text{ A} \rightarrow \text{D kurba} \rightarrow 10I_n < I_m < 20I_n \rightarrow 400 \text{ A} < I_m < 800 \text{ A} < 2101,1 \text{ A}$$

Babesten du.

Garabia1 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccmingarabia1} < 1401,37 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$35,75 \text{ A} < I_n < 46 \text{ A}$$

$$I_n = 40 \text{ A} \rightarrow \text{D kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 400 \text{ A} < I_m < 800 \text{ A} < 1401,37 \text{ A}$$

Babesten du.

Garabia2 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccmingarabia2} < 535,97 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$35,75 \text{ A} < I_n < 46 \text{ A}$$

$$I_n = 40 \text{ A} \rightarrow \text{D kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 400\text{A} < I_m < 800 \text{ A} < 535,97 \text{ A}$$

Babesten du.

3.1.4.7.3. Harguneen babesak

L10 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL10} < 2544,95\text{A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$71,11 \text{ A} < I_n < 87 \text{ A}$$

$$I_n = 80 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 400 \text{ A} < I_m < 800 \text{ A} < 2544,95 \text{ A}$$

Babesten du.

L11 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL11} < 8638,5\text{A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$124,44 \text{ A} < I_n < 137 \text{ A}$$

$$I_n = 125 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 625 \text{ A} < I_m < 1250 \text{ A} < 8638,5 \text{ A}$$

Babesten du.

L12 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL12} < 4259,26 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$160\text{A} < I_n < 167 \text{ A}$$

$$I_n = 160 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 800 \text{ A} < I_m < 1600 \text{ A} < 4259,26 \text{ A}$$

Babesten du.

3.1.4.7.4. Argiztapenaren babesa

L1 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL1} < 174,2 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$9,73 \text{ A} < I_n < 45 \text{ A}$$

$$I_n = 10 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 50 \text{ A} < I_m < 100 \text{ A} < 174,2 \text{ A}$$

Babesten du.

L2 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL2} < 305,4 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$2,246 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 3 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 15 \text{ A} < I_m < 30 \text{ A} < 305,4 \text{ A}$$

Babesten du.

L3 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL3} < 608,66 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$0,5 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 1 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 5 \text{ A} < I_m < 10 \text{ A} < 608,66 \text{ A}$$

Babesten du.

L4 Magnetotermikoa

$$I_m < I_{ZL L4} < 2953,45 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$0,18 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 0,3 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 1,5 \text{ A} < I_m < 3 \text{ A} < 2953,45 \text{ A}$$

Babesten du.

L5 Magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL5} < 406,8 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$0,657 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 1 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 5 \text{ A} < I_m < 10 \text{ A} < 406,8 \text{ A}$$

Babesten du.

L6 Magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL6} < 203,92 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$1,31 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 1,6 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 8 \text{ A} < I_m < 16 \text{ A} < 203,92 \text{ A}$$

Babesten du.

L7 Magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL7} < 235,2 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$0,82 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 1 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 5 \text{ A} < I_m < 10 \text{ A} < 235,2 \text{ A}$$

Babesten du.

L8 Magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL8} < 305,49 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$0,18 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 0.3 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 1.5 \text{ A} < I_m < 3 \text{ A} < 305,49 \text{ A}$$

Babesten du.

L9 Magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL9} < 469 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$0,36 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 0.5 \text{ A} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 2,5 \text{ A} < I_m < 5 \text{ A} < 469 \text{ A}$$

Babesten du.

3.1.4.7.5. Larrialdiko argiztapenaren babesa**L13 magnetotermikoa**

$$I_m < I_{ccminL13} < 67,41 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$0,23 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 0,5 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 2,5 \text{ A} < I_m < 5 \text{ A} < 67,41 \text{ A}$$

Babesten du.

L14 magnetotermikoa

$$I_m < I_{ccminL14} < 203,9 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$0,61 \text{ A} < I_n < 34 \text{ A}$$

$$I_n = 1 \text{ A} \rightarrow \text{C kurba} \rightarrow 5I_n < I_m < 10I_n \rightarrow 5 \text{ A} < I_m < 10 \text{ A} < 203,9 \text{ A}$$

Babesten du.

3.1.4.7.6. Kondentsadore bateriaren babesa**Kondentsadore bateria**

$$I_m < I_{kondentsadore} < 36363,63 \text{ A}$$

$$I_b < I_n < I_z$$

$$108,25 \text{ A} < I_n < 119 \text{ A}$$

Ez dago horrelako etengailu automatikorik, beraz, hurrengoko sekzio duen eroalea hautatu da:

$$108,25 \text{ A} < I_n < 145 \text{ A}$$

$$I_n = 125 \text{ A} \rightarrow \text{D kurba} \rightarrow 10I_n < I_m < 20I_n \rightarrow 1250 \text{ A} < I_m < 2500 \text{ A} < 36363,63 \text{ A}$$

Babesten du.

3.1.4.8. Instalazioaren lurrera jartzea

Proiektu honetako memorian adierazi den moduan, instalazio elektrikoa berria izango da, nahiz eta instalazioaren lurrera jartzea pabilioian aurretik zegoen fabrikaren manduko den.

Horretarako, konprobatu beharko da aurretik zegoen lurra nahikoa den instalazioa babesteko:

Lurraren neurketa egin ondoren erresistentzia 20 ohminioko balioa izango du.

Behe Tentsioko Erregelamendu Elektroteknikoa 842/2002, 580/2010 Errege Dekretuari so eginez eguneratua, bere ITC-BT-24 instrukzio teknikoak ezartzen du lokal baten tentsio konbentzional limitea 50 V baino baxuagoa izan behar da, eta baldintza batzuetan 24 V baino baxuagoa.

$$U_c = I_a \cdot R \quad (26)$$

$$U_c = 0,03 \cdot 20 = 0,6 \text{ V} < 24 \text{ V}$$

Beraz proiektu honetan erabiltzeko aproposa izango da.

3.1.5. Eskaturiko programak

3.1.5.1. Korronteak adierazteko programa (Matlab)

Korronteak adierazteko programa adierazteko, kalkulu elektrikoak burutu behar izan dira, ondoren pausuz-pausu azalduko direlarik:

3.1.5.1.1. Datu ezagunak ondorengoak dira:

TENTSIOAK:

$$U_{10tz}=242 \text{ V}$$

$$U_{12tz}=420 \text{ V}$$

Non,

U_{10tz} :Transformazio zentrotik lortzen den fase eta neutro arteko tentsioa

U_{12tz} : Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioa

den.

KARGEN POTENTZIAK:

$$P_{argiztapena}= 3236 \text{ W}$$

$$P_{hargunegoiko}= 27000 \text{ W}$$

$$P_{hargunetailerra}= 15500 \text{ W}$$

$$P_{hargunebeheko}= 27000 \text{ W}$$

$$P_{garabia1}= 7500 \text{ W}$$

$$P_{garabia2}= 7500 \text{ W}$$

$$P_{torno1}(\%100 \text{ hartuz})= 60000 \text{ W}$$

$P_{\text{torno2}}(\%100 \text{ hartuz}) = 60000 \text{ W}$

$P_{\text{fresa}}(\%100 \text{ hartuz}) = 28000 \text{ W}$

$P_{\text{partez}}(\%100 \text{ hartuz}) = 22000 \text{ W}$

Non,

$P_{\text{argiztapena}}$: Argiztapenan (luminaria guztien artean) kontsumituriko potentzia.

$P_{\text{hargunegoiko}}$: Goiko pisuko harguneez kontsumituriko potentzia.

$P_{\text{hargunetailerra}}$: Tailerreko harguneez kontsumituriko potentzia.

$P_{\text{hargunebeheko}}$: Beheko pisuko harguneez kontsumituriko potentzia.

P_{garabia1} : Lehenengo garabiak kontsumituriko potentzia.

P_{garabia2} : Bigarrenengo garabiak kontsumituriko potentzia.

P_{torno1} : Lehenengo tornuak kontsumituriko potentzia.

P_{torno2} : Bigarrenengo tornuak kontsumituriko potentzia.

P_{fresa} : Fresatzeko makinak kontsumituriko potentzia.

P_{partez} : Artezteko makinak kontsumituriko potentzia.

den.

KARGEN POTENTZIA FAKTOREAK:

$\cos\phi_{\text{argiztapena}} = 0,9$

$\cos\phi_{\text{hargunegoiko}} = 0,9$

$\cos\phi_{\text{hargunetailerra}} = 0,9$

$\cos\phi_{\text{hargunebeheko}} = 0,9$

$\cos\phi_{\text{grua1}} = 0,9$

cosfigrua2=0,9

cosfitorno1=1

cosfitorno2=1

cosfifresa=1

cosfiartez=1

Non,

cosfiargiztapena: Argiztapenean erabilitako potentzia faktorea.

cosfihargunegoiko: Goiko pisuko harguneez erabilitako potentzia faktorea.

cosfihargunetailerra: Tailerreko harguneez erabilitako potentzia faktorea.

cosfihargunebeheko: Beheko pisuko harguneez erabilitako potentzia faktorea.

cosfigrua1: Lehenengo garabiak erabilitako potentzia faktorea..

cosfigrua2: Bigarrenengo garabiak erabilitako potentzia faktorea..

cosfitorno1: Lehenengo tornuak erabilitako potentzia faktorea..

cosfitorno2: Bigarrenengo tornuak erabilitako potentzia faktorea..

cosfifresa: Fresatzeko makinak erabilitako potentzia faktorea..

cosfiartez: Artezteko makinak erabilitako potentzia faktorea..

den.

Linea baten erresistentzia eta erreaktantzia neurtzeko:

$$X_{linea} = 0,08 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot l \quad (27)$$

$$R_{linea} = \frac{2 \cdot l}{\gamma_{Cu 90^{\circ}} \cdot S} \quad (28)$$

$$R_{linea} = \frac{2 \cdot 15}{44 \cdot 185} = 0,0037$$

$$Zl = 0,0037 + 0,0024j \Omega$$

Non,

Zl : Transformazio zentrotik instalaziora dagoen inpedantzia:

den.

3.1.5.1.2. Eginiko kalkuluak ondorengoak dira:

Lehendabizi potentziak eta potentzia faktoreak ezaguturik, karga bakoitzaren inpedantzia lortuko da, ondoren kalkuluak egin ahal izateko:

Argiztapenaren inpedantzia:

- Modulua kalkulatz.

$$Z_{\text{argikuntzaMODULO}} = \frac{moudolotentsioa_{10tz} \cdot moudolotentsioa_{10tz} \cdot \cos fi_{\text{argikuntza}}}{P_{\text{argikuntza}}}$$

Non,

$Z_{\text{argikuntzaMODULO}}$: Argiztapenaren inpedantziaren modulua.

$moudolotentsioa_{10tz}$: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta neutro arteko tentsioaren modulua

$\cos fi_{\text{argikuntza}}$: Argiztapenan erabilitako potentzia faktorea.

$P_{\text{argikuntza}}$: Argiztapenan (luminaria guztien artean) kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatz.

$$Z_{\text{argikuntzaFASE}} = \cos^{-1}(\cos fi_{\text{argikuntza}})$$

Non,

$Z_{\text{argikuntzaFASE}}$: Argiztapenaren inpedantziaren fasea.

$\cos fi_{\text{argikuntza}}$: erabilitako potentzia faktorea.

den.

$$Z_{\text{argikuntza}} = Z_{\text{argikuntzaMODULO}} \angle Z_{\text{argikuntzaFASE}}$$

Goiko harguneen inpedantzia:

- Modulua kalkulatz.

$$Z_{\text{hargunegoiko}} \text{MODULO} = \frac{m_{\text{oudolotentsioa10tz}} \cdot m_{\text{oudolotentsioa10tz}} \cdot \cos \phi_{\text{hargunegoiko}}}{P_{\text{hargunegoiko}}}$$

Non,

Z_{hargunegoiko}MODULO: Goiko harguneen inpedantziaren modulua.

m_{oudolotentsioa10tz}: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta neutro arteko tentsioaren modulua

cos φ_{hargunegoiko}: Goiko pisuko harguneez erabilitako potentzia faktorea..

P_{hargunegoiko}: Goiko pisuko harguneez kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatz.

$$Z_{\text{hargunegoiko}} \text{FASE} = \cos^{-1}(\cos \phi_{\text{hargunegoiko}})$$

Non,

Z_{hargunegoiko}FASE: Goiko harguneen inpedantziaren fasea.

cos φ_{hargunegoiko}: Goiko pisuko harguneez kontsumituriko potentzia.

den.

$$Z_{\text{hargunegoiko}} = Z_{\text{hargunegoiko}} \text{MODULO} / Z_{\text{hargunegoiko}} \text{FASE}$$

Tailerreko harguneen inpedantzia:

- Modulua kalkulatz.

$$Z_{\text{hargunetailerraMODULO}} = \frac{moudolotentsioa_{10tz} \cdot moudolotentsioa_{10tz} \cdot \cos\phi_{\text{hargunetailerra}}}{P_{\text{hargunetailerra}}}$$

Non,

$Z_{\text{hargunetailerraMODULO}}$: Tailerreko harguneen inpedantziaren modulua.

$moudolotentsioa_{10tz}$: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta neutro arteko tentsioaren modulua

$\cos\phi_{\text{hargunetailerra}}$: Tailerreko harguneez erabilitako potentzia faktorea..

$P_{\text{hargunetailerra}}$: Tailerreko harguneez kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatz.

$$Z_{\text{hargunetailerraFASE}} = \cos^{-1}(\cos\phi_{\text{hargunetailerra}})$$

Non,

$Z_{\text{hargunetailerraFASE}}$: Goiko harguneen inpedantziaren fasea.

$\cos\phi_{\text{hargunetailerra}}$: Goiko pisuko harguneez kontsumituriko potentzia.

den.

$$Z_{\text{hargunetailerra}} = Z_{\text{hargunetailerraMODULO}} \angle Z_{\text{hargunetailerraFASE}}$$

Beheko harguneen inpedantzia:

- Modulua kalkulatu.

$$Z_{\text{hargunebeheko}} \text{MODULO} = \frac{moudolotentsioa_{10tz} \cdot moudolotentsioa_{10tz} \cdot \cos \phi_{\text{hargunebeheko}}}{Ph_{\text{hargunebeheko}}}$$

Non,

$Z_{\text{hargunebeheko}} \text{MODULO}$: Beheko harguneen inpedantziaren modulua.

$moudolotentsioa_{10tz}$: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta neutro arteko tentsioaren modulua

$\cos \phi_{\text{hargunebeheko}}$: Beheko pisuko harguneek erabilitako potentzia faktorea..

$Ph_{\text{hargunebeheko}}$: Beheko pisuko harguneek kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatu.

$$Z_{\text{hargunebeheko}} \text{FASE} = \cos^{-1}(\cos \phi_{\text{hargunebeheko}})$$

Non,

$Z_{\text{hargunebeheko}} \text{FASE}$: Beheko harguneen inpedantziaren fasea.

$\cos \phi_{\text{hargunebeheko}}$: Beheko pisuko harguneek erabilitako potentzia faktorea..

den.

$$Z_{\text{hargunebeheko}} = Z_{\text{hargunebeheko}} \text{MODULO} / \cos Z_{\text{hargunebeheko}} \text{FASE}$$

Lehenengo garabiaren inpedantzia:

- Modulua kalkulatz.

$$Z_{grua1MODULO} = \frac{moudolotentsioa10tz \cdot moudolotentsioa10tz \cdot cosfigrua1}{Pgrua1}$$

Non,

Zgrua1MODULO: Lehenengo garabiaren inpedantziaren modulua.

moudolotentsioa10tz: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta neutro arteko tentsioaren modulua

cosfigrua1: Lehenengo garabiak erabilitako potentzia faktorea.

Pgrua1: Lehenengo garabiak kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatz.

$$Z_{grua1FASE} = \cos^{-1}(cosfigrua1)$$

Non,

Zgrua1FASE: Lehenengo garabiaren inpedantziaren fasea.

cosfigrua1: Lehenengo garabiak erabilitako potentzia faktorea.

den.

$$Z_{grua1} = Z_{grua1MODULO} / _ Z_{grua1FASE}$$

Bigarrenengo garabiaren inpedantzia:

- Modulua kalkulatu.

$$Z_{grua2MODULO} = \frac{moudolotentsioa10tz \cdot moudolotentsioa10tz \cdot cosfigrua2}{Pgrua2}$$

Non,

Zgrua2MODULO: Bigarrenengo garabiaren inpedantziaren modulua.

moudolotentsioa10tz: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta neutro arteko tentsioaren modulua

cosfigrua2: Bigarrenengo garabiak erabilitako potentzia faktorea.

Pgrua2: Bigarrenengo garabiak kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatu.

$$Z_{grua2FASE} = \cos^{-1}(cosfigrua2)$$

Non,

Zgrua2FASE: Bigarrenengo garabiaren inpedantziaren fasea.

cosfigrua2: Bigarrenengo garabiak erabilitako potentzia faktorea.

den.

$$Z_{grua2} = Z_{grua2MODULO} / _ Z_{grua2FASE}$$

Lehenengo tornuaren inpedantzia:

- Modulua kalkulatz.

$$Z_{\text{torn}1\text{MODULO}} = \frac{3 \cdot \text{moudolotentsioa}12\text{tz} \cdot \text{moudolotentsioa}12\text{tz} \cdot \text{cosfitorn}1}{P_{\text{torn}1}}$$

Non,

$Z_{\text{torn}1\text{MODULO}}$: Lehenengo tornuaren inpedantziaren modulua.

$\text{moudolotentsioa}12\text{tz}$: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioaren modulua

$\text{cosfitorn}1$: Lehenengo tornuak erabilitako potentzia faktorea.

$P_{\text{torn}1}$: Lehenengo tornuak kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatz.

$$Z_{\text{torn}1\text{FASE}} = \cos^{-1}(\text{cosfitorn}1)$$

Non,

$Z_{\text{torn}1\text{FASE}}$: Lehenengo tornuaren inpedantziaren fasea.

$\text{cosfitorn}1$: Lehenengo tornuak erabilitako potentzia faktorea.

den.

$$Z_{\text{torn}1} = Z_{\text{torn}1\text{MODULLUA}} \angle Z_{\text{torn}1\text{FASE}}$$

Bigarrenengo tornuaren inpedantzia:

- Modulua kalkulatz.

$$Z_{\text{tornu2MODULO}} = \frac{3 \cdot \text{moudolotentsioa12tz} \cdot \text{moudolotentsioa12tz} \cdot \text{cosfitornu2}}{P_{\text{tornu2}}}$$

Non,

$Z_{\text{tornu2MODULO}}$: Bigarrenengo tornuaren inpedantziaren modulua.

$\text{moudolotentsioa12tz}$: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioaren modulua

cosfitornu2 : Bigarrenengo tornuak erabilitako potentzia faktorea.

P_{tornu2} : Bigarrenengo tornuak kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatz.

$$Z_{\text{tornu2FASE}} = \cos^{-1}(\text{cosfitornu2})$$

Non,

$Z_{\text{tornu2FASE}}$: Bigarrenengo tornuaren inpedantziaren fasea.

cosfitornu2 : Bigarrenengo tornuak erabilitako potentzia faktorea.

den.

$$Z_{\text{tornu2}} = Z_{\text{tornu2MODULO}} \angle Z_{\text{tornu2FASE}}$$

Fresatzeko makinaren inpedantzia:

- Modulua kalkulatu.

$$Z_{fresaMODULO} = \frac{3 \cdot moudolotentsioa12tz \cdot moudolotentsioa12tz \cdot cosfifresa}{P_{fresa}}$$

Non,

$Z_{fresaMODULO}$: Fresatzeko makinaren inpedantziaren modulua.

$moudolotentsioa12tz$: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioaren modulua

$cosfifresa$: Fresatzeko makinak erabilitako potentzia faktorea.

P_{fresa} : Fresatzeko makinak kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatu.

$$Z_{fresaFASE} = \cos^{-1}(cosfifresa)$$

Non,

$Z_{fresaFASE}$: Fresatzeko makinaren inpedantziaren fasea.

$cosfifresa$: Fresatzeko makinak erabilitako potentzia faktorea.

den.

$$Z_{fresa} = Z_{fresaMODULO} / Z_{fresaFASE}$$

Artezteko makinaren inpedantzia:

- Modulua kalkulatu.

$$Z_{\text{ArtezMODULO}} = \frac{3 \cdot m_{\text{oudolotentsioa12tz}} \cdot m_{\text{oudolotentsioa12tz}} \cdot \cos \phi_{\text{Artez}}}{P_{\text{Artez}}}$$

Non,

$Z_{\text{ArtezMODULO}}$: Artezteko makinaren inpedantziaren modulua.

$m_{\text{oudolotentsioa12tz}}$: Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioaren modulua

$\cos \phi_{\text{Artez}}$: Artezteko makinak erabilitako potentzia faktorea.

P_{Artez} : Artezteko makinak kontsumituriko potentzia.

den.

- Fasea kalkulatu.

$$Z_{\text{ArtezFASE}} = \cos^{-1}(\cos \phi_{\text{Artez}})$$

Non,

$Z_{\text{ArtezFASE}}$: Artezteko makinaren inpedantziaren fasea.

$\cos \phi_{\text{Artez}}$: Artezteko makinak erabilitako potentzia faktorea.

den.

$$Z_{\text{Artez}} = Z_{\text{ArtezMODULO}} \angle Z_{\text{ArtezFASE}}$$

Ondoren, *triangeluan konektaturik dauden makina trifasikoak batuko dira:*

$$Z_{\text{triangelu}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{Z_{\text{torno1}}}\right) + \left(\frac{1}{Z_{\text{torno2}}}\right) + \left(\frac{1}{Z_{\text{fresa}}}\right) + \left(\frac{1}{Z_{\text{artez}}}\right)}$$

Non,

*Z*_{torno1}: Lehenengo tornuaren inpedantzia.

*Z*_{torno2}: Bigarrenengo tornuaren inpedantzia.

*Z*_{fresa}: Fresatzeko makinaren inpedantzia.

*Z*_{artez}: Artezteko makinaren inpedantzia.

den.

Makina trifasikoak batu ondoren, inpedantzia baliokidea lortuko da izarrean dauden beste karga guztiekin kalkuluak egin ahal izateko.

$$Z_{\text{equi}} = \frac{Z_{\text{triangelu}}}{3}$$

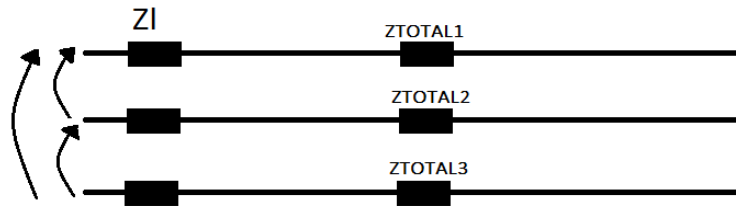
Non,

*Z*_{equi}: Inpedantzia baliokidea.

*Z*_{triangelu}: Triangeluan konektaturik dauden makinaren batura.

den.

ZTOTAL1, ZTOTAL2 eta ZTOTAL3 lortu



2. Irudia: ZTOTAL1, ZTOTAL2 eta ZTOTAL3 lortu

$$ZTOTAL1 = \frac{1}{\left(\frac{1}{Z_{hargunegoiko}}\right) + \left(\frac{1}{Z_{equi}}\right)}$$

Non,

Zequi: Inpedantzia baliokidea.

Zhargunegoiko: Goiko harguneeen inpedantzia.

ZTOTAL1: Instalazioko lehenengo lineako kargen inpedantzia.

den.

$$ZTOTAL2 = \frac{1}{\left(\frac{1}{Z_{grua1}}\right) + \left(\frac{1}{Z_{grua2}}\right) + \left(\frac{1}{Z_{hargunetailerra}}\right) + \left(\frac{1}{Z_{equi}}\right)}$$

Non,

Zequi: Inpedantzia baliokidea.

Zgrua1: Lehenengo garabiaren inpedantzia.

Zgrua2: Bigarrenengo garabiaren inpedantzia.

Zhargunetailerra: Tailerreko harguneeen inpedantzia.

ZTOTAL2: Instalazioko bigarrenengo lineako kargen inpedantzia.

den.

$$Z_{TOTAL3} = \frac{1}{\left(\frac{1}{Z_{argikuntza}}\right) + \left(\frac{1}{Z_{hargunebeheko}}\right) + \left(\frac{1}{Z_{equi}}\right)}$$

Non,

Z_{equi}: Inpedantzia baliokidea.

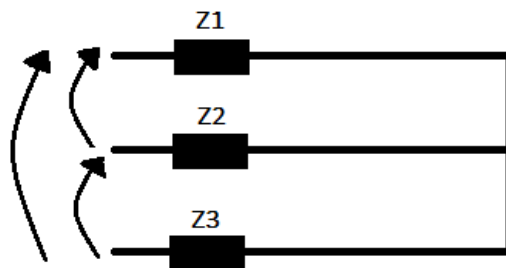
Z_{argikuntza}: Argiztapenaren inpedantzia.

Z_{hargunebeheko}: Beheko pisuko harguneen inpedantzia.

Z_{TOTAL3}: Instalazioko hirugarren lineako kargen inpedantzia.

den.

Z₁, *Z₂* eta *Z₃* lortu.



3. Irudia: *Z₁*, *Z₂* eta *Z₃* lortu

$$Z_1 = Z_l + Z_{TOTAL1}$$

Non,

Z_l: Transformazio zentrotik gure instalaziorarte dagoen inpedantzia.

Z_{TOTAL1}: Instalazioko lehenengo lineako kargen inpedantzia.

Z₁: Lehenengo lineako inpendantzia

den.

$$Z2 = Zl + ZTOTAL2$$

Non,

Zl: Transformazio zentrotik gure instalaziorarte dagoen inpedantzia.

ZTOTAL2: Instalazioko bigarrenengo lineako kargen inpedantzia.

Z2: Bigarrenengo lineako inpendantzia

den.

$$Z3 = Zl + ZTOTAL3$$

Non,

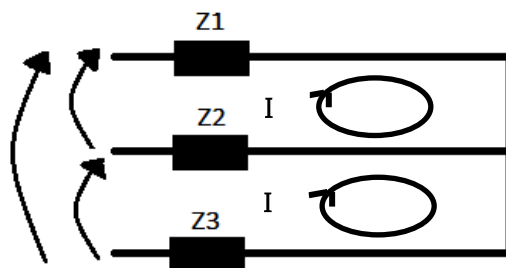
Zl: Transformazio zentrotik gure instalaziorarte dagoen inpedantzia.

ZTOTAL3: Instalazioko hirugarren lineako kargen inpedantzia.

Z3: Hirugarren lineako inpendantzia

den.

Lineako korrontreak lortuz:



4. Irudia: Lineako korrontek lortu

$$I_a = \frac{((U_{12tz} \cdot (Z_2 + Z_3)) + (U_{23tz} \cdot Z_2))}{((Z_1 \cdot Z_2) + (Z_1 \cdot Z_3) + (Z_2 \cdot Z_3))}$$

Non,

I_a : Lorturiko korrontea

U_{12tz} : Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioa

U_{23tz} : Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioa

Z_1 : Lehenengo lineako inpendantzia

Z_2 : Bigarren lineako inpendantzia

Z_3 : Hirugarren lineako inpendantzia

den.

$$I_b = \frac{((U_{23tz} \cdot (Z_1 + Z_2)) + (U_{12tz} \cdot Z_2))}{((Z_1 \cdot Z_2) + (Z_1 \cdot Z_3) + (Z_2 \cdot Z_3))}$$

Non,

I_a : Lorturiko korrontea

U_{12tz} : Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioa

U_{23tz} : Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioa

Z_1 : Lehenengo lineako inpendantzia

Z_2 : Bigarren lineako inpendantzia

Z_3 : Hirugarren lineako inpendantzia

den.

$$I_1 = I_a$$

$$I_2 = I_b - I_a$$

$$I_3 = -I_b$$

Non,

I_a : Lorturiko korrontea

I_b : Lorturiko korrontea

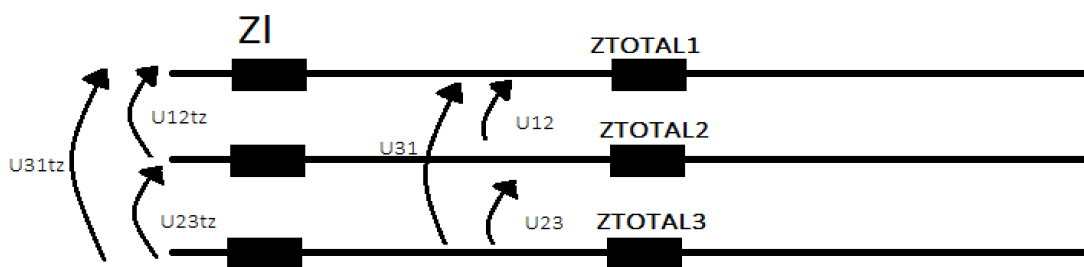
I_1 : Lehenengo lineatik doan korrontea

I_2 : bigarrenengo lineatik doan korrontea

I_3 : Hirugarrenengo lineatik doan korrontea

den.

Tentsio berriak lortuz, gure instalazioko tentsioak:



5. Irudia: Tentsio berriak lortu

$$U_{12} = U_{12tz} + (I_1 \cdot Z_l) - (I_2 \cdot Z_l)$$

Non,

U_{12} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{12tz} : Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioa

I_1 : Lehenengo lineatik doan korronea

I_2 : bigarreno lineatik doan korronea

Z_l : Transformazio zentrotik gure instalaziorarte dagoen inpedantzia.

den.

$$U_{23} = U_{23tz} + (I_2 \cdot Z_l) - (I_3 \cdot Z_l)$$

Non,

U_{23} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{23tz} : Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioa

I_2 : Bigarreno lineatik doan korronea

I_3 : Hirugarrenengo lineatik doan korronea

Z_l : Transformazio zentrotik gure instalaziorarte dagoen inpedantzia.

den.

$$U_{31} = U_{31tz} + (I_3 \cdot Z_l) - (I_1 \cdot Z_l)$$

Non,

U_{31} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{31tz} : Transformazio zentrotik lortzen den fase eta fase arteko tentsioa

I_1 : Lehenengo lineatik doan korrontea

I_3 : Hirugarrenengo lineatik doan korrontea

Z_l : Transformazio zentrotik gure instalaziorarte dagoen inpedantzia.

den.

Tentsio berriak lorturik, gure instalazioko karga bakoitzera doan korrontea lortuko da:

Goiko harguneetara doan korrontea:

$$I_{hargunegoiko} = \frac{U_{10}}{Z_{hargunegoiko}}$$

Non,

U_{10} : Instalazioan erabiliko den fase eta neutro arteko tentsioa.

$Z_{hargunegoiko}$: Goiko harguneen inpedantzia.

$I_{hargunegoiko}$: Goiko harguneetara doan korrontea.

den.

Tailerreko harguneetara doan korrontea:

$$I_{hargunetailerra} = \frac{U_{20}}{Z_{hargunetailerra}}$$

Non,

U₂₀: Instalazioan erabiliko den fase eta neutro arteko tentsioa.

Z_{hargunetailerra}: Tailerreko harguneen inpedantzia.

I_{hargunetailerra}: Tailerreko harguneetara doan korrontea.

den.

Lehenengo garabiara doan korrontea:

$$I_{grua1} = \frac{U_{20}}{Z_{grua1}}$$

Non,

U₂₀: Instalazioan erabiliko den fase eta neutro arteko tentsioa.

Z_{grua1}: Lehenengo garabiaren inpedantzia.

I_{grua1}: Lehenengo garabiara doan korrontea.

den.

Bigarrenengo garabiara doan korrontea:

$$I_{grua2} = \frac{U_{20}}{Z_{grua2}}$$

Non,

U_{20} : Instalazioan erabiliko den fase eta neutro arteko tentsioa.

Z_{grua1} : Bigarrenengo garabiaren inpedantzia.

I_{grua1} : Bigarrenengo garabiara doan korrontea.

den.

Beheko harguneetara doan korrontea:

$$I_{hargunebeheko} = \frac{U_{30}}{Z_{hargunebeheko}}$$

Non,

U_{30} : Instalazioan erabiliko den fase eta neutro arteko tentsioa.

$Z_{hargunebeheko}$: Beheko harguneen inpedantzia.

$I_{hargunebeheko}$: Beheko harguneetara doan korrontea.

den.

Argiztapenako zirkuitura doan korrontea:

$$I_{argikuntza} = \frac{U_{30}}{Z_{argikuntza}}$$

Non,

U_{30} : Instalazioan erabiliko den fase eta neutro arteko tentsioa.

$Z_{argikuntza}$: Argiztapenaren inpedantzia.

$I_{argikuntza}$: Argiztapenako zirkuitura doan korrontea.

den.

Lehenengo tornura doan korrontea:

$$I_{12tornua1} = \frac{U_{12}}{Z_{tornua1}}$$

$$I_{23tornua1} = \frac{U_{23}}{Z_{tornua1}}$$

$$I_{31tornua1} = \frac{U_{31}}{Z_{tornua1}}$$

Non,

U_{12} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{23} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{31} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

$Z_{tornua1}$: Lehenengo tornuaren inpedantzia.

$I_{12tornua1}$: Lehenengo tornura doan korrontea.

$I_{23tornua1}$: Lehenengo tornura doan korrontea.

$I_{31tornua1}$: Lehenengo tornura doan korrontea.

den.

I1, I2 eta I3 lortuz

$$I_{12tornua1} = I_{12tornua1MODULO} \angle I_{12tornua1FASE}$$

$$I_{1tornua1} = (I_{12tornua1MODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{12tornua1FASE} - 30)$$

$$I_{23tornua1} = I_{23tornua1MODULO} \angle I_{23tornua1FASE}$$

$$I_{2tornua1} = (I_{23tornua1MODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{23tornua1FASE} - 30)$$

$$I_{31tornua1} = I_{31tornua1MODULO} \angle I_{31tornua1FASE}$$

$$I_{3tornua1} = (I_{31tornua1MODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{31tornua1FASE} - 30)$$

Bigarrengo tornura doan korrontea:

$$I_{12tornua2} = \frac{U_{12}}{Z_{torno2}}$$

$$I_{23tornua2} = \frac{U_{23}}{Z_{torno2}}$$

$$I_{31tornua2} = \frac{U_{31}}{Z_{torno2}}$$

Non,

U_{12} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{23} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{31} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

Z_{torno2} : Bigarrengo tornuaren inpedantzia.

$I_{12tornua2}$: Bigarrengo tornura doan korrontea.

$I_{23tornua2}$: Bigarrengo tornura doan korrontea.

$I_{31tornua2}$: Bigarrengo tornura doan korrontea.

den.

I1, I2 eta I3 lortuz

$$I_{12tornua2} = I_{12tornua2MODULO} \angle I_{12tornua2FASE}$$

$$I_{1tornua2} = (I_{12tornua2MODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{12tornua2FASE} - 30)$$

$$I_{23tornua2} = I_{23tornua2MODULO} \angle I_{23tornua2FASE}$$

$$I_{2tornua2} = (I_{23tornua2MODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{23tornua2FASE} - 30)$$

$$I_{31tornua2} = I_{31tornua2MODULO} \angle I_{31tornua2FASE}$$

$$I_{3tornua2} = (I_{31tornua2MODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{31tornua2FASE} - 30)$$

Fresatzeko makinara doan korrontea:

$$I_{12fresa} = \frac{U_{12}}{Z_{fresa}}$$

$$I_{23fresa} = \frac{U_{23}}{Z_{fresa}}$$

$$I_{31fresa} = \frac{U_{31}}{Z_{fresa}}$$

Non,

U_{12} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{23} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{31} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

Z_{fresa} : Fresatzeko makinaren inpedantzia.

$I_{12fresa}$: Fresatzeko makinara doan korrontea.

$I_{23fresa}$: Fresatzeko makinara doan korrontea.

$I_{31fresa}$: Fresatzeko makinara doan korrontea.

den.

I1, I2 eta I3 lortuz

$$I_{12fresa} = I_{12fresaMODULO} \angle I_{12fresaFASE}$$

$$I_{1fresa} = (I_{12fresaMODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{12fresaFASE} - 30)$$

$$I_{23fresa} = I_{23fresaMODULO} \angle I_{23fresaFASE}$$

$$I_{2fresa} = (I_{23fresaMODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{23fresaFASE} - 30)$$

$$I_{31fresa} = I_{31fresaMODULO} \angle I_{31fresaFASE}$$

$$I_{3fresa} = (I_{31fresaMODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{31fresaFASE} - 30)$$

Artezteko makinara doan korrontea:

$$I_{12artez} = \frac{U_{12}}{Z_{artez}}$$

$$I_{23artez} = \frac{U_{23}}{Z_{artez}}$$

$$I_{31artez} = \frac{U_{31}}{Z_{artez}}$$

Non,

U_{12} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{23} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

U_{31} : Instalazioan erabiliko den fase eta fase arteko tentsioa.

Z_{artez} : Artezteko makinaren inpedantzia.

$I_{12artez}$: Artezteko makinara doan korrontea.

$I_{23artez}$: Artezteko makinara doan korrontea.

$I_{31artez}$: Artezteko makinara doan korrontea.

den.

I1, I2 eta I3 lortuz

$$I_{12artez} = I_{12artezMODULO} \angle I_{12artezFASE}$$

$$I_{1artez} = (I_{12artezMODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{12artezFASE} - 30)$$

$$I_{23artez} = I_{23artezMODULO} \angle I_{23artezFASE}$$

$$I_{2artez} = (I_{23artezMODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{23artezFASE} - 30)$$

$$I_{31artez} = I_{31artezMODULO} \angle I_{31artezFASE}$$

$$I_{3artez} = (I_{31artezMODULO} \cdot \sqrt{3}) \angle (I_{31artezFASE} - 30)$$

3.1.5.2. Eroaleen sekzioa eta babesak adierazteko programa (Excel VBA)

Eroaleen sekzioa eta babesak adierazteko programa hau burutzeko aurretik sekzioak eta babesak adierazten diren kalkulu(formula) berdinak erabili dira, hau automatizatuz eskaturiko programa lortuz.

3.2. ARGIZTAPENA(DIALUX)

VALVULAS MJ

Fecha: 17.07.2018
Proyecto elaborado por: Mikel Juanes Insausti

Índice

VALVULAS MJ	
Portada del proyecto	1
Índice	2
CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit	
Hoja de datos de luminarias	4
CREE CXBB M50K8**A16 CXB Serie 155W Aluminium 5K	
Hoja de datos de luminarias	5
CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K	
Hoja de datos de luminarias	6
Tailerra	
Resumen	7
Lista de luminarias	8
Luminarias (lista de coordenadas)	9
Observador GR (sumario de resultados)	10
Rendering (procesado) de colores falsos	14
Superficies del local	
Superficie de cálculo 1	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	15
Biltegia	
Resumen	16
Lista de luminarias	17
Luminarias (lista de coordenadas)	18
Observador GR (sumario de resultados)	19
Rendering (procesado) de colores falsos	21
Superficies del local	
Superficie de cálculo 2	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	22
Aldagela	
Resumen	23
Lista de luminarias	24
Luminarias (lista de coordenadas)	25
Observador GR (sumario de resultados)	26
Rendering (procesado) de colores falsos	29
Superficies del local	
Superficie de cálculo 3	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	30
Koadro gela	
Resumen	31
Lista de luminarias	32
Luminarias (lista de coordenadas)	33
Observador GR (sumario de resultados)	34
Rendering (procesado) de colores falsos	36
Superficies del local	
Superficie de cálculo 4	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	37
Harrera	
Resumen	38
Lista de luminarias	39
Luminarias (lista de coordenadas)	40
Observador GR (sumario de resultados)	41
Rendering (procesado) de colores falsos	43
Superficies del local	
Superficie de cálculo 5	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	44

Índice

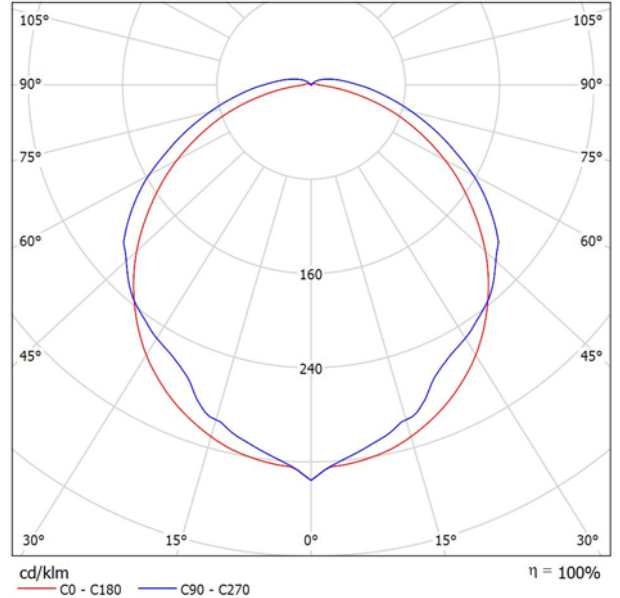
Komuna	
Resumen	45
Lista de luminarias	46
Luminarias (lista de coordenadas)	47
Observador GR (sumario de resultados)	48
Rendering (procesado) de colores falsos	50
Superficies del local	
Superficie de cálculo 6	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	51
Bulegoak	
Resumen	52
Lista de luminarias	53
Luminarias (lista de coordenadas)	54
Observador GR (sumario de resultados)	55
Rendering (procesado) de colores falsos	57
Superficies del local	
Superficie de cálculo 7	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	58
Egongela	
Resumen	59
Lista de luminarias	60
Luminarias (lista de coordenadas)	61
Observador GR (sumario de resultados)	62
Rendering (procesado) de colores falsos	64
Superficies del local	
Superficie de cálculo 8	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	65
Eskailerak	
Resumen	66
Lista de luminarias	67
Luminarias (lista de coordenadas)	68
Observador GR (sumario de resultados)	69
Rendering (procesado) de colores falsos	71
Superficies del local	
Superficie de cálculo 9	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	72

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 96
 Código CIE Flux: 44 74 92 96 100

Emisión de luz 1:

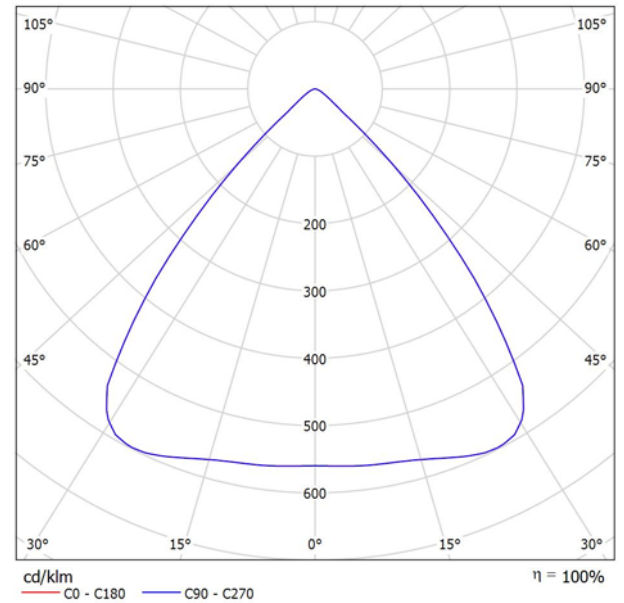
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	17.3	18.6	17.6	18.9	19.2	19.1	20.4	19.5	20.8	21.1
	3H	18.5	19.7	18.9	20.1	20.4	20.9	22.1	21.3	22.5	22.9
	4H	18.9	20.1	19.4	20.4	20.8	21.8	22.9	22.2	23.3	23.7
	6H	19.2	20.3	19.6	20.6	21.0	22.6	23.7	23.0	24.1	24.5
	8H	19.2	20.3	19.7	20.7	21.1	23.0	24.0	23.5	24.4	24.9
4H	12H	19.3	20.2	19.7	20.6	21.1	23.5	24.4	23.9	24.8	25.3
	2H	18.1	19.3	18.6	19.6	20.0	19.6	20.7	20.0	21.1	21.5
	3H	19.6	20.5	20.0	20.9	21.4	21.6	22.6	22.0	23.0	23.4
	4H	20.1	21.0	20.6	21.4	21.9	22.6	23.5	23.1	23.9	24.4
	6H	20.5	21.2	21.0	21.7	22.2	23.6	24.3	24.1	24.8	25.3
8H	8H	20.6	21.3	21.1	21.7	22.3	24.1	24.8	24.6	25.2	25.8
	12H	20.6	21.3	21.1	21.7	22.3	24.6	25.2	25.1	25.7	26.3
	4H	20.6	21.3	21.1	21.8	22.3	22.8	23.5	23.3	24.0	24.5
	6H	21.1	21.7	21.6	22.2	22.8	23.9	24.5	24.4	25.0	25.6
	8H	21.3	21.8	21.8	22.3	22.9	24.5	25.0	25.1	25.6	26.1
12H	12H	21.4	21.8	22.0	22.4	23.0	25.2	25.7	25.8	26.2	26.8
	4H	20.7	21.3	21.2	21.8	22.3	22.8	23.4	23.3	23.9	24.4
	6H	21.3	21.8	21.8	22.3	22.9	24.0	24.5	24.5	25.0	25.6
8H	21.5	22.0	22.1	22.5	23.1	24.6	25.1	25.2	25.6	26.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.2					
S = 2.0H	+0.4 / -0.9					+0.4 / -0.4					
Tabla estándar	BK05					BK08					
Sumando de corrección	3.9					8.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4020lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

CREE CXBB M50K8**A16 CXB Serie 155W Aluminium 5K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 84 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

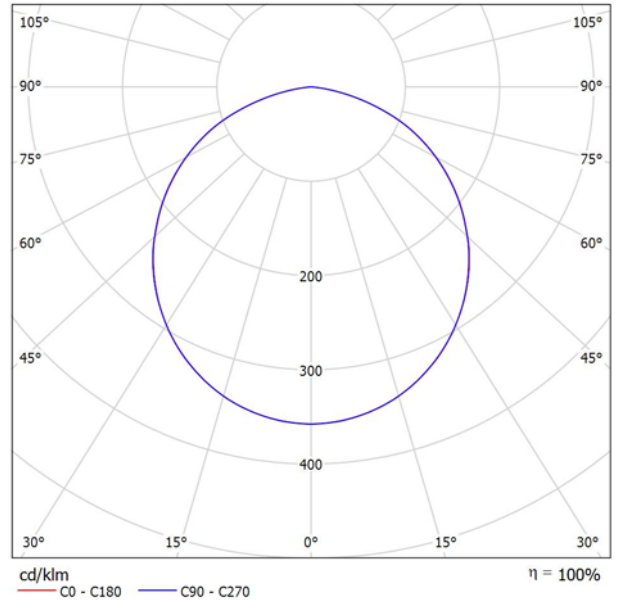
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	21.8	22.7	22.1	22.9	23.1	21.8	22.7	22.1	22.9	23.1
	3H	21.7	22.5	22.0	22.7	23.0	21.7	22.5	22.0	22.7	23.0
	4H	21.7	22.4	22.0	22.6	22.9	21.7	22.4	22.0	22.6	22.9
	6H	21.6	22.3	22.0	22.5	22.8	21.6	22.3	22.0	22.5	22.8
	8H	21.6	22.2	21.9	22.5	22.8	21.6	22.2	21.9	22.5	22.8
4H	12H	21.6	22.1	21.9	22.4	22.8	21.6	22.1	21.9	22.4	22.8
	2H	21.7	22.4	22.0	22.6	22.9	21.7	22.4	22.0	22.6	22.9
	3H	21.6	22.2	21.9	22.5	22.8	21.6	22.2	21.9	22.5	22.8
	4H	21.5	22.0	21.9	22.4	22.7	21.5	22.0	21.9	22.4	22.7
	6H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
8H	8H	21.5	21.8	21.9	22.2	22.6	21.5	21.8	21.9	22.2	22.6
	12H	21.4	21.7	21.8	22.1	22.6	21.4	21.7	21.8	22.1	22.6
	4H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.6	21.4	21.8	21.9	22.2	22.6
	6H	21.4	21.7	21.8	22.1	22.5	21.4	21.7	21.8	22.1	22.5
	8H	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5
12H	12H	21.3	21.5	21.8	22.0	22.5	21.3	21.5	21.8	22.0	22.5
	4H	21.4	21.7	21.8	22.1	22.6	21.4	21.7	21.8	22.1	22.6
	6H	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5
	8H	21.3	21.5	21.8	22.0	22.5	21.3	21.5	21.8	22.0	22.5
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+3.0 / -7.8					+3.0 / -7.8					
S = 1.5H	+5.2 / -9.3					+5.2 / -9.3					
S = 2.0H	+7.2 / -10.2					+7.2 / -10.2					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	3.3					3.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 19044lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



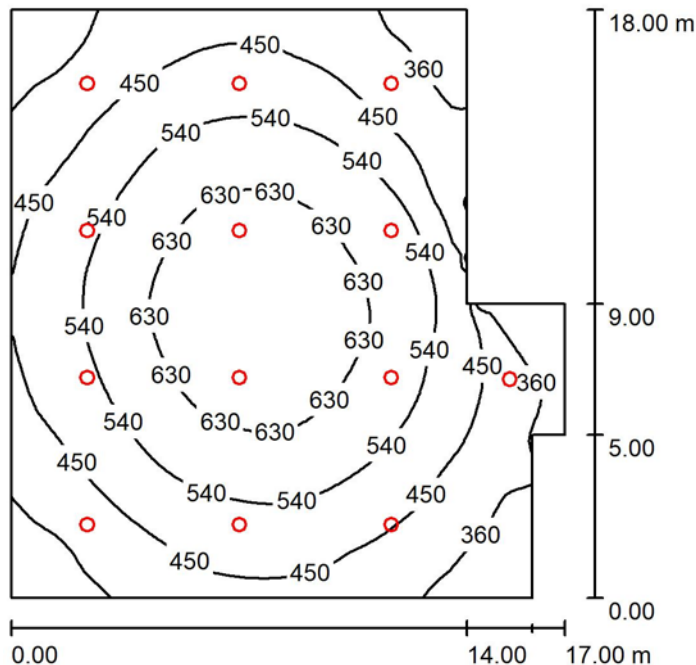
Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 48 80 97 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.8	18.2	17.1	18.4	18.6	16.8	18.2	17.1	18.4	18.6
	3H	18.4	19.6	18.7	19.8	20.1	18.4	19.6	18.7	19.8	20.1
	4H	18.9	20.0	19.2	20.3	20.6	18.9	20.0	19.2	20.3	20.6
	6H	19.1	20.2	19.5	20.5	20.8	19.2	20.2	19.5	20.5	20.8
	8H	19.2	20.2	19.5	20.5	20.8	19.2	20.2	19.6	20.5	20.8
4H	12H	19.1	20.1	19.5	20.4	20.8	19.2	20.1	19.6	20.5	20.8
	2H	17.5	18.7	17.9	18.9	19.2	17.5	18.7	17.9	18.9	19.2
	3H	19.2	20.2	19.6	20.5	20.9	19.2	20.2	19.6	20.5	20.9
	4H	19.9	20.7	20.3	21.1	21.4	19.9	20.7	20.3	21.1	21.4
	6H	20.2	20.9	20.6	21.3	21.7	20.2	21.0	20.7	21.3	21.7
8H	8H	20.3	20.9	20.7	21.3	21.7	20.3	21.0	20.7	21.4	21.8
	12H	20.3	20.9	20.7	21.3	21.7	20.3	20.9	20.7	21.3	21.7
	4H	20.1	20.8	20.6	21.2	21.6	20.1	20.8	20.6	21.2	21.6
	6H	20.6	21.1	21.0	21.5	22.0	20.6	21.1	21.0	21.6	22.0
	8H	20.6	21.1	21.1	21.6	22.0	20.7	21.1	21.1	21.6	22.1
12H	12H	20.7	21.1	21.1	21.5	22.0	20.7	21.1	21.2	21.6	22.1
	4H	20.1	20.7	20.6	21.1	21.6	20.1	20.7	20.6	21.2	21.6
	6H	20.6	21.0	21.1	21.5	22.0	20.6	21.1	21.1	21.5	22.0
8H	20.7	21.1	21.2	21.5	22.0	20.7	21.1	21.2	21.6	22.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.3 / -0.4					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H	+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7					
Tabla estándar	BK05					BK05					
Sumando de corrección	3.3					3.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3370lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Tailerra / Resumen



Altura del local: 12.000 m, Altura de montaje: 12.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:232

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	499	273	703	0.547
Suelo	20	479	268	661	0.561
Techo	70	94	65	108	0.692
Paredes (8)	50	201	64	617	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	CREE CXBB M50K8**A16 CXB Serie 155W Aluminium 5K (1.000)	19033	19044	155.0
			Total: 247424	Total: 247572	2015.0

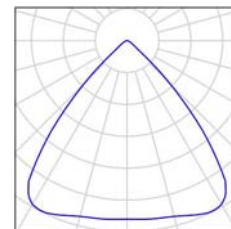
Valor de eficiencia energética: $7.35 \text{ W/m}^2 = 1.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 274.00 m^2)

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Tailerra / Lista de luminarias

13 Pieza CREE CXBB M50K8**A16 CXB Serie 155W
Aluminium 5K
N° de artículo: CXBB M50K8**A16
Flujo luminoso (Luminaria): 19033 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 19044 lm
Potencia de las luminarias: 155.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 84 98 100 100 100
Lámpara: 1 x M50K-CXBA16N (Factor de corrección 1.000).

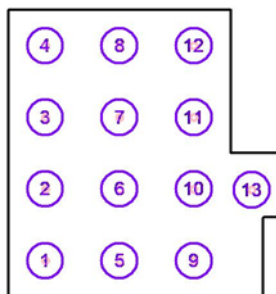
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Tallerra / Luminarias (lista de coordenadas)

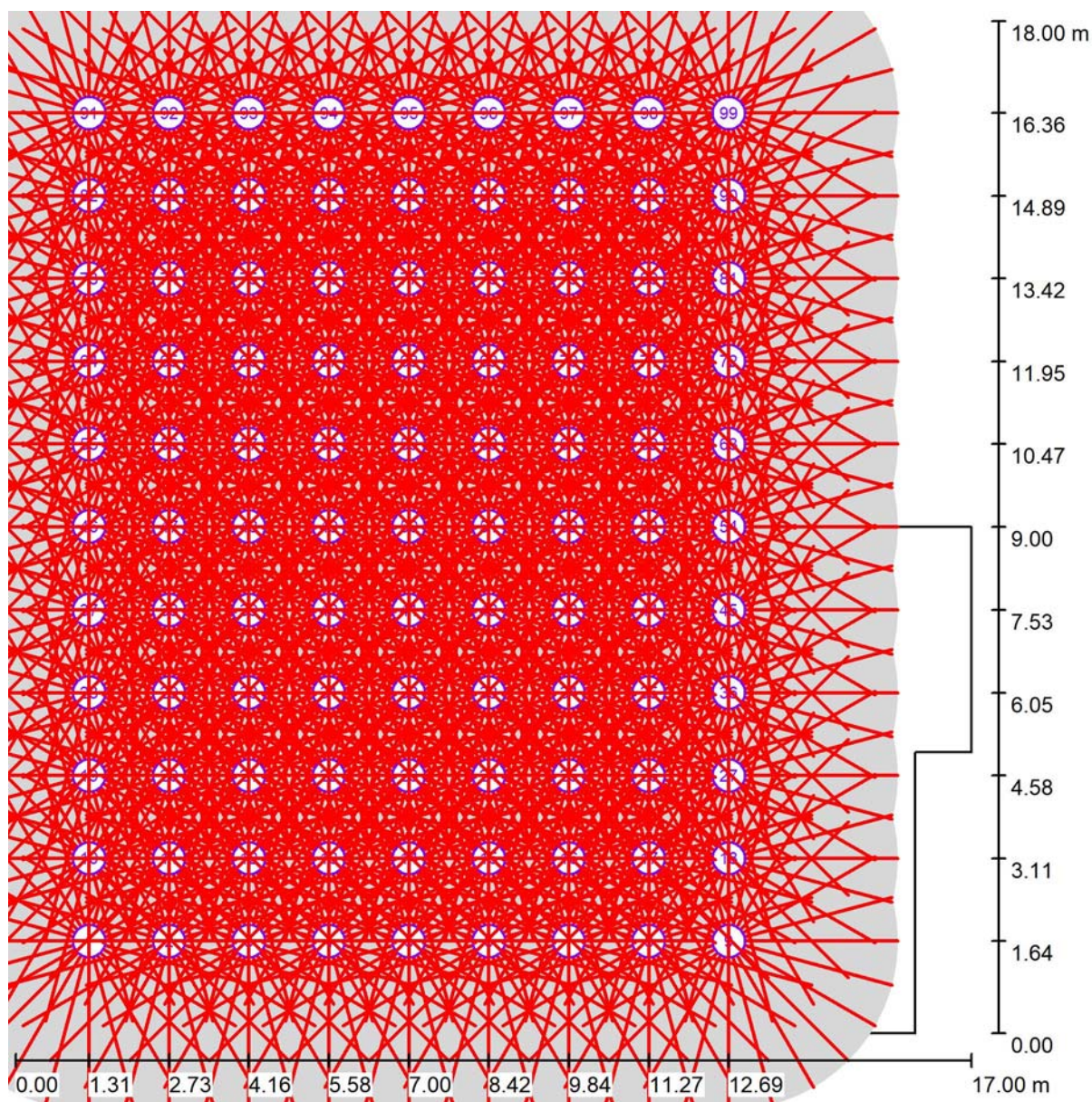
CREE CXBB M50K8A16 CXB Serie 155W Aluminium 5K**
 19033 lm, 155.0 W, 1 x 1 x M50K-CXBA16N (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.333	2.250	12.000	0.0	0.0	0.0
2	2.333	6.750	12.000	0.0	0.0	0.0
3	2.333	11.250	12.000	0.0	0.0	0.0
4	2.333	15.750	12.000	0.0	0.0	0.0
5	7.000	2.250	12.000	0.0	0.0	0.0
6	7.000	6.750	12.000	0.0	0.0	0.0
7	7.000	11.250	12.000	0.0	0.0	0.0
8	7.000	15.750	12.000	0.0	0.0	0.0
9	11.667	2.250	12.000	0.0	0.0	0.0
10	11.667	6.750	12.000	0.0	0.0	0.0
11	11.667	11.250	12.000	0.0	0.0	0.0
12	11.667	15.750	12.000	0.0	0.0	0.0
13	15.300	6.700	12.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Tailerra / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 122

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	1.311	1.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
2	Observador GR 2	2.733	1.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
3	Observador GR 3	4.155	1.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
4	Observador GR 4	5.578	1.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Tallera / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	7.000	1.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
6	Observador GR 6	8.422	1.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
7	Observador GR 7	9.844	1.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
8	Observador GR 8	11.267	1.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
9	Observador GR 9	12.689	1.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
10	Observador GR 10	1.311	3.109	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
11	Observador GR 11	2.733	3.109	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
12	Observador GR 12	4.155	3.109	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
13	Observador GR 13	5.578	3.109	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
14	Observador GR 14	7.000	3.109	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
15	Observador GR 15	8.422	3.109	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
16	Observador GR 16	9.844	3.109	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
17	Observador GR 17	11.267	3.109	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
18	Observador GR 18	12.689	3.109	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
19	Observador GR 19	1.311	4.582	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
20	Observador GR 20	2.733	4.582	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
21	Observador GR 21	4.155	4.582	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
22	Observador GR 22	5.578	4.582	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
23	Observador GR 23	7.000	4.582	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
24	Observador GR 24	8.422	4.582	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
25	Observador GR 25	9.844	4.582	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
26	Observador GR 26	11.267	4.582	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
27	Observador GR 27	12.689	4.582	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
28	Observador GR 28	1.311	6.055	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
29	Observador GR 29	2.733	6.055	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
30	Observador GR 30	4.155	6.055	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
31	Observador GR 31	5.578	6.055	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
32	Observador GR 32	7.000	6.055	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
33	Observador GR 33	8.422	6.055	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
34	Observador GR 34	9.844	6.055	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
35	Observador GR 35	11.267	6.055	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
36	Observador GR 36	12.689	6.055	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
37	Observador GR 37	1.311	7.527	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
38	Observador GR 38	2.733	7.527	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
39	Observador GR 39	4.155	7.527	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
40	Observador GR 40	5.578	7.527	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Tallera / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 41	7.000	7.527	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
42	Observador GR 42	8.422	7.527	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
43	Observador GR 43	9.844	7.527	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
44	Observador GR 44	11.267	7.527	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
45	Observador GR 45	12.689	7.527	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
46	Observador GR 46	1.311	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
47	Observador GR 47	2.733	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
48	Observador GR 48	4.155	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
49	Observador GR 49	5.578	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
50	Observador GR 50	7.000	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
51	Observador GR 51	8.422	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
52	Observador GR 52	9.844	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
53	Observador GR 53	11.267	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
54	Observador GR 54	12.689	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
55	Observador GR 55	1.311	10.473	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
56	Observador GR 56	2.733	10.473	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
57	Observador GR 57	4.155	10.473	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
58	Observador GR 58	5.578	10.473	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
59	Observador GR 59	7.000	10.473	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
60	Observador GR 60	8.422	10.473	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
61	Observador GR 61	9.844	10.473	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
62	Observador GR 62	11.267	10.473	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
63	Observador GR 63	12.689	10.473	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
64	Observador GR 64	1.311	11.945	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
65	Observador GR 65	2.733	11.945	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
66	Observador GR 66	4.155	11.945	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
67	Observador GR 67	5.578	11.945	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
68	Observador GR 68	7.000	11.945	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
69	Observador GR 69	8.422	11.945	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
70	Observador GR 70	9.844	11.945	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
71	Observador GR 71	11.267	11.945	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
72	Observador GR 72	12.689	11.945	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
73	Observador GR 73	1.311	13.418	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
74	Observador GR 74	2.733	13.418	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
75	Observador GR 75	4.155	13.418	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
76	Observador GR 76	5.578	13.418	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Tallera / Observador GR (sumario de resultados)

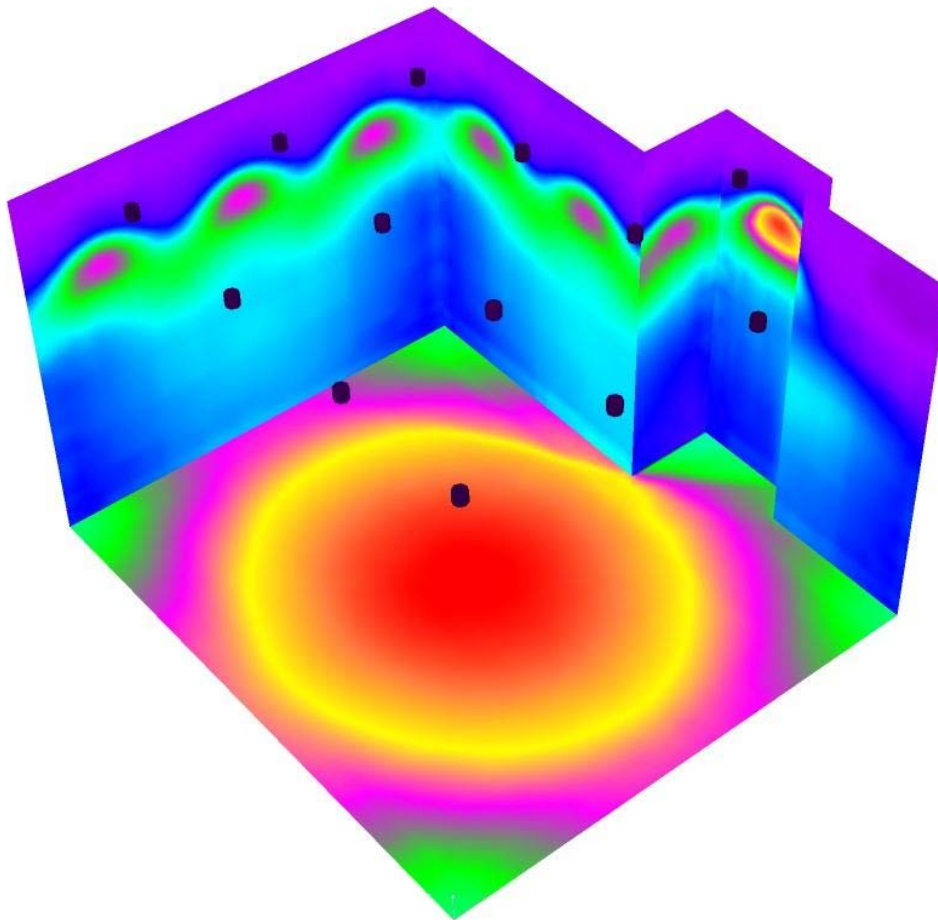
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
77	Observador GR 77	7.000	13.418	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
78	Observador GR 78	8.422	13.418	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
79	Observador GR 79	9.844	13.418	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
80	Observador GR 80	11.267	13.418	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
81	Observador GR 81	12.689	13.418	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
82	Observador GR 82	1.311	14.891	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
83	Observador GR 83	2.733	14.891	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
84	Observador GR 84	4.155	14.891	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
85	Observador GR 85	5.578	14.891	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
86	Observador GR 86	7.000	14.891	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
87	Observador GR 87	8.422	14.891	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
88	Observador GR 88	9.844	14.891	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
89	Observador GR 89	11.267	14.891	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
90	Observador GR 90	12.689	14.891	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
91	Observador GR 91	1.311	16.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
92	Observador GR 92	2.733	16.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
93	Observador GR 93	4.155	16.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
94	Observador GR 94	5.578	16.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
95	Observador GR 95	7.000	16.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
96	Observador GR 96	8.422	16.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
97	Observador GR 97	9.844	16.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
98	Observador GR 98	11.267	16.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
99	Observador GR 99	12.689	16.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

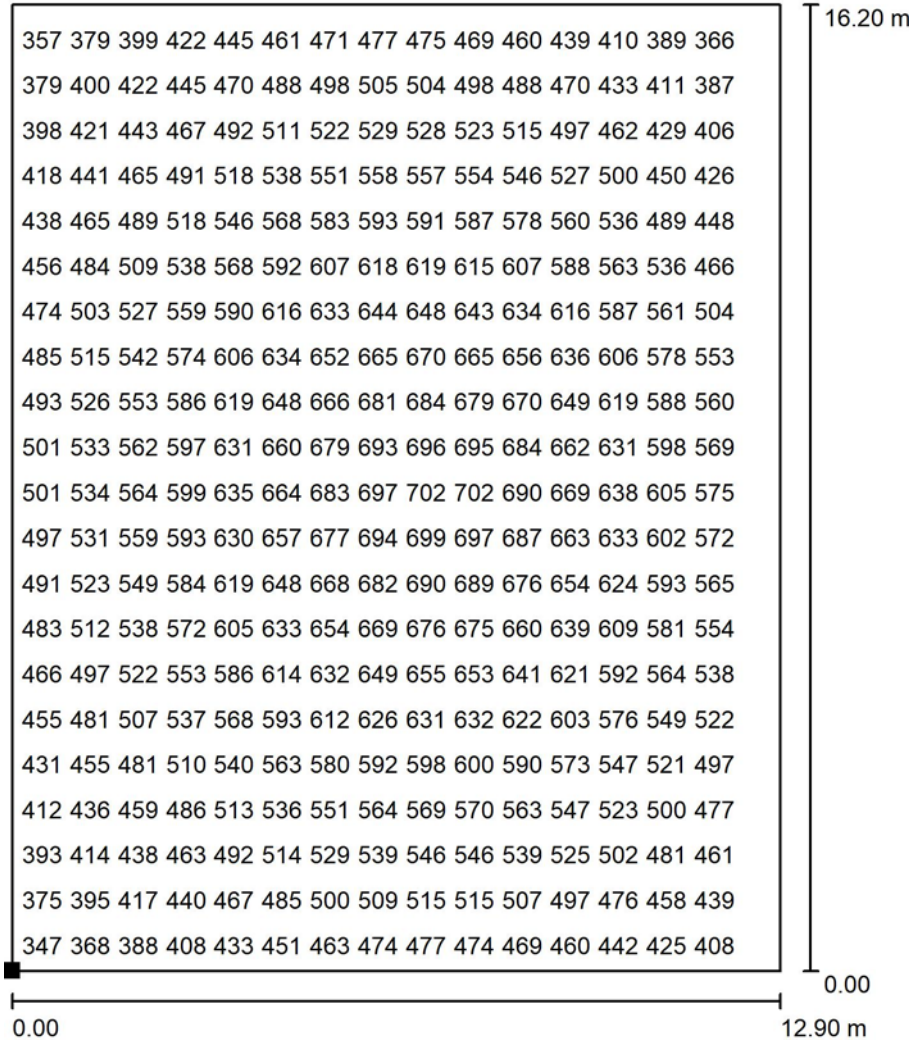
Tailerra / Rendering (procesado) de colores falsos



0 81.25 162.50 243.75 325 406.25 487.50 568.75 650 lx

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

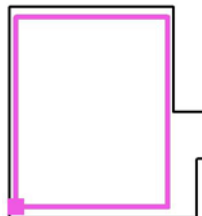
Tallera / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 127

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.600 m, 0.900 m, 0.850 m)

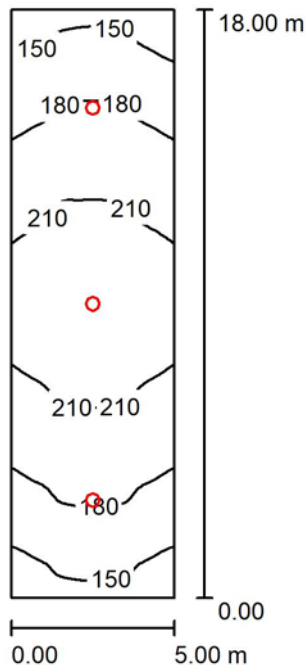


Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
537	327	704	0.609	0.464

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Biltegia / Resumen



Altura del local: 12.000 m, Altura de montaje: 12.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:232

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	190	133	234	0.697
Suelo	20	175	129	212	0.738
Techo	70	48	35	56	0.738
Paredes (4)	50	115	35	311	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	CREE CXBB M50K8**A16 CXB Serie 155W Aluminium 5K (1.000)	19033	19044	155.0
			Total: 57098	Total: 57132	465.0

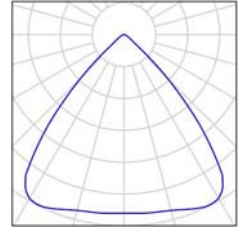
Valor de eficiencia energética: $5.17 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 90.00 m^2)

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Biltegia / Lista de luminarias

3 Pieza CREE CXBB M50K8**A16 CXB Serie 155W
Aluminium 5K
N° de artículo: CXBB M50K8**A16
Flujo luminoso (Luminaria): 19033 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 19044 lm
Potencia de las luminarias: 155.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 84 98 100 100 100
Lámpara: 1 x M50K-CXBA16N (Factor de corrección 1.000).

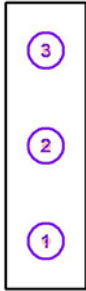
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Biltegia / Luminarias (lista de coordenadas)

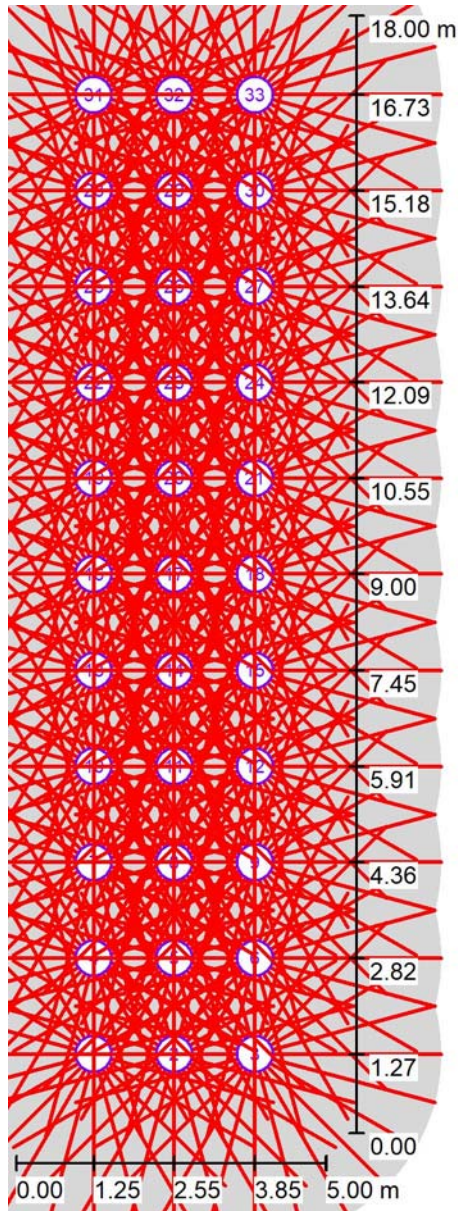
CREE CXBB M50K8A16 CXB Serie 155W Aluminium 5K**
 19033 lm, 155.0 W, 1 x 1 x M50K-CXBA16N (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.500	3.000	12.000	0.0	0.0	0.0
2	2.500	9.000	12.000	0.0	0.0	0.0
3	2.500	15.000	12.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Biltegia / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 122

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	1.250	1.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
2	Observador GR 2	2.550	1.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
3	Observador GR 3	3.850	1.273	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
4	Observador GR 4	1.250	2.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Biltegia / Observador GR (sumario de resultados)

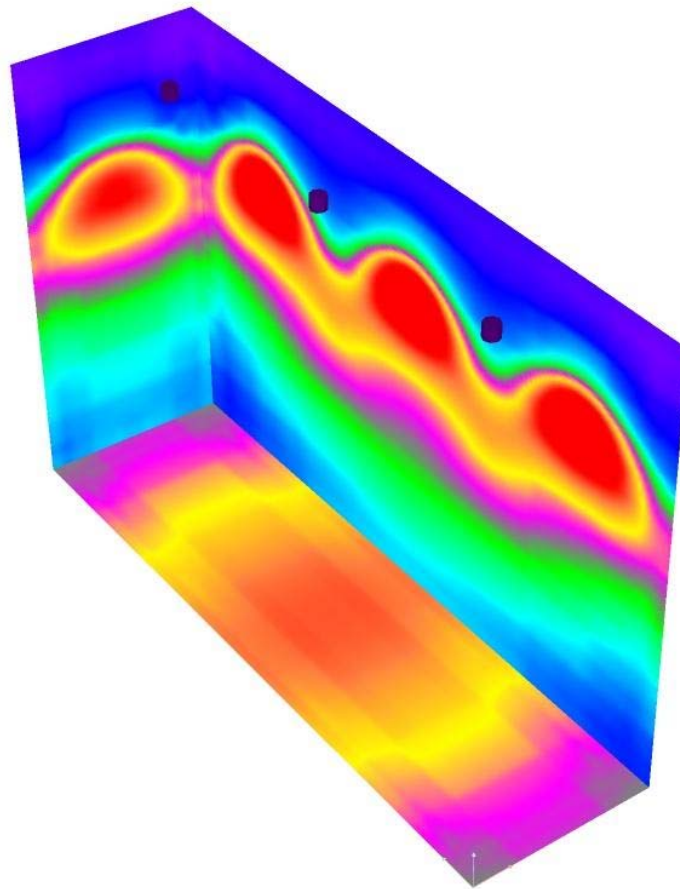
Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	2.550	2.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
6	Observador GR 6	3.850	2.818	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
7	Observador GR 7	1.250	4.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
8	Observador GR 8	2.550	4.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
9	Observador GR 9	3.850	4.364	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
10	Observador GR 10	1.250	5.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
11	Observador GR 11	2.550	5.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
12	Observador GR 12	3.850	5.909	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
13	Observador GR 13	1.250	7.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
14	Observador GR 14	2.550	7.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
15	Observador GR 15	3.850	7.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
16	Observador GR 16	1.250	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
17	Observador GR 17	2.550	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
18	Observador GR 18	3.850	9.000	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
19	Observador GR 19	1.250	10.546	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
20	Observador GR 20	2.550	10.546	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
21	Observador GR 21	3.850	10.546	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
22	Observador GR 22	1.250	12.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
23	Observador GR 23	2.550	12.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
24	Observador GR 24	3.850	12.091	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
25	Observador GR 25	1.250	13.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
26	Observador GR 26	2.550	13.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
27	Observador GR 27	3.850	13.636	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
28	Observador GR 28	1.250	15.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
29	Observador GR 29	2.550	15.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
30	Observador GR 30	3.850	15.182	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
31	Observador GR 31	1.250	16.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
32	Observador GR 32	2.550	16.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
33	Observador GR 33	3.850	16.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

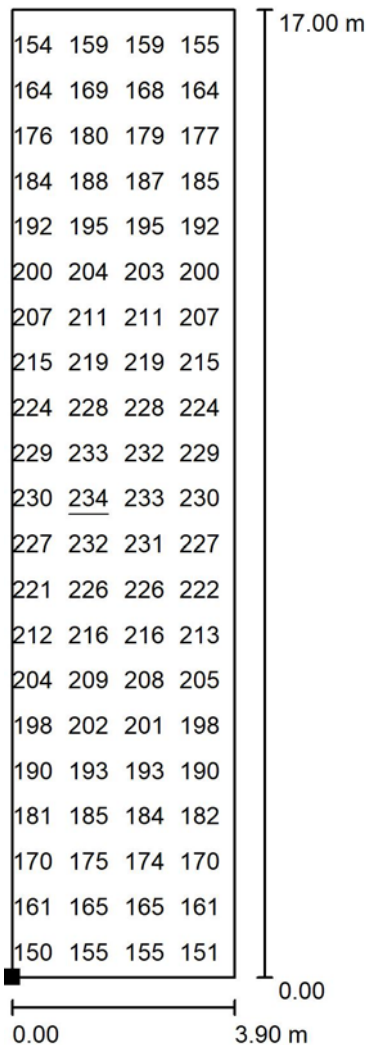
Biltegia / Rendering (procesado) de colores falsos



0 28.75 57.50 86.25 115 143.75 172.50 201.25 230 lx

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Biltegia / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 133

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.600 m, 0.500 m, 0.850 m)

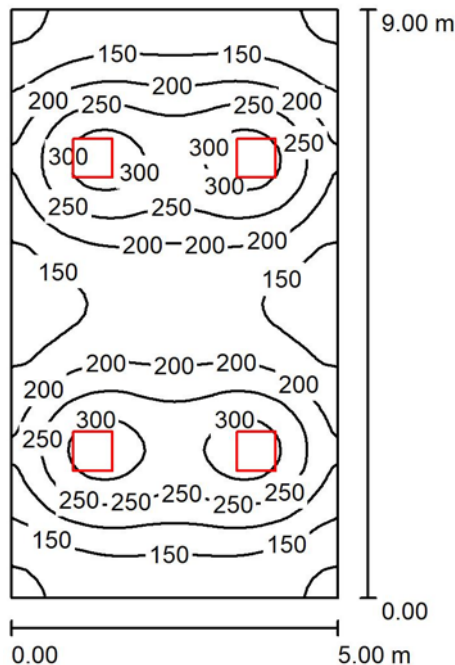


Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
196	145	234	0.739	0.618

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Aldagela / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:116

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	202	92	329	0.455
Suelo	20	171	96	223	0.562
Techo	70	41	27	48	0.661
Paredes (4)	50	97	29	226	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	19	19	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	20	20	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K (1.000)	3369	3370	34.0
			Total: 13476	Total: 13480	136.0

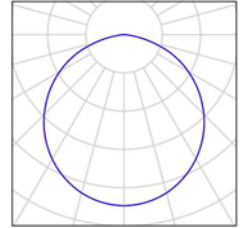
Valor de eficiencia energética: $3.02 \text{ W/m}^2 = 1.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.00 m^2)

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Aldagela / Lista de luminarias

4 Pieza CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L
40K
N° de artículo: LR22-34L-40K
Flujo luminoso (Luminaria): 3369 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3370 lm
Potencia de las luminarias: 34.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 97 100 100
Lámpara: 1 x LR-3400L 40K (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.

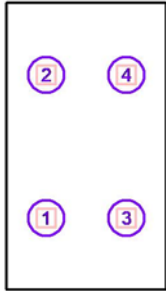


Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Aldagela / Luminarias (lista de coordenadas)

CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

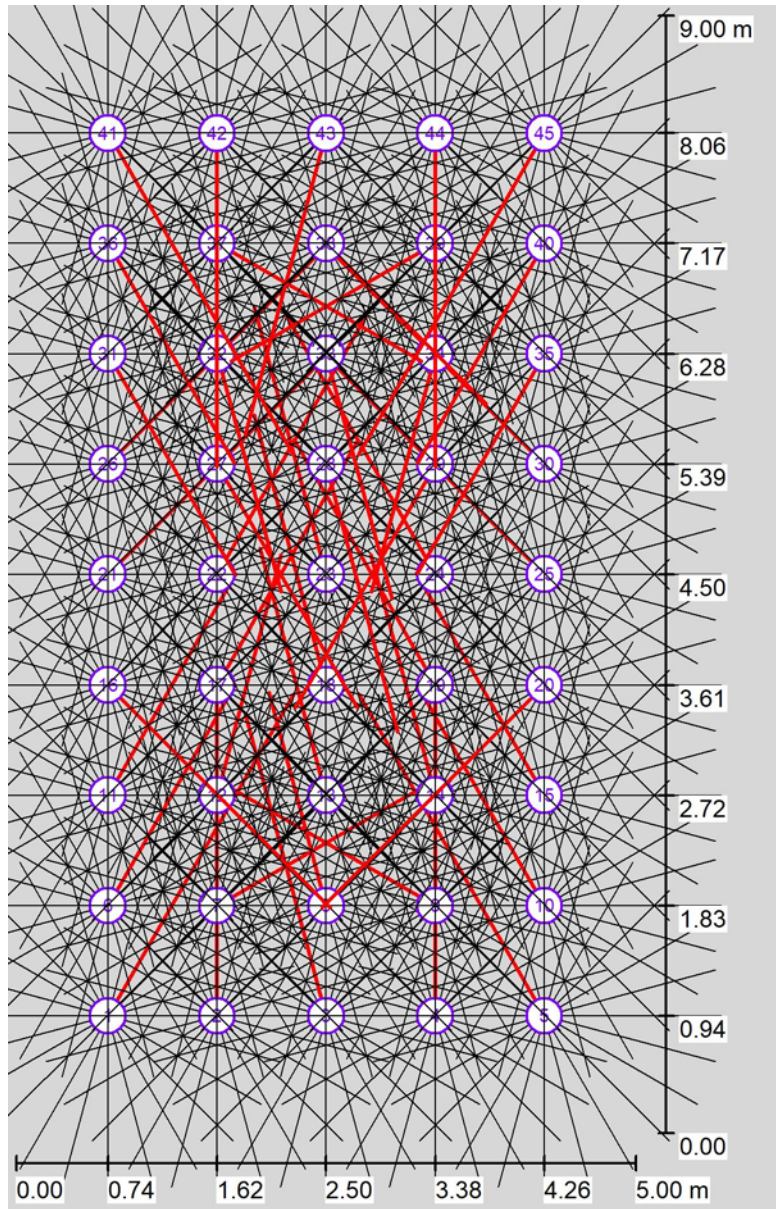
3369 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LR-3400L 40K (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.250	2.243	2.800	0.0	0.0	90.0
2	1.250	6.730	2.800	0.0	0.0	90.0
3	3.751	2.243	2.800	0.0	0.0	90.0
4	3.751	6.730	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Aldagela / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 61

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	0.740	0.944	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	21 ¹⁾
2	Observador GR 2	1.620	0.944	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾
3	Observador GR 3	2.500	0.944	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
4	Observador GR 4	3.380	0.944	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Aldagela / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	4.260	0.944	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	21 ¹⁾
6	Observador GR 6	0.740	1.833	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
7	Observador GR 7	1.620	1.833	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ¹⁾
8	Observador GR 8	2.500	1.833	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ¹⁾
9	Observador GR 9	3.380	1.833	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ¹⁾
10	Observador GR 10	4.260	1.833	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
11	Observador GR 11	0.740	2.722	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
12	Observador GR 12	1.620	2.722	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
13	Observador GR 13	2.500	2.722	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
14	Observador GR 14	3.380	2.722	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
15	Observador GR 15	4.260	2.722	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
16	Observador GR 16	0.740	3.611	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
17	Observador GR 17	1.620	3.611	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
18	Observador GR 18	2.500	3.611	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
19	Observador GR 19	3.380	3.611	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
20	Observador GR 20	4.260	3.611	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
21	Observador GR 21	0.740	4.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
22	Observador GR 22	1.620	4.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
23	Observador GR 23	2.500	4.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
24	Observador GR 24	3.380	4.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
25	Observador GR 25	4.260	4.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
26	Observador GR 26	0.740	5.389	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
27	Observador GR 27	1.620	5.389	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
28	Observador GR 28	2.500	5.389	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
29	Observador GR 29	3.380	5.389	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
30	Observador GR 30	4.260	5.389	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
31	Observador GR 31	0.740	6.278	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
32	Observador GR 32	1.620	6.278	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
33	Observador GR 33	2.500	6.278	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
34	Observador GR 34	3.380	6.278	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
35	Observador GR 35	4.260	6.278	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
36	Observador GR 36	0.740	7.167	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
37	Observador GR 37	1.620	7.167	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ¹⁾
38	Observador GR 38	2.500	7.167	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ¹⁾
39	Observador GR 39	3.380	7.167	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ¹⁾
40	Observador GR 40	4.260	7.167	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Aldagela / Observador GR (sumario de resultados)

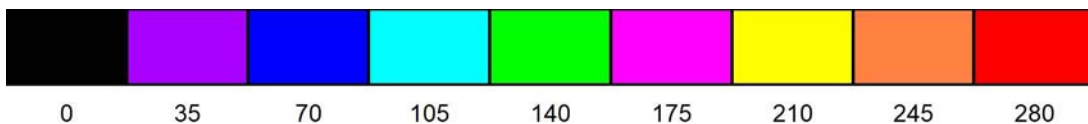
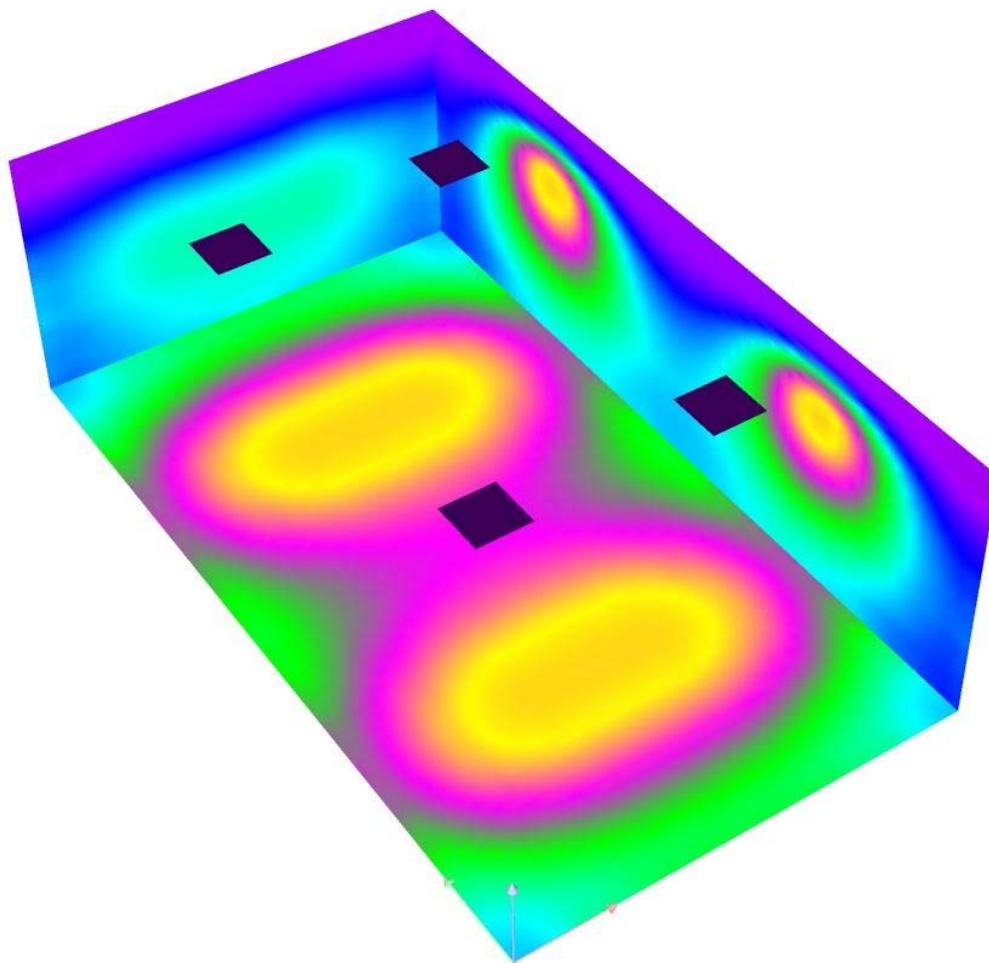
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 41	0.740	8.056	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	21 ¹⁾
42	Observador GR 42	1.620	8.056	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾
43	Observador GR 43	2.500	8.056	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
44	Observador GR 44	3.380	8.056	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾
45	Observador GR 45	4.260	8.056	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	21 ¹⁾

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

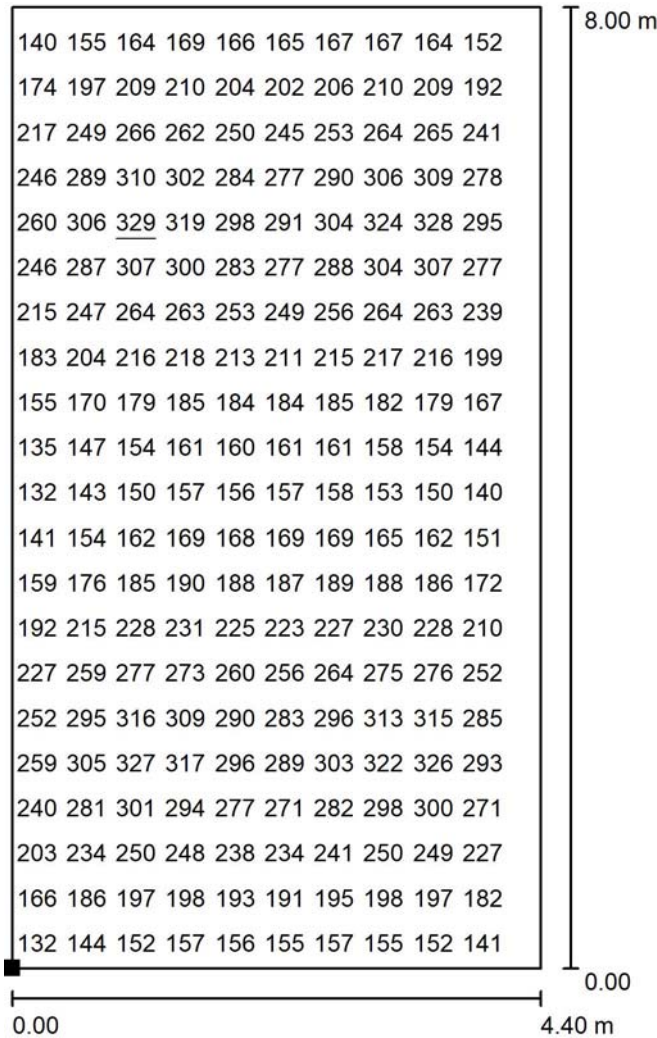
Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Aldagela / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Aldagela / Superficie de cálculo 3 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.300 m, 0.500 m, 0.850 m)

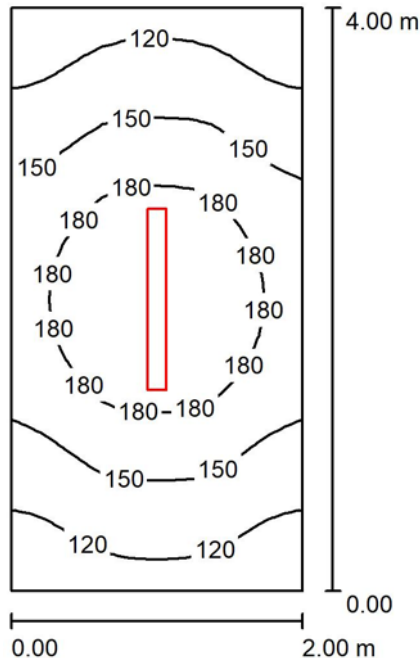


Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
221	117	329	0.528	0.355

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Koadro gela / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	154	101	208	0.654
Suelo	20	111	84	134	0.763
Techo	70	76	42	639	0.555
Paredes (4)	50	111	45	301	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

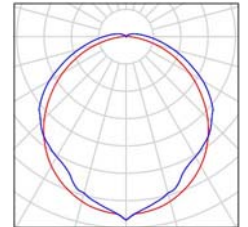
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit (1.000)	4019	4020	38.0
Total:			4019	Total: 4020	38.0

Valor de eficiencia energética: $4.75 \text{ W/m}^2 = 3.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.00 m^2)

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Koadro gela / Lista de luminarias

- 1 Pieza CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit
N° de artículo: WSE12407A*
Flujo luminoso (Luminaria): 4019 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4020 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 44 74 92 96 100
Lámpara: 1 x XHG E5 4K A4 (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

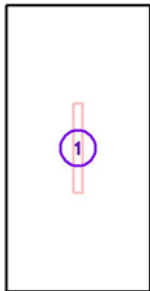


Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Koadro gela / Luminarias (lista de coordenadas)

CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit

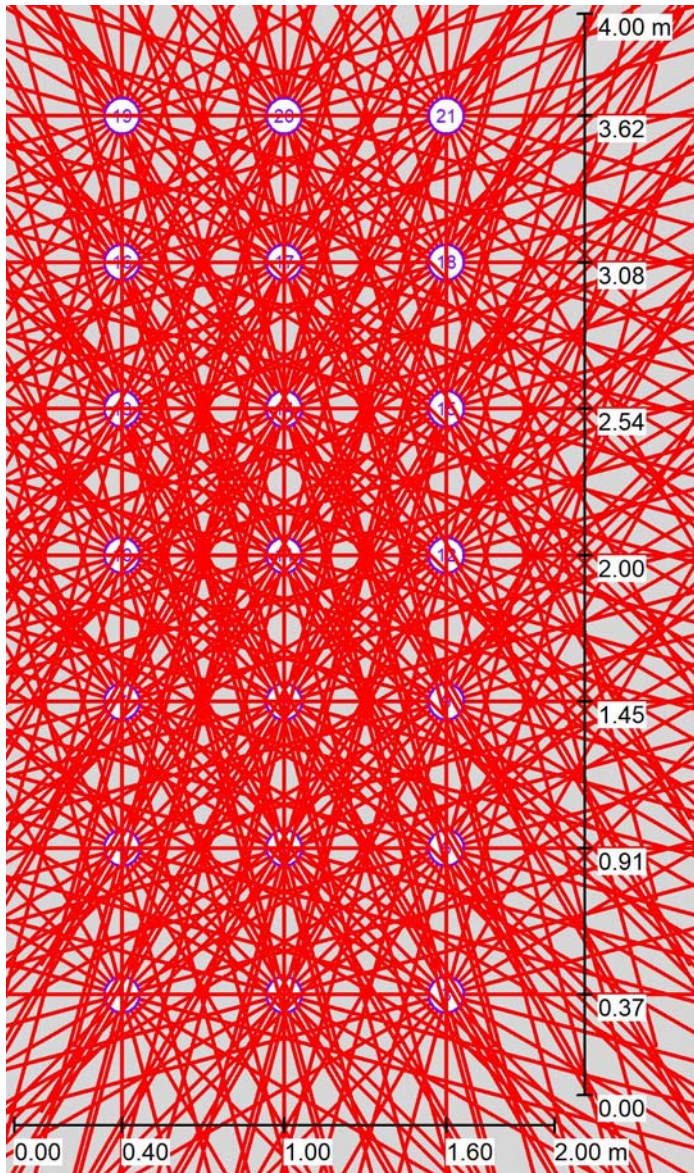
4019 lm, 38.0 W, 1 x 1 x XHG E5 4K A4 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.000	2.000	3.500	0.0	0.0	180.0

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Koadro gela / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 28

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	0.400	0.371	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
2	Observador GR 2	1.000	0.371	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
3	Observador GR 3	1.600	0.371	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
4	Observador GR 4	0.400	0.913	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Koadro gela / Observador GR (sumario de resultados)

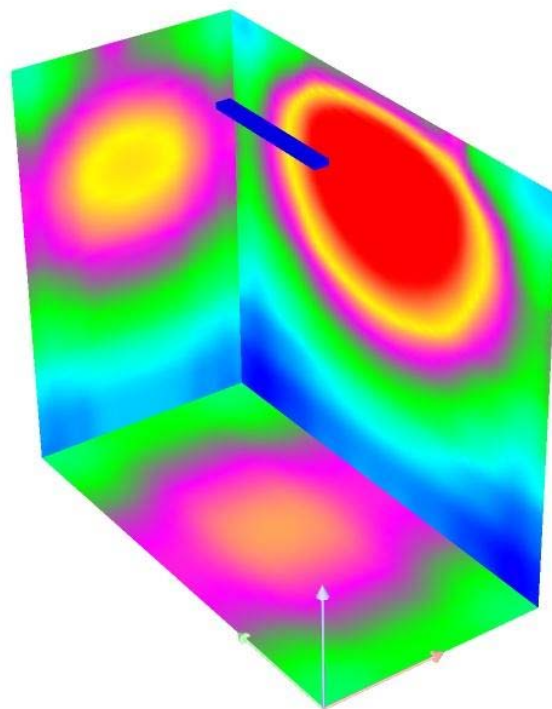
Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	1.000	0.913	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
6	Observador GR 6	1.600	0.913	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
7	Observador GR 7	0.400	1.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
8	Observador GR 8	1.000	1.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
9	Observador GR 9	1.600	1.455	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
10	Observador GR 10	0.400	1.997	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
11	Observador GR 11	1.000	1.997	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
12	Observador GR 12	1.600	1.997	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
13	Observador GR 13	0.400	2.539	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
14	Observador GR 14	1.000	2.539	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
15	Observador GR 15	1.600	2.539	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
16	Observador GR 16	0.400	3.081	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
17	Observador GR 17	1.000	3.081	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
18	Observador GR 18	1.600	3.081	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
19	Observador GR 19	0.400	3.622	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
20	Observador GR 20	1.000	3.622	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
21	Observador GR 21	1.600	3.622	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

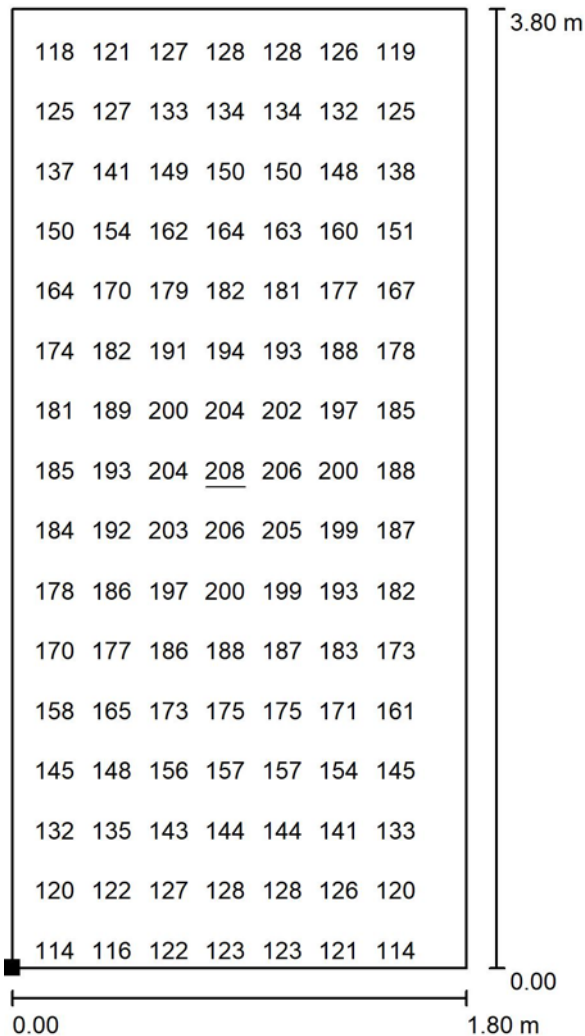
Koadro gela / Rendering (procesado) de colores falsos



0 23.75 47.50 71.25 95 118.75 142.50 166.25 190 lx

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Koadro gela / Superficie de cálculo 4 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



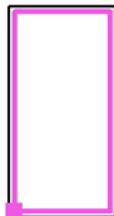
Valores en Lux, Escala 1 : 30

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.099 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 32 Puntos

E_m [lx]
160

E_{min} [lx]
112

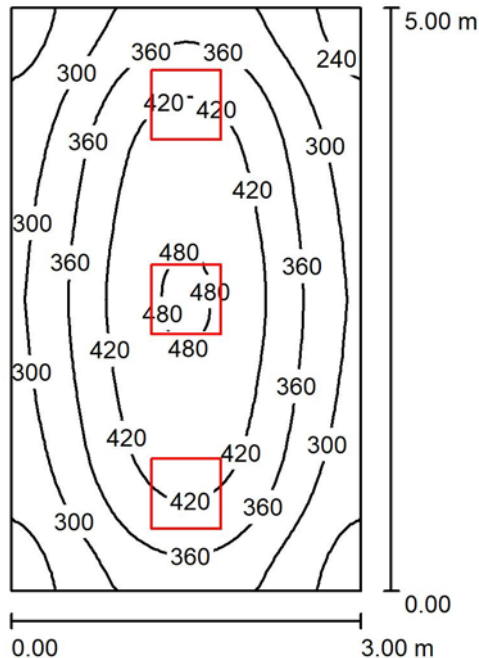
E_{max} [lx]
208

E_{min} / E_m
0.701

E_{min} / E_{max}
0.538

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Harrera / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	359	207	489	0.578
Suelo	20	273	191	339	0.699
Techo	70	85	57	114	0.669
Paredes (4)	50	197	67	495	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	18	18	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	18	18	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K (1.000)	3369	3370	34.0
			Total: 10107	Total: 10110	102.0

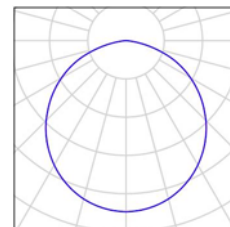
Valor de eficiencia energética: $6.80 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.00 m^2)

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Harrera / Lista de luminarias

3 Pieza CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L
40K
N° de artículo: LR22-34L-40K
Flujo luminoso (Luminaria): 3369 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3370 lm
Potencia de las luminarias: 34.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 97 100 100
Lámpara: 1 x LR-3400L 40K (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.

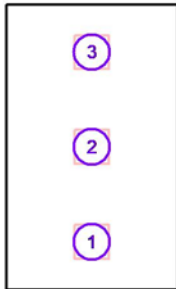


Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Harrera / Luminarias (lista de coordenadas)

CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

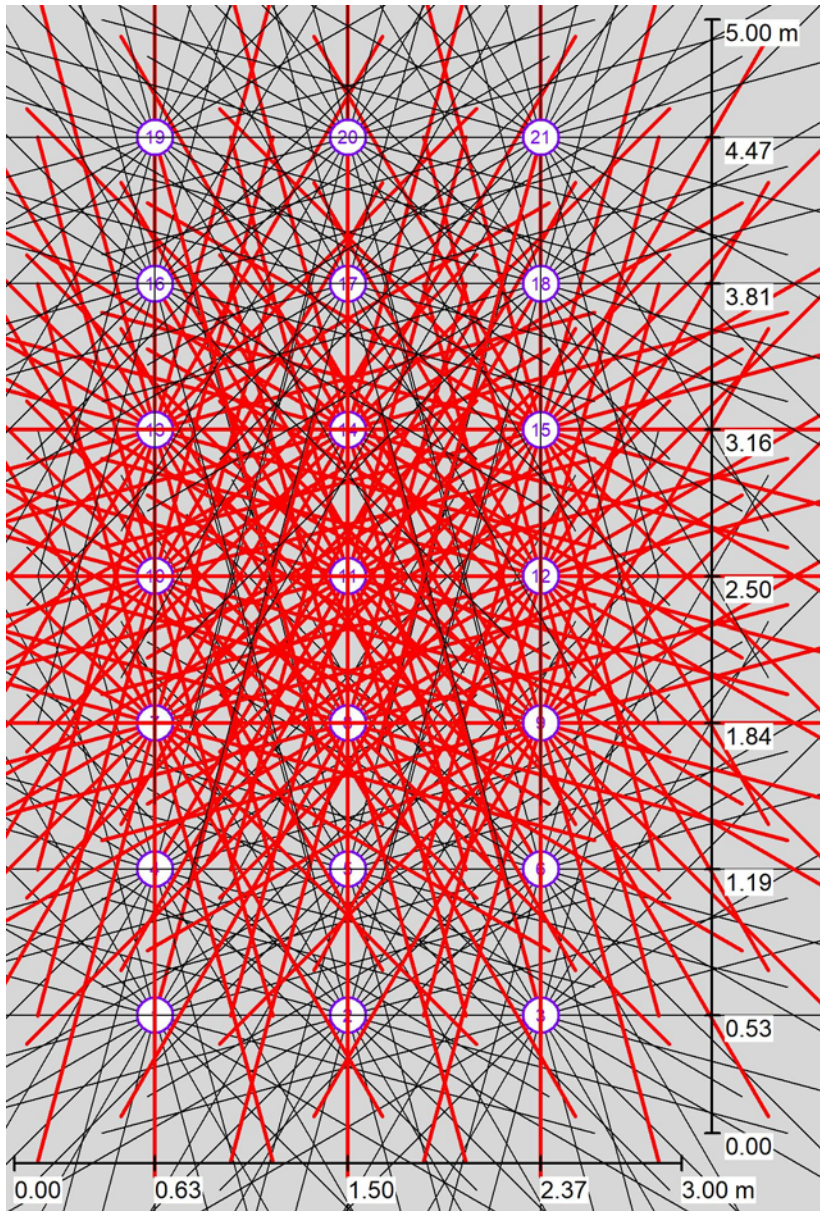
3369 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LR-3400L 40K (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.500	0.833	2.800	0.0	0.0	0.0
2	1.500	2.500	2.800	0.0	0.0	0.0
3	1.500	4.167	2.800	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Harrera / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 34

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	0.633	0.529	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
2	Observador GR 2	1.500	0.529	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
3	Observador GR 3	2.367	0.529	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
4	Observador GR 4	0.633	1.186	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Harrera / Observador GR (sumario de resultados)

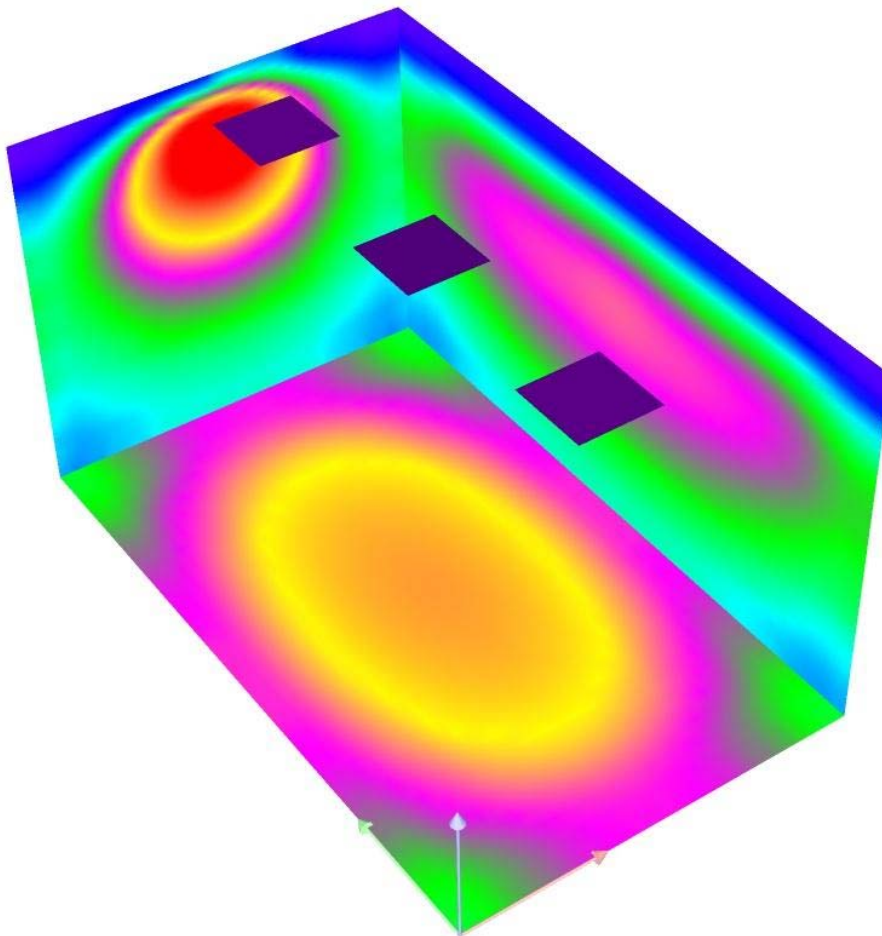
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	1.500	1.186	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
6	Observador GR 6	2.367	1.186	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
7	Observador GR 7	0.633	1.843	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
8	Observador GR 8	1.500	1.843	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
9	Observador GR 9	2.367	1.843	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
10	Observador GR 10	0.633	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
11	Observador GR 11	1.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
12	Observador GR 12	2.367	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
13	Observador GR 13	0.633	3.157	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
14	Observador GR 14	1.500	3.157	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
15	Observador GR 15	2.367	3.157	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
16	Observador GR 16	0.633	3.814	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
17	Observador GR 17	1.500	3.814	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
18	Observador GR 18	2.367	3.814	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
19	Observador GR 19	0.633	4.471	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
20	Observador GR 20	1.500	4.471	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
21	Observador GR 21	2.367	4.471	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

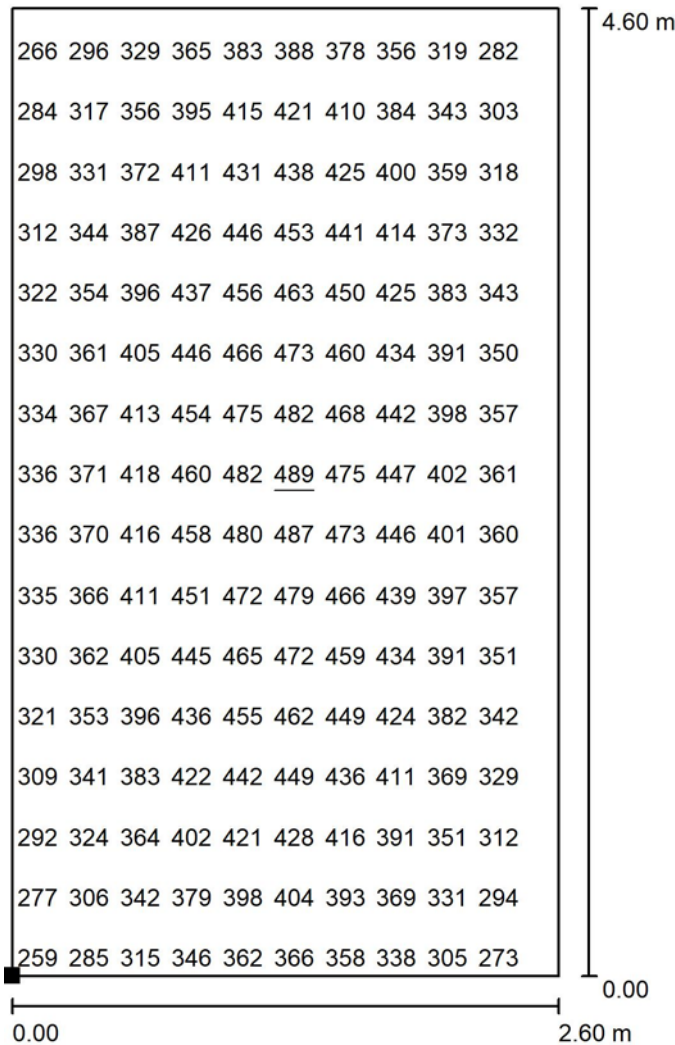
Harrera / Rendering (procesado) de colores falsos



0 50 100 150 200 250 300 350 400 lx

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Harrera / Superficie de cálculo 5 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 36

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.200 m, 0.200 m, 0.850 m)

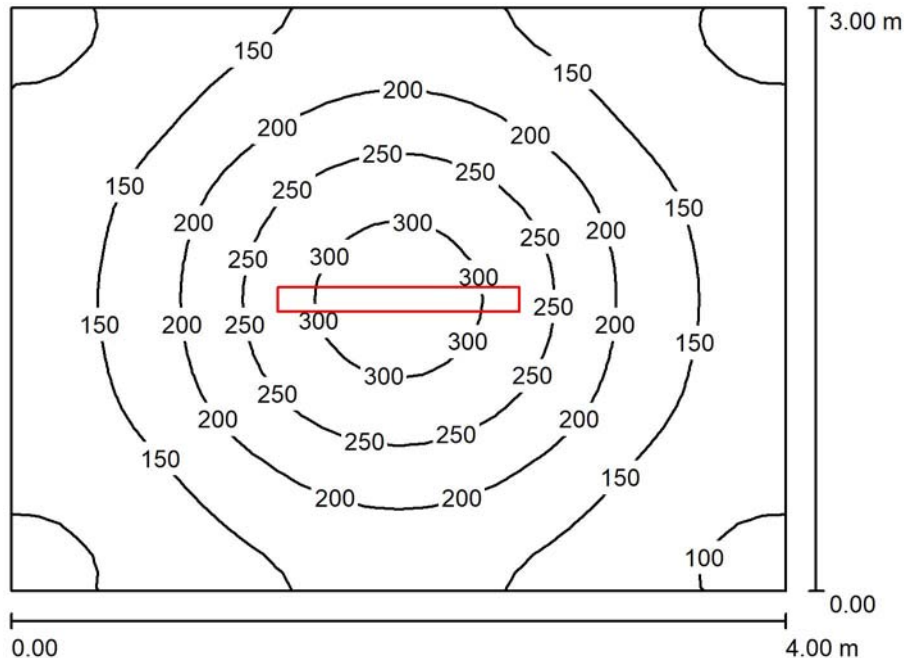


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
383	251	489	0.656	0.513

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Komuna / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	178	86	328	0.485
Suelo	20	131	83	184	0.637
Techo	70	53	32	619	0.601
Paredes (4)	50	94	49	157	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 19
 Pared inferior 17
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

19

17

Tran

21

19

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

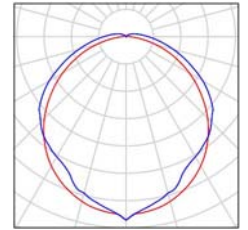
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit (1.000)	4019	4020	38.0
Total:			4019	4020	38.0

Valor de eficiencia energética: $3.17 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.00 m^2)

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Komuna / Lista de luminarias

- 1 Pieza CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit
N° de artículo: WSE12407A*
Flujo luminoso (Luminaria): 4019 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4020 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 44 74 92 96 100
Lámpara: 1 x XHG E5 4K A4 (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

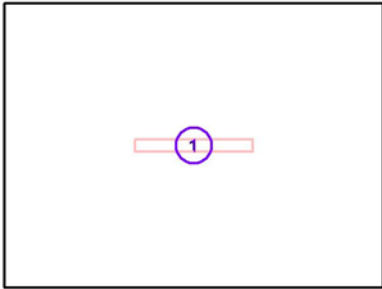


Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Komuna / Luminarias (lista de coordenadas)

CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit

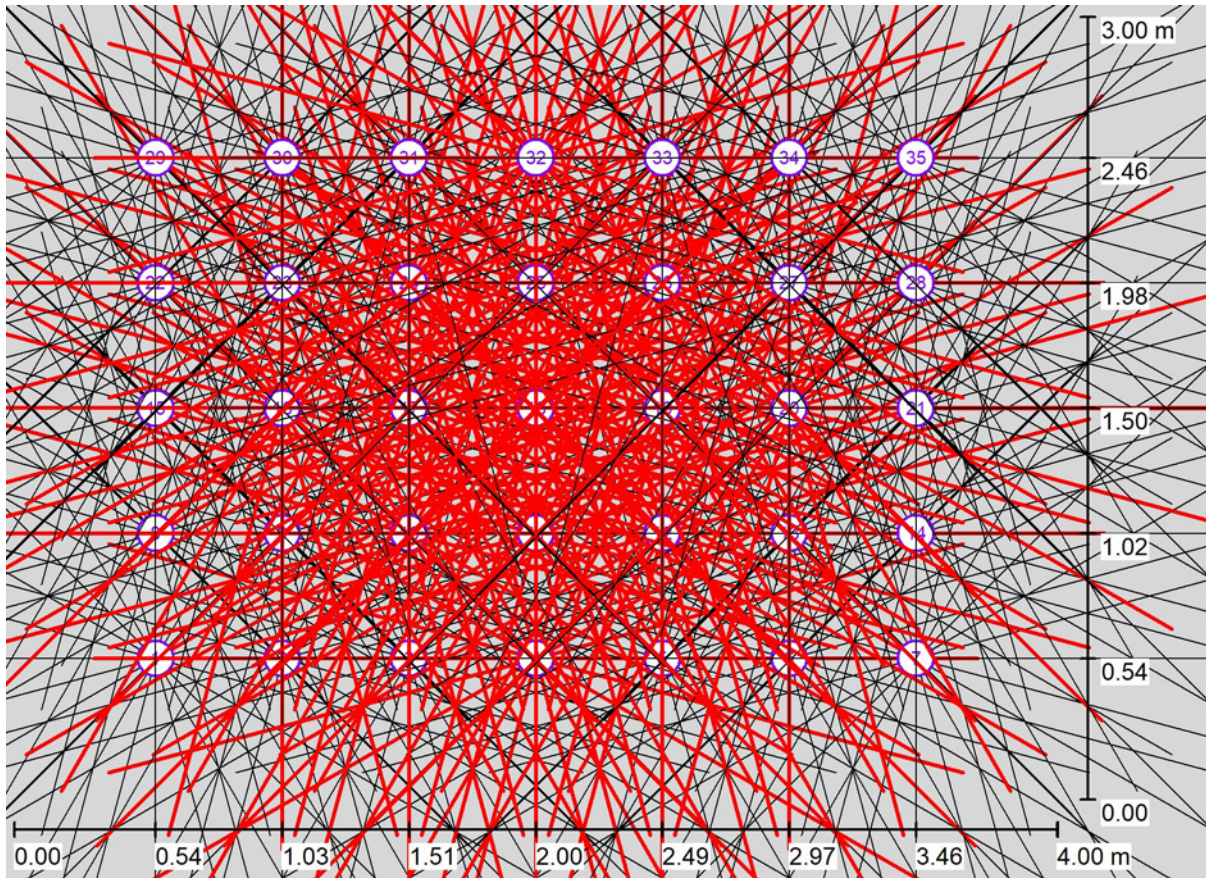
4019 lm, 38.0 W, 1 x 1 x XHG E5 4K A4 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.000	1.500	2.700	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Komuna / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 29

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	0.543	0.540	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
2	Observador GR 2	1.029	0.540	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
3	Observador GR 3	1.514	0.540	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
4	Observador GR 4	2.000	0.540	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Komuna / Observador GR (sumario de resultados)

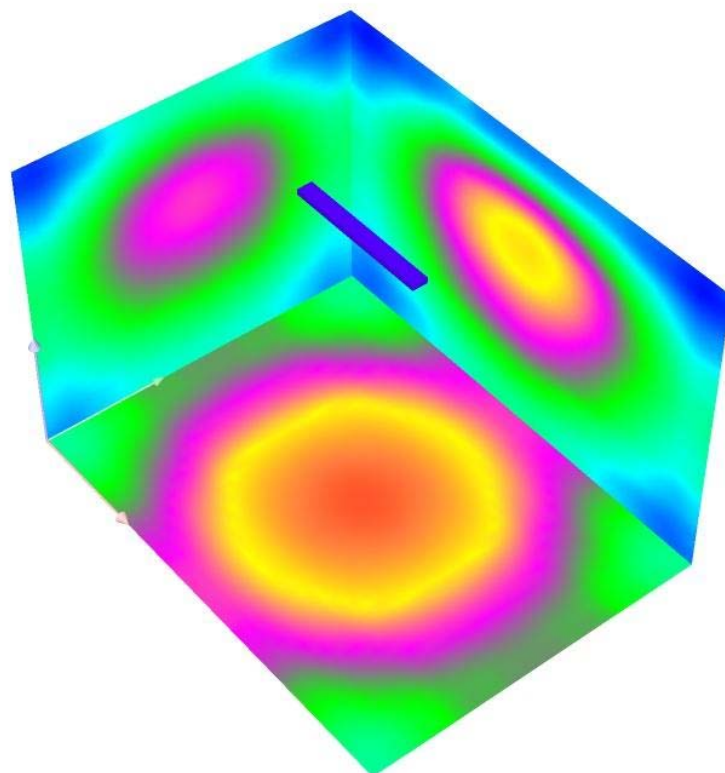
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	2.486	0.540	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
6	Observador GR 6	2.971	0.540	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
7	Observador GR 7	3.457	0.540	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
8	Observador GR 8	0.543	1.020	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
9	Observador GR 9	1.029	1.020	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
10	Observador GR 10	1.514	1.020	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
11	Observador GR 11	2.000	1.020	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
12	Observador GR 12	2.486	1.020	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
13	Observador GR 13	2.971	1.020	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
14	Observador GR 14	3.457	1.020	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
15	Observador GR 15	0.543	1.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
16	Observador GR 16	1.029	1.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
17	Observador GR 17	1.514	1.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
18	Observador GR 18	2.000	1.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
19	Observador GR 19	2.486	1.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
20	Observador GR 20	2.971	1.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
21	Observador GR 21	3.457	1.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
22	Observador GR 22	0.543	1.980	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
23	Observador GR 23	1.029	1.980	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
24	Observador GR 24	1.514	1.980	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
25	Observador GR 25	2.000	1.980	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
26	Observador GR 26	2.486	1.980	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
27	Observador GR 27	2.971	1.980	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
28	Observador GR 28	3.457	1.980	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
29	Observador GR 29	0.543	2.460	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
30	Observador GR 30	1.029	2.460	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
31	Observador GR 31	1.514	2.460	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
32	Observador GR 32	2.000	2.460	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
33	Observador GR 33	2.486	2.460	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
34	Observador GR 34	2.971	2.460	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
35	Observador GR 35	3.457	2.460	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

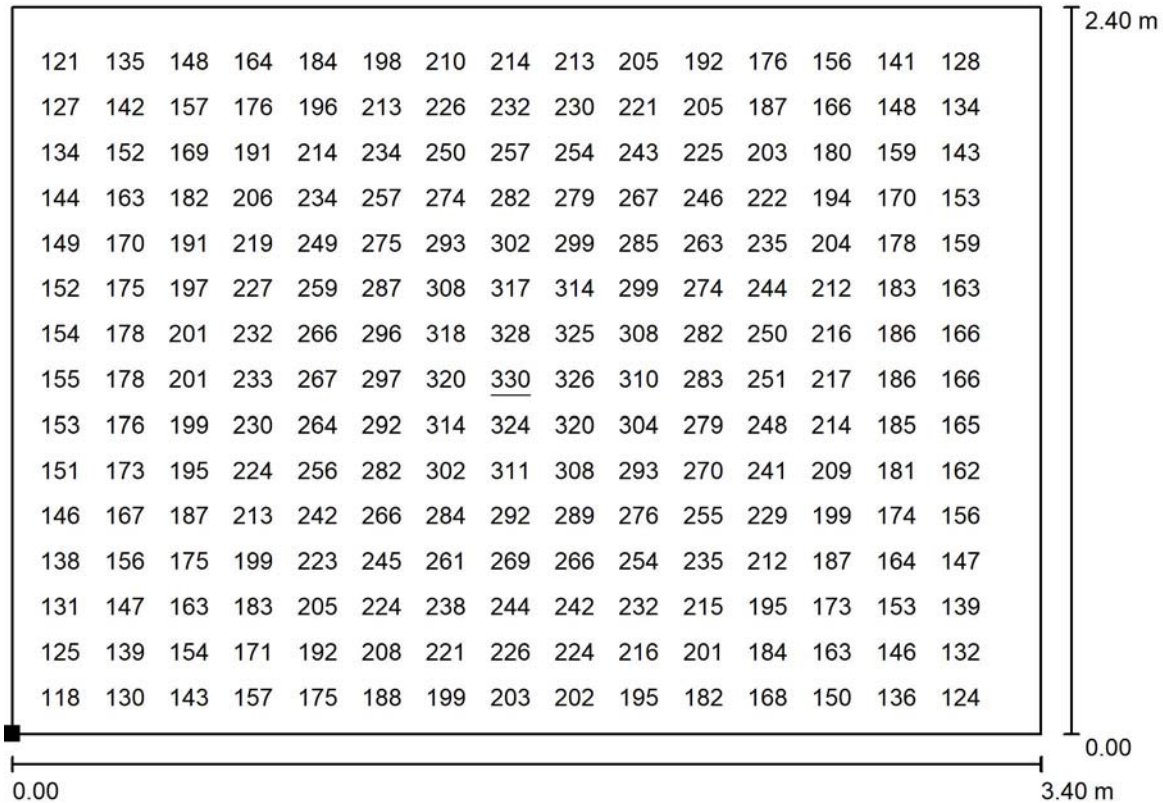
Komuna / Rendering (procesado) de colores falsos



0 25 50 75 100 125 150 175 200 lx

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Komuna / Superficie de cálculo 6 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



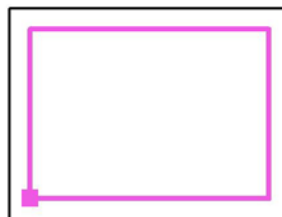
Valores en Lux, Escala 1 : 25

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.300 m, 0.300 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
205

E_{min} [lx]
109

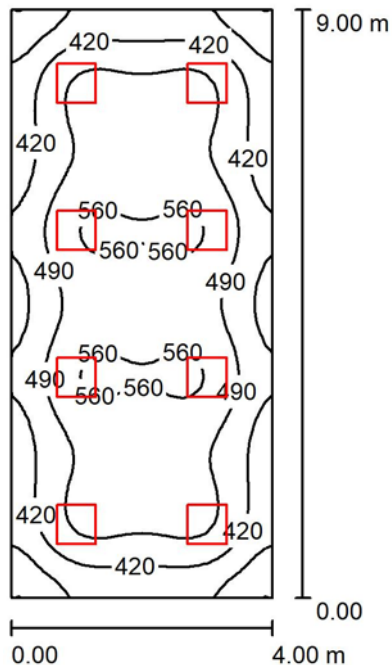
E_{max} [lx]
330

E_{min} / E_m
0.532

E_{min} / E_{max}
0.330

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Bulegoak / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:116

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	472	274	576	0.581
Suelo	20	390	247	469	0.633
Techo	70	107	91	118	0.851
Paredes (4)	50	258	97	420	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K (1.000)	3369	3370	34.0
			Total: 26952	Total: 26960	272.0

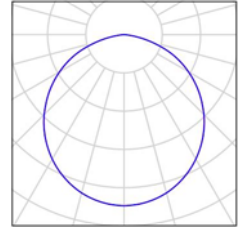
Valor de eficiencia energética: $7.56 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.00 m^2)

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Bulegoak / Lista de luminarias

8 Pieza CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L
40K
N° de artículo: LR22-34L-40K
Flujo luminoso (Luminaria): 3369 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3370 lm
Potencia de las luminarias: 34.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 97 100 100
Lámpara: 1 x LR-3400L 40K (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.

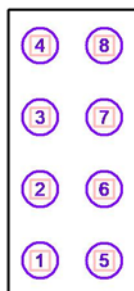


Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Bulegoak / Luminarias (lista de coordenadas)

CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

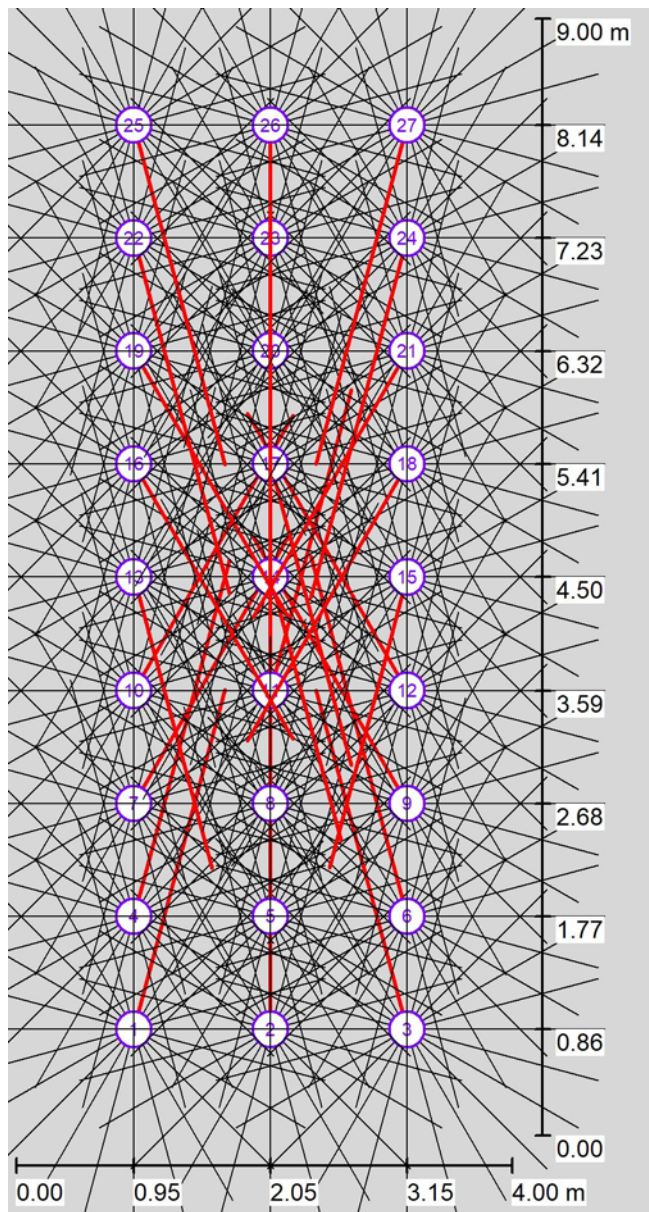
3369 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LR-3400L 40K (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.000	1.125	2.700	0.0	0.0	180.0
2	1.000	3.375	2.700	0.0	0.0	180.0
3	1.000	5.625	2.700	0.0	0.0	180.0
4	1.000	7.875	2.700	0.0	0.0	180.0
5	3.000	1.125	2.700	0.0	0.0	180.0
6	3.000	3.375	2.700	0.0	0.0	180.0
7	3.000	5.625	2.700	0.0	0.0	180.0
8	3.000	7.875	2.700	0.0	0.0	180.0

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Bulegoak / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 61

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	0.950	0.856	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
2	Observador GR 2	2.050	0.856	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
3	Observador GR 3	3.150	0.856	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
4	Observador GR 4	0.950	1.767	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Bulegoak / Observador GR (sumario de resultados)

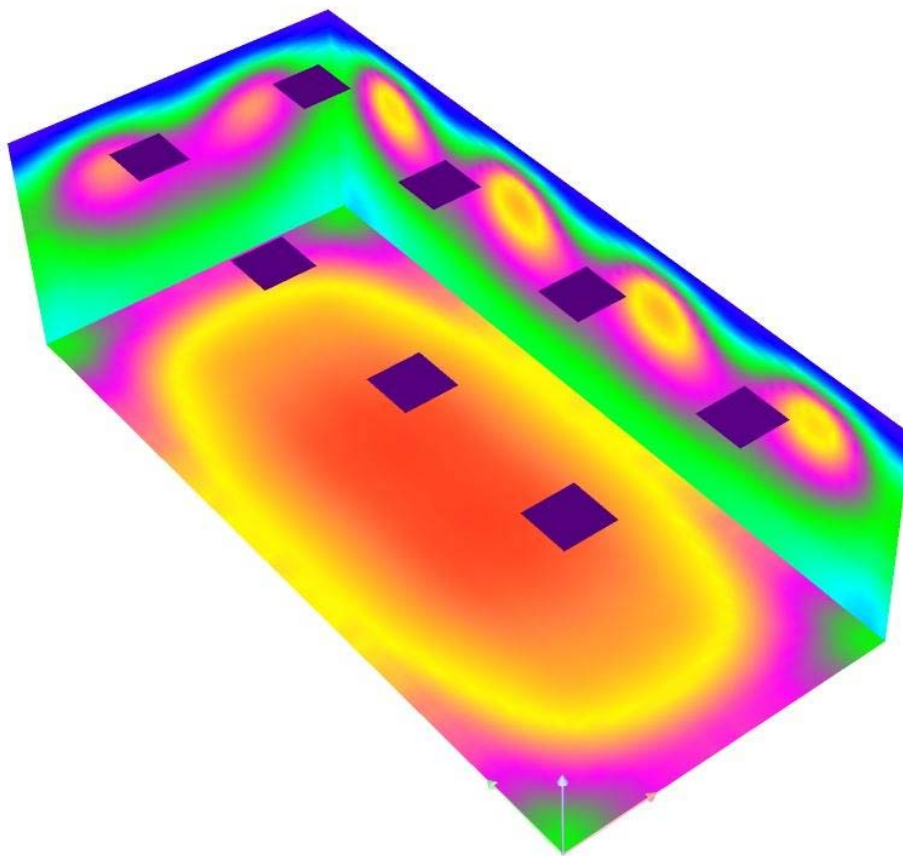
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	2.050	1.767	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
6	Observador GR 6	3.150	1.767	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾
7	Observador GR 7	0.950	2.678	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
8	Observador GR 8	2.050	2.678	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
9	Observador GR 9	3.150	2.678	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
10	Observador GR 10	0.950	3.589	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
11	Observador GR 11	2.050	3.589	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
12	Observador GR 12	3.150	3.589	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
13	Observador GR 13	0.950	4.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
14	Observador GR 14	2.050	4.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
15	Observador GR 15	3.150	4.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
16	Observador GR 16	0.950	5.411	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
17	Observador GR 17	2.050	5.411	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
18	Observador GR 18	3.150	5.411	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
19	Observador GR 19	0.950	6.322	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
20	Observador GR 20	2.050	6.322	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
21	Observador GR 21	3.150	6.322	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
22	Observador GR 22	0.950	7.233	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾
23	Observador GR 23	2.050	7.233	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
24	Observador GR 24	3.150	7.233	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾
25	Observador GR 25	0.950	8.145	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾
26	Observador GR 26	2.050	8.145	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	17 ¹⁾
27	Observador GR 27	3.150	8.145	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	18 ¹⁾

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

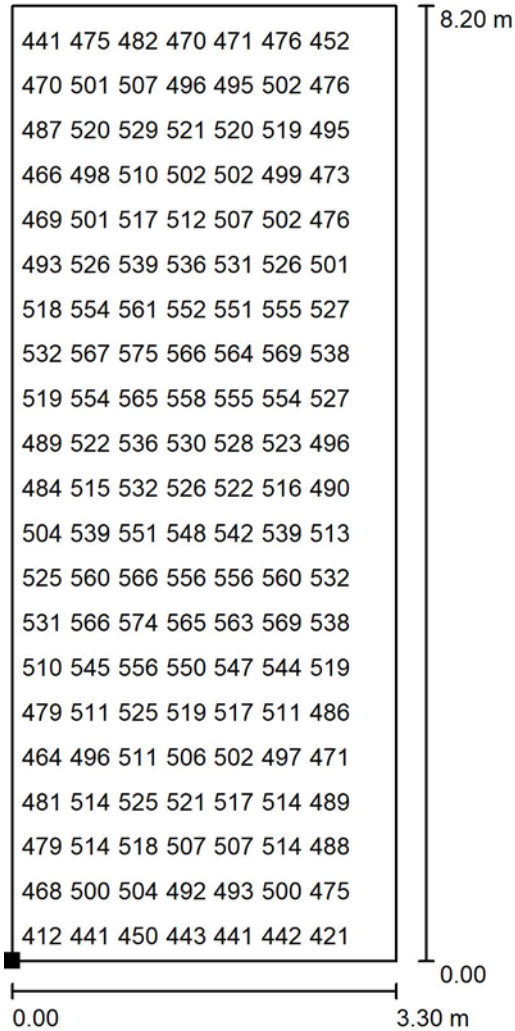
Bulegoak / Rendering (procesado) de colores falsos



0 62.50 125 187.50 250 312.50 375 437.50 500 lx

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Bulegoak / Superficie de cálculo 7 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 65

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.400 m, 0.400 m, 0.850 m)

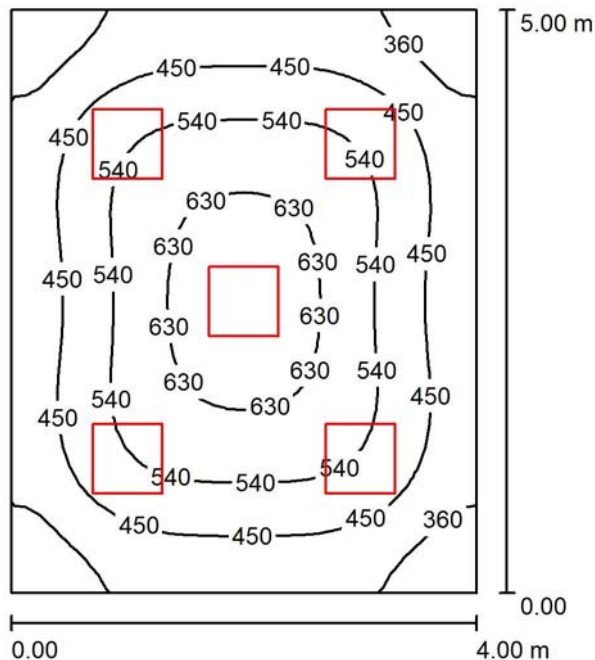


Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
503	355	576	0.705	0.616

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Egongela / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	490	284	693	0.580
Suelo	20	389	258	499	0.664
Techo	70	115	91	134	0.791
Paredes (4)	50	269	115	422	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K (1.000)	3369	3370	34.0
			Total: 16845	Total: 16850	170.0

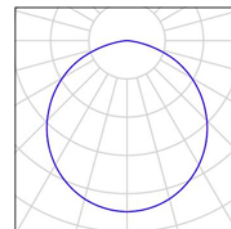
Valor de eficiencia energética: $8.50 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.00 m^2)

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Egongela / Lista de luminarias

5 Pieza CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L
40K
N° de artículo: LR22-34L-40K
Flujo luminoso (Luminaria): 3369 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3370 lm
Potencia de las luminarias: 34.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 97 100 100
Lámpara: 1 x LR-3400L 40K (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.

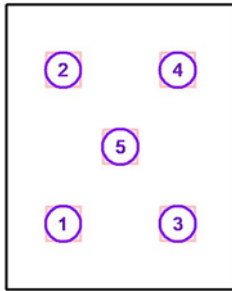


Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Egongela / Luminarias (lista de coordenadas)

CREE LR22-34L-40K LED Troffer 2X2" 3400L 40K

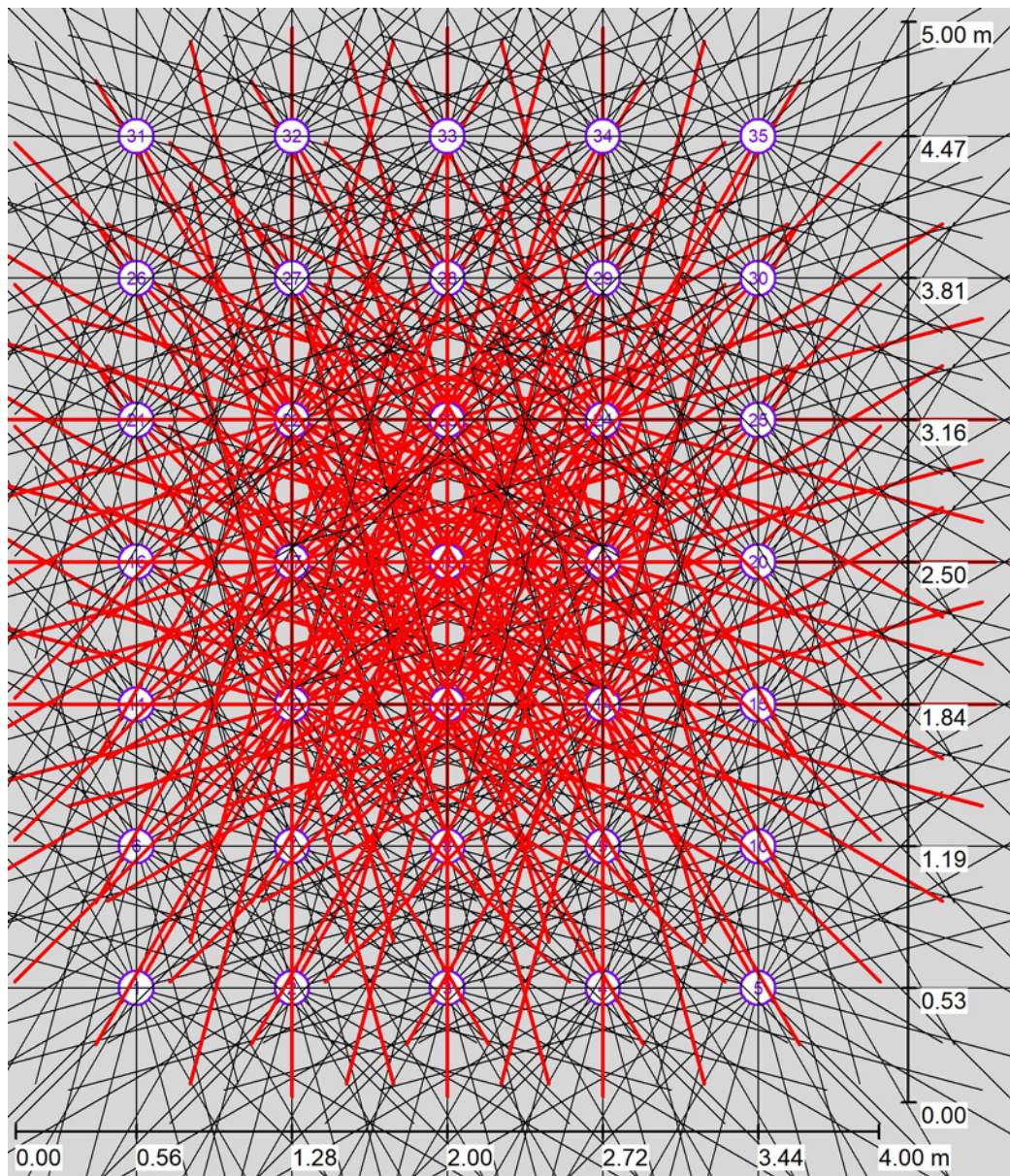
3369 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LR-3400L 40K (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.000	1.150	2.800	0.0	0.0	0.0
2	1.000	3.850	2.800	0.0	0.0	0.0
3	3.000	1.150	2.800	0.0	0.0	0.0
4	3.000	3.850	2.800	0.0	0.0	0.0
5	2.000	2.500	2.700	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Egongela / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 34

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Inicio	Fin	Área del ángulo visual [°]		Max
		X	Y	Z			Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	0.560	0.528	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
2	Observador GR 2	1.280	0.528	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
3	Observador GR 3	2.000	0.528	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
4	Observador GR 4	2.720	0.528	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Egongela / Observador GR (sumario de resultados)

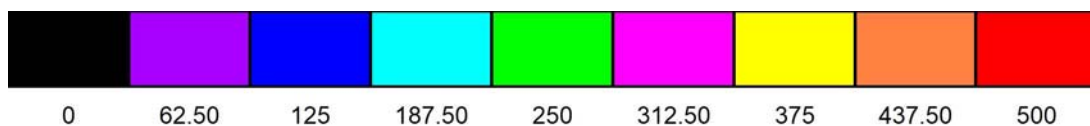
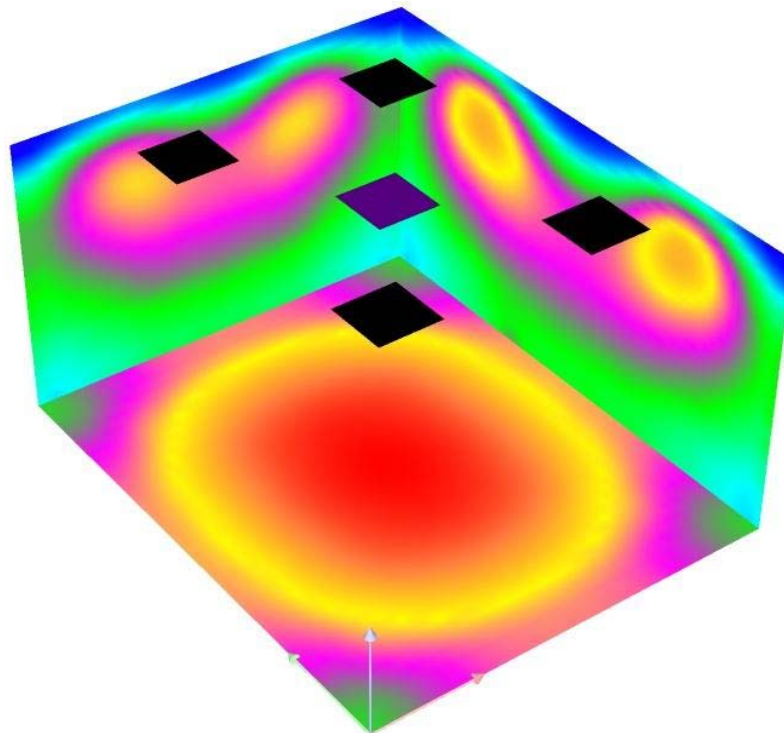
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	3.440	0.528	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
6	Observador GR 6	0.560	1.186	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
7	Observador GR 7	1.280	1.186	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
8	Observador GR 8	2.000	1.186	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
9	Observador GR 9	2.720	1.186	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
10	Observador GR 10	3.440	1.186	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
11	Observador GR 11	0.560	1.843	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
12	Observador GR 12	1.280	1.843	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
13	Observador GR 13	2.000	1.843	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
14	Observador GR 14	2.720	1.843	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
15	Observador GR 15	3.440	1.843	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
16	Observador GR 16	0.560	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ¹⁾
17	Observador GR 17	1.280	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
18	Observador GR 18	2.000	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
19	Observador GR 19	2.720	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
20	Observador GR 20	3.440	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ¹⁾
21	Observador GR 21	0.560	3.157	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
22	Observador GR 22	1.280	3.157	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
23	Observador GR 23	2.000	3.157	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
24	Observador GR 24	2.720	3.157	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
25	Observador GR 25	3.440	3.157	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
26	Observador GR 26	0.560	3.814	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
27	Observador GR 27	1.280	3.814	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
28	Observador GR 28	2.000	3.814	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
29	Observador GR 29	2.720	3.814	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 ¹⁾
30	Observador GR 30	3.440	3.814	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
31	Observador GR 31	0.560	4.471	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
32	Observador GR 32	1.280	4.471	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
33	Observador GR 33	2.000	4.471	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	14 ¹⁾
34	Observador GR 34	2.720	4.471	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾
35	Observador GR 35	3.440	4.471	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 ¹⁾

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

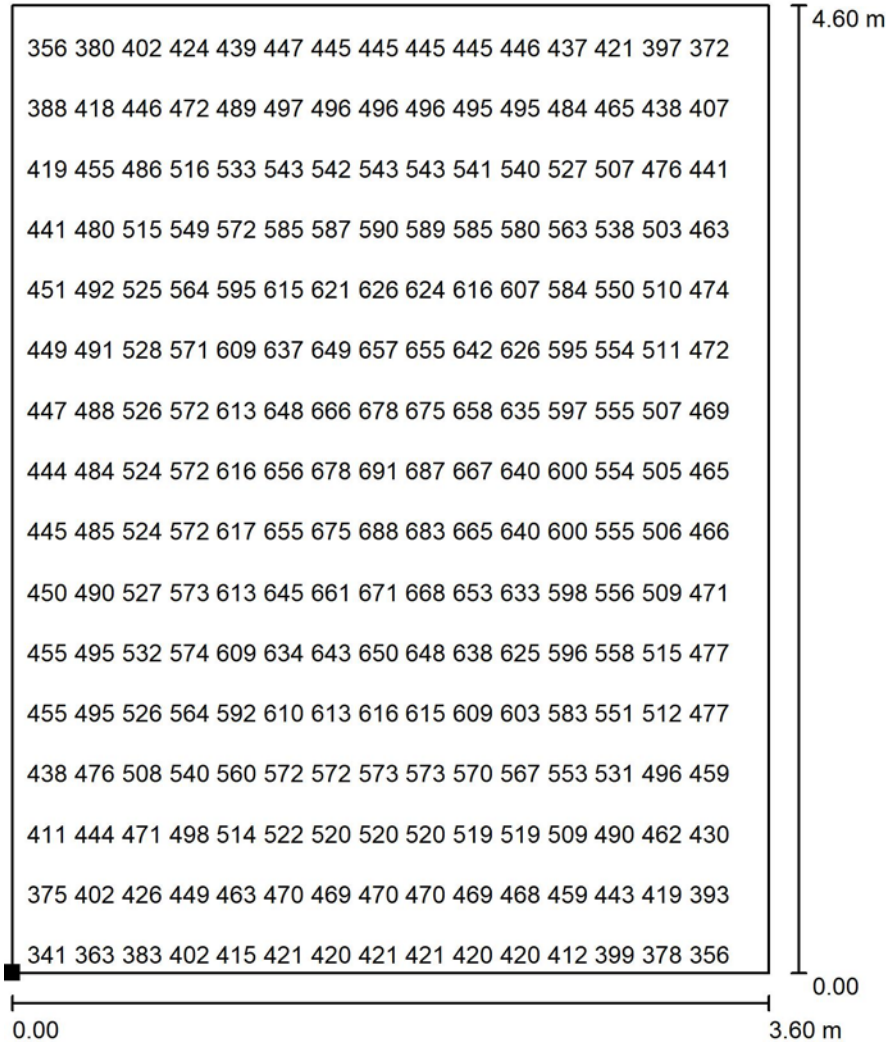
Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Egongela / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Egongela / Superficie de cálculo 8 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 36

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.200 m, 0.200 m, 0.850 m)

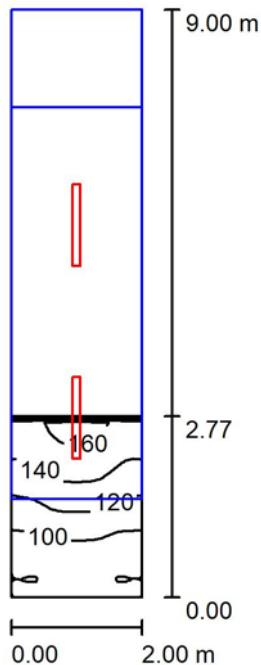


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
518	332	692	0.641	0.480

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Eskailerak / Resumen



Altura del local: 6.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:116

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	120	78	167	0.648
Suelo	20	15	0.31	85	0.021
Techo	70	42	20	78	0.481
Paredes (4)	50	60	0.29	300	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

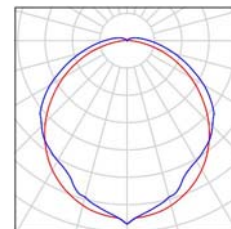
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit (1.000)	4019	4020	38.0
			Total: 8038	Total: 8040	76.0

Valor de eficiencia energética: $4.22 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.00 m^2)

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Eskailerak / Lista de luminarias

- 2 Pieza CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit
N° de artículo: WSE12407A*
Flujo luminoso (Luminaria): 4019 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4020 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 44 74 92 96 100
Lámpara: 1 x XHG E5 4K A4 (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

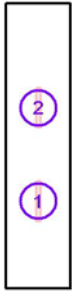


Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Eskailerak / Luminarias (lista de coordenadas)

CREE WSE12407A* Linear light fixture with whit

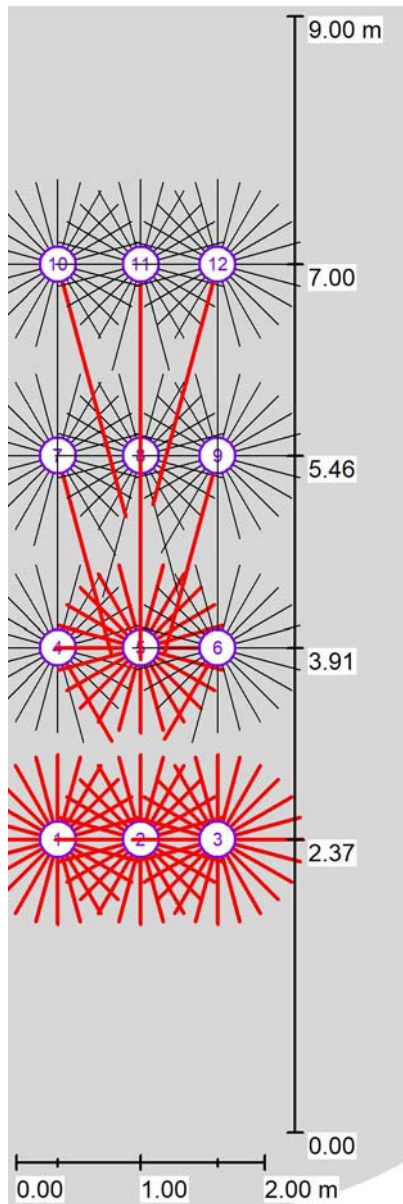
4019 lm, 38.0 W, 1 x 1 x XHG E5 4K A4 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.000	2.750	4.001	0.0	0.0	180.0
2	1.000	5.700	6.401	0.0	0.0	180.0

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Eskailerak / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 61

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	0.335	2.366	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
2	Observador GR 2	1.002	2.366	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
3	Observador GR 3	1.620	2.366	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
4	Observador GR 4	0.335	3.911	2.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 ¹⁾

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Eskailerak / Observador GR (sumario de resultados)

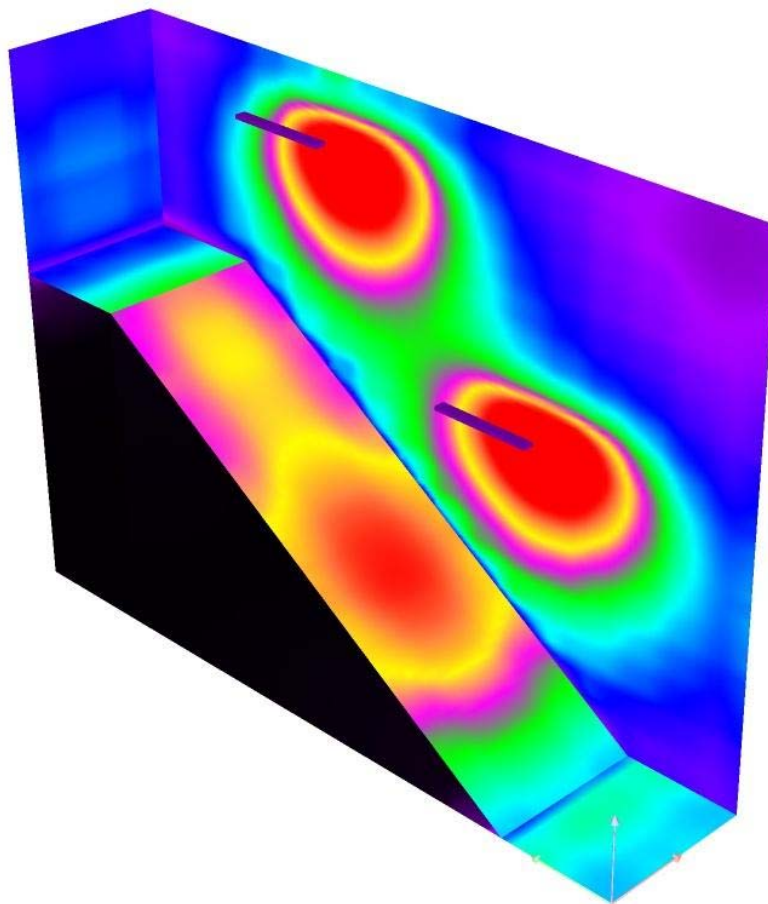
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	1.002	3.911	2.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 ¹⁾
6	Observador GR 6	1.620	3.911	2.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 ¹⁾
7	Observador GR 7	0.335	5.456	2.900	0.0	360.0	15.0	-2.0	24 ¹⁾
8	Observador GR 8	1.002	5.456	2.900	0.0	360.0	15.0	-2.0	24 ¹⁾
9	Observador GR 9	1.620	5.456	2.900	0.0	360.0	15.0	-2.0	24 ¹⁾
10	Observador GR 10	0.335	7.002	3.800	0.0	360.0	15.0	-2.0	23 ¹⁾
11	Observador GR 11	1.002	7.002	3.800	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾
12	Observador GR 12	1.620	7.002	3.800	0.0	360.0	15.0	-2.0	19 ¹⁾

1) La luminancia difusa equivalente del entorno ha sido calculada con exactitud.

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
Teléfono 625 200 152
Fax
e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

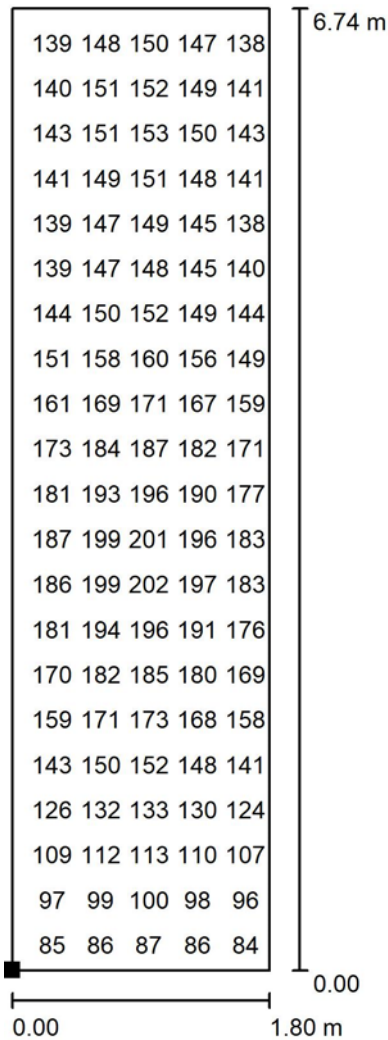
Eskailerak / Rendering (procesado) de colores falsos



0 25 50 75 100 125 150 175 200 lx

Proyecto elaborado por Mikel Juanes Insausti
 Teléfono 625 200 152
 Fax
 e-Mail mikeljuanes898@gmail.com

Eskailerak / Superficie de cálculo 9 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 53

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.100 m, 1.708 m, 0.205 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
151	80	204	0.531	0.394

3.3. LARIALDIKO ARGIZTAPENA (DAISALUX)

Proyecto de Iluminación de emergencia

Proyecto : VÁLVULAS MJ

Descripción : Larrialdiko argikuntza

Proyectista : Mikel Juanes Insausti

Empresa Proyectista : MJ instalazioak

Dirección : Ibarrekolanda

Localidad : Bizkaia

Teléfono: 625200152

Fax :

Mail: mikeljuanes898@gmail.com

Información adicional

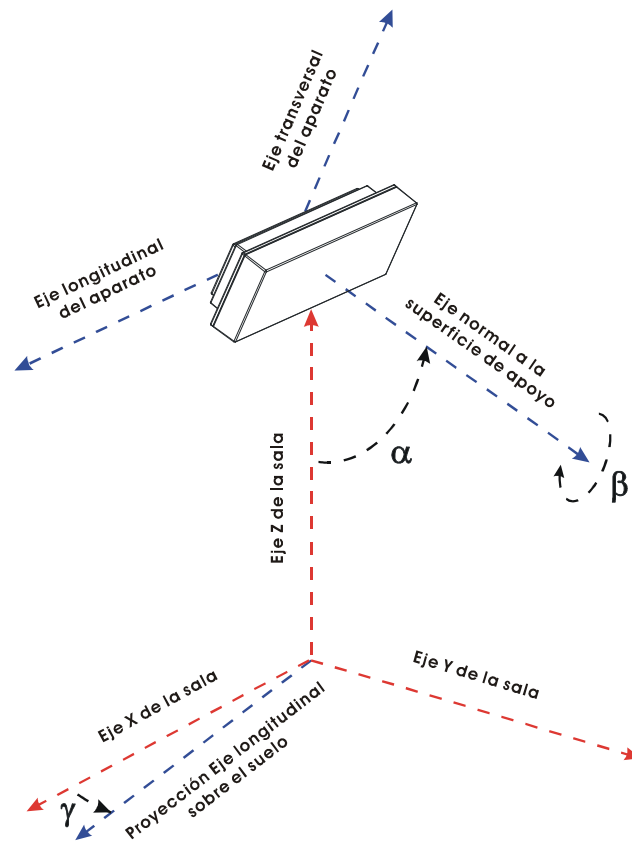
- Aclaración sobre los datos calculados
- Definición de ejes y ángulos

Aclaración sobre los datos calculados

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

Definición de ejes y ángulos

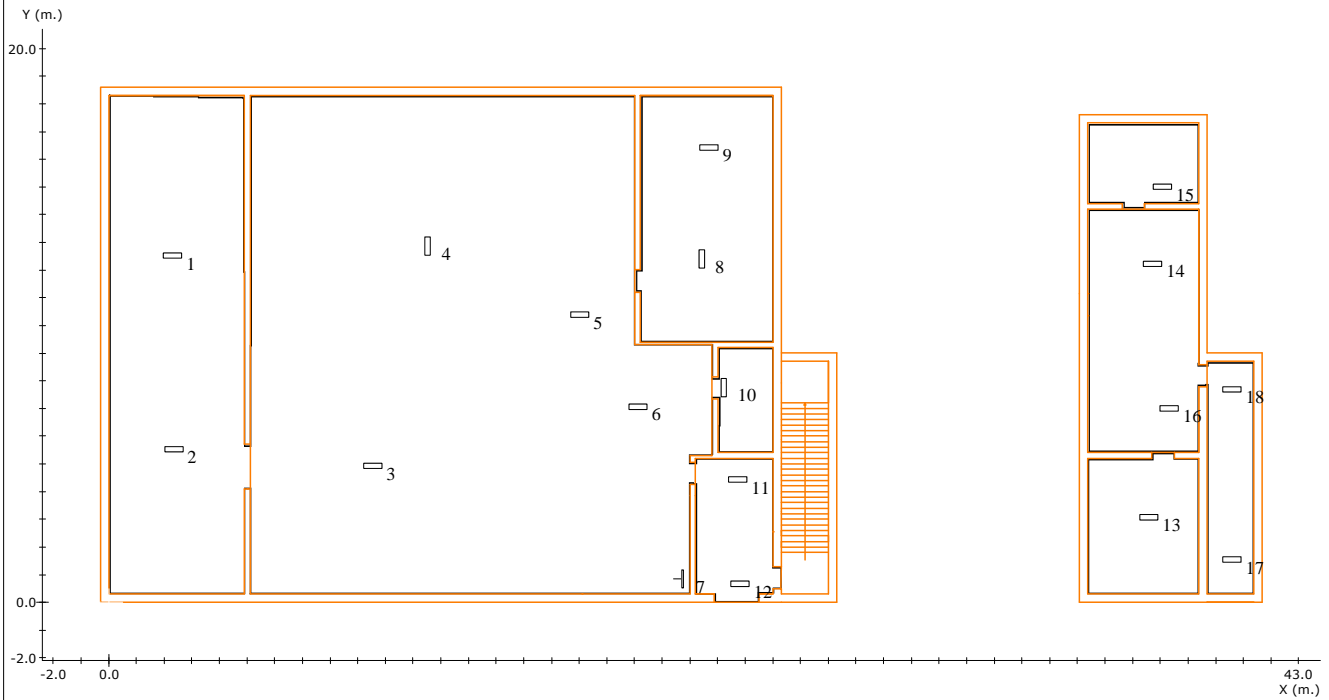


- γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

Listado de Planos del proyecto

1 - Planta

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas				Rót.		
			x	y	h	γ		α	β
1	NORMA N11	Daisalux	2.31	12.52	12.00	0	0	0	--
2	NORMA N11	Daisalux	2.35	5.52	12.00	0	0	0	--
3	NORMA N11	Daisalux	9.55	4.93	12.00	0	0	0	--
4	NORMA N11	Daisalux	11.52	12.87	12.00	90	0	0	--
5	NORMA N11	Daisalux	17.02	10.38	12.00	0	0	0	--
6	NORMA N11	Daisalux	19.11	7.06	12.00	0	0	0	--
7	ARGOS N2	Daisalux	20.73	0.86	2.70	90	90	0	--
8	ARGOS-M 3C4	Daisalux	21.42	12.40	3.00	-90	0	0	--
9	NOVA 2N3	Daisalux	21.68	16.43	3.00	0	0	0	--
10	ARGOS-M C6	Daisalux	22.23	7.76	3.50	-90	0	0	--
11	NOVA 2N3	Daisalux	22.73	4.44	2.80	0	0	0	--

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

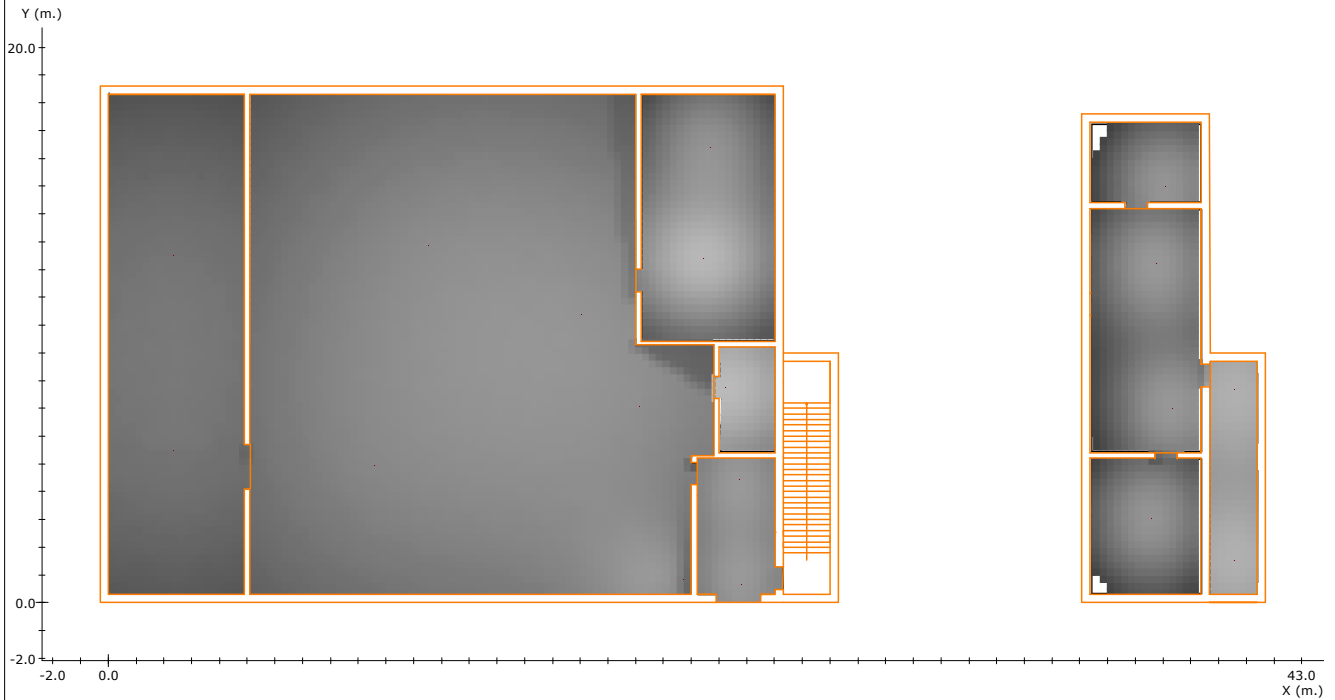
Nota 2: Catálogo España - 2018-04-16

<u>Nº</u>	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			x	y	h	γ	α	β	
12	NOVA 2N3	Daisalux	22.80	0.67	2.80	0	0	0	--
13	NOVA 2N3	Daisalux	37.57	3.07	2.70	0	0	0	--
14	NOVA 2N3	Daisalux	37.73	12.22	2.70	0	0	0	--
15	NOVA 2N3	Daisalux	38.08	15.00	2.70	0	0	0	--
16	NOVA 2N3	Daisalux	38.31	7.01	2.70	0	0	0	--
17	ARGOS-M C6	Daisalux	40.58	1.54	4.00	0	0	0	--
18	ARGOS-M C6	Daisalux	40.58	7.69	4.00	0	0	0	--

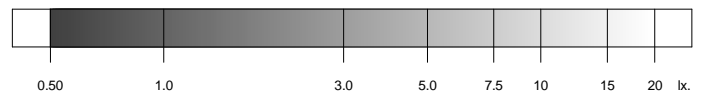
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2018-04-16

Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

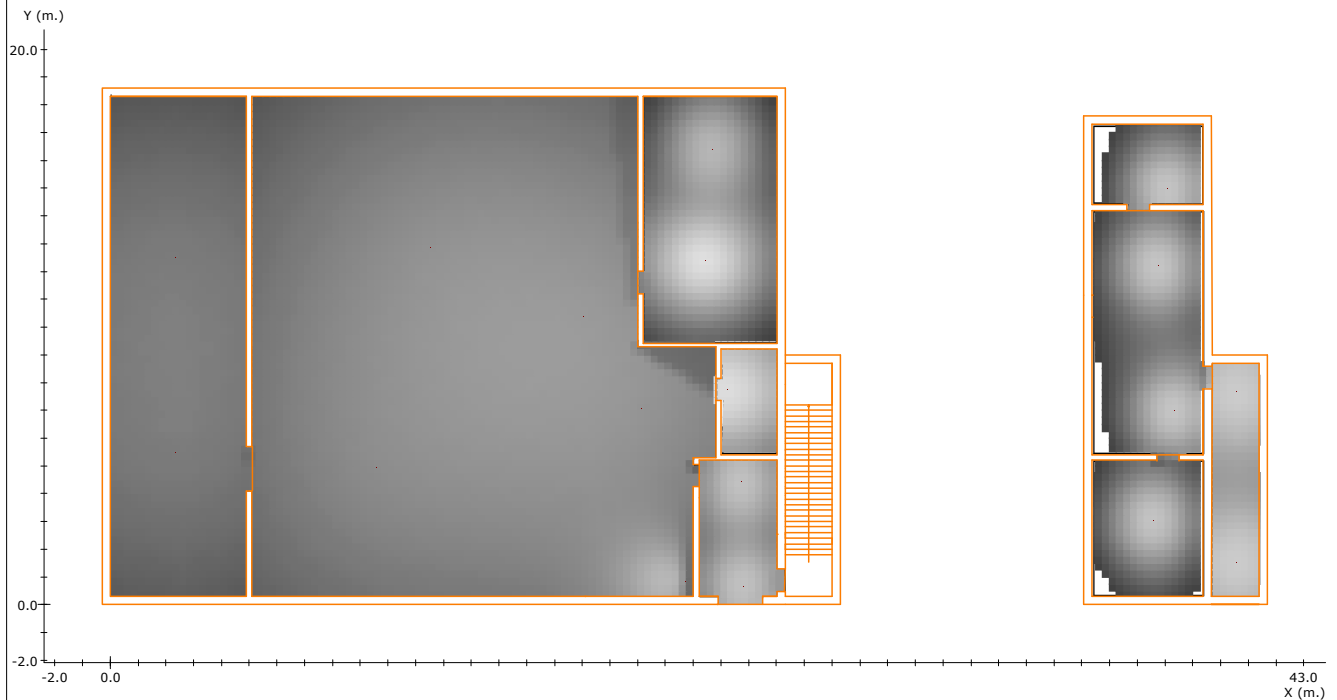
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0	10.6 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	99.7 % de 488.2 m ²
Lúmenes / m ² :	----	10.31 lm/m ²
Iluminación media:	----	1.85 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

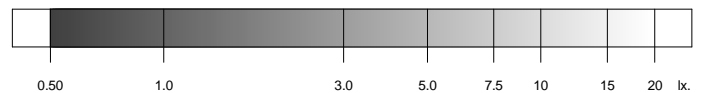
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



Leyenda:



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

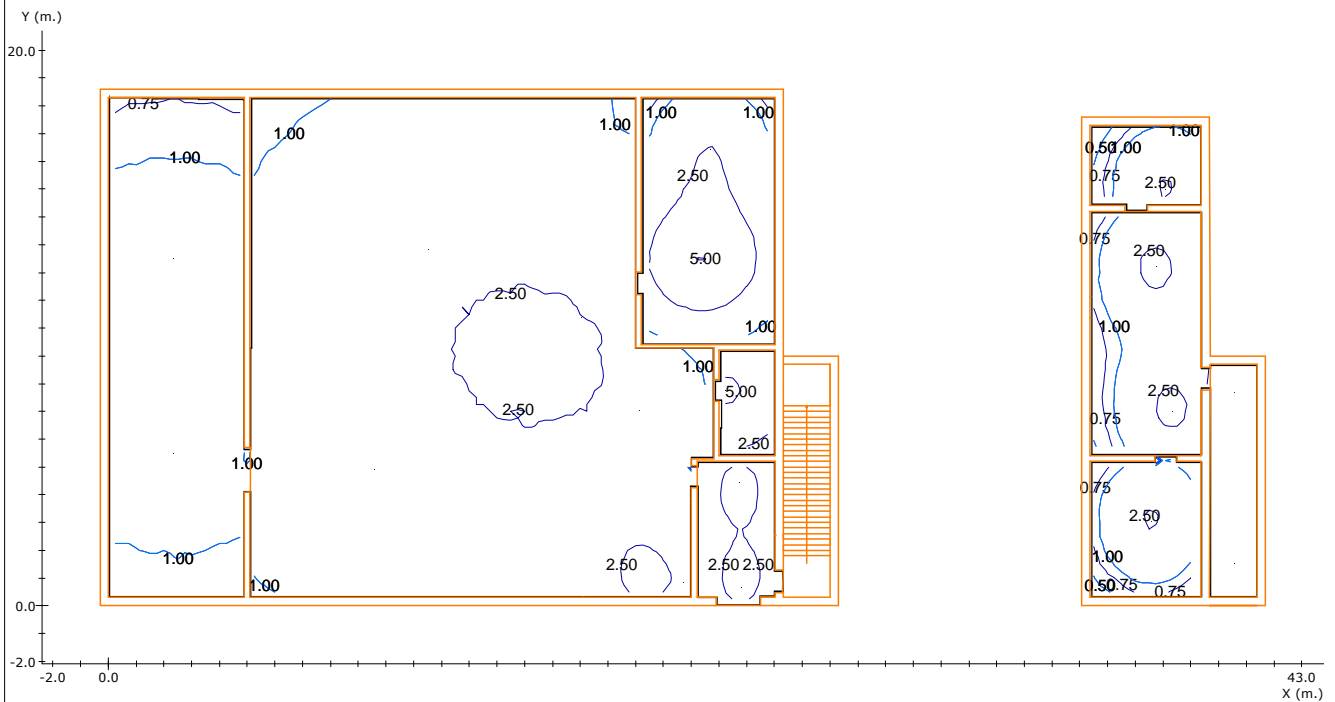
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0	21.5 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	99.1 % de 488.2 m ²
Lúmenes / m ² :	----	10.31 lm/m ²
Iluminación media:	----	2.24 lx

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



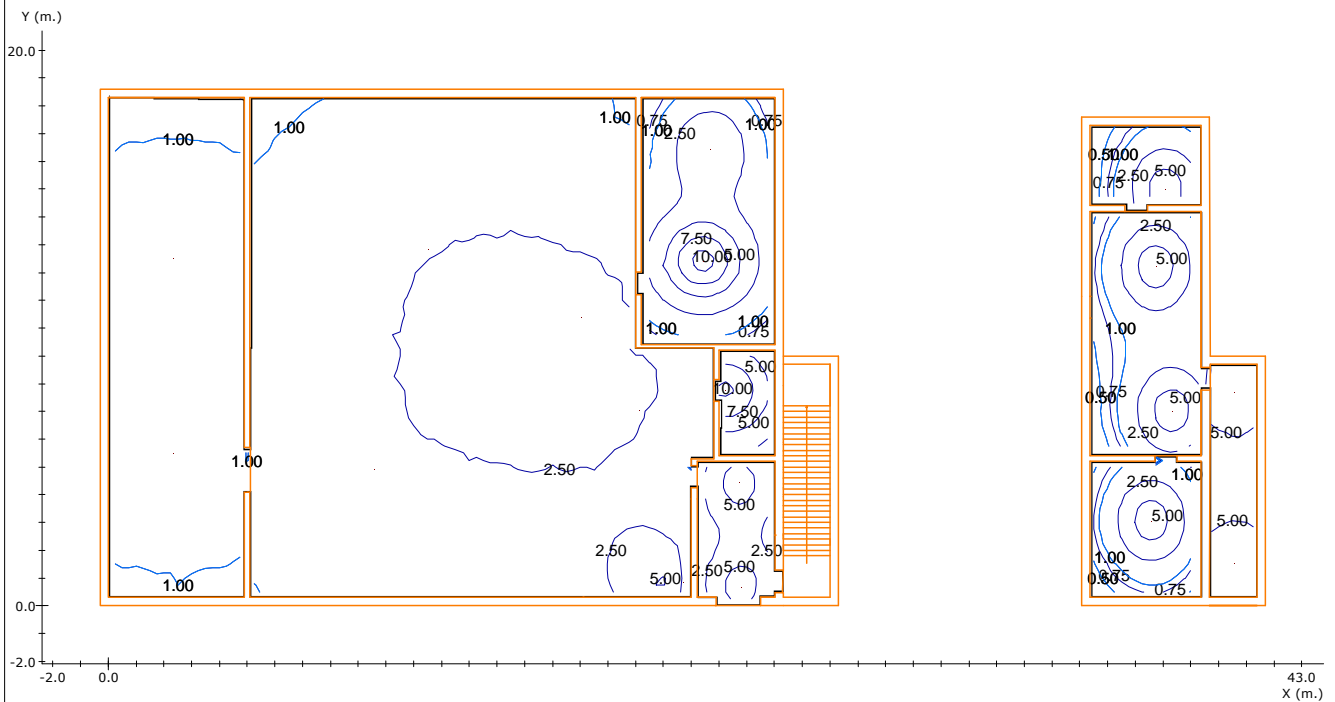
Factor de Mantenimiento: 1.000
 Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
 Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

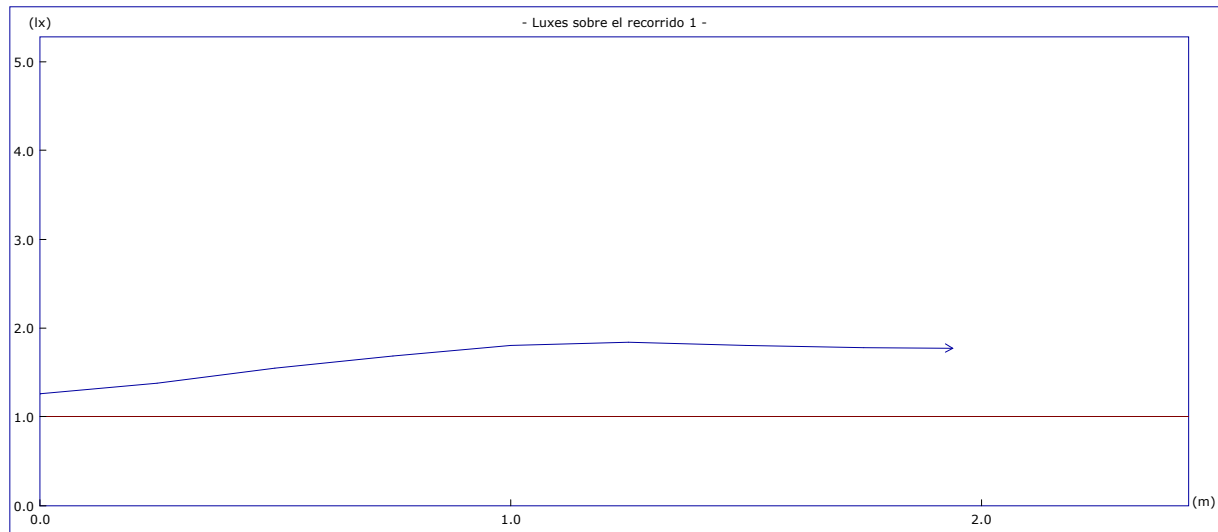
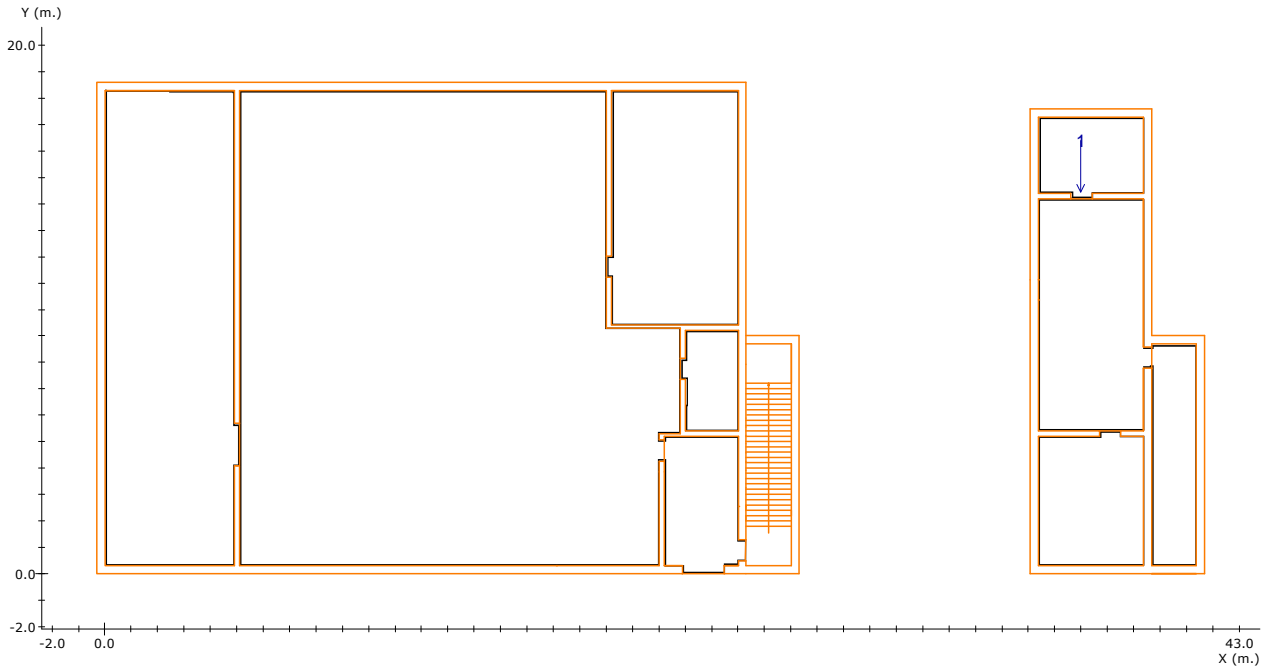
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	99.1 % de 488.2 m ²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	21.5 mx/mn
Lúmenes / m ² :	----	10.3 lm/m ²

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.
 Resolución del Cálculo: 0.25 m.
 Factor de Mantenimiento: 1.000

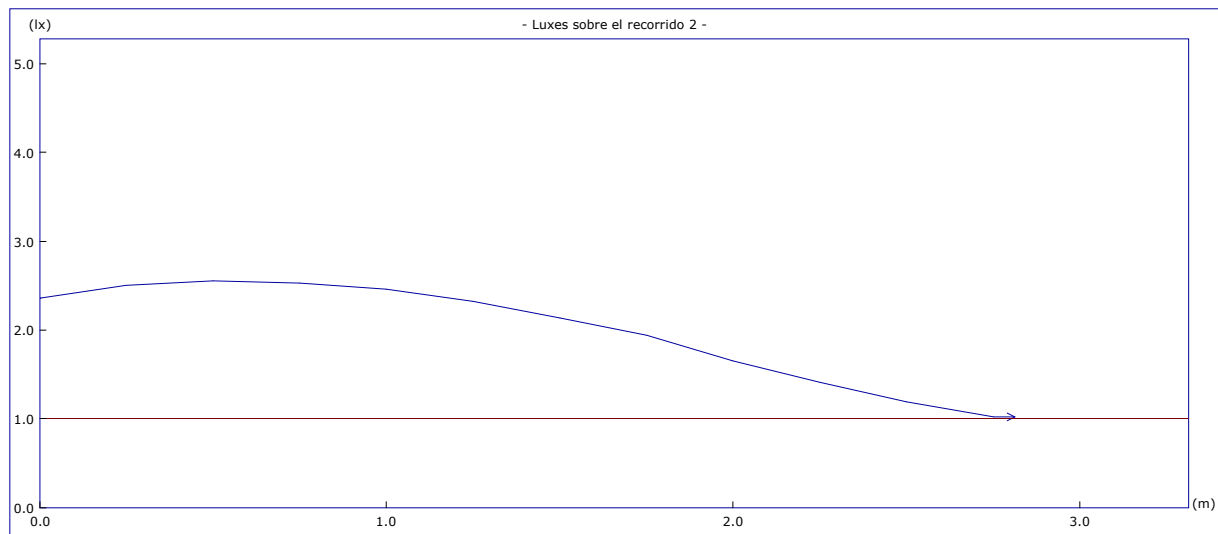
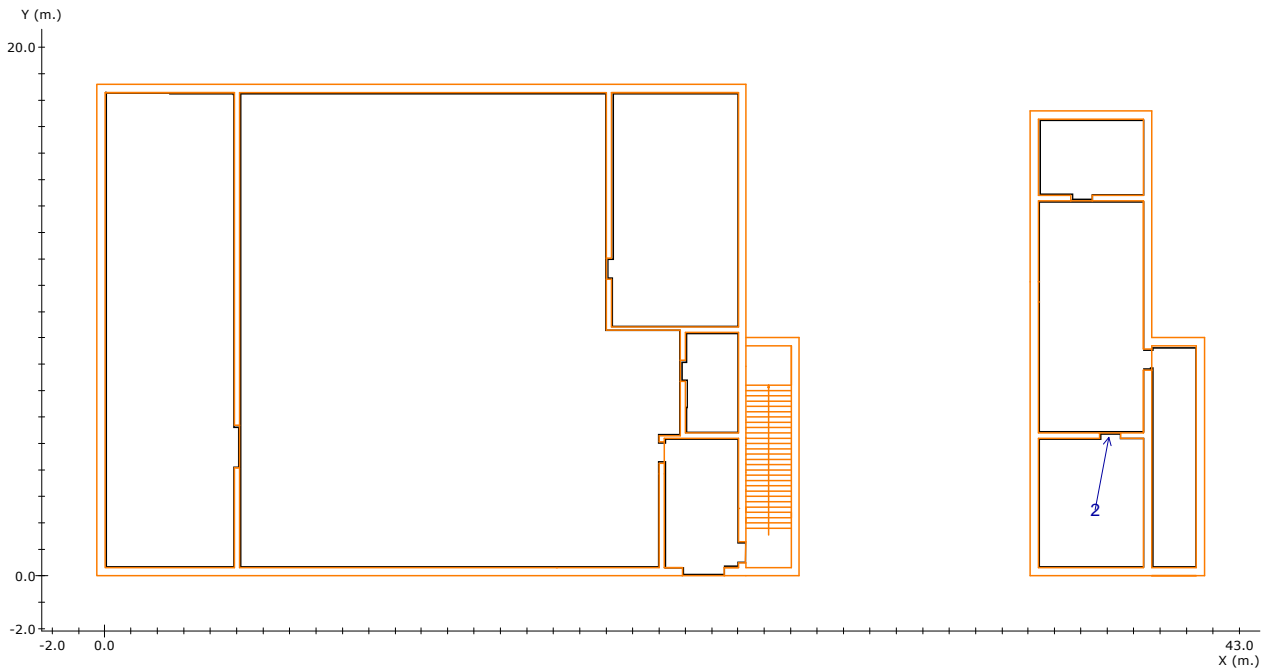
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.26 lx.
lx. máximos:	---	1.84 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



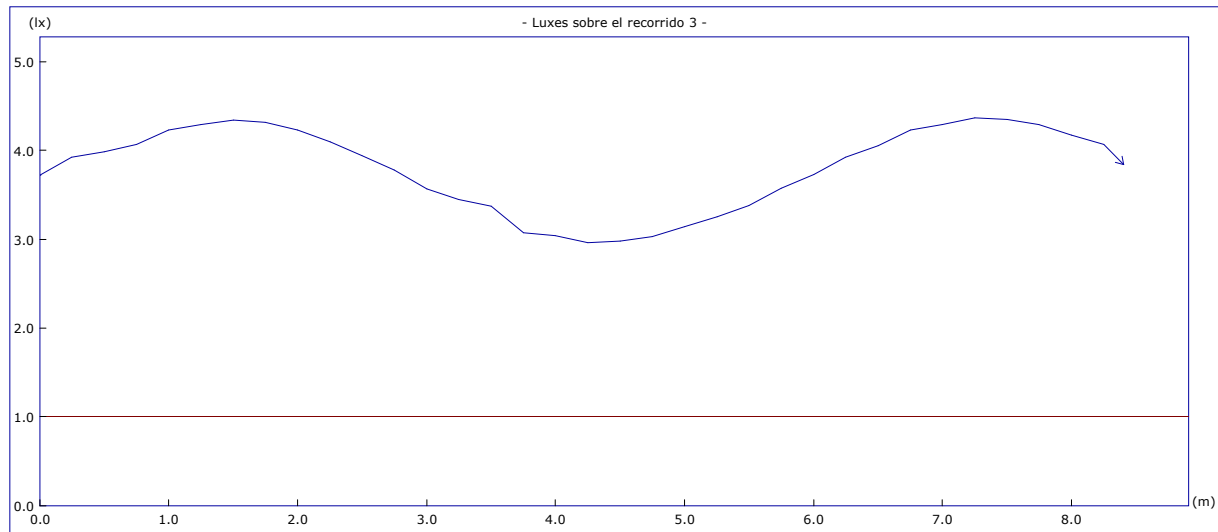
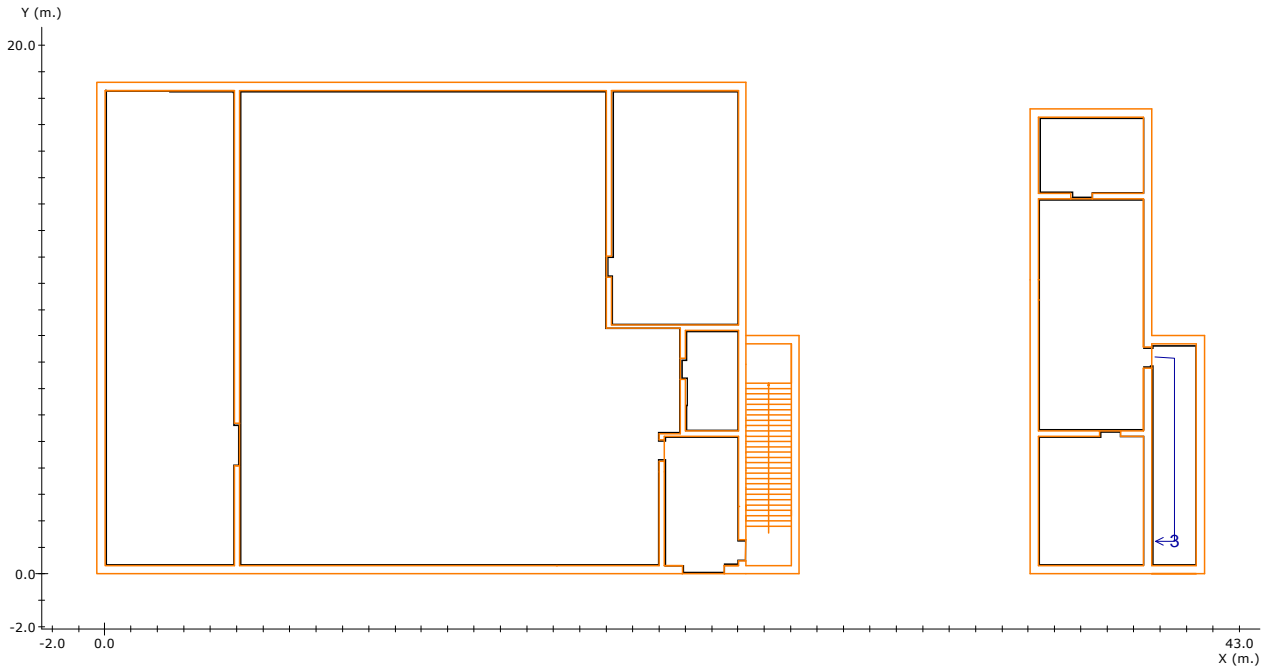
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.5 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.02 lx.
	lx. máximos:	---	2.55 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.5 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

2.96 lx.

lx. máximos: ---

4.37 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

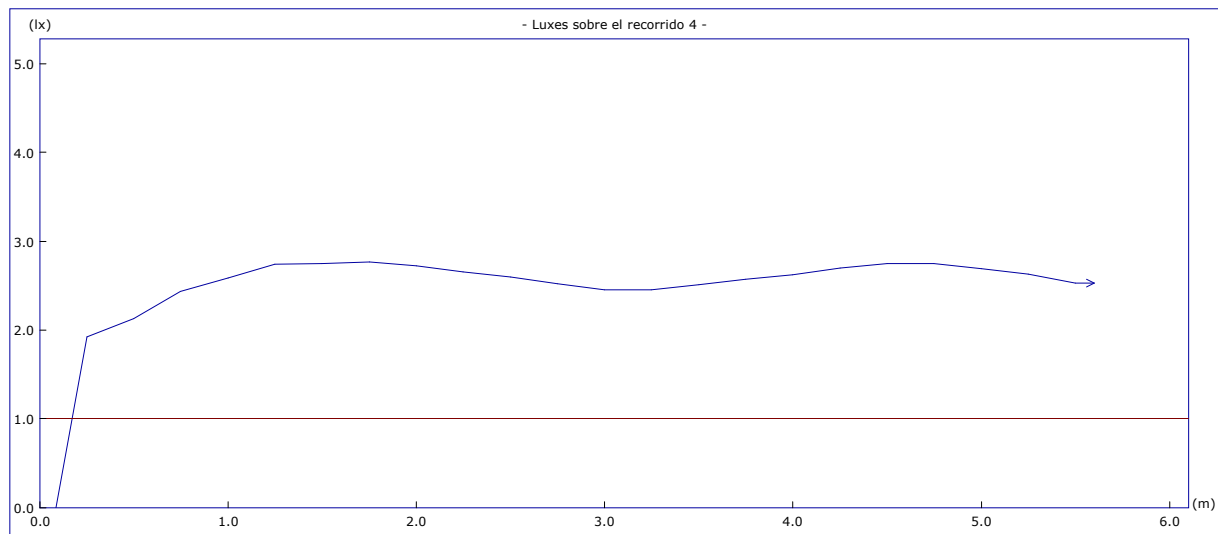
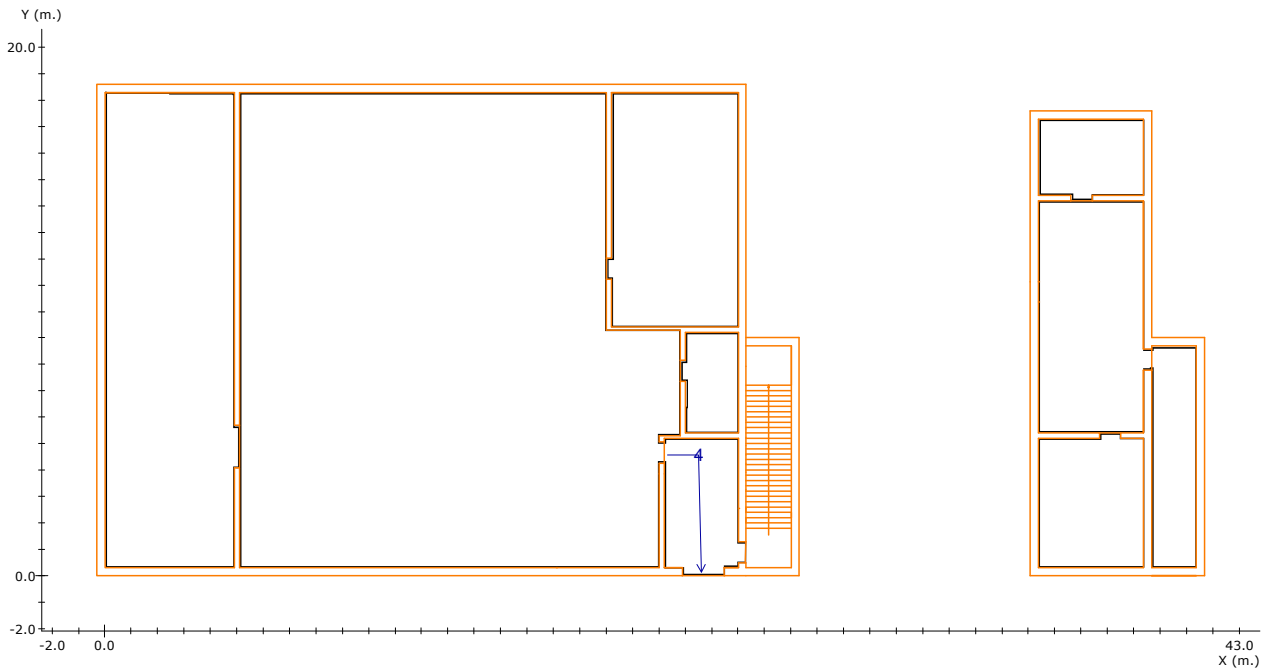
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.
 Resolución del Cálculo: 0.25 m.
 Factor de Mantenimiento: 1.000

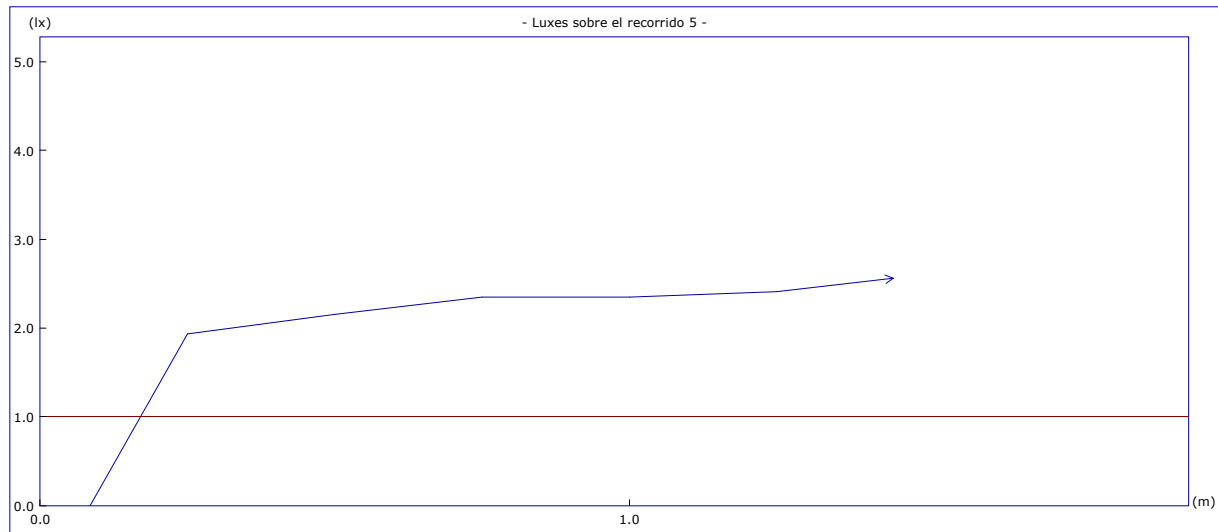
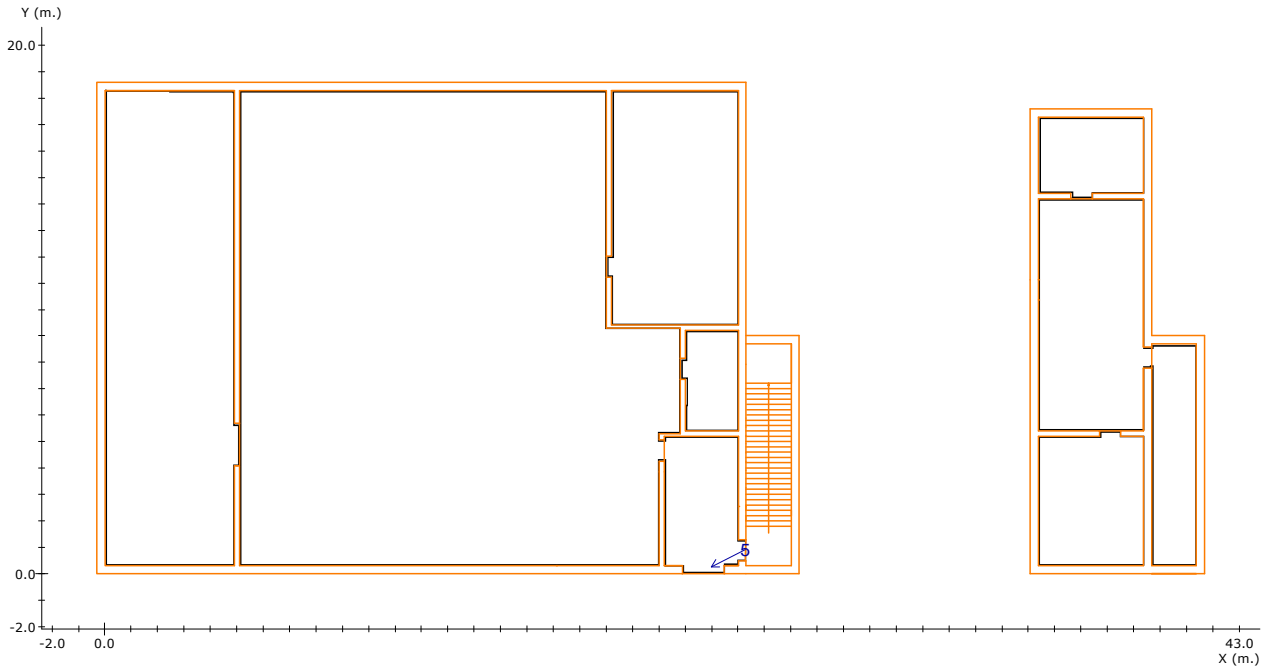
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.4 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.92 lx.
lx. máximos:	---	2.77 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.3 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.93 lx.

lx. máximos: ---

2.56 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

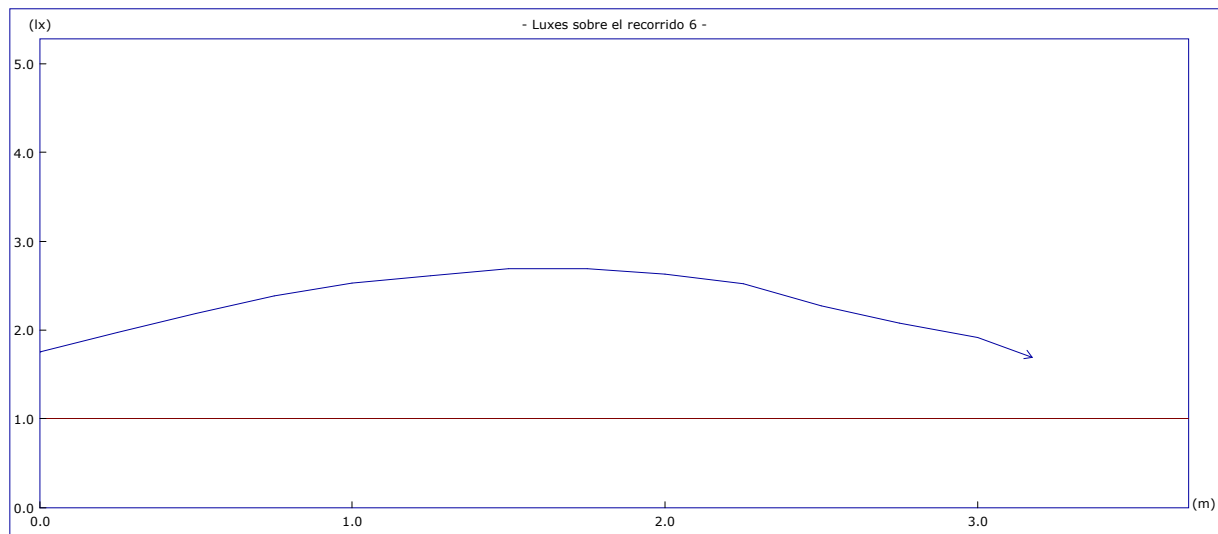
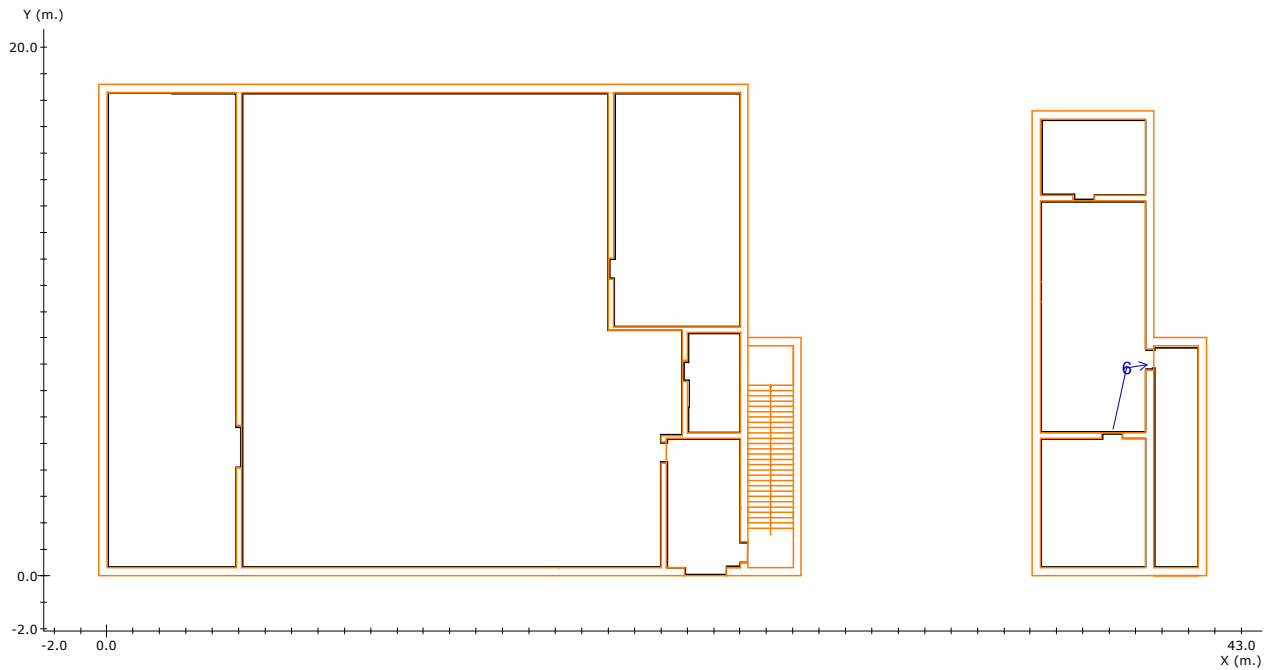
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn 1.6 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx. 1.69 lx.

lx. máximos: --- 2.69 lx.

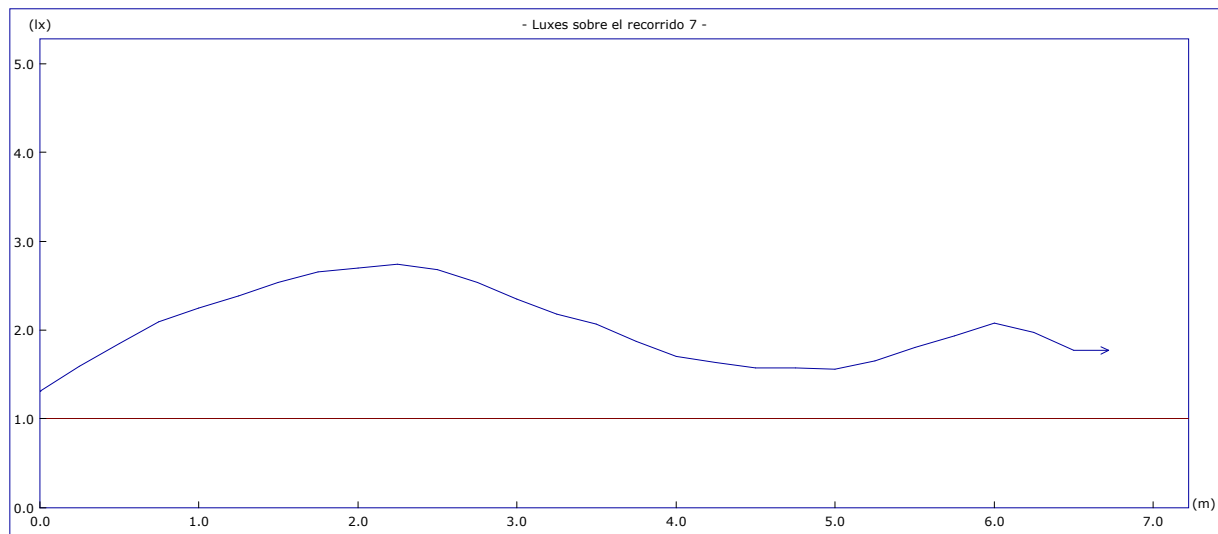
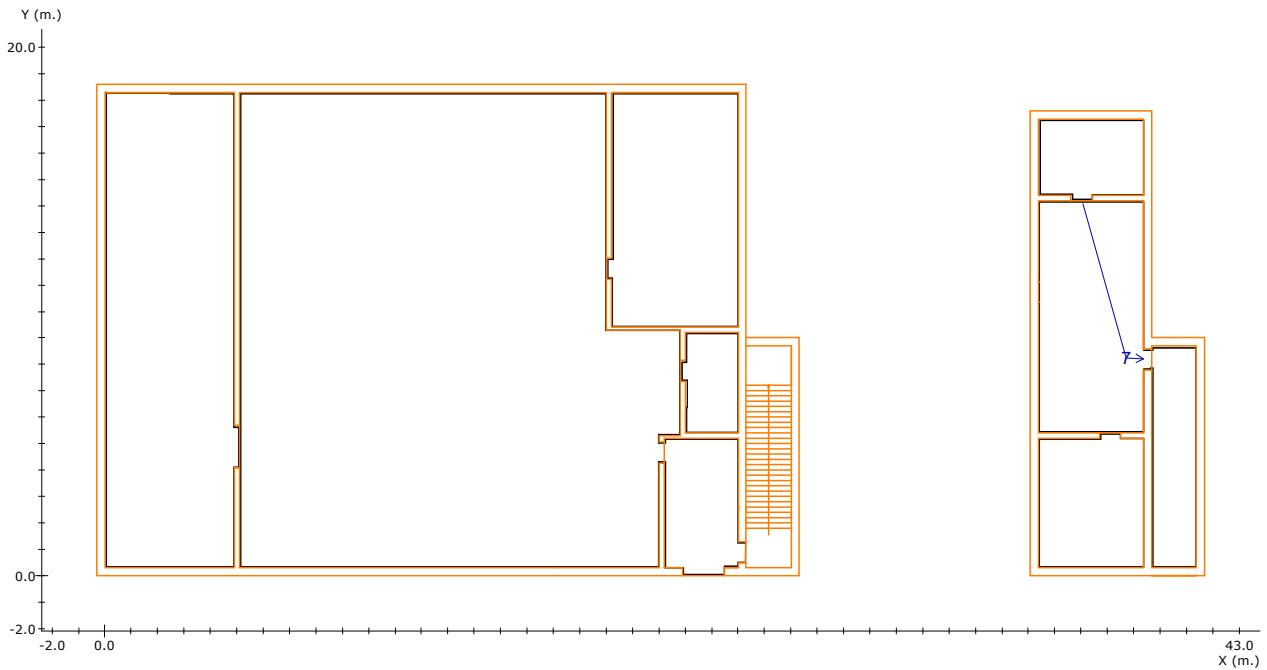
Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más 100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.
 Resolución del Cálculo: 0.25 m.
 Factor de Mantenimiento: 1.000

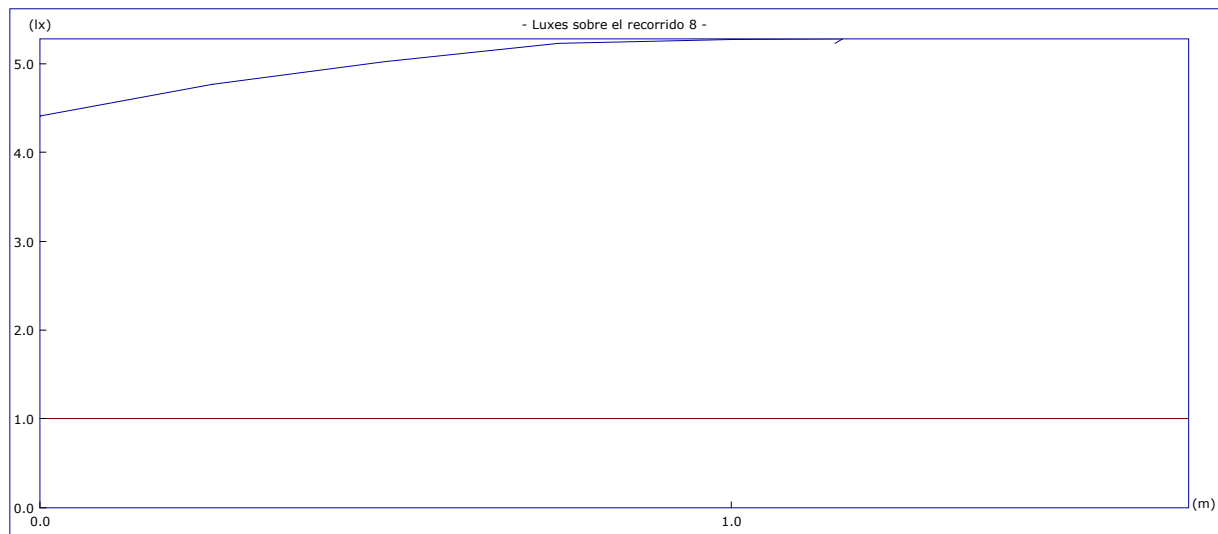
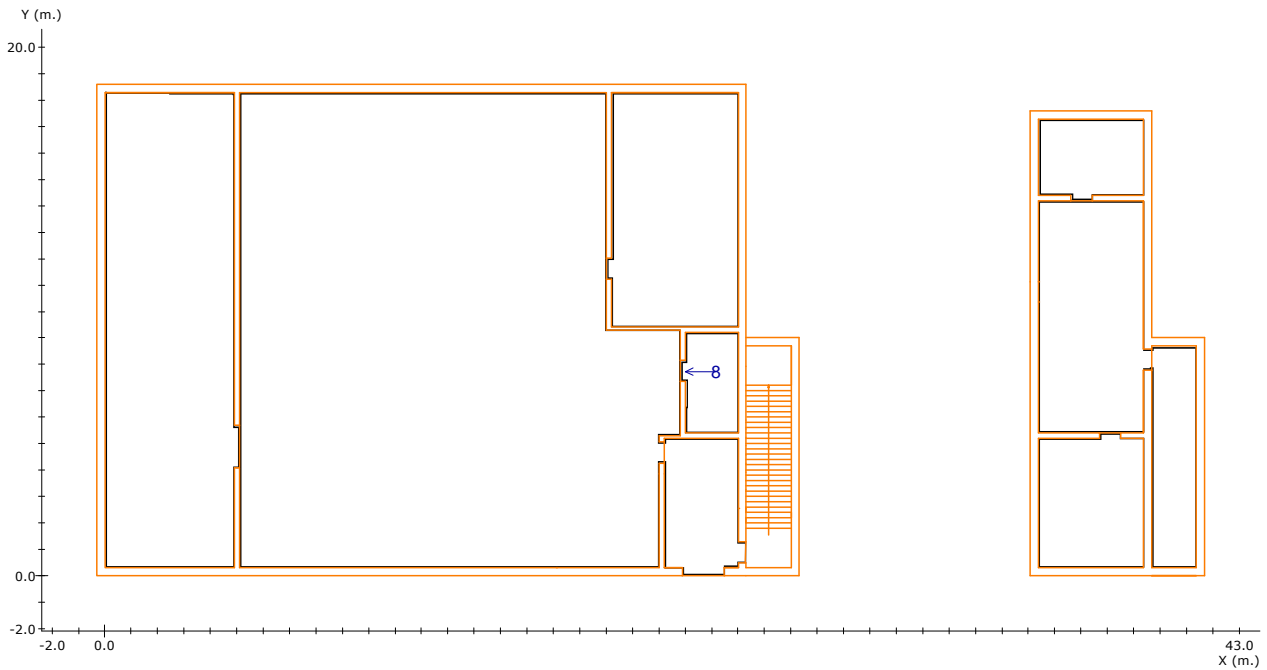
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.31 lx.
lx. máximos:	---	2.74 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



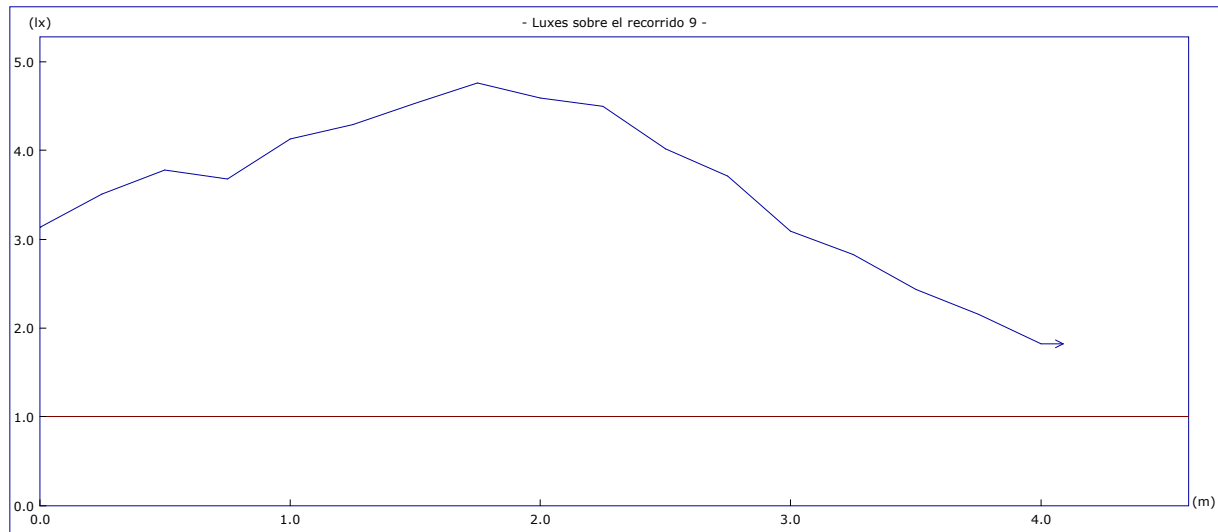
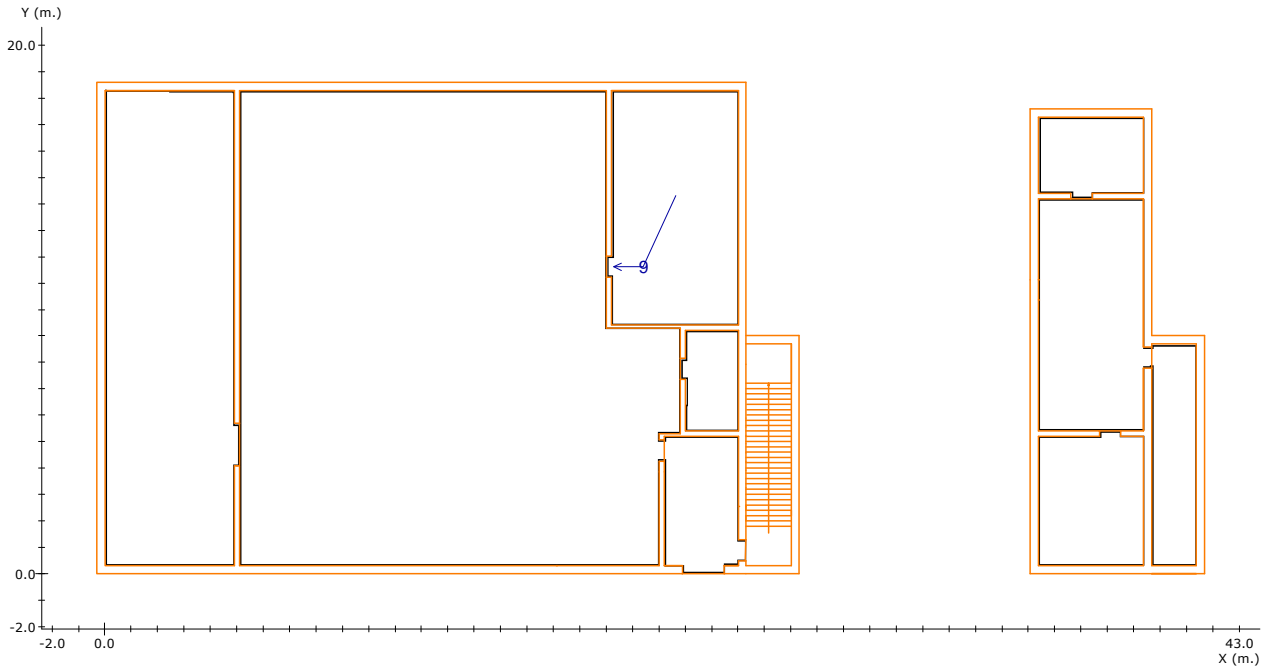
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.2 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	4.41 lx.
	lx. máximos:	---	5.28 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



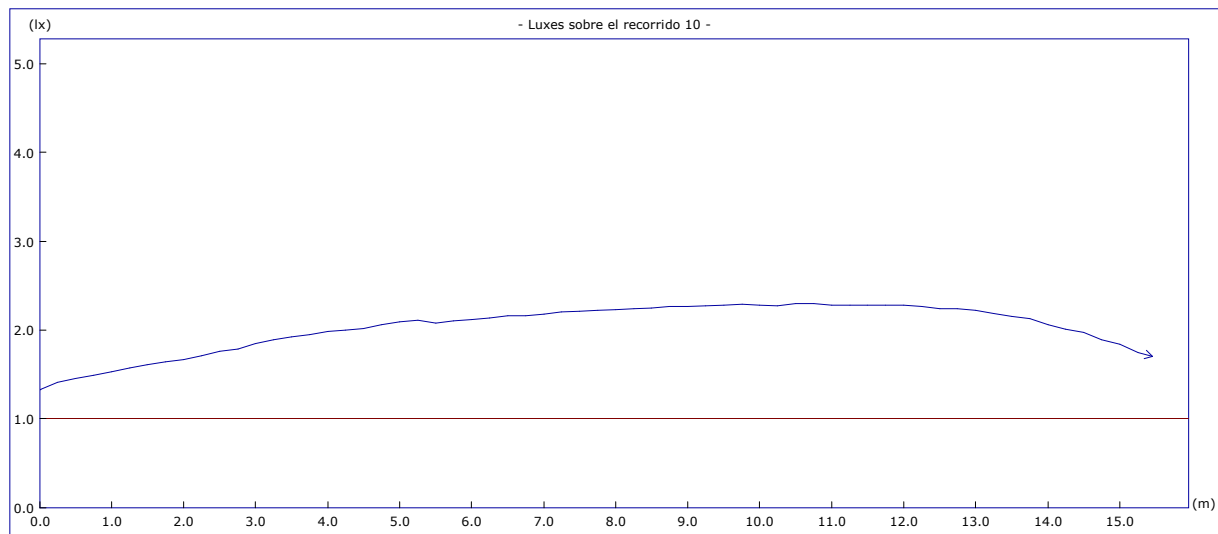
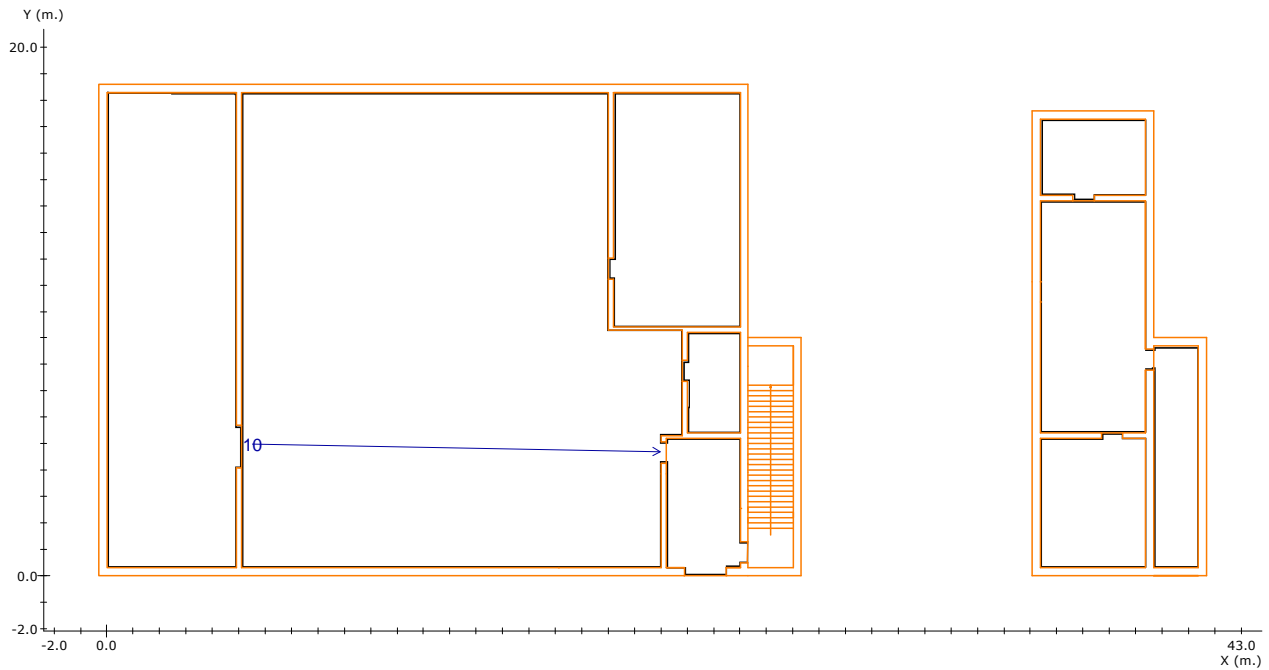
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.6 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.82 lx.
	lx. máximos:	---	4.76 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



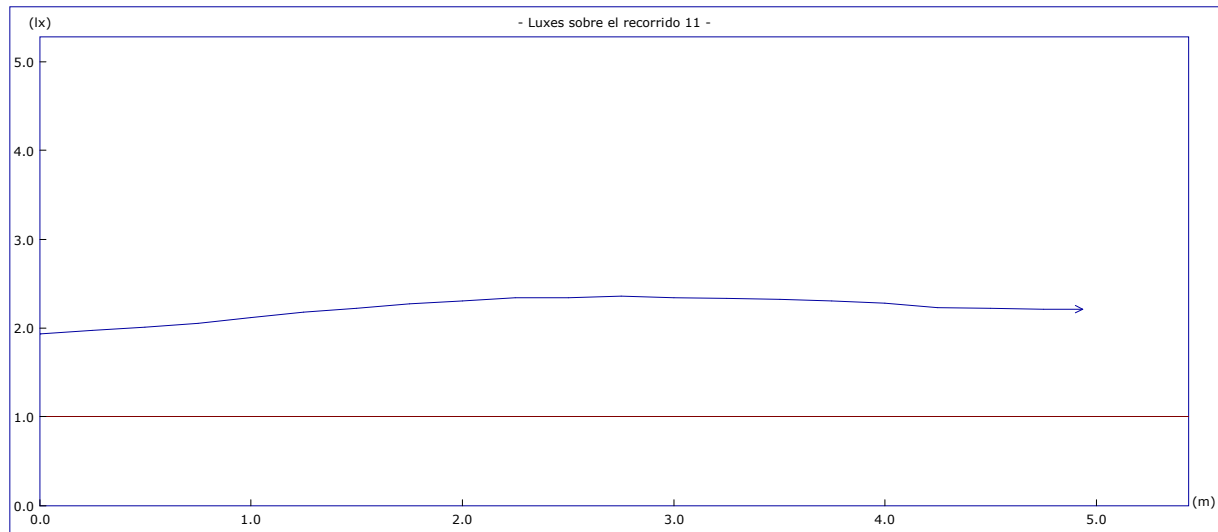
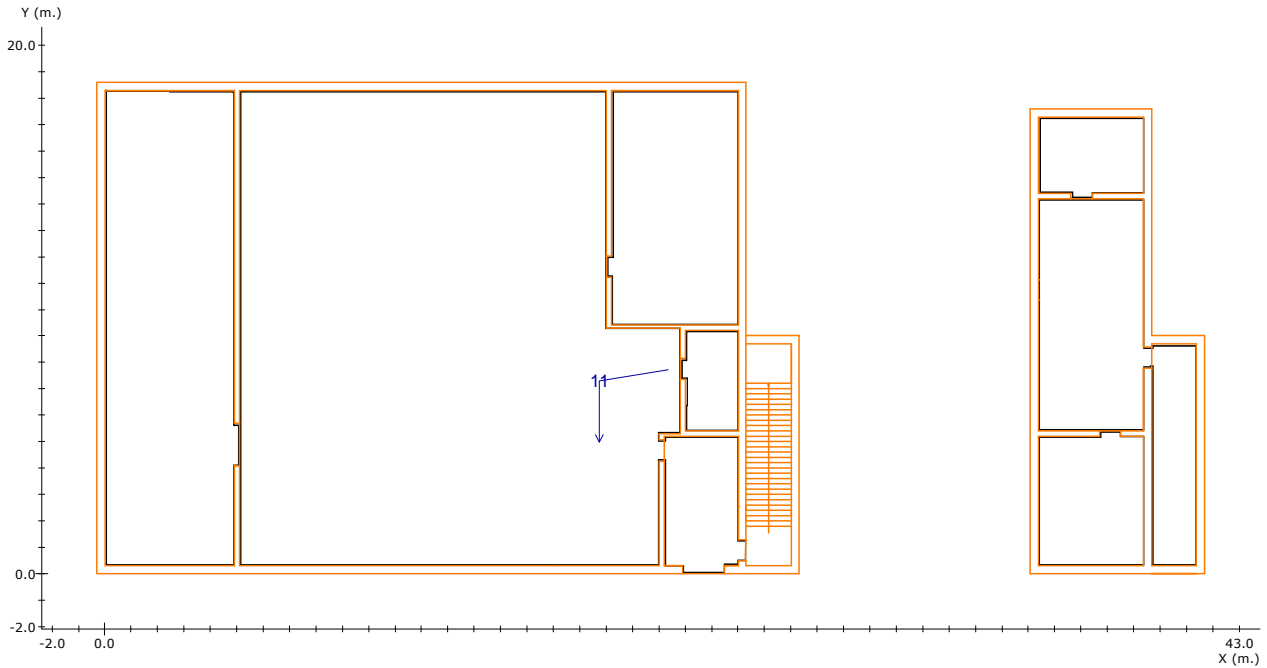
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.7 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.33 lx.
	lx. máximos:	---	2.30 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn

1.2 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx.

1.93 lx.

lx. máximos: ---

2.36 lx.

Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más

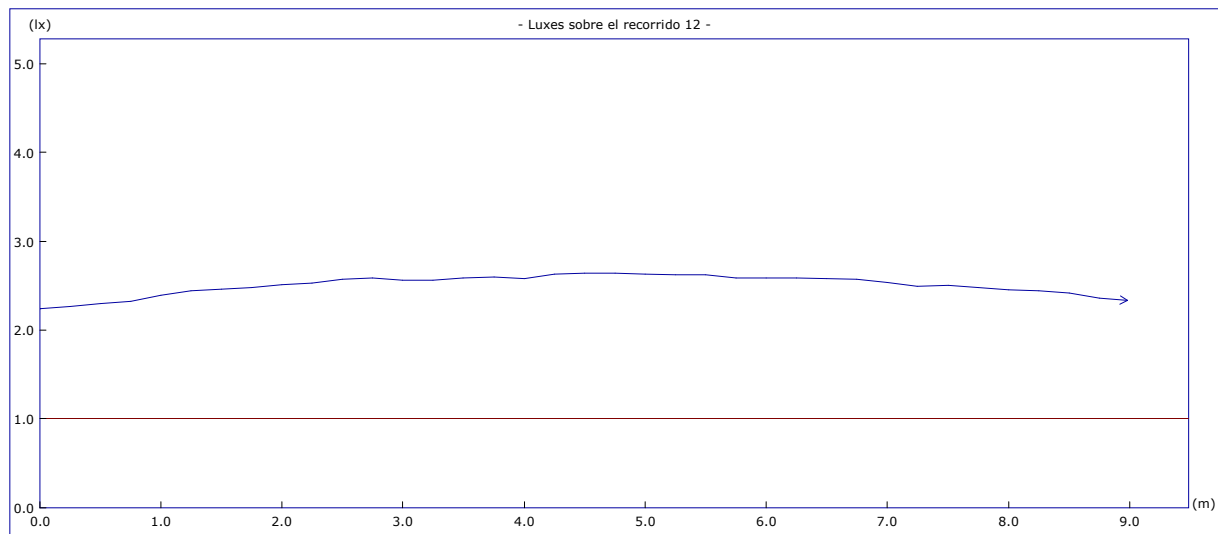
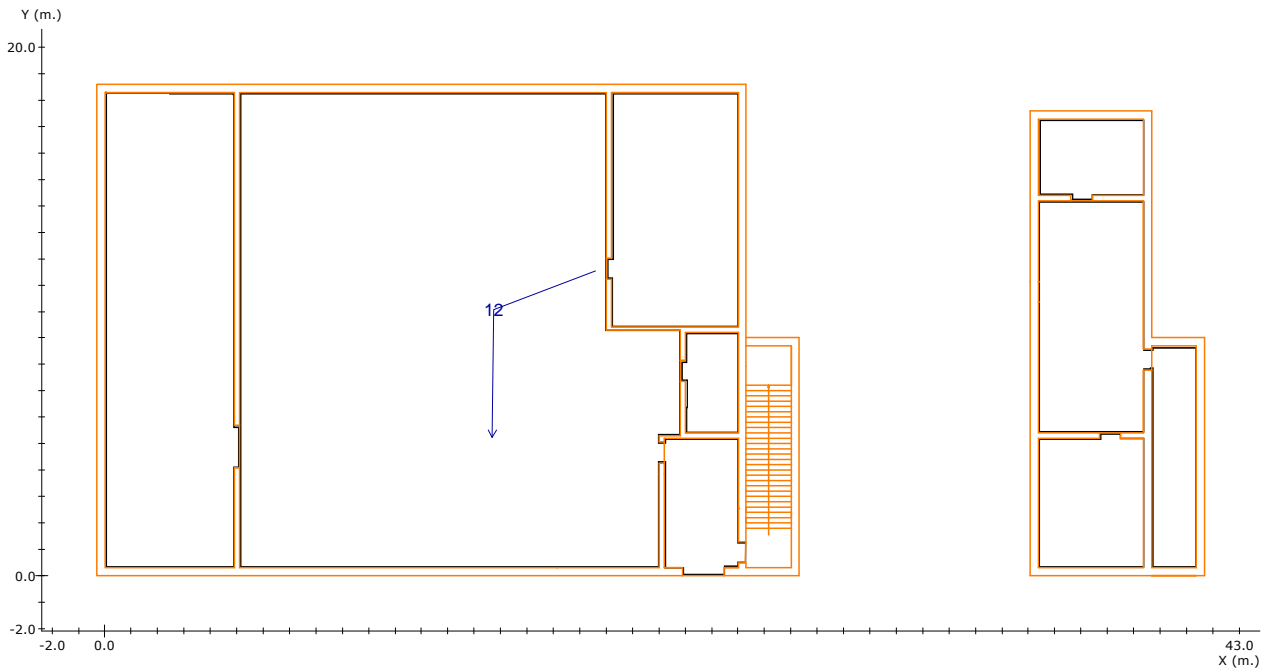
100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



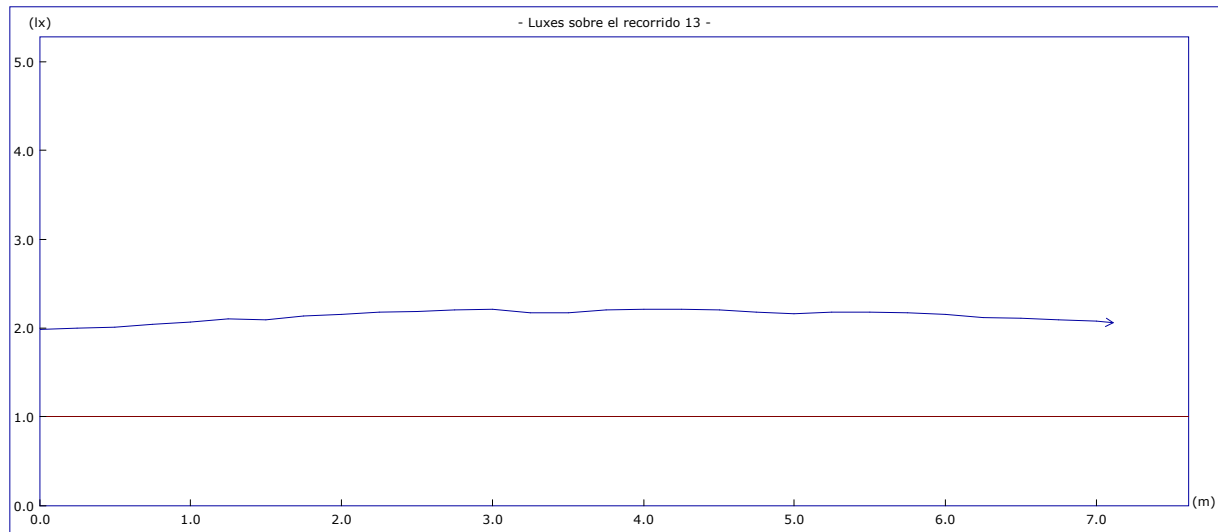
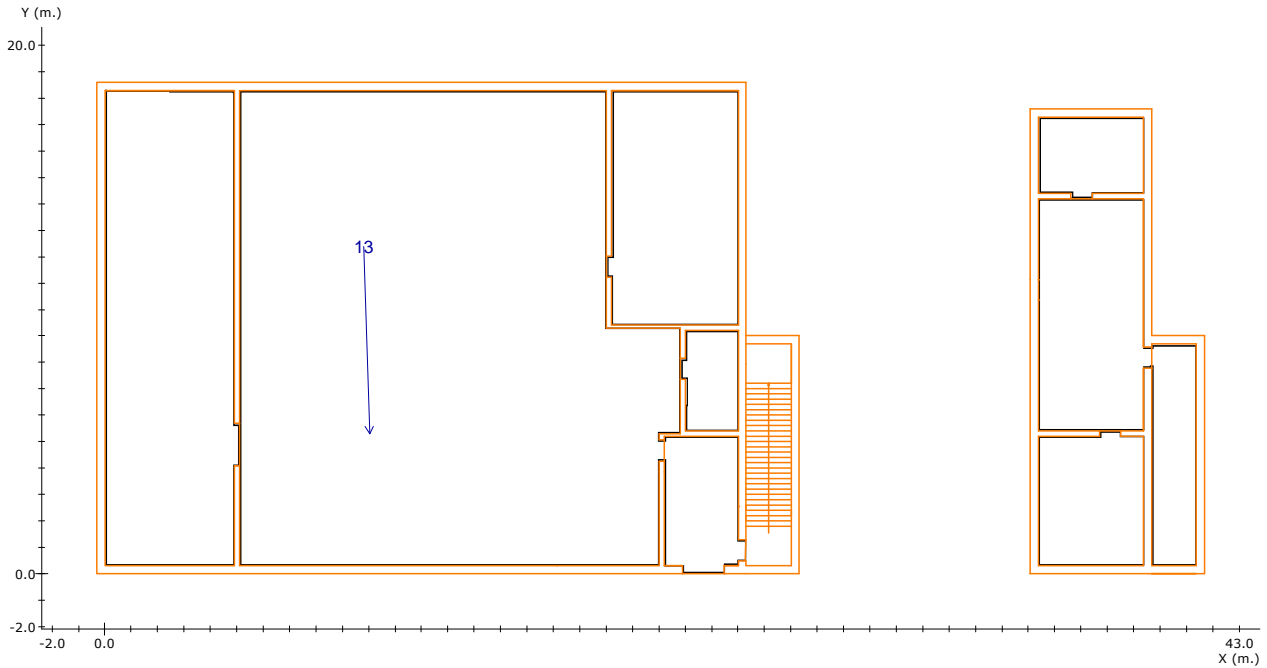
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.2 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	2.24 lx.
	lx. máximos:	---	2.64 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.
 Resolución del Cálculo: 0.25 m.
 Factor de Mantenimiento: 1.000

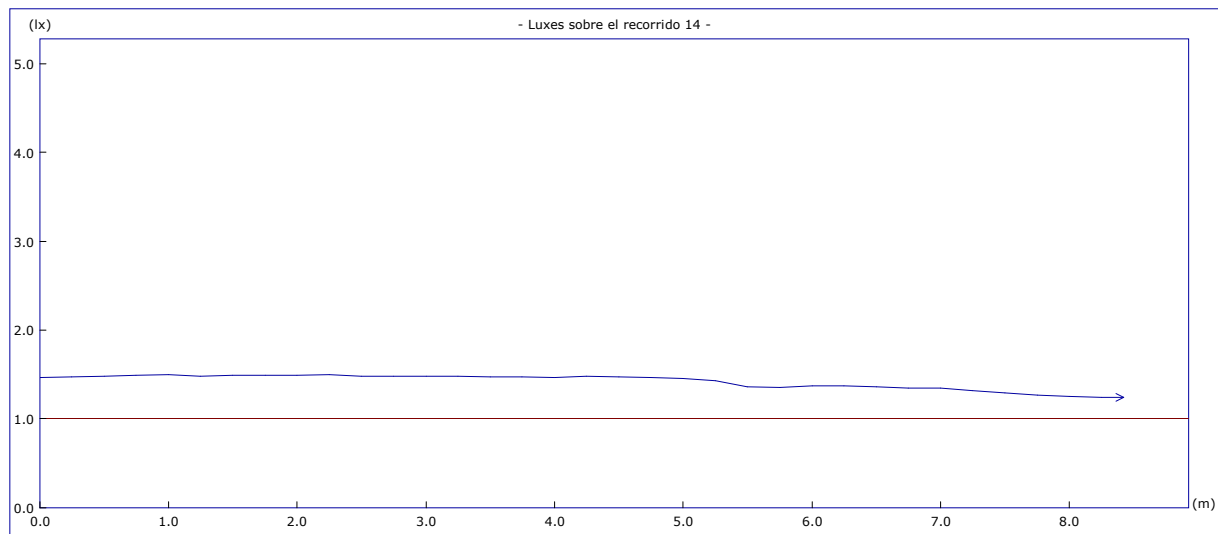
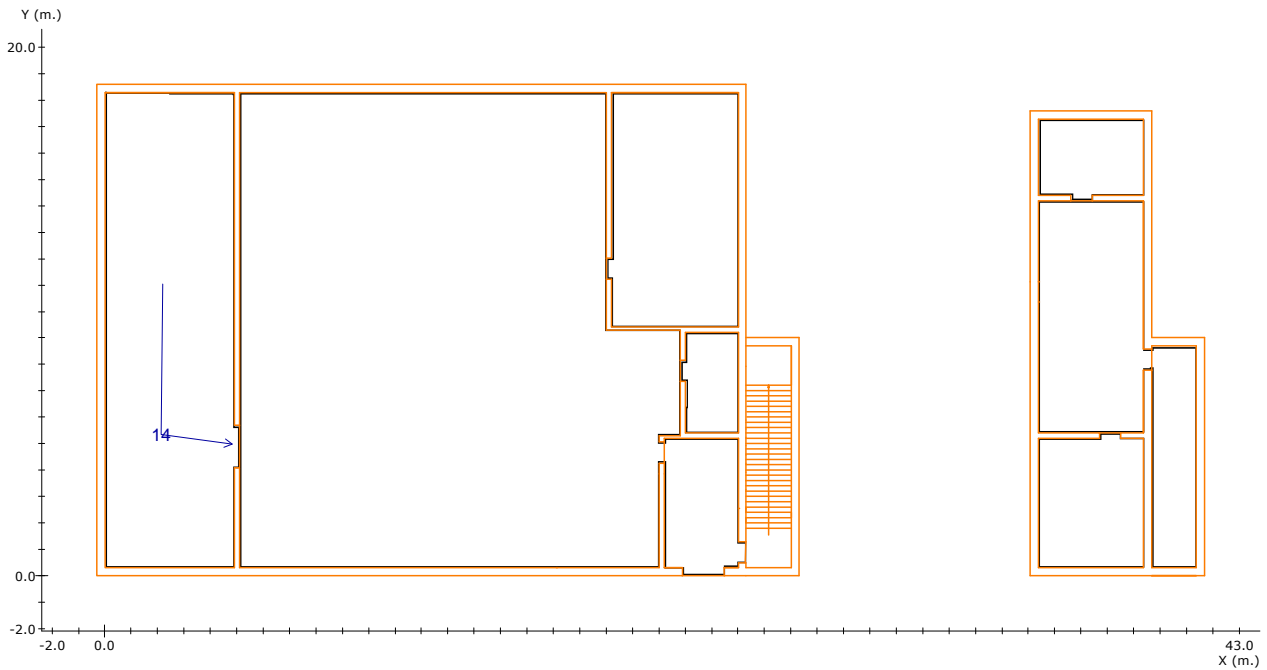
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.98 lx.
lx. máximos:	---	2.21 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Factor de Mantenimiento: 1.000

Objetivos

Resultados

Uniform. en recorrido: 40.0 mx/mn 1.2 mx/mn

lx. mínimos: 1.00 lx. 1.24 lx.

lx. máximos: --- 1.50 lx.

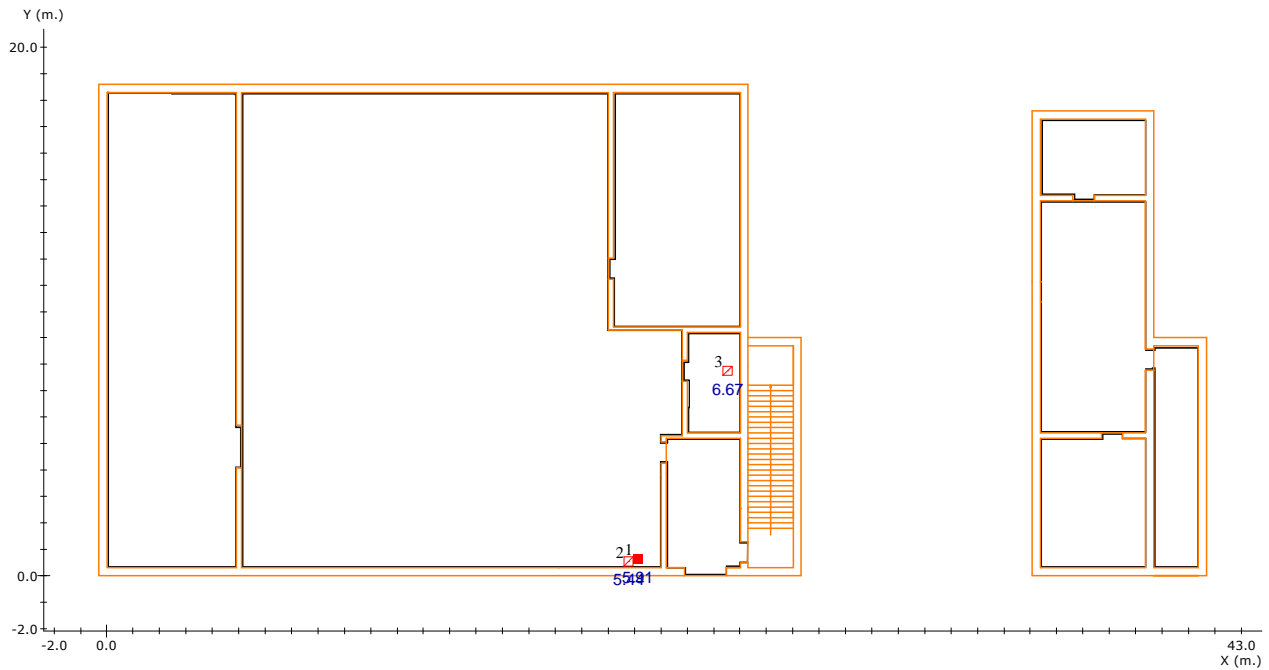
Longitud cubierta: con 1.00 lx. o más 100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

N°	<u>Coordenadas</u>				Objetivo (lx.)	Resultado* (lx.)
	(m.) x	(m.) y	(m.) h	(°) γ		
1	20.12	0.62	1.20	-	5.00	5.91 (Horizontal)
2	19.77	0.55	1.20	-	5.00	5.44 (Horizontal)
3	23.54	7.74	1.20	-	5.00	6.67 (Horizontal)

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h), en una superficie inclinada Horizontal o Verticalmente y orientada en el plano un ángulo gamma respecto al eje Y del plano en sentido antihorario

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España - 2018-04-16

Lista de productos usados en el plano

Cantidad	Referencia	Fabricante	Precio (€)
7	NOVA 2N3	Daisalux	399.42
6	NORMA N11	Daisalux	775.14
3	ARGOS-M C6	Daisalux	279.33
1	ARGOS-M 3C4	Daisalux	121.40
1	ARGOS N2	Daisalux	54.06
Precio Total (PVP)			1629.35

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España - 2018-04-16

3.4. FITXA TEKNIKOAK

3.4.1. Larrialdiko argiztapena

Proyecto: VÁLVULAS MJ			
Lista de productos usados en el proyecto			
Uds.	Referencia	Fabricante	Precio Ud. (€) Importe (€)
1	ARGOS N2	Daisalux	054,06 054,06
1	ARGOS-M 3C4	Daisalux	121,40 121,40
3	ARGOS-M C6	Daisalux	093,11 279,33
6	NORMA N11	Daisalux	129,19 775,14
7	NOVA 2N3	Daisalux	057,06 399,42
Total (PVP)			1.629,35 €

3.4.1.1. ARGOS N2

Ficha Técnica

Modelo : ARGOS N2

Fabricante: Daisalux **Serie:** Argos simple **Tipo producto:** Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular en el que su cara visible constituye un plano inclinado de aristas redondeadas. Consta de una carcasa decorativa fabricada en PC/ASA y difusor en policarbonato.

Consta de una lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Argos-S

Funcionamiento: No Permanente

Autonomía (h): 1

Lámpara en emergencia: FL 8 W DLX

Piloto testigo de carga: LED

Lámpara en red: -

Grado de protección: IP32 IK04

Aislamiento eléctrico: Clase II

Dispositivo verificación: No

Conexión telemando: Si

Altura de colocación (m): -

Tipo batería: NiCd

Acabados:

Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Color carcasa: Blanco

Pulsador: Sin pulsador

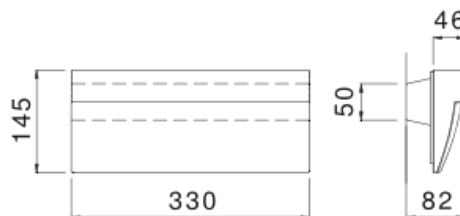
Tarifa:

Precio (€): 054,06

Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría:

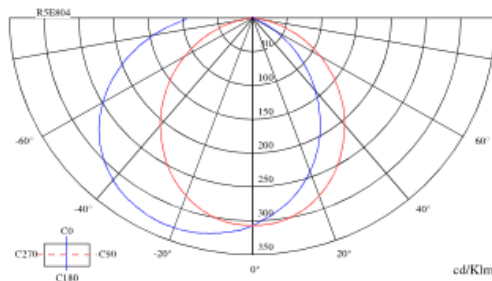
Flujo emerg. (lm):80



Argos



Argos



Curvas polares

3.4.1.2. ARGOS-M 3C4

Ficha Técnica

Modelo : ARGOS-M 3C4

Fabricante: Daisalux Serie: Argos empotrado Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular de ajuste empotrado con aristas redondeadas, que consta de una carcasa decorativa fabricada en ABS y difusor en policarbonato.

Contiene dos lámparas fluorescentes; una de emergencia que sólo se ilumina si falla el suministro de red, y la otra que funciona como una luminaria normal que puede encenderse o apagarse a voluntad mientras se le suministre tensión.

Características:

Formato: Argos-M
 Funcionamiento: Combinado
 Autonomía (h): 3
 Lámpara en emergencia: FL 8 W DLX
 Piloto testigo de carga: LED
 Lámpara en red: FL 8 W DLX
 Grado de protección: IP44 IK04
 Aislamiento eléctrico: Clase II
 Dispositivo verificación: No
 Conexión telemando: Si
 Altura de colocación (m): -
 Tipo batería: NiCd

Acabados:

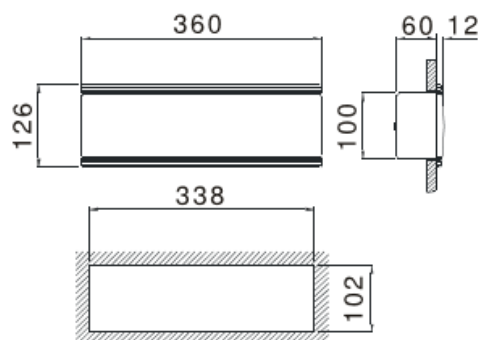
Color carcasa: Blanco
 Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Tarifa:

Precio (€): 121,40
 Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría:

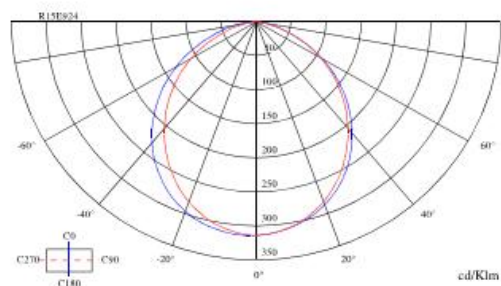
Flujo emerg. (lm):160
 Flujo con red (lm):267



Argos-M



Argos-M



Curvas polares

3.4.1.3. ARGOS-M C6

Ficha Técnica

Modelo : ARGOS-M C6

Fabricante: Daisalux Serie: Argos empotrado Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular de ajuste empotrado con aristas redondeadas, que consta de una carcasa decorativa fabricada en ABS y difusor en policarbonato.

Contiene dos lámparas fluorescentes; una de emergencia que sólo se ilumina si falla el suministro de red, y la otra que funciona como una luminaria normal que puede encenderse o apagarse a voluntad mientras se le suministre tensión.

Características:

Formato: Argos-M
 Funcionamiento: Combinado
 Autonomía (h): 1
 Lámpara en emergencia: FL 8 W DLX
 Piloto testigo de carga: LED
 Lámpara en red: FL 8 W DLX
 Grado de protección: IP44 IK04
 Aislamiento eléctrico: Clase II
 Dispositivo verificación: No
 Conexión telemando: Si
 Altura de colocación (m): -
 Tipo batería: NiCd

Acabados:

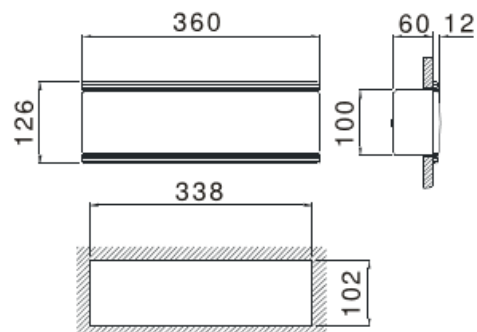
Color carcasa: Blanco
 Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Tarifa:

Precio (€): 093,11
 Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría:

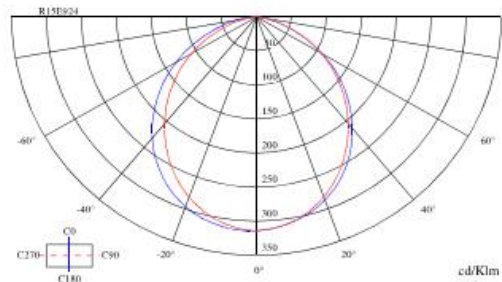
Flujo emerg. (lm):245
 Flujo con red (lm):267



Argos-M



Argos-M



Curvas polares

3.4.1.4. NORMA N11

Ficha Técnica

Modelo : NORMA N11

Fabricante: Daisalux Serie: Norma Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo cuadrado con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en PC/ASA y difusor en policarbonato. Consta de una lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Norma
 Funcionamiento: No Permanente
 Autonomía (h): 1
 Lámpara en emergencia: 2D 16 W
 Piloto testigo de carga: LED
 Lámpara en red: -
 Grado de protección: IP42 IK04
 Aislamiento eléctrico: Clase II
 Dispositivo verificación: No
 Conexión telemando: Si
 Altura de colocación (m): -
 Tipo batería: NiCd

Acabados:

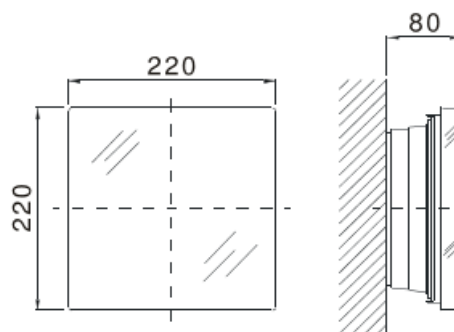
Difusor: Opal
 Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Tarifa:

Precio (€): 129,19
 Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría:

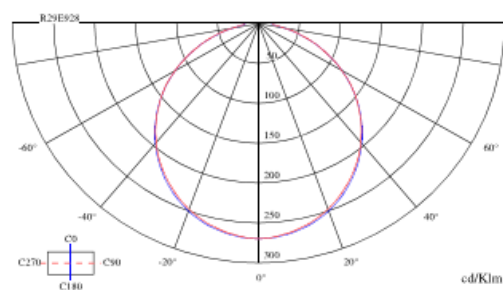
Flujo emers. (lm): 560



Norma



Norma



Curvas polares

3.4.1.5. NOVA 2N3**Ficha Técnica****Modelo : NOVA 2N3**

Fabricante: Daisalux Serie: Nova Tipo producto: Luminarias de emergencia autónomas

Descripción:

Cuerpo rectangular con aristas redondeadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.
Luminaria de emergencia autónoma. Consta de una lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red.

Características:

Formato: Nova
Funcionamiento: No Permanente
Autonomía (h): 2
Lámpara en emergencia: FL 8 W
Piloto testigo de carga: LED
Lámpara en red: -
Grado de protección: IP44 IK04
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Altura de colocación (m): -
Tipo batería: NiCd

Acabados:

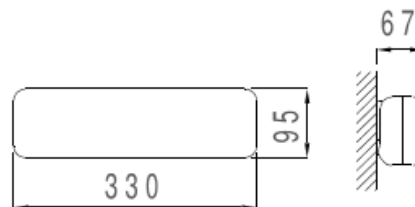
Color carcasa: Blanco
Difusor: Plano moleteado
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz
Pulsador: Sin pulsador

Tarifa:

Precio (€): 057,06
Grupo de producto: Nivel dto A

Fotometría:

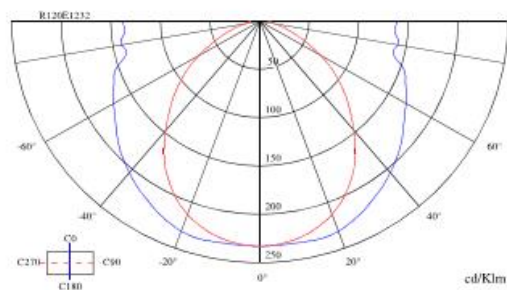
Flujo emerg. (lm):100



Nova superficie



Nova



Curvas polares

3.4.2. Argiztapena

3.4.2.1. Cree CXB Series

Cree CXB Series

Luminaria de ledes para aplicaciones Low-Bay/High Bay

Descripción del producto

CXB Series para aplicaciones Low-Bay/High Bay es una luminaria creada para obtener un nivel de iluminación elevado de 20.000 o 26.000 lúmenes medios y prestaciones que permiten la sustitución one-to-one de sistemas tradicionales por lámparas de descargas (HID) de 250 y 400 Vatios o lámparas fluorescentes múltiples para montajes Low o High-Bay.

Por su duración excepcional, su tiempo de encendido nulo y los materiales ultraligeros con los que ha sido fabricada, CXB Series es la sustituta directa de instalaciones preexistentes HID o fluorescentes que permite obtener un notable ahorro energético y costes de mantenimiento y cambio lámpara ultra reducidos.

CXB Series ofrece la posibilidad de elegir entre 3 reflectores distintos, de aluminio, acrílico transparente o blanco, con pantallas de fondo opcionales que lo convierten en el producto ideal para una amplia variedad de aplicaciones.

El producto CXB Series ofrece la opción de regular el flujo luminoso 1-10V.

Aplicaciones: Supermercados, gimnasios (reflector de aluminio), locales industriales, espacios comerciales y almacenes.

Resumen de prestaciones

Flujo luminoso: 20,000 o 26,000 lúmenes medios

Potencia: 155 o 233 vatios

IRC: 80

Temperatura de color: 4000K; 5000K

Voltaje de entrada: 220-240 VAC

Garantía: 10 años

Dimerización: regulación del flujo luminoso hasta el 5% 1-10V

Montaje: con caja de derivación, colgante, con gancho o cáncamo

Peso: máximo 6.4kg

Accesorios

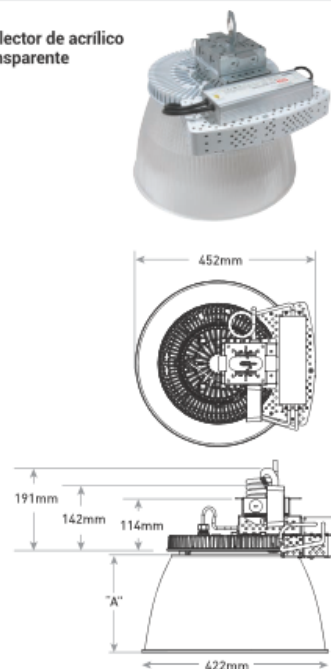
Reflectores	
Rejillas de protección WG-A - 406mm - Rejilla para reflector de aluminio WG-AP - 406mm - Rejilla para reflector de acrílico	Pantalla de protección DL16 - 406mm - Lente de gota en acrílico prismático transparente para reflector de acrílico CL16 - 406mm - Lente cónica en acrílico transparente para reflector de acrílico
Cuerpo del aparato	
Cables de seguridad galvanizados SC-5 - Cable 1.5m	SC-10 - Cable 3.0m

Código de pedido del producto

La luminaria ensamblada completa está compuesta por dos elementos que deben pedirse por separado:
Ejemplo: **Reflector:** CXBA16N + **Cuerpo del aparato:** CXB B JP M 40K 8 + UC ADIM TS

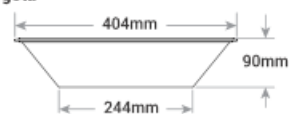
Reflector (Cuerpo del aparato a solicitar por separado)	
CXBA16N - 406mm Aluminio CXBP16 - 406mm Acrílico transparente - El reflector acrílico no es resistente a los golpes, no debe ser utilizado en gimnasios sin protección	CXBW16 - 406mm Acrílico blanco - El reflector acrílico no es resistente a los golpes, no debe ser utilizado en gimnasios sin protección

Reflector de acrílico transparente

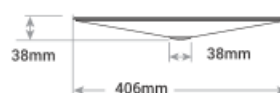


Reflector	Altura "A"
CXBA16N (Aluminio)	229mm
CXBP16 (Prismático transparente)	216mm
CXBW16 (Acrílico blanco)	216mm

Lente de gota



Lente cónica transparente



Cuerpo de la luminaria (Reflector a solicitar por separado)									
CXB	B	JP	M	40K	8	+	UC	ND	TS
Producto	Versión	Montaje	Flujo emitido (Lumen)	Temperatura de color	CRI	Clase de aislamiento	Voltaje	Control	Surge
CXB	B	JP Caja de derivación o suspensión EY Montaje con cáncamo HH Montaje con gancho	M 155W, 20.000 Lumen medi H 233W, 26.000 Lumen medi	40K 4000K 50K 5000K	8 80 CRI	+ Clase I	UC 220-240V	ADIM 1-10V hasta el 5%	TS 6kV

¹ Para las condiciones de garantía visitar la página www.cree.com/lighting/warranty

Características del producto

FABRICACIÓN Y MATERIALES

- Disipador de aluminio fundido a presión
- Diseño simple y ligero, fácil de aplicar
- Elección del sistema de montaje para instalación directa o colgante, con gancho o cáncamo
- El montaje de gancho se suministra con cierre

SISTEMA ÓPTICO

- Reflector de aluminio anodizado opaco de 406 mm
- Reflector de acrílico transparente de 406 mm
- Reflector de acrílico blanco de 406 mm
- Sistema de iluminación de ledes que ofrece una luz extensa, uniforme y cómoda

SISTEMA ELÉCTRICO

- Driver y alimentador integrados y de elevada eficiencia
 - **Voltaje de entrada:** 220-240 VAC, 50/60Hz
 - **Factor de potencia:** > 0.9
 - **Dimerización:** Regulación del flujo luminoso hasta el 5% con protocolos de control analógico 1-10V
 - **Distorsión armónica total:** < 20%
 - **Protección contra sobretensiones:** 6kV
 - **Temperaturas de funcionamiento:** de 0° a 50°C para la versión de 20.000 lm; de 0° a 40°C para la versión de 26.000
- ATENCIÓN: Si exceder las temperaturas indicadas puede provocar retracción térmica

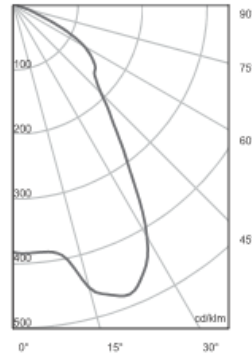
REQUISITOS NORMATIVOS Y VOLUNTARIOS

- Conforme con CE
- Aprobado RCM

Fotometría

CXBP16/CXBBH40K8 REFERIDO AL INFORME DEL TEST N.: PL10957-002**

Las pruebas fotométricas del aparato han sido realizadas por el laboratorio de pruebas autorizado NVLAP siguiendo los estándares IESNA LM-79-08. La norma IESNA LM-79-08 define el aparato completo como fuente, con una eficiencia igual al 100%.



Factores de uso de la luminaria				
RC %:	80			
RW %:	70	50	30	10
RCR: 0	118	118	118	118
1	110	106	102	99
2	101	94	89	84
3	94	84	77	72
4	86	76	68	62
5	80	69	60	55
6	74	62	54	48
7	69	57	49	43
8	65	52	44	39
9	61	48	41	35
10	57	45	37	32

Factor de reflexión efectivo del pavimento: 20%

Luminancia media - Tabla (cd/m²)			
Ángulo vertical	Ángulo horizontal		
	0°	45°	90°
45°	35014	35014	35014
55°	29044	29044	29044
65°	17231	17231	17231
75°	5167	5167	5167
85°	1800	1800	1800

Síntesis lúmenes por zona			
Zona	Lúmenes	% Lámpara	Luminaria
0-30	10,969	N/A	37.5%
0-40	16,817	N/A	57.6%
0-60	25,135	N/A	86.0%
0-90	28,426	N/A	97.3%
0-180	29,214	N/A	100%

Emisión luminosa por encima de los 90°	
Reflector	% de emisión hacia arriba
CXBA16N (Aluminio)	0%
CXBP16 (Acrílico transp.)	1%
CXBP16 + CL16 (Acrílico transp. con lente cónica)	5%
CXBP16 + DL16 (Acrílico transp. con lente de gota)	6%
CXBW16 (Acrílico blanco)	16%
CXBW16 + CL16 (Acrílico blanco con lente cónica)	20%
CXBW16 + DL16 (Acrílico blanco con lente de gota)	19%

CXB Series - Factor de mantenimiento ¹							
Zona	Lumen Package	Reflector	Inicial LMF	25K hr LMF proyectado ²	50K hr LMF proyectado ²	75K hr LMF calculado ³	100K hr LMF calculado ³
0°C (32°F)	M, H	All	1.05	0.97	0.91	0.85	0.80
5°C (41°F)	M, H	All	1.04	0.96	0.90	0.84	0.79
10°C (50°F)	M, H	All	1.03	0.95	0.89	0.84	0.78
15°C (59°F)	M, H	All	1.02	0.94	0.88	0.83	0.78
20°C (68°F)	M, H	All	1.01	0.93	0.87	0.82	0.77
25°C (77°F)	M, H	All	1.00	0.92	0.87	0.81	0.76
30°C (86°F)	M, H	All	0.99	0.91	0.86	0.80	0.75
35°C (95°F)	M, H	All	0.98	0.90	0.85	0.80	0.75
40°C (104°F)	M, H	Aluminio	0.97	0.90	0.84	0.79	0.74
	H	Acrílico Transparente & Blanco	0.97	0.80 ³	0.68 ³	0.57 ³	0.48 ³
45°C (113°F)	M	All	0.96	0.89	0.83	0.78	0.73
50°C (122°F)	M	All	0.95	0.88	0.82	0.77	0.72

¹ Valores de mantenimiento de los lúmenes calculados a 25 °C, con TM-21 en función de los datos LM-80 y de los ensayos efectuados in situ.
² De acuerdo con el estándar IESNA TM-21-11, los valores de la columna "projected" representan valores interpolados y relativos a arcos temporales correspondientes a seis veces (6x) la duración total en horas de los ensayos (efectuados en función del estándar IESNA LM-80-08) a los que se ha sometido el dispositivo (DUT) por ejemplo el chip led.
³ De acuerdo con el estándar IESNA TM-21-11, los valores de la columna "calculated" se calculan en función de un arco temporal superior a seis

3.4.2.2. LR22

LR22

LR22™ Plafón empotrable de LED 595 mm x 595 mm

Descripción del producto

El diseño fino del plafón empotrable de LED LR22™ permite su fusión homogénea con cualquier tipo de techo; el aparato proporciona una luz intensa, cómoda y uniforme, haciendo que el ambiente resulte sobrio pero al mismo tiempo bien iluminado e intenso.

La innovación del troffer LR22 es su espesor, de tan solo 100 milímetros, que permite una fácil introducción en interespacios técnicos bajos, y por lo tanto resulta ideal tanto para aplicaciones retrofit como construcciones nuevas.

El plafón empotrable de LED LR22™ asegura hasta 3400 lúmenes de flujo luminoso con un índice de Rendimiento Cromático (CRI) superior a 90, y 100 lumen/watt de eficiencia. Estas prestaciones innovadoras se obtienen al combinar la elevada eficiencia y la iluminación de alta calidad garantizadas por la tecnología Cree TrueWhite®.

A través de las varias opciones de control y regulación se puede obtener un ahorro energético superior, con un nuevo nivel de flexibilidad superior gracias a los sistemas de control DALI.

Ejemplos aplicativos: espacios de trabajo y sedes de empresa, oficinas y aulas escolares, áreas comerciales, tiendas y locales de estaciones de servicio.

Descripción del producto

Utiliza la tecnología Cree TrueWhite®

Eficiencia: hasta 100 L/W

Flujo luminoso: hasta 3400 lúmenes

Potencia: 34 watt

IRC: 90

Temperatura de color: 3000K, 4000K

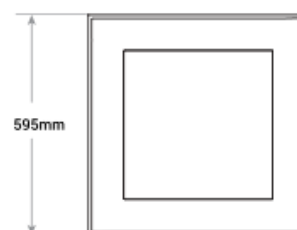
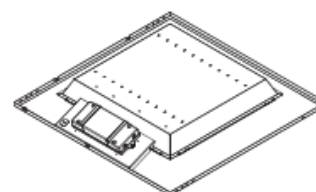
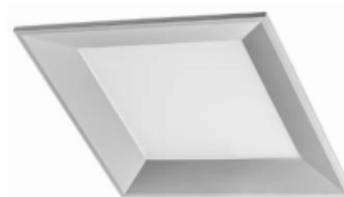
Voltaje de entrada: 220-240 VAC

Garantía: 10 años

Duración: L₇₀ 75.000 horas de funcionamiento a 25°

Dimerización: regulación del flujo luminoso hasta el 5% 1-10V o DALI

Montaje: empotrable



Código de pedido del producto				
Ejemplo: LR22-34L-40K-23-ADIM				
LR22	34L	40K	23	ADIM
Producto	Flujo luminoso	Temperatura de color	Tensión	Control
LR22	32L 34W 3300 lúmenes - 97LPW	30K 3000 Kelvin	23 220 - 240 V (Estándar)	ADIM Regulación hasta el 5% DALI Regulación hasta el 5%
	34L 34W 3400 lúmenes LPW - 100 LPW	40K 4000 Kelvin		

LR22™ Plafón empotrable de LED 595 mm x 595 mm

Características del producto**TECNOLOGÍA CREE TRUEWHITE®**

La tecnología Cree TrueWhite® es un modo revolucionario para producir luz blanca de alta calidad; patentada por Cree, asegura una exclusiva combinación de Índice de Rendimiento Cromático (CRI) superior a 90, las mejores características de luz y uniformidad cromática de larga duración, manteniendo una elevada eficiencia luminosa.

TECNOLOGÍA LED CREE

La técnica exclusiva de Cree para el desarrollo del producto está basada en una filosofía que combina las fuentes LED más avanzadas con las tecnologías ópticas y electrónicas de última generación. El resultado es una gama de aparatos extremadamente fiables para aplicaciones de interior y exterior que reducen el consumo de energía, prolongan la duración y maximizan las prestaciones de iluminación de calidad.

CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

- Cuerpo de acero laminado resistente que proporciona resistencia y uniformidad.
- Aparato ultrafino de 100 mm. de espesor, de diseño ligero y fácil de aplicar, especial para ser introducido en los espacios técnicos de los contratechos más bajos.
- Aparato con revestimiento en polvo de poliéster que crea una transición visual cómoda desde la lente hasta la superficie del techo.
- Los clips suministrados para perfiles en "T" y la presencia de orificios para los cables de soporte permiten escoger entre la instalación empotrable o colgante.
- Los bordes del aparato y las extremidades están dirigidos hacia el interior para garantizar mayor seguridad durante el manejo.

SISTEMA ÓPTICO

- El diseño plano del panel empotrado asegura una mayor superficie de luz lo cual permite una iluminación extendida, uniforme y cómoda.
- Los componentes actúan en sinergia para optimizar la distribución, equilibrando la emisión de elevados niveles de iluminación sobre las superficies horizontales con una cantidad ideal de luz en las paredes y en las superficies verticales.
- UGR < 19/22 dependiendo de las características de la oficina, según EN12454

SISTEMA ELÉCTRICO

- Driver y alimentador integrados y de elevada eficiencia
- Factor de potencia = 0,9 nominal
- Potencia en entrada: permanece constante durante todo el funcionamiento
- Voltaje de entrada: 220-240V, 50/60Hz
- Temperatura nominal: proyectado para el funcionamiento a temperaturas de 0° a 35°C
- Distorsión armónica total: < 20%

CONTRÓLES

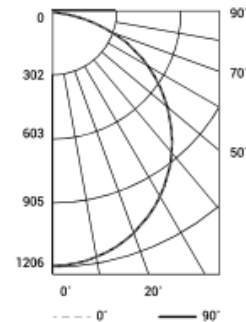
- Dimerización: regulación del flujo luminoso hasta el 5% con protocolos de control analógico 1-10V o DALI.
Para información sobre los controles de dimerización aconsejados consultar: www.cree.com/lighting

REQUISITOS NORMATIVOS Y VOLUNTARIOS

- Certificado CE
- Proyectado para aplicaciones indoor

Fotometría**LR22 34L 40K REFERIDO AL REPORT TEST RESTL N.: PL05176-001**

Las pruebas fotométricas del aparato han sido realizadas por el laboratorio de pruebas autorizado NVLAP siguiendo los estándares IESNA LM-79-08. La norma IESNA LM-79-08 define el aparato completo como fuente, con una eficiencia igual al 100%.



Coeficientes de uso				
RCC %:	80			
RW %:	70	50	30	0
RCR: 0	119	119	119	119
1	109	104	100	97
2	99	91	84	79
3	90	80	72	65
4	83	71	62	55
5	76	63	54	48
6	70	57	48	42
7	65	52	43	37
8	61	47	39	33
9	57	43	35	29
10	53	40	32	27

Factor de reflexión efectivo del pavimento: 20%

Luminancia media - Tabla (cd/m2)				
		Ángulo horizontal		
		0°	45°	90°
Ángulo vertical	45°	3.441	3.456	3.449
	55°	3.297	3.320	3.311
	65°	3.070	3.101	3.091
	75°	2.342	2.584	2.385
	85°	491	611	579

Síntesis lúmenes por zona			
Zona	Lúmenes	% Lámpara	Aparato de Iluminación
0-30	933	N/A	27,7%
0-40	1.527	N/A	45,3%
0-60	2.696	N/A	80,0%
0-90	3.372	N/A	100%

Para los datos fotométricos detallados consultar: www.cree.com/lighting

Tabla Evaluación Deslumbramiento	
X = 2H Y = 4H	
Factores de reflexión	0,2/0,5/0,7
UGR transversal	<19
UGR longitudinal	<19

Ejemplos aplicativos

Espacio abierto					
Interdistancia (m)	Lúmenes	Potencia Eléctrica	L/W	w/m²	Lux efectivos
2,4 x 2,4	3.400	34	100	5,64	517
2,4 x 3,0	3.400	34	100	4,69	431
3,0 x 3,0	3.400	34	100	3,76	344
3,0 x 3,6	3.400	34	100	3,03	280

Techo de 3 m. Factores de reflexión 80/50/20; superficie de trabajo 0,75 m, ambiente abierto. CM: 1,0 Inicial.
Espacio abierto: 15 m x 12 m x 3 m

3.4.2.3. WS Series

WS Series™

Plafón estanco de ledes

Descripción del producto

El plafón estanco Cree WS Series es un aparato de ledes versátil, adecuado tanto para interior como para exterior. Este producto, fabricado en una sola pieza moldeada y con una cobertura óptica de policarbonato resistente a los golpes, es también estabilizado a los rayos UV.

Los productos Cree WS Series constan de grado de protección IP65 contra los agentes externos, son resistentes al agua y al polvo y resultan ideales en ambientes extremos con temperaturas que van desde los -25°C a los 35°C.

Resumen de prestaciones

Flujo luminoso: 5100 lúmenes

Eficiencia: hasta 100 LPW

IRC: 80 CRI mínimo

Temperatura de color: 3000K, 4000K

Alimentación: 240V

Duración: proyectado para durar 70.000 horas a 25°C

Garantía: 5 años

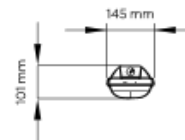
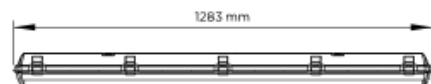
Dimensiones: largo 1283 mm x ancho 145 mm x alto 101 mm

Peso: 3 kg

Montaje: en techo o colgante

Accesorios

SUSMOUNT
- Sistema de montaje colgante



Código de pedido del producto

Ejemplo: WS-E-12-50-7

WS	E	12	50	7	D
Producto	Versión	Largo	Flujo luminoso	Temperatura color	Opciones
WS	E 220-240V	12 1,2m	50 52W 5000 lumen (40K) 40 38W 4000 lumen (40K)	7 4000K 3 3000K	D Dimercización DALI C Línea continua - máx. 25 aparatos por línea S Pasadores de acero inoxidable N Conector a panel A Difusor de alta eficiencia

¹ Para conocer las condiciones de la garantía, visite www.cree.com/lighting/warranty

WS Series
Plafón estanco de ledes

Características del producto

TECNOLOGÍA LED CREE

La técnica exclusiva de Cree para el desarrollo del producto está basada en una filosofía de ingeniería que combina las fuentes de led más avanzadas con las tecnologías de alimentación, ópticas y formas mejor estudiadas. El resultado es una gama de aparatos extremadamente fiables para aplicaciones de interior y exterior que reducen el consumo de energía, prolongan la duración y maximizan las prestaciones de iluminación de calidad.

CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

- Cuerpo y difusor de policarbonato
- Pasadores de anclaje de PA6 (poliamida)
- Posibilidad de enganche para hilera continua
- Accesorios de montaje en techo o colgante que garantizan el grado de estanqueidad IP65

SISTEMA ÓPTICO

- Tecnología LED Cree
- Pantalla traslúcida moldeada por inyección de policarbonato con grado de protección IK08
- Junta de sellado de poliuretano que sella y protege el aparato contra los agentes externos
- Difusor de alta eficiencia y máximo confort visual (sin efecto pixel)

SISTEMA ELÉCTRICO

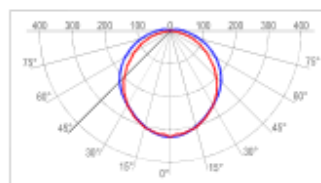
- **Factor de potencia:** > 0.93 @ 50% de la potencia nominal
- **Potencia en entrada:** permanece constante durante todo el funcionamiento
- **Voltaje de entrada:** 220-240V
- **Temperatura nominal:** proyectado para el funcionamiento a temperaturas entre -25°C y 35°C
- **Distorsión armónica total:** < 20%

REQUISITOS NORMATIVOS Y VOLUNTARIOS

- Certificado CE
- Grado de protección IP65

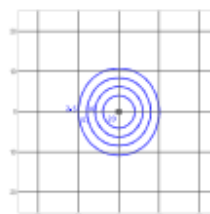
Fotometría WS™

Las pruebas fotométricas del aparato han sido realizadas por el laboratorio de pruebas autorizado NVLAP siguiendo los estándares IESNA LM-79-08. La norma IESNA LM-79-08 define el aparato completo como fuente, con una eficiencia igual al 100%.



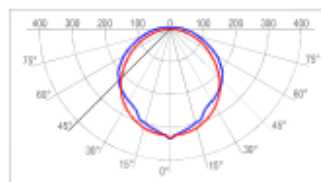
cd/klm
— C0 - C180 — C90 - C270

Informe sobre el test #: 16120-G



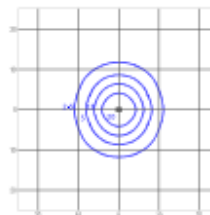
lux

WS-E-12-50-7
Altura de instalación: 6m
Lúmenes iniciales emitidos: 5007



cd/klm
— C0 - C180 — C90 - C270

Informe sobre el test #: 16152-G



lux

WS-E-12-50-7-A
Altura de instalación: 6m
Lúmenes iniciales emitidos: 5202

3.4.2.4. Luminarien prezioak

Cree WS Series

LED Wet Location Linear Luminaire

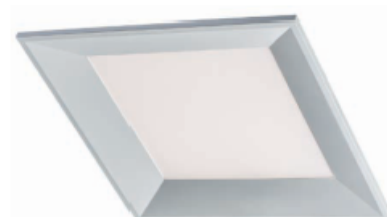
- ◇ = Lumen Output
- = Color temperature
- † = Options



Product code	Version	Cable length		Price
WS E 12 ◇ ◦ †	E = 240V	12 = 1,2m	fixed output	€ 167
WS E 12 ◇ ◦ † DALI	E = 240V	12 = 1,2m	DALI driver	€ 199

Cree LR22

543mm x 270mm Light Engine



Product code	Lumen output	CCT	Options	Price
LR22-32L-30K-23-ADIM	3200 lm	3000K	1-10V dimming	€ 205
LR22-32L-30K-23-DALI	3200 lm	3000K	DALI interface	€ 205
LR22-32L-40K-23-ADIM	3400 lm	4000K	1-10V dimming	€ 205
LR22-32L-40K-23-DALI	3400 lm	4000K	DALI interface	€ 205

Cree CXB Series Dimmable

LED Low-bay/High-bay luminaire



CXB Light engine - Medium Lumen output

Product code	Lumen output	CCT	Mounting	Control	Price
CXBBEYM40K8+UCADIMTS	18000	40K	EYEBOLT	1-10V	€ 449
CXBBHHM40K8+UCADIMTS	18000	40K	HOOK	1-10V	€ 449
CXBBJPM40K8+UCADIMTS	18000	40K	J-BOX / PENDANT	1-10V	€ 449
CXBBEYM50K8+UCADIMTS	18000	50K	EYEBOLT	1-10V	€ 449
CXBBHHM50K8+UCADIMTS	18000	50K	HOOK	1-10V	€ 449
CXBBJPM50K8+UCADIMTS	18000	50K	J-BOX / PENDANT	1-10V	€ 449

3.4.3. Transformadorea

Transformadores en baño de aceite o éster de llenado integral hasta 24 kV

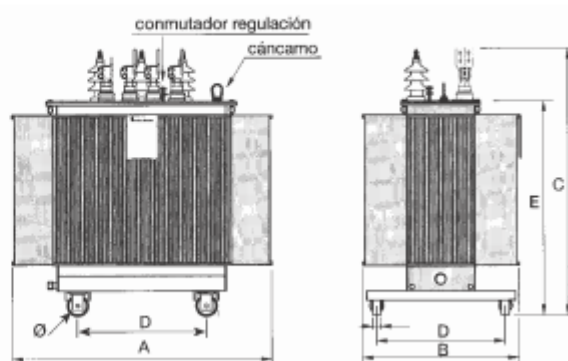
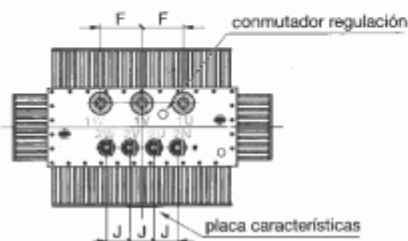
Características eléctricas para el material hasta 24 kV de aislamiento

Potencia asignada (kVA)	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500		
Tensión primaria asignada	De 6 kV hasta límite máximo de 24 kV incluida la regulación													
Tensión secundaria B2	420 V													
Pérdidas (W)	en vacío	90	145	210	300	430	600	650	770	950	1200	1450	1750	
	por carga a 75°C	1100	1750	2350	3250	4600	6500	8400	10500	11000	14000	18000	22000	
Tensión de cortocircuito (%)		4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6		
Caída de tensión a plena carga	cos φ = 1	2,26	1,81	1,54	1,37	1,22	1,11	1,22	1,22	1,06	1,05	1,08	1,06	
	cos φ = 0,8	3,77	3,57	3,43	3,33	3,25	3,17	4,47	4,47	4,35	4,35	4,37	4,35	
Rendimiento	carga 100%	cos φ = 1	97,62	98,11	98,40	98,58	98,74	98,87	98,87	98,87	99,04	99,05	99,03	99,05
		cos φ = 0,8	97,03	97,63	98,00	98,23	98,43	98,59	98,59	98,81	98,81	98,78	98,81	
	carga 75%	cos φ = 1	98,11	98,49	98,72	98,87	98,99	99,10	99,10	99,11	99,24	99,24	99,23	99,25
		cos φ = 0,8	97,64	98,12	98,40	98,58	98,74	98,87	98,88	98,89	99,05	99,05	99,04	99,06
	carga 50%	cos φ = 1	98,54	98,84	99,00	99,11	99,21	99,29	99,31	99,32	99,41	99,41	99,41	99,42
		cos φ = 0,8	98,18	98,54	98,75	98,89	99,01	99,12	99,14	99,15	99,26	99,27	99,26	99,28
	carga 25%	cos φ = 1	98,73	98,98	99,11	99,20	99,28	99,36	99,41	99,43	99,48	99,48	99,49	99,50
		cos φ = 0,8	98,41	98,73	98,88	98,99	99,10	99,20	99,27	99,29	99,35	99,35	99,36	99,38
Ruido dB (A)	potencia acústica Lwa	39	41	44	47	50	52	53	55	56	58	60	63	

Estas características hacen referencia a transformadores con una sola tensión en primario y secundario.

Dimensiones y pesos

Las dimensiones y pesos indicados en las tablas son valores indicativos para transformadores en baño de aceite, que corresponden a las características eléctricas descritas en la tabla anterior.



Dimensiones y pesos para el material hasta 24 kV de aislamiento ONAN

Potencia asignada (kVA)	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
A	990	1080	1100	1320	1480	1520	1780	1900	1960	2000	2080	2160
B	630	670	800	840	840	900	1040	980	1000	1020	1060	1260
C	1390	1510	1480	1500	1570	1640	1660	1970	2210	2210	2210	2040
D	520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070
E	1010	1130	1100	1120	1190	1260	1280	1580	1830	1830	1830	1660
F	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
Ø	125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
Ancho llanta	40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
J	80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
Peso total (kg)	680	900	1280	1490	1950	2320	2900	3500	4370	5060	5800	6500
Volumen líquido (l)	210	245	300	350	480	520	600	800	1080	1120	1275	1150
Peso líquido (kg)	183	213	261	305	418	453	522	696	940	975	1110	1001
Peso desencubar (kg)	380	580	880	960	1280	1610	1921	2300	2810	3050	3370	3690

Tolerancias: Dimensiones = ± 200 mm; Pesos = 20%.



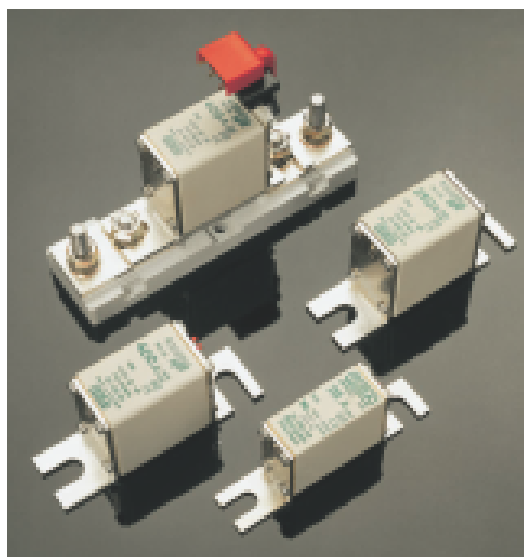
3.4.4. Fusiblea



URB

FUSES FOR SEMICONDUCTOR PROTECTION

EUROPEAN STANDARD

SIZES 000 AND 00



Class: aR
 Voltage rating: AC 660 V – AC 1000 V
 Current rating: 10 A to 400 A
 Approvals: 
 Standards: DIN 43653
 IEC 60269-1 and -4
 DIN VDE 0636-40
 UL 248-13

Features / Benefits

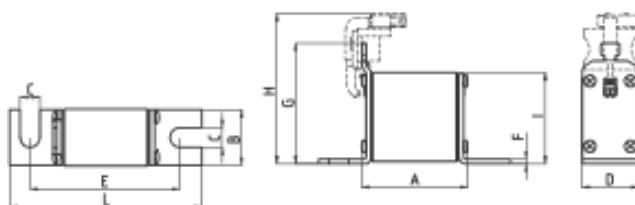
- ▶ Extremely high interrupting rating 100 kA – 300 kA
- ▶ Voltage rating AC 660 V – AC 1000 V
- ▶ Protection of Power Semiconductors according to IEC 60269-1 and -4
- ▶ Complies with DIN 43653 – sizes 000 and 00 with or without Topindicator and trip microswitch
- ▶ aR class 10 A – 400 A according to IEC 60269-4 and DIN VDE 0636-40
- ▶ Fuse Bases and Accessories are available



FUSES FOR SEMICONDUCTOR PROTECTION
 EUROPEAN STANDARD SIZES 000 AND 00

Size 00 **Rated voltage AC 690/700 V** **Standard DIN 43653**

Rated current	Part No. Top indicator and fitting for microswitch	UL Rec.	Weight (kg/100)	Pack
32 A	20 412 20		21	3
35 A	20 412 20		21	3
40 A	20 412 20		21	3
50 A	20 412 20		21	3
63 A	20 412 20		21	3
80 A	20 412 20		21	3
100 A	20 412 20		21	3
125 A	20 412 20		21	3
160 A	20 412 20	✓	21	3
200 A	20 412 20	✓	21	3
250 A	20 412 20	✓	21	3
315 A	20 412 20	✓	21	3
350 A	20 412 20	✓	21	3
400 A	20 412 20	✓	21	3



A	2.17" (55 mm)	F	0.10" (2.5 mm)
B	1.13" (28.8 mm)	G	2.48" (63 mm)
C	0.40" (10.3 mm)	H	3.15" (80 mm)
D	1.16" (29.5 mm)	I	1.54" (39 mm)
E	3.07" (78 mm)	L _{total}	4.13" (105 mm)

3.4.5. Diferentziala

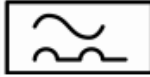


Earth-fault release, 30mA, 4p

Part no. **NZM2-4-XFI30**
Article no. **292343**



Delivery programme

Description		Earth-fault release to IEC/EN 60947-2 not UL/CSA approved Suitable for use in three- and single-phase systems Pulse-current sensitive according to core-balance principle For 4 pole NZM1-4 circuit-breakers and N1-4 switch-disconnectors Supply voltage-dependent $U_e = 200 - 415 \text{ V } 50/60 \text{ Hz}$
Contact sequence		
For use with		
For use with		NZM2-4 N2-4
Pole		4 pole
Notes		
Auxiliary contacts (1 N/O, 1N/C integrated) are reset via the reset button.		
Not in combination with plug-in units, insulated enclosure or main switch assembly kit for side panel mounting with mounting bracket.		
Rated ultimate short-circuit breaking capacity is determined by the fitted NZM2.		
If a switch-disconnector N2 is applied by the back-up fuse to be used → Technical data.		

Technical data

Electrical

Standards			IEC/EN 60947-2 IEC/EN 60947-2 annex B
Sensitivity			Pulse-current sensitive as per core-balance principle (type A)
Min. operating voltage	U_e	V	
or detection of fault currents type A/AC			independent of mains voltage
Suitability for the application			In three- and single-phase systems
Rated operational voltage	U_g	V AC	280...690
Rated frequency	f	Hz	50/60
Number of poles			4-pole
Rated current range	I_n	A	15...250
Rated fault currents	$I_{\Delta n}$	A	0.03
Detection range of the fault current			50/60 Hz
Rated ultimate short-circuit making capacity and rated ultimate short-circuit breaking capacity	$I_{\Delta m}$	A	= I_{CU}
Mechanical shock resistance (IEC 60068-2-27)			20 (half-sinusoidal shock 20 ms)
Lifespan, mechanical (50 % with fault current)	Operations		≥ 2000

Mechanical

Standard front dimension		mm	96
Mounting			Bottom
Mounting position			Vertical and 90° in all directions
Supply			As required
Degree of protection			IP20 in the operating component area
Ambient temperature			-25 - +70
Terminal capacity			
Flexible without ferrule		mm ²	wie NZM2 Standardanschluss
flexible with ferrules		mm ²	With NZM2 standard connection

3.4.6. Magnetotermikoak

3.4.6.1. In=400A-koa

APARATOS BIPOLARES (2P) - ALTO PODER DE CORTE (Tipo H)



F1	Referencia	Regulaciones base	Poder de corte (Icu)	P.V.P.
	NM8-125H-2P-(*)A	(*) 16,20,25,32,40,50,63,80,100A	100kA	219,50€
	NM8-125H-2P-125A	125A	100kA	258,20€
	NM8-250H-2P-(*)A	(*) 100,125,160A	100kA	413,70€
	NM8-250H-2P-200A	200A	100kA	568,50€
	NM8-250H-2P-250A	250A	100kA	637,50€

APARATOS TRIPOLARES (3P) - ALTO PODER DE CORTE (Tipo H)



F1	Referencia	Regulaciones base	Poder de corte (Icu)	P.V.P.
	NM8-125H-3P-(*)A	(*) 16,20,25,32,40,50,63,80,100A	100kA	230,10€
	NM8-125H-3P-125A	125A	100kA	309,40€
	NM8-250H-3P-(*)A	(*) 100,125,160A	100kA	507,00€
	NM8-250H-3P-200A	200A	100kA	702,70€
	NM8-250H-3P-250A	250A	100kA	724,70€
	NM8-400H-3P-(*)A	250,315,350A	100kA	1.118,90€
	NM8-400H-3P-400A	400A	100kA	1.258,30€
	NM8-630H-3P-(*)A	250,315,350,400,500A	100kA	1.261,40€
	NM8-630H-3P-630A	630A	100kA	1.493,20€
	NM8-800H-3P-(*)A	630,700A	70kA	1.740,10€
	NM8-800H-3P-800A	800A	70kA	2.016,40€
	NM8-1250H-3P-(*)A	800,1000A	70kA	2.589,80€
	NM8-1250H-3P-1250A	1250A	70kA	2.936,70€

APARATOS TETRAPOLARES (4P) - ALTO PODER DE CORTE (Tipo H)



F1	Referencia	Regulaciones base	Poder de corte (Icu)	P.V.P.
	NM8-125H-4P-(*)A	(*) 16,20,25,32,40,50,63,80,100A	100kA	303,60€
	NM8-125H-4P-125A	125A	100kA	394,90€
	NM8-250H-4P-(*)A	(*) 100,125,160A	100kA	686,20€
	NM8-250H-4P-200A	200A	100kA	850,00€
	NM8-250H-4P-250A	250A	100kA	947,50€
	NM8-400H-4P-(*)A	250,315,350A	100kA	1.403,10€
	NM8-400H-4P-400A	400A	100kA	1.529,70€

APARATOS TRIPOLARES (3P) - LIMITADORES (Tipo R)



F1	Referencia	Regulaciones base	Poder de corte (Icu)	P.V.P.
	NM8-125R-3P-(*)A	(*) 16,20,25,32,40,50,63,80,100A	150kA	376,90€
	NM8-125R-3P-125A	125A	150kA	418,20€
	NM8-250R-3P-(*)A	(*) 100,125,160A	150kA	716,70€
	NM8-250R-3P-200A	200A	150kA	971,70€
	NM8-250R-3P-250A	250A	150kA	1.109,60€
	NM8-400R-3P-(*)A	250,315,350A	150kA	1.799,40€
	NM8-400R-3P-400A	400A	150kA	1.944,90€
	NM8-630R-3P-(*)A	250,315,350,400,500A	150kA	2.440,20€
	NM8-630R-3P-630A	630A	150kA	2.763,40€

Sustituir (*) por la corriente nominal deseada

3.4.6.2. In=300A-koa



Interruptor automático caja moldeada tripolar 3x300A Reg. térmica

Modelo FMU400-300A-3P

Condición Nuevo

Interruptor automático en caja moldeada trifásico 3 polos de 300A de intensidad nominal, con umbral de disparo de regulación térmica entre 240 a 300A y umbral magnético fijo. Poder de corte de 65kA y elevada vida eléctrica y mecánica.

Referencia: TS400N-
FMU400-300A-3P-3T

LS Industrial Systems
New Name of  LG Industrial Systems

Interruptor automático en caja moldeada trifásico 3 polos de 300A de intensidad nominal, para protecciones de instalaciones eléctricas y maquinaria. Con umbral de disparo térmico ajustable y umbral magnético fijo. Alto poder de corte y elevada vida eléctrica y mecánica.

Características técnicas:

- Fabricante: LS industrial Systems.
- Referencia del producto: TS400N-FMU400-300A-3P-3T
- Calibre (In): 300A.
- Numero de polos: 3.
- Tensión nominal (Ue): 230-690V.
- Poder de corte (Icu): 65kA a 400Vac.
- Poder de corte en cortocircuito (Icm): 143kA a 400Vac.
- Regulación térmica: 0,8-1 de la intensidad nominal.
- Montaje: Fijo conexión frontal.
- Dimensiones: 140x260x110 mm.
- Peso: 5,4Kg.
- Normativa: IEC60947-2.

3.4.6.3. In=160A-koa

Hoja de características del
producto
Características

LV438700

Interruptor automático Compact NSX160F - TMD
- 160 A - 2 polos 2d



nes específicas de los usuarios

Principal

Gama	Compact
Nombre del producto	Compact NSX
Tipo de producto o componente	Interruptor automático
Nombre corto del dispositivo	Compact NSX160F
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	2P
Descripción de polos protegidos	2t
Tipo de red	DC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Corriente nominal (In)	150 A (65 °C) 160 A (40 °C)
[U _i] Tensión nominal de aislamiento	750 V AC 50/60 Hz IEC 60947-2
[U _{imp}] Resistencia a picos de tensión	8 kV acorde a IEC 60947-2
[U _e] tensión asignada de empleo	500 V CC de acuerdo con IEC 60947-2 690 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
Código de poder de corte	F
Poder de corte	18 kA Icu en 500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 18 kA Icu en 525 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 8 kA Icu en 660/690 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 36 kA Icu en 250 V CC 1P de acuerdo con IEC 60947-2 36 kA Icu en 48/125 V CC 1P de acuerdo con IEC 60947-2 36 kA Icu en 500 V CC 2P de acuerdo con IEC 60947-2 18 kA Icu en 380/415 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 18 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 36 kA Icu en 220/240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 10 kA en 600 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508 18 kA en 480 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508 36 kA en 240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con UL 508
[Ics] poder de corte en servicio	Ics 10 kA 600 V CA 50/60 Hz de acuerdo con UL 508 Ics 18 kA 380/415 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 Ics 18 kA 440 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 Ics 18 kA 500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 Ics 18 kA 525 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2

	ics 8 kA 660/690 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 ics 18 kA 480 V CA 50/60 Hz de acuerdo con UL 508 ics 36 kA 240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con UL 508 ics 36 kA 220/240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2
Apto para seccionamiento	Sí acorde a IEC 60947-2
Categoría de empleo	Categoría A
Unidad de control	TM-D
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Funciones de protección de unidad de control	LI
Calibre de la unidad de disparo	160 A (40 °C)
Tipo de protección	Protección contra sobrecarga (térmica) Protección contra cortocircuitos (magnética)
Grado de contaminación	3 acorde a IEC 60947

Complementario

Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
Composición de los contactos auxiliares	Sin
Durabilidad mecánica	40000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos 440 V CA 50/60 Hz In de acuerdo con IEC 60947-2 20000 ciclos 440 V CA 50/60 Hz In/2 de acuerdo con IEC 60947-2
Paso de conexión	35 mm
Señalizaciones en local	Indicación de contacto positivo
Tipo de ajuste de detección a largo plazo Ir	Fijo
Intervalo de ajuste de detección a largo plazo	0,8...1 x pol
Tipo de ajuste de retardo de larga duración	Fijo
Tipo de ajuste de detección instantánea Ii	Fijo
Intervalo de ajuste de detección instantánea	1,250 A
Altura	161 mm
Anchura	105 mm
Profundidad	86 mm

Entorno

Normas	EN/IEC 60947 UL 508
Certificaciones de producto	CCC Marine EAC
Grado de protección IP	IP40 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK07 acorde a EN 50102
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...85 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de la oferta sostenible	Producto Green Premium
--------------------------------	------------------------

RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 1221 - Declaración de conformidad de Schneider Electric Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	DISPONIBLE
Información Logística	
País de Origen	Polonia
Garantía contractual	
Warranty period	18 months

3.4.6.4. In=125A-koa

Hoja de características del producto
Características

LV438699

Interruptor automático Compact NSX160F - TMD
- 125 A - 2 polos 2d

**Principal**

Gama	Compact
Nombre del producto	Compact NSX
Tipo de producto o componente	Interruptor automático
Nombre corto del dispositivo	Compact NSX160F
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	2P
Descripción de polos protegidos	2t
Tipo de red	DC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Corriente nominal (In)	160 A (40 °C)
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	750 V AC 50/60 Hz IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 kV acorde a IEC 60947-2
[Ue] tensión asignada de empleo	500 V CC de acuerdo con IEC 60947-2 690 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
Código de poder de corte	F
Poder de corte	18 kA Icu en 500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 18 kA Icu en 525 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 8 kA Icu en 660/690 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 36 kA Icu en 250 V CC 1P de acuerdo con IEC 60947-2 36 kA Icu en 48/125 V CC 1P de acuerdo con IEC 60947-2 36 kA Icu en 500 V CC 2P de acuerdo con IEC 60947-2 18 kA Icu en 380/415 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 18 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 36 kA Icu en 220/240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 10 kA en 600 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508 18 kA en 480 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508 36 kA en 240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con UL 508
[Ics] poder de corte en servicio	Ics 10 kA 600 V CA 50/60 Hz de acuerdo con UL 508 Ics 18 kA 380/415 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 Ics 18 kA 440 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 Ics 18 kA 500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 Ics 18 kA 525 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 Ics 8 kA 660/690 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2

	Ics 18 kA 480 V CA 50/60 Hz de acuerdo con UL 508 Ics 36 kA 240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con UL 508 Ics 36 kA 220/240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2
Apto para seccionamiento	Sí acorde a IEC 60947-2
Categoría de empleo	Categoría A
Unidad de control	TM-D
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Funciones de protección de unidad de control	LI
Calibre de la unidad de disparo	125 A (40 °C)
Tipo de protección	Protección contra sobrecarga (térmica) Protección contra cortocircuitos (magnética)
Grado de contaminación	3 acorde a IEC 60947

Complementario

Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
Composición de los contactos auxiliares	Sin
Durabilidad mecánica	40000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos 440 V CA 50/60 Hz In de acuerdo con IEC 60947-2 20000 ciclos 440 V CA 50/60 Hz In/2 de acuerdo con IEC 60947-2
Paso de conexión	35 mm
Señalizaciones en local	Indicación de contacto positivo
Tipo de ajuste de detección a largo plazo Ir	Fijo
Intervalo de ajuste de detección a largo plazo	0,8...1 x pol
Tipo de ajuste de retardo de larga duración	Fijo
Tipo de ajuste de detección instantánea Ii	Fijo
Intervalo de ajuste de detección instantánea	1.000 A
Altura	161 mm
Anchura	105 mm
Profundidad	86 mm

Entorno

Normas	EN/IEC 60947 UL 508
Certificaciones de producto	CCC Marine EAC
Grado de protección IP	IP40 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK07 acorde a EN 50102
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...85 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de la oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 1221 - Declaración de conformidad de Schneider Electric

 Declaración de conformidad de Schneider Electric

REACH	La referencia no contiene SVHC La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	DISPONIBLE

Información Logística

País de Origen	Polonia
----------------	---------

Garantía contractual

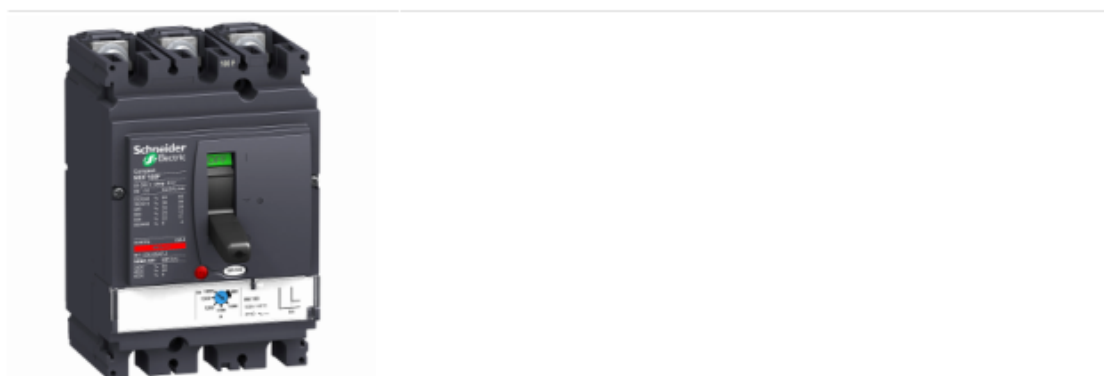
Warranty period	18 months
-----------------	-----------

3.4.6.5. In=100A-koa

Hoja de características del producto
Características

LV429740

Interrupor automático Compact NSX100F - MA -
100 A - 3 polos 3R

**Principal**

Gama	Compact
Nombre del producto	Compact NSX
Tipo de producto o componente	Interrupor automático
Nombre corto del dispositivo	Compact NSX100F
Aplicación del dispositivo	Motor
Número de polos	3P
Descripción de polos protegidos	3t
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Corriente nominal (In)	100 A (40 °C) 100 A (65 °C)
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 kV
[Ue] tensión asignada de empleo	690 V CA 50/60 Hz
Código de poder de corte	F
Poder de corte	8 kA Icu en 660/690 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 22 kA Icu en 525 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 35 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 36 kA Icu en 380/415 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 85 kA Icu en 220/240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 30 kA Icu en 500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 10 kA en 600 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508 35 kA en 480 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508 85 kA en 240 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508
[Ics] poder de corte en servicio	Ics 11 kA 525 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 Ics 35 kA 440 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 Ics 36 kA 380/415 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 Ics 4 kA 660/690 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 Ics 85 kA 220/240 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2 Ics 12.5 kA 500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con IEC 60947-2
Apto para seccionamiento	Sí de acuerdo con EN 60947-2 Sí acorde a IEC 60947-2

Categoría de empleo	Categoría A
Unidad de control	MA
Tecnología de unidad de disparo	Magnético
Funciones de protección de unidad de control	I
Calibre de la unidad de disparo	100 A (65 °C)
Tipo de protección	Protección contra cortocircuitos (magnética)
Grado de contaminación	3 acorde a IEC 60664-1

Complementario

Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
Durabilidad mecánica	50000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos 690 V In de acuerdo con IEC 60947-2 20000 ciclos 690 V In/2 de acuerdo con IEC 60947-2 30000 ciclos 440 V In de acuerdo con IEC 60947-2 50000 ciclos 440 V In/2 de acuerdo con IEC 60947-2
Paso de conexión	35 mm
Señalizaciones en local	Indicación de contacto positivo
Tipo de ajuste de detección de lsd de corto retardo	Ajustable
[lsd] intervalo de ajuste de detección a corto plazo	9...14 x In
Altura	161 mm
Anchura	140 mm
Profundidad	86 mm
Peso del producto	2.05 kg

Entorno

Categoría de sobretensión	Clase II
Clase de protección contra descargas eléctricas	Clase II
Normas	EN/IEC 60947 UL 508
Certificaciones de producto	CCC Marine EAC
Grado de protección IP	IP40 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK07 coordinación IEC 62262
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-55...85 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de la oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 0819 - Declaración de conformidad de Schneider Electric Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	DISPONIBLE

Información Logística

País de Origen	Francia
----------------	---------

Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

3.4.6.6. In=80A-koa**Hoja de características del producto**
Características**A9N18345**Interrupor automático magnetotérmico C120N -
2P - 80A - curva B**Principal**

Gama de producto	Dardo Plus
Gama	Acti 9
Nombre del producto	C120
Tipo de producto o componente	Interrupor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	C120N
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Posición de neutro	Izquierda
Corriente nominal (In)	80 A en Ue 30 °C
Tipo de red	AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	B
Poder de corte	6 kA Icu coordinación EN/IEC 60947-2 : 440 V CA 50/60 Hz 10 kA Icu de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz 20 kA Icu de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 10 kA Icu coordinación EN/IEC 60947-2 : <= 250 V CC 10000 A Icn de acuerdo con EN/IEC 60898-1 - 230...400 V CA 50/60 Hz
Apto para seccionamiento	Sí acorde a IEC 60947-2

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] tensión asignada de empleo	<= 250 V CC 220...240 V AC 50/60 Hz 380...415 V AC 50/60 Hz 440 V CA 50/60 Hz 230...400 V CA 50/60 Hz
Límite de enlace magnético	3...5 x In
[Ics] poder de corte en servicio	4.5 kA en 75 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz 7.5 kA en 75 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz

	15 kA en 75 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7500 A en 75 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60898-1 - 230...400 V CA 50/60 Hz 10 kA en 100 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - <= 250 V CC
Clase de limitación	3 coordinación EN/IEC 60947-2
[U] Tensión nominal de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz de acuerdo con EN/IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV acorde a EN/IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicación encendido/apagado
Tipo de montaje	Ajustable en clip
Soporte de montaje	Carril DIN simétrico de 35 mm
Compatibilidad de bloque de distribución de embarrado tipo peine	Sí
Pasos de 9 mm	6
Altura	81 mm
Anchura	54 mm
Profundidad	73 mm
Peso del producto	0.41 kg
Color	Bianco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	5000 ciclos coordinación IEC 60947-2
Conexiones - terminales	Tunnel type terminals 1.5...35 mm² flexible Terminales de tipo túnel 1...50 mm² rígido
Longitud de cable pelado para conectar bornas	15 mm
Par de apriete	3.5 N.m
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-2 EN/IEC 60898-1
Certificaciones de producto	EAC
Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529
Grado de contaminación	3 acorde a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 acorde a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de la oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 0627 - Declaración de conformidad de Schneider Electric Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible Perfil medioambiental
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	No necesita operaciones específicas para reciclaje

Información Logística

País de Origen	Francia
----------------	---------

Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

3.4.6.7. Gainerako magnetotermikoak

Pequeños interruptores automáticos Pequeños interruptores automáticos 5SY y 5SP



5SY7, 15 000 A

15 000	I _n	Ancho PE	Curva C	Precio por UP	PE	Curva D	Precio por UP	UP (UDS, JGD, MJ)	TE ¹⁾ UD EMS	Peso por UP aprox. kg	
	A	NM ¹⁾	Referencia			Referencia					
	1P, 230/400 V AC										
	0,3	1	5SY7 114-7			5SY7 114-8		1	1 UD	0,160	
	0,5		5SY7 105-7			5SY7 105-8		1	1 UD	0,153	
	1		5SY7 101-7			5SY7 101-8		1	1 UD	0,160	
	1,6		5SY7 115-7			5SY7 115-8		1	1 UD	0,165	
	2		5SY7 102-7			5SY7 102-8		1	1 UD	0,162	
	3		5SY7 103-7			5SY7 103-8		1	1 UD	0,161	
	4		5SY7 104-7			5SY7 104-8		1	1 UD	0,158	
	6		5SY7 106-7			5SY7 106-8		1	1 UD	0,160	
	8		5SY7 108-7			5SY7 108-8		1	1 UD	0,154	
	10		5SY7 110-7			5SY7 110-8		1	1 UD	0,156	
	13		5SY7 113-7			5SY7 113-8		1	1 UD	0,156	
	16		5SY7 116-7			5SY7 116-8		1	1 UD	0,156	
	20		5SY7 120-7			5SY7 120-8		1	1 UD	0,141	
	25		5SY7 125-7			5SY7 125-8		1	1 UD	0,162	
	32		5SY7 132-7			5SY7 132-8		1	1 UD	0,166	
40		5SY7 140-7			5SY7 140-8		1	1 UD	0,166		
50		5SY7 150-7			5SY7 150-8		1	1 UD	0,167		
63		5SY7 163-7			5SY7 163-8		1	1 UD	0,165		
	1P+N, 230 V AC										
	0,3	2	5SY7 514-7			5SY7 514-8		1	1 UD	0,323	
	0,5		5SY7 505-7			5SY7 505-8		1	1 UD	0,312	
	1		5SY7 501-7			5SY7 501-8		1	1 UD	0,320	
	1,6		5SY7 515-7			5SY7 515-8		1	1 UD	0,319	
	2		5SY7 502-7			5SY7 502-8		1	1 UD	0,319	
	3		5SY7 503-7			5SY7 503-8		1	1 UD	0,298	
	4		5SY7 504-7			5SY7 504-8		1	1 UD	0,310	
	6		5SY7 506-7			5SY7 506-8		1	1 UD	0,326	
	8		5SY7 508-7			5SY7 508-8		1	1 UD	0,286	
	10		5SY7 510-7			5SY7 510-8		1	1 UD	0,306	
	13		5SY7 513-7			5SY7 513-8		1	1 UD	0,304	
	16		5SY7 516-7			5SY7 516-8		1	1 UD	0,293	
	20		5SY7 520-7			5SY7 520-8		1	1 UD	0,317	
	25		5SY7 525-7			5SY7 525-8		1	1 UD	0,313	
	32		5SY7 532-7			5SY7 532-8		1	1 UD	0,325	
40		5SY7 540-7			5SY7 540-8		1	1 UD	0,308		
50		5SY7 550-7			5SY7 550-8		1	1 UD	0,330		
63		5SY7 563-7			5SY7 563-8		1	1 UD	0,306		
	2P, 400 V AC										
	0,3	2	5SY7 214-7			5SY7 214-8		1	1 UD	0,322	
	0,5		5SY7 205-7			5SY7 205-8		1	1 UD	0,325	
	1		5SY7 201-7			5SY7 201-8		1	1 UD	0,313	
	1,6		5SY7 215-7			5SY7 215-8		1	1 UD	0,359	
	2		5SY7 202-7			5SY7 202-8		1	1 UD	0,318	
	3		5SY7 203-7			5SY7 203-8		1	1 UD	0,314	
	4		5SY7 204-7			5SY7 204-8		1	1 UD	0,310	
	6		5SY7 206-7			5SY7 206-8		1	1 UD	0,312	
	8		5SY7 208-7			5SY7 208-8		1	1 UD	0,302	
	10		5SY7 210-7			5SY7 210-8		1	1 UD	0,306	
	13		5SY7 213-7			5SY7 213-8		1	1 UD	0,287	
	16		5SY7 216-7			5SY7 216-8		1	1 UD	0,304	
	20		5SY7 220-7			5SY7 220-8		1	1 UD	0,314	
	25		5SY7 225-7			5SY7 225-8		1	1 UD	0,313	
	32		5SY7 232-7			5SY7 232-8		1	1 UD	0,328	
40		5SY7 240-7			5SY7 240-8		1	1 UD	0,325		
50		5SY7 250-7			5SY7 250-8		1	1 UD	0,308		
63		5SY7 263-7			5SY7 263-8		1	1 UD	0,326		

¹⁾ 1 módulo (NM = número de módulos) = 18 mm.



Pequeños interruptores automáticos

Pequeños interruptores automáticos 5SY y 5SP

5SY7, 15 000 A

15 000	I _n	Ancho	PE	Curva C		PE	Curva D		UP (UDS, JCO, M)	TEY UD EMB	Peso por UP aprox.
				Referencia	Precio por UP		Referencia	Precio por UP			
A		mm ¹									
PIA 15000 A											
3P, 480 V AC											
	0,3	3		5SY7 314-T			5SY7 314-B		1	1 UD	0,473
	0,5			5SY7 305-T			5SY7 305-B		1	1 UD	0,485
	1			5SY7 301-T			5SY7 301-B		1	1 UD	0,493
	1,6			5SY7 315-T			5SY7 315-B		1	1 UD	0,495
	2			5SY7 302-T			5SY7 302-B		1	1 UD	0,481
	3			5SY7 303-T			5SY7 303-B		1	1 UD	0,488
	4			5SY7 304-T			5SY7 304-B		1	1 UD	0,441
	6			5SY7 306-T			5SY7 306-B		1	1 UD	0,457
	8			5SY7 308-T			5SY7 308-B		1	1 UD	0,442
	10			5SY7 310-T			5SY7 310-B		1	1 UD	0,453
	13			5SY7 313-T			5SY7 313-B		1	1 UD	0,445
	16			5SY7 316-T			5SY7 316-B		1	1 UD	0,445
	20			5SY7 320-T			5SY7 320-B		1	1 UD	0,463
25			5SY7 325-T			5SY7 325-B		1	1 UD	0,464	
32			5SY7 332-T			5SY7 332-B		1	1 UD	0,482	
40			5SY7 340-T			5SY7 340-B		1	1 UD	0,484	
50			5SY7 350-T			5SY7 350-B		1	1 UD	0,480	
63			5SY7 363-T			5SY7 363-B		1	1 UD	0,479	
3P+N, 400 V AC											
	0,3	4		5SY7 614-T			5SY7 614-B		1	1 UD	0,690
	0,5			5SY7 605-T			5SY7 605-B		1	1 UD	0,690
	1			5SY7 601-T			5SY7 601-B		1	1 UD	0,690
	1,6			5SY7 615-T			5SY7 615-B		1	1 UD	0,690
	2			5SY7 602-T			5SY7 602-B		1	1 UD	0,632
	3			5SY7 603-T			5SY7 603-B		1	1 UD	0,690
	4			5SY7 604-T			5SY7 604-B		1	1 UD	0,690
	6			5SY7 606-T			5SY7 606-B		1	1 UD	0,590
	8			5SY7 608-T			5SY7 608-B		1	1 UD	0,600
	10			5SY7 610-T			5SY7 610-B		1	1 UD	0,593
	13			5SY7 613-T			5SY7 613-B		1	1 UD	0,610
	16			5SY7 616-T			5SY7 616-B		1	1 UD	0,595
	20			5SY7 620-T			5SY7 620-B		1	1 UD	0,618
25			5SY7 625-T			5SY7 625-B		1	1 UD	0,628	
32			5SY7 632-T			5SY7 632-B		1	1 UD	0,644	
40			5SY7 640-T			5SY7 640-B		1	1 UD	0,645	
50			5SY7 650-T			5SY7 650-B		1	1 UD	0,679	
63			5SY7 663-T			5SY7 663-B		1	1 UD	0,643	
4P, 480 V AC											
	0,3	4		5SY7 414-T			5SY7 414-B		1	1 UD	0,642
	0,5			5SY7 405-T			5SY7 405-B		1	1 UD	0,690
	1			5SY7 401-T			5SY7 401-B		1	1 UD	0,690
	1,6			5SY7 415-T			5SY7 415-B		1	1 UD	0,690
	2			5SY7 402-T			5SY7 402-B		1	1 UD	0,630
	3			5SY7 403-T			5SY7 403-B		1	1 UD	0,690
	4			5SY7 404-T			5SY7 404-B		1	1 UD	0,624
	6			5SY7 406-T			5SY7 406-B		1	1 UD	0,615
	8			5SY7 408-T			5SY7 408-B		1	1 UD	0,603
	10			5SY7 410-T			5SY7 410-B		1	1 UD	0,608
	13			5SY7 413-T			5SY7 413-B		1	1 UD	0,608
	16			5SY7 416-T			5SY7 416-B		1	1 UD	0,592
	20			5SY7 420-T			5SY7 420-B		1	1 UD	0,615
25			5SY7 425-T			5SY7 425-B		1	1 UD	0,628	
32			5SY7 432-T			5SY7 432-B		1	1 UD	0,639	
40			5SY7 440-T			5SY7 440-B		1	1 UD	0,642	
50			5SY7 450-T			5SY7 450-B		1	1 UD	0,673	
63			5SY7 463-T			5SY7 463-B		1	1 UD	0,642	

¹ 1 módulo (NM o número de módulos) = 18 mm.

3.4.7. Koadro orokorra

Características técnicas del producto VU36ICP



Caja empotrable golf ICP+PIA serie VU, 3 filas, 1M ICP+30M PIA, puerta blanca

Caja empotrable golf ICP/PIA serie VU, 3 filas, 1M ICP/30M PIA, puerta blanca. Cajas empotrables, con base y tapa en material aislante autoextinguible 650°C. Puerta opaca metálica. Fijable a derecha o izquierda de la tapa. Apertura a 180°. Entradas para canal y tubo.

VU36ICP

Arquitectura

Montaje	Empotrado
---------	-----------

Puerta, tapa

Tipo de cerradura de la puerta	Manecilla
Número de puertas	1

Materiales, acabados, colores

Peso de Cobre contenido en el aparato	0,025 kg
Color	Blanco
Color RAL	RAL 9010 - Blanco puro
Material de la envolvente	plástico
Material	Material plástico

Dimensiones

Profundidad del producto instalado	94,5 mm
Altura del producto instalado	630 mm
Anchura del producto instalado	348 mm

Equipo

Número de filas de la caja	3
Número de perfiles DIN	3

Normas

Prueba del hilo incandescente	650 °C
Directiva europea RoHS	conformidad voluntaria

Seguridad

Índice de protección contra choques mecánicos, IK	07
Índice de protección IP	IP30
Clase de protección	Clase II

3.4.8. Koadro sekundarioa

Características técnicas del producto

VX36C

hager



Caja de abonado y dist. serie VX, empotrable, tipo B, 2 filas, 1M ICP+36M PIA

Caja de abonado y dist. serie VX, empotrable, tipo B, 2 filas, 1M ICP/36M PIA Cajas empotrables y de superficie (formadas por la caja empotrable y un kit de superficie). Según normativas de cajas ICP. Homologación Iberdrola y certificados por AENOR. Realizadas en material aislante autoextinguible (prueba del hilo incandescente: 650°). Grado de protección IP 30 (IP 40 con puerta) IK07. Color blanco RAL 9010. Tipo B, para ICP hasta 63 A según norma UNE 201003.

Imagen similar (La imagen muestra VX28NC)

Arquitectura

Montaje	Empotrado / superficie/ semi-empotrado
---------	---

Puerta, tapa

Tipo de cerradura de la puerta	Sin cerradura
--------------------------------	---------------

Materiales, acabados, colores

Color	RAL 9010
Material de la envolvente	plástico

Equipo

Número de filas de la caja	2
Número de perfiles DIN	2

Normas

Directiva europea RoHs	conformidad voluntaria
------------------------	------------------------

Seguridad

Índice de protección IP	IP30
Clase de protección	Clase II

3.4.9. Etengabeko elikatze-iturria

Equipo SAI trifásico modular 90kVA

Equipo SAI trifásico de 90kVA modular de la serie RENUPS-MOD. Son ideales para la protección de sistemas informáticos, telecomunicaciones, redes informáticas y sistemas críticos, donde el riesgo asociado a una mala calidad de la energía eléctrica puede comprometer la continuidad de la actividad y de los servicios con unos costes muy elevados.

Características destacables:

- Tensión de entrada y salida trifásica
- Tecnología ON LINE Doble Conversión
- Filtro de Corriente Continua y de Corriente Alterna
- Inversor IGBT
- Modulación de Ancho de Impulso (PWM)
- By-Pass estático a Semiconductores y By-Pass de Mantenimiento
- Control por Microprocesador
- Sistema de Comunicaciones
- Ampliación de Potencia o Redundancia
- Baterías de plomo hermético, recombinación de gases
- Fusibles de protección de baterías

Especificaciones técnicas del modelo:

Entrada

- **Potencial nominal:** 90 kVA (eficiencia > 94% en plena carga)
- **Nº de módulos:** 6
- **Tensión nominal:** 380-400-415 Vac, trifásico con neutro (4 hilos)
- **Tolerancia:** 294-520 Vac
- **Frecuencia:** 50-60 Hz
- **Factor de potencia:** >0,99
- **Distorsión de corriente:** THDi < 5%

ByPass

- **Tensión nominal:** 380V / 400V / 415V trifásico con neutro (4 hilos)
- **Estabilidad estática:** 305Vac a 457Vac (seleccionable)

Salida

- **Tensión nominal:** 380V / 400V / 415V trifásico con neutro (4 hilos)
- **Estabilidad estática:** < 1,5%
- **Frecuencia:** 50/60 Hz ~0,05 (baterías)
- **Factor de potencia:** 0,9
- **Protección por sobrecargas:** Carga < 105% no transfiere a byPass; 105% < carga < 115% transfiere a byPass después de 5min; 115% < carga < 125% transfiere a byPass después de 1min; carga > 125% transfiere después de 1s

Baterías

- **Tensión nominal:** 480 Vcc
- **Conexión de baterías:** 3 cables (positivo / neutro / negativo)
- **Tensión de flotación:** -273 + 273 (1% Vdc)
- **Tipo:** VRLA selladas
- **Carga máxima:** 4,5A para cada módulo (configurable por pantalla LCD)

Condiciones ambientales

- **Ruido:** < 62 dB (a 1m del SAI con 8 módulos)
- **Temperatura de funcionamiento:** 0°C - 40°C
- **Humedad relativa (máx):** 90% no condensada
- **Temperatura de almacenaje:** -25°C a +55°C
- **Peso del módulo:** 35Kg
- **Dimensiones del módulo:** 440x700x131mm
- **Dimensiones armario 1-3 módulos:** 600x1000x1500mm + 192kg
- **Dimensiones armario 4-8 módulos:** 600x1000x2000mm + 258kg

Normativa de seguridad:

- **Normativa:** EN50091-1-1 / EN62040-1-1
- **EMC:** IEC 61000-4-2 (L3) / IEC 61000-4-3 (L3) / IEC 61000-4-4 (L3) / IEC 61000-4-5 (L4) / EN50091-2 (>25A) Clase A

3.4.10. Kondentsadore bateriak

Hoja de características del producto

Características

VLVAF4P03506AA

VarSet, Batería auto de condensadores 50kvar
190Hz con Int Auto xxB 400V 50Hz



Principal

Tensión de red	400 V - AC en 50 Hz 415 V - AC en 50 Hz
Clasificación de potencia reactiva	50 kvar
Modo de funcionamiento	Automático
Gama	VarSet
Nombre corto del dispositivo	VarSet automática con inductancias antiarmónicos
Tipo de producto o componente	Batería de condensadores

Complementario

Nivel de polución de red	Polución armónica
[Gh/Sn] tasa de contaminación armónica	25...50 %
[THDU] distorsión de armónicos total	> 4...7 %
Factor de ajuste	3.8
Frecuencia de sintonización	190 Hz
Potencia por paso	12.5 kvar
Escalonaje	4x12.5
Localización de conexión	Inferior
Regulador modelo	Varplus Logic VPL6 Modbus
Nombre de serie	VarplusCan + inductancia antiarmónica
Número de polos	3P
Tolerancia sobre o valor de la capacidad	- 5 % a 10 %
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	690 V
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 kV
Tensión máxima admisible	1,1 x Un (8 horas en 24 horas) acorde a IEC 60831
Corriente máxima permanente [Imp]	Condensador (pedido por separado) 1.8 x In en 480 V acorde a IEC 60831 Batería (pedido por separado) 1.19 x In en 400 V acorde a IEC 61439-2 Batería (pedido por separado) 1.19 x In en 415 V acorde a IEC 61439-2

Tipo de protección	Protección interrupt, autom,
Poder de corte	35 kA (Icu)
Tipo de control	Mando rotativo
Step protection type	Sobrecarga, estado 1 step circuit breaker Cortocircuito, estado 1 step circuit breaker
Accesibilidad para funcionamiento	Parte frontal
Color	RAL 7035 (gris)
Peso del producto	334 kg
Altura	1300 mm
Anchura	Condensador (pedido por separado) 800 mm Inductancia antiarmónicos (pedido por separado) 800 mm
Profundidad	300 mm
Equipo suministrado	Transformador auxiliar
Transformador de tensión incluido	400/230 V - 400 VA
Función disponible	Contacto para deslastre con grupo electrógeno Contacto de alarma

Entorno

Normas	IEC 61921 IEC 61439-2 IEC 61439-1
Certificaciones de producto	ASEFA CE EAC
Ubicación de montaje	Interior
Grado de protección IP	Medioambiente (pedido por separado)IP31 Seguridad (pedido por separado)IPxx B
Grado de protección IK	IK10
Humedad relativa	0...95 %
Altitud máxima de funcionamiento	<= 2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-5...45 °C

Sostenibilidad de la oferta

Estado de la oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 1310 - Declaración de conformidad de Schneider Electric Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	DISPONIBLE

Información Logística

País de Origen	Francia
----------------	---------

3.4.11. Etxola aurrefabrikatua

Presentación

Edificios prefabricados de hormigón serie EHC



La creciente necesidad por parte del usuario final de una mayor calidad en el centro de transformación ha llevado a Merlin Gerin a desarrollar dos series de edificios prefabricados de hormigón con un proceso de producción innovador.

EHC - Edificio prefabricado de Hormigón Monobloque

Los edificios prefabricados de hormigón de la serie EHC han sido concebidos para ser montados enteramente en fábrica, permitiendo la instalación de toda la aparatuería y accesorios que completan el centro; lo que permite garantizar la calidad de todo el conjunto –a excepción de la conexión de los cables de entrada y salida– en la misma unidad de producción.

La gama de la serie EHC está formada por ocho modelos diferentes en longitud (de 1610 mm a 7520 mm de longitud total), que permiten incluir todos los esquemas (con dos transformadores como máximo) habituales de distribución pública y un elevado número de esquemas de distribución privada (abonado).

Los prefabricados de hormigón que se ofrecen están diseñados para alojar en su interior las diferentes gamas de productos Merlin Gerin:

- Celdas modulares y monobloque de 24 kV.
- Transformadores de 24 kV.
- Cuadros modulares de distribución en Baja Tensión, según RU 6302B.
- Cuadros de Baja Tensión de abonado.
- Cuadros de contadores.

Pudiendo ofrecer, para cada necesidad, una solución global, optimizada y garantizada con la calidad Merlin Gerin de un centro de transformación en MT.

El acabado exterior se realiza con un revoco de pintura que ha sido especialmente escogida para integrar el prefabricado en el entorno que lo rodea; así como para garantizar una alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

Normativa

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Norma UNE-EN 61330.



Características

Edificios prefabricados de hormigón serie EHC

Las características más importantes de la serie EHC son:

■ Compacidad (serie EHC)

Realizar el montaje de un prefabricado EHC en la propia fábrica nos permite ofrecer:

- Calidad en origen.
- Reducción del tiempo de instalación.
- Soluciones llave en mano.
- Posibilidad de posteriores traslados.

■ Facilidad de instalación

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permiten asegurar una cómoda y fácil instalación.

■ Equipotencialidad

La propia armadura de mallazo electrosoldado, gracias a un sistema de unión apropiado de los diferentes elementos (unidades modulares), garantiza una perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado.

Como se indica en la UNE-EN 61330, las puertas y rejillas de ventilación no están conectadas al sistema equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existe una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (UNE-EN 61330).

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial es accesible desde el exterior.

■ Impermeabilidad

Los techos están estudiados de forma que impiden las filtraciones y la acumulación de agua sobre ellos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

■ Ventilación

Las rejillas de ventilación están diseñadas y dispuestas adecuadamente para permitir la refrigeración natural de los transformadores (hasta 1000 kVA), conforme al ensayo de ventilación de la UNE-EN 61330.

■ Grados de protección según IEC 60529

El grado de protección de la parte exterior del Edificio Prefabricado es IP23D, excepto en las rejillas de ventilación donde el grado de protección es IP339.

■ Fabricación

El material empleado en la fabricación de los prefabricados EHC es hormigón armado. Con una cuidada dosificación y el adecuado vibrado se consiguen unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 kg/cm²) y una perfecta impermeabilización.

Ventilación forzada

Se ha previsto un sistema de ventilación forzada mediante la incorporación de extractores para aquellos en que no sea suficiente la ventilación natural.

Extractor de Casals modelo "HA 24 M2 1/12"

Extractor de Casals modelo "HA 24 M2 1/12"

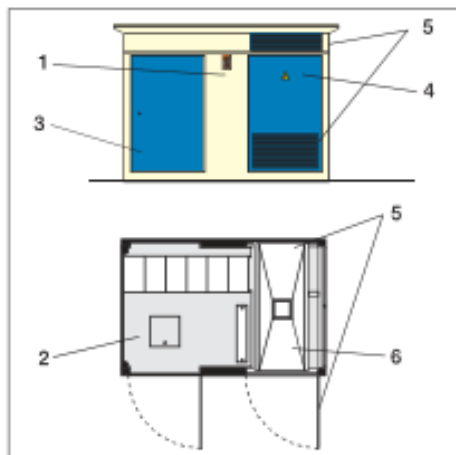
Tipo	Velocidad	Potencia máxima absorbida	Intensidad máxima Monof. 4 polos	Nivel presión sonora	Caudal máximo
	rpm	W	A	db (A)	m ³ /h
	2.870	60	0,60	65	2.100

Tabla de dimensiones y pesos de los prefabricados EHC

Serie EHC	EHC-1	EHC-2	EHC-3	EHC-4	EHC-5	EHC-6	EHC-7	EHC-8
Longitud total (mm)	1610	3220	3760	4830	5370	6440	6980	7520
Anchura total (mm)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Altura total (mm)	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300
Superficie ocupada (m ²)	4,03	8,05	9,40	12,08	13,43	16,10	17,45	18,80
Volumen exterior (m ³)	13,28	26,57	31,02	39,85	44,30	53,13	57,59	62,04
Longitud interior (mm)	1490	3100	3640	4710	5250	6320	6860	7400
Anchura interior (mm)	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240
Altura interior (mm)	2535	2535	2535	2535	2535	2535	2535	2535
Superficie interior (m ²)	3,34	6,94	8,15	10,55	11,76	14,16	15,37	16,58
Peso vacío (Tm)	6,5	11	13	17	18	21	22	24

Componentes

Edificios prefabricados de hormigón serie EHC



1. Envolverte.
2. Suelos.
3. Puerta de peatón.
4. Puerta de transformador.
5. Rejillas de ventilación.
6. Cuba de recogida de aceite.

■ Envolverte.

La envolverte (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabrica de tal manera que se carga sobre un camión como un sólo bloque en la fábrica.

La envolverte está diseñada de tal forma que se garantiza una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica. El acabado exterior se realiza con un revoco de pintura beige rugosa (RAL 1014) que ha sido especialmente escogida para integrar el prefabricado en el entorno que lo rodea.

En la base de la envolverte van dispuestos, tanto en los laterales como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

■ Suelos.

Están constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo, sobre la pared frontal, y en el otro extremo, sobre unos soportes metálicos en forma de U que constituyen los huecos que permiten la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no quedan cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos pueden taparse con unas placas fabricadas para tal efecto.

En la parte central se disponen unas placas de peso reducido, que permiten el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado, a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables en las celdas, cuadros y transformadores.

■ Cuba de recogida de aceite.

La cuba de recogida de aceite se integra en el propio diseño del edificio prefabricado. Con una capacidad de 760 litros, está diseñada para recoger en su interior el aceite del transformador sin que éste se derrame por la base.

Sobre la cuba se dispone una bandeja cortafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

■ Rejillas de ventilación.

Las rejillas de ventilación de los edificios prefabricados EHC están fabricadas de chapa de acero galvanizado (acero inoxidable para la zona Canarias) sobre la que se aplica una película de pintura epoxy poliéster azul RAL 5003. El grado de protección para el que han sido diseñadas las rejillas es IP339.

Estas rejillas están diseñadas y dispuestas de manera que la circulación del aire, provocada por tiro natural, ventile eficazmente la sala de transformadores. Como base de diseño se han tomado los transformadores UNE 21428 de 1.000 kVA y el ensayo de calentamiento de la UNE-EN 61330.

Todas las rejillas de ventilación van provistas de una tela metálica mosquitera.

■ Puertas de acceso.

Están constituidas en chapa de acero galvanizado (acero inoxidable para la zona Canarias) recubierta con pintura epoxy poliéster azul RAL 5003. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas están abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, pudiendo mantenerlas en la posición de 90° con un retenedor metálico.

Las puertas frontales de peatón de la sala de celdas permiten una luz de acceso de 1250 mm × 2100 mm (anchura × altura), mientras que las puertas laterales (en opción) permiten una luz de acceso de 910 mm × 2100 mm (anchura por altura).

Las puertas de acceso al transformador sólo se pueden abrir desde el interior mediante un dispositivo mecánico, existiendo, en opción, la posibilidad de colocar una cerradura para abrir desde el exterior. Las luces de acceso a la sala de transformadores son 1250 mm × 2100 mm (anchura × altura).

■ Mallas de protección de transformador.

Unas rejas metálicas impiden el acceso directo a la zona del transformador desde el interior del prefabricado.

Opcionalmente esta malla de protección puede ser sustituida por un tabique separador metálico.

■ Malla de separación interior.

Cuando haya áreas del centro de transformación con acceso restringido, se puede instalar una malla de separación metálica con puerta y cierre por llave.

Instalación

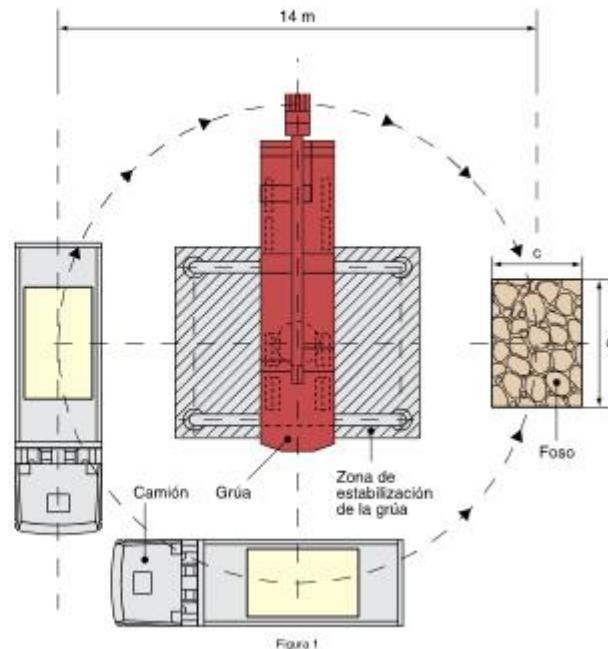
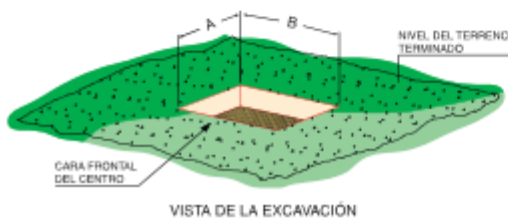
Edificios prefabricados de hormigón serie EHC

Para la instalación de los prefabricados de hormigón se requiere haber realizado previamente una excavación en el terreno de las dimensiones que se adjuntan. Se recomienda hacer una losa de hormigón armado cuando la resistencia del terreno sea inferior a 1 kg/cm² o en terrenos donde haya probabilidad de aparición de acuíferos. En el fondo de la excavación (exista o no solera cimentada) se debe disponer siempre de un lecho de arena lavada y nivelada de 150 mm de espesor mínimo. El montaje del prefabricado EHC se realiza en fábrica. Se deberá prever el fácil acceso de un camión de 31 Tm de carga (caso más desfavorable) y una grúa para poder realizar la descarga sin presencia de obstáculos. En la figura 1 se muestra el espacio óptimo libre de obstáculos que hay que prever para poder instalar el edificio prefabricado totalmente montado.

En aquellos casos en los que no haya un fácil acceso, se ruega consultar. Una vez montado el edificio, deberá quedar de inmediato rodeado completamente de tierra hasta su cota de enterramiento para evitar que las aguas provenientes de lluvias muevan las arenas bajo el edificio y puedan provocar movimientos o fracturas en las piezas que sustentan dicho edificio.

Tabla de fosos para los edificios prefabricados EHC

Serie EHC	EHC-1	EHC-2	EHC-3	EHC-4	EHC-5	EHC-6	EHC-7	EHC-8
Foso (m)	A 3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
	B 2,10	4,00	4,50	5,50	6,00	7,00	7,50	8,00



Gama

Edificios prefabricados de hormigón serie EHC



La gama de la serie EHC se compone de 8 modelos clasificados, según su tamaño, de EHC-1 a EHC-8 (ver tabla de dimensiones).

Según el número de transformadores que puedan instalarse en el prefabricado, éstos se clasifican en S, T1 y T2:

■ **S:** "centro de seccionamiento". No puede albergar ningún transformador en su interior. En la pared frontal incorpora una puerta peatonal y una rejilla superior de ventilación.

■ **T1:** "centro con 1 transformador". Está preparado para albergar un transformador de 1000 kVA-24 kV. Según la posición relativa del transformador, el centro T1 se clasifica en:

□ T1D: transformador a la derecha visto frontalmente.

□ T1I: transformador a la izquierda visto frontalmente.

■ **T2:** "centro con 2 transformadores". Está preparado para albergar dos transformadores de 1000 kVA-24 kV. Según la posición relativa de los 2 transformadores, el centro T2 se clasifica en:

□ T2D: los dos transformadores a la derecha vistos frontalmente.

□ T2I: los dos transformadores a la izquierda vistos frontalmente.

□ T2L: un transformador en cada extremo del centro.

Los prefabricados tipo T1 y T2, además de la puerta peatonal, incorporan –para cada transformador– una puerta de transformador en la pared frontal, rejillas de ventilación para el transformador, una cuba de recogida de aceite y una malla de protección de transformador.

Los prefabricados pueden llevar puertas de peatón y de transformador. En general existen:

■ Tantas puertas de transformador como número de transformadores.

■ Una puerta de peatón.

En opción, siempre que sea posible, se puede añadir una puerta adicional de peatón en la pared frontal o en la pared lateral (sin transformador). En este caso se añadirán a la nomenclatura las siglas PF (frontal) o PL (lateral). Esta puerta adicional es necesaria en aquellos centros de abonado con malla de separación entre la aparatadura de la compañía eléctrica y la del propio abonado.



Gama (continuación)**Edificios prefabricados de hormigón serie EHC**

Dimensiones útiles EHC (espacio libre para celdas, cuadros BT y armarios de contadores)

Serie EHC		EHC-1	EHC-2	EHC-3	EHC-4	EHC-5	EHC-6	EHC-7	EHC-8
Longitud interior (mm)		1490	3100	3640	4710	5250	6320	6860	7400
Longitud útil	S	1350	2960	3500	4570	5110	6180	6720	7260
Aparamenta (mm) (celdas-CBT-C/C)	T1D/T1I	-	1577	2117	3187	3727	4797	5337	5877
	T2L	-	-	-	-	2344	3414	3954	4494
	T2D/T2I	-	-	-	-	2117	3187	3727	3727
Longitud útil para celdas (mm)	T1DPF	-	-	-	1410	1410	1410	1410	1410
	T1IPF	-	-	-	1410	1410	1410	1410	1410
hasta la malla de separación	T2DPF	-	-	-	-	-	1410	1410	1410
	T2IPF	-	-	-	-	-	1410	1410	1410
Cis. abonado (sala Compañía)	T2LPF	-	-	-	-	-	1637	1637	2217
	T3	-	-	-	-	-	-	-	-

Para el cálculo de la "longitud útil aparamenta", considerar:

■ Celdas: anchura SM6-RM6, consultar catálogo Distribución MT.

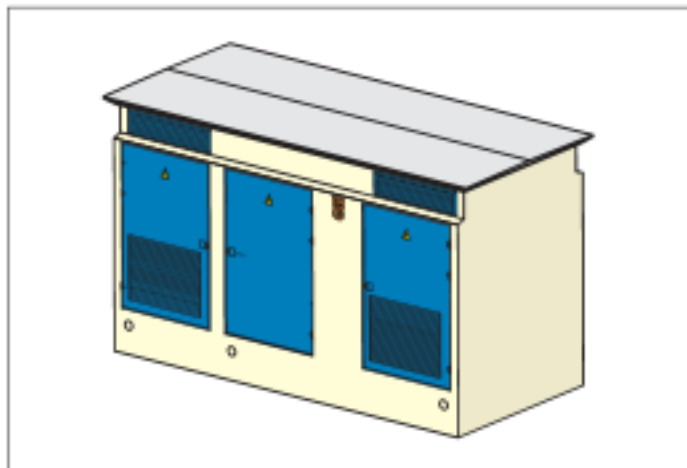
■ CBT: 340 mm.

■ C/C: 470 mm.

Para todos los modelos: anchura útil = 2240 mm y altura útil = 2535 mm.

- Variantes no posibles.

--- Variantes posibles, pero no estándar.



Perspectiva.

Guía de elección

Edificios prefabricados de hormigón serie EHC

Elección del prefabricado EHCT/EHCS

A continuación se indica el prefabricado (EHCT o EHCS) más adecuado para cada esquema estándar.

Para los centros de abonado se considera que el cuadro BT no está situado en el interior del prefabricado.

Celdas SM6

Esquema eléctrico		Prefabricado	Página
Centro de transformación Distribución pública	1L/R + 1PF + 1CBT + 1T	EHC-2 T1 (I o D)	5/14
	2L + 1PF + 1CBT + 1T	EHC-2 T1 (I o D)	5/14
	3L + 1PF + 1CBT + 1T	EHC-3 T1 (I o D)	5/15
	4L + 1PF + 1CBT + 1T	EHC-4 T1 (I o D)	5/16
	2L + 2PF + 2CBT + 2T	EHC-5 T2 L	5/17
	3L + 2PF + 2CBT + 2T	EHC-6 T2 L	5/18
Centro de seccionamiento	3L	EHC-1 S	5/14
	4L	EHC-2 S	5/14
	5L	EHC-2 S	5/14
C. abonado en punta	1L/R + 1PF + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-3 T1 (I o D)	5/15
	1L/R + 1PD + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-4 T1 (I o D)	5/16
	1L/R + 1PD + 1M + 2PF + 1 C/C + 2T	EHC-6 T2 (I, D o L)	5/18
	1L/R + 1PD + 1M + 2PD + 1 C/C + 2T	EHC-7 T2 L	5/19
C. abonado en bucle sin seccionamiento	2L + 1PF + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-4 T1 (I o D)	5/16
	2L + 1G + 1PF + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-4 T1 (I o D) (PF o PL)	5/16
	2L + 1PD + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-4 T1 (I o D)	5/16
	2L + 1G + 1PD + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-5 T1 (I o D) (PF o PL)	5/17
	2L + 1PD + 1M + 2PF + 1 C/C + 2T	EHC-7 T2 (I, D o L)	5/19
	2L + 1PD + 1M + 2PD + 1 C/C + 2T	EHC-8 T2 L	5/20
C. de abonado en bucle con seccionamiento	2L + 1S + 1PF + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-4 T1 (I o D)	5/16
	2L + 1S + 1G + 1PF + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-4 T1 (I o D) (PF o PL)	5/16
	2L + 1S + 1PD + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-5 T1 (I o D)	5/17
	2L + 1S + 1G + 1PD + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-5 T1 (I o D) (PF o PL)	5/17

NOMENCLATURA

L = Celda de línea (interruptor).	T = Transformador P = 1000 KVA.
G = Celda GIM (soporte de mallas de separación entre celdas).	CBT = Cuadro BT UNESA de 4 salidas.
L/R = Celda de entrada (interruptor o remonte de cables).	C/C = Cuadro de contadores.
S = Celda de seccionamiento y remonte.	RM5 (1f) = Celda RM5 de 1 función.
PF = Celda de protección por fusibles.	RM5 (3f) = Celda RM5 de 3 funciones.
PD = Celda de protección por disyuntor.	RM5 (4f) = Celda RM5 de 4 funciones.
M = Celda de medida.	

Guía de elección (continuación)

Edificios prefabricados de hormigón serie EHC

Celdas RM6

Esquema eléctrico		Prefabricado	Página
Centro de transformación	RM6 (1f) (1 PD) + 1 CBT + 1T	EHC-2 T1 (l o D)	5/14
Distribución pública	RM6 (3f) (2L + 1PF o 1PD) + 1CBT + 1T	EHC-2 T1 (l o D)	5/14
	RM6 (4f) (3L + 1PF o 1PD) + 1CBT + 1T	EHC-3 T1 (l o D)	5/15
	RM6 (4f) (2L + 2PF o 2PD) + 2CBT + 2T	EHC-5 T2L	5/17
	RM6 (5f) (4L + 1PF) + CBT + 1T	EHC-4 T1 (l o D)	5/16
	RM6 (5f) (3L + 2PF) + 2CBT + 2T	EHC-6 T2 (L o l o D)	5/18
	RM6 (6f) (4L + 2PF) + 2CBT + 2T	EHC-6 T2 (l o D) o EHC-7 T2l	5/18
Centro de seccionamiento	RM6 (3f) (3L)	ECS-24	5/5
	RM6 (4f) (4L)	ECS-24	5/5

Esquemas especiales y mixtos

Esquema eléctrico		Prefabricado	Página
Telemando (1)	RM6 (4f) + armario Telemando + 1CBT + 1T	EHC-3 T1 (l o D)	5/15
	RM6 (4f) + armario Telemando + 2CBT + 2T	EHC-6 T2 L	5/18
RM6 + SM6	RM6 (3f) + 1R + 1PD + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-6 T1 (l o D)	5/18
	RM6 (3f) + 1G + 1R + 1PD + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-6 T1 (l o D) (PF o PL)	5/18
	RM6 (3f) + 1R + 1PF + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-5 T1 (l o D)	5/17
	RM6 (3f) + 1G + 1R + 1PF + 1M + 1 C/C + 1T	EHC-5 T1 (l o D) (PF o PL)	5/17

(1) El armario de telemando considerado tiene unas dimensiones de 750 × 300 × 1000 mm (longitud × anchura × altura).

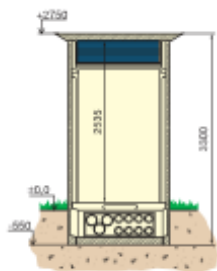
NOMENCLATURA

L = Celda de línea (interruptor).	T = Transformador
G = Celda GIM (soporte de mallas de separación entre celdas).	P < 1000 KVA.
L/R = Celda de entrada (interruptor o remonte de cables).	CBT = Cuadro BT UNESA de 4 salidas.
S = Celda de seccionamiento y remonte.	C/C = Cuadro de contadores.
PF = Celda de protección por fusibles.	RM6 (1f) = Celda RM6 de 1 función.
PD = Celda de protección por disyuntor.	RM6 (3f) = Celda RM6 de 3 funciones.
M = Celda de medida.	RM6 (4f) = Celda RM6 de 4 funciones.

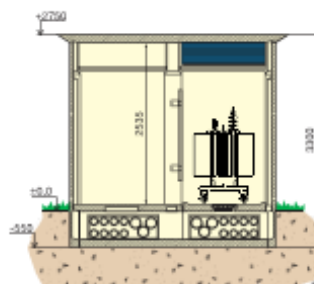
Planos y dimensiones EHC-1 y EHC-2

Edificios prefabricados de hormigón serie EHC

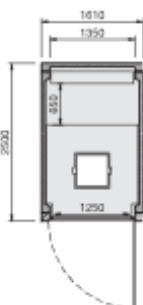
Sección EHC-1 S



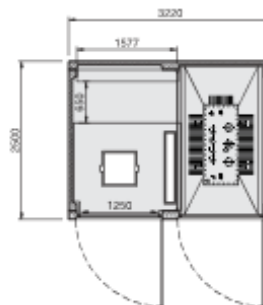
Sección EHC-2 T1D



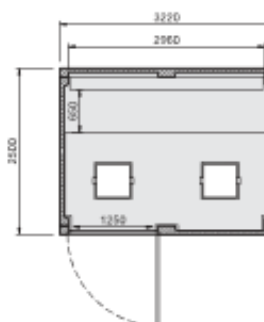
Planta EHC-1 S



Planta EHC-2 T1D



Planta EHC-2 S



3.5. MANUALAK

3.5.1. Korronteen neurketa programa

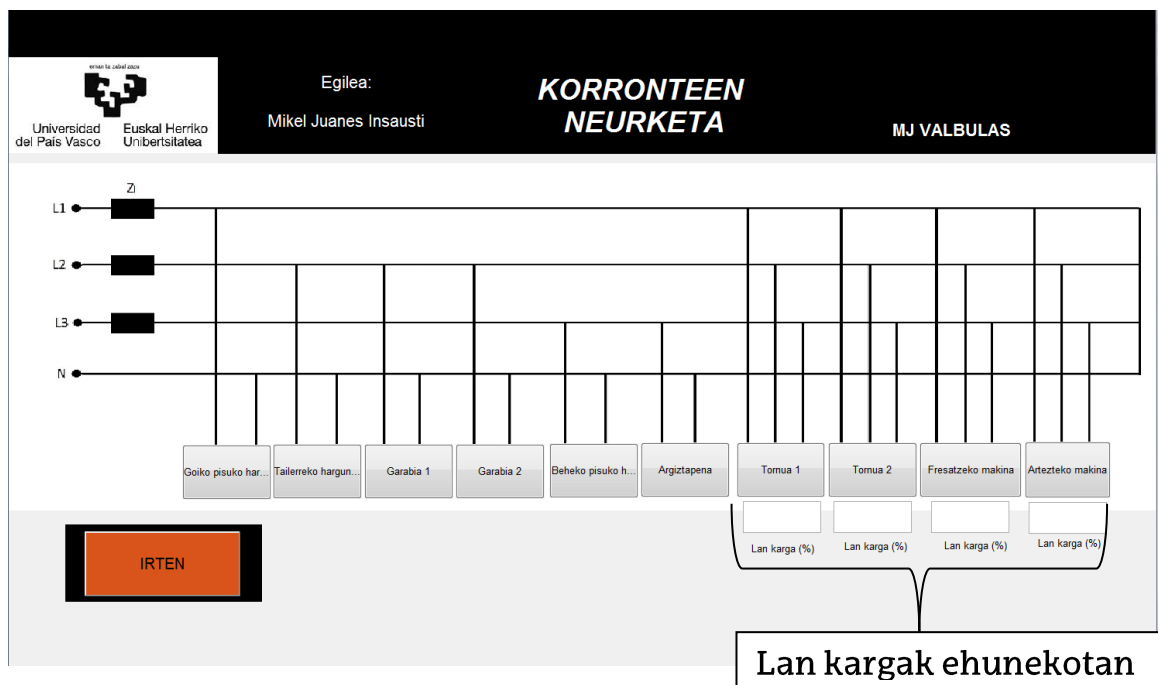
3.5.1.1. Sarrera

Korronteen neurketa programaren helburu nagusia, karga bakoitzera doan korrontea adieraztea izango da.

Makina trifasikoak, karga handienak, lan egiteko hainbat aukera izango dute. Programak aukera emango du lan karga aukeratzeko (ehunekotan) eta lan karga honen ehunekoaren arabera potentzia desberdinetan lan egingo duenarik.

3.5.1.2. Funtzionamendua

Programaren itxura:



6. Irudia: Programaren itxura

3.5.1.2.1. Atalak

ZI:

Balio finkoa da, gure instalazioaren eta transformazio zentroaren artean dagoen inpedantzia izanik.

Instalazioko kargen botoiak:

Instalazioko karga guztiak adierazten dira, ezagutu nahi den kargaren korrontea ikusteko bere izena daraman botoian sakatu behar da.

Lan karga %:

Instalazioko karga handiak, karga trifasikoak, potentzia desberdinetan lan egin dezaketenez, programak aukera ematen du potentzia horiek aukeratzeko, horretarako lan karga ehunekotan sartuz.

Tornuak:

100% →60kW

40% →45kW

0% →0kW

Fresatzeko makinak:

100% →28kW

85% →24kW

75% →22kW

0% →0kW

Artezteko makinak:

100% →22kW

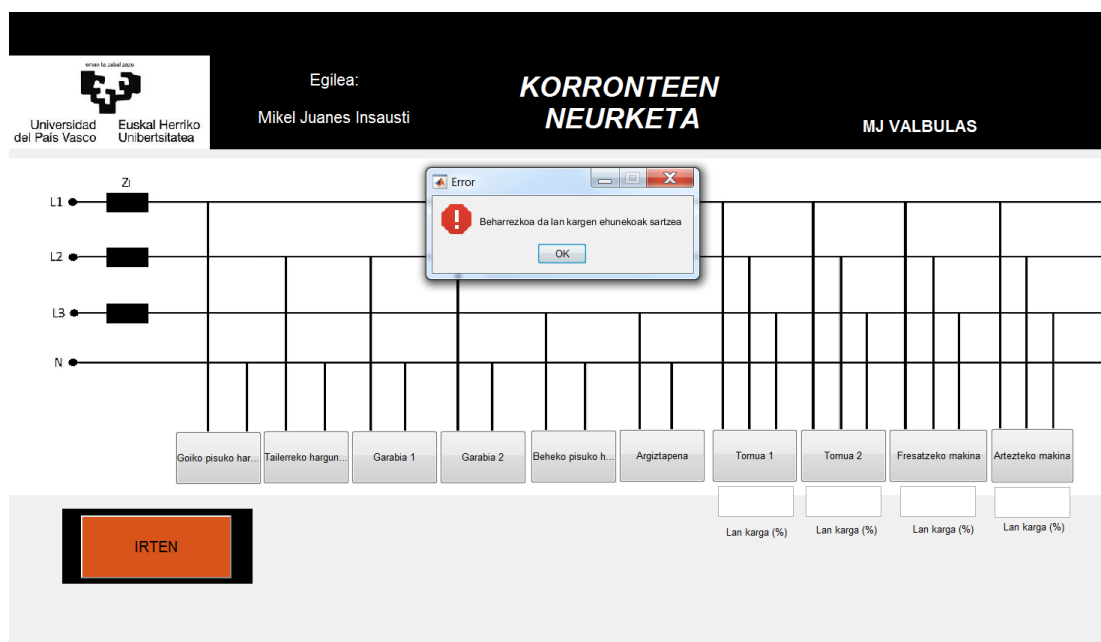
0% →0kW

Irten botoia:

Programa itxiko duen botoia.

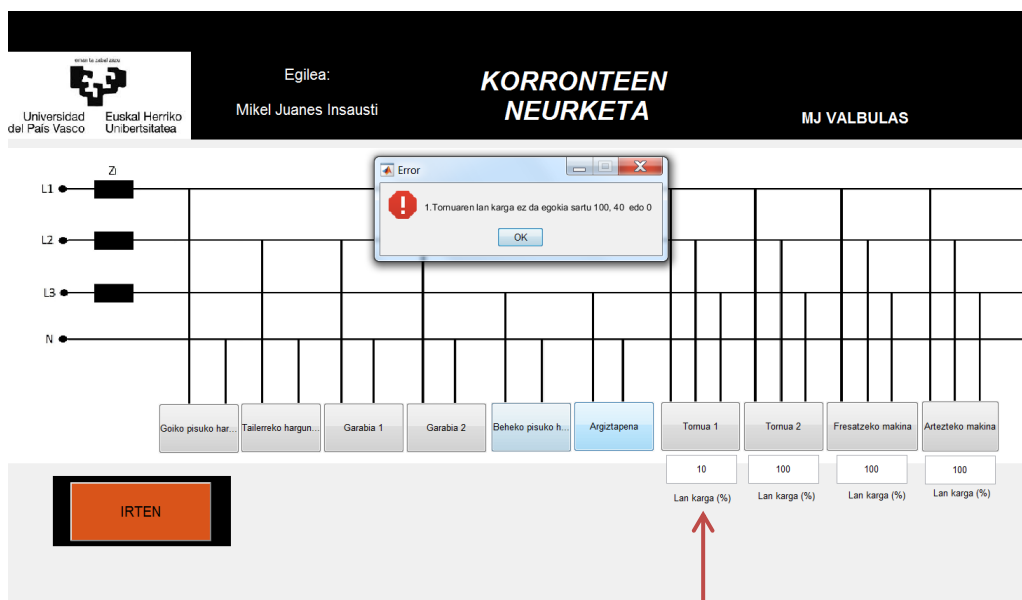
3.5.1.2.2. Funtzionatzeko baldintzak

Programa funtzionatu ahal izateko, lan kargen ehunekoak datuak sartzea derrigorrezkoa da, bestela abisu bat bidaliko du programak eta ez du aurrera jarraitzen utziko.

**7. Irudia: Lan kargak sartu behar**

Honetaz gain, naiz eta datuak sartu ez badira egokiak, programak beste abisu bat bidaliko digu.

- Lehenengo tornuaren lan kargaren datuak txarto sartuz:

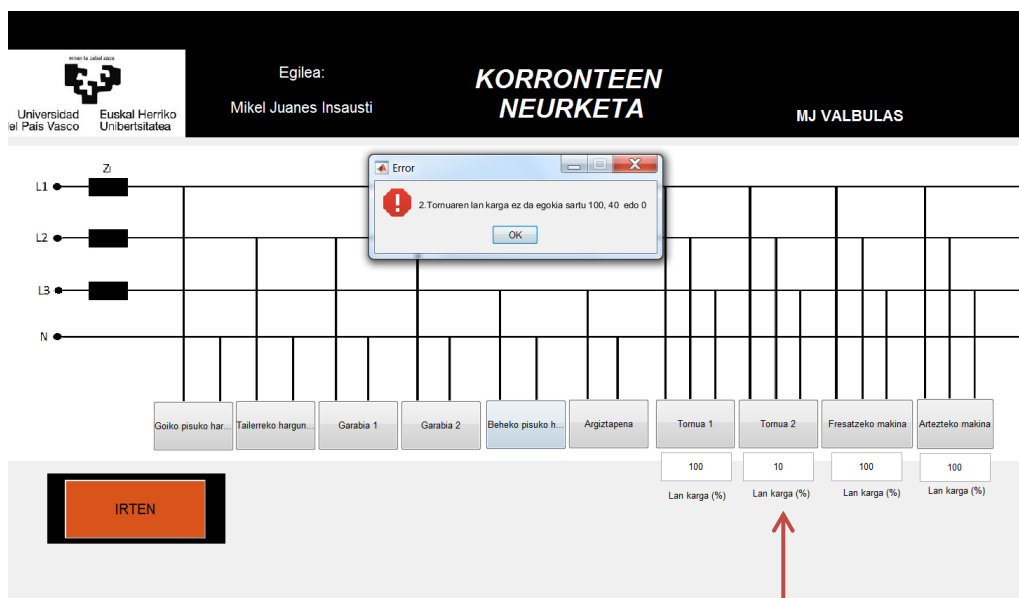


Tornuaren lan kargak:

- 100% → 60kW
- 40% → 45kW
- 0% → 0kW

8. Irudia: 1.Tornuaren datuak txarto sartuz

- Bigarrego tornuaren lan kargaren datuak txarto sartuz:



Tornuaren lan kargak:

- 100% → 60kW
- 40% → 45kW
- 0% → 0kW

9. Irudia: 2.Tornuaren datuak txarto sartuz

- Fresatzeko makinaren lan kargaren datuak txarto sartuz:

The screenshot shows a software interface for 'KORRONTEEN NEURKETA' (Power Measurement) by MJ VALBULAS. The interface includes a header with the user's name 'Mikel Juanes Insausti' and the company 'Eusko Enpresa'. The main area displays a circuit diagram with a busbar labeled 'ZI' and four phases: L1, L2, L3, and N. Below the diagram is a table of loads with their respective power ratings and current load percentages. An error dialog box is open, displaying the message: 'Error: Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85, 75 edo 0'. A red box highlights the 'Fresatzeko makina' load entry, which has a power rating of 10 and a current load percentage of 10. A red arrow points from the highlighted entry to a text box containing the following data:

Fresatzeko makinaren lan kargak:

- 100% → 28kW
- 85% → 24kW
- 75% → 22kW
- 0% → 0kW

10. Irudia: Fresatzeko makinaren datuak txarto sartuz

- Artezteko makinaren lan kargaren datuak txarto sartuz:

The screenshot shows a software interface for 'KORRONTEEN NEURKETA' (Electrical Measurement) by 'MJ VALBULAS'. The user is 'Mikel Juanes Insausti'. The interface displays a wiring diagram with three phases (L1, L2, L3) and a neutral line (N). Below the diagram is a table of electrical loads:

Load Name	Value	Unit
Goiko pisuko har...	100	Lan karga (%)
Tailereko hargun...	100	Lan karga (%)
Garabia 1	100	Lan karga (%)
Garabia 2	100	Lan karga (%)
Behoko pisuko h...	100	Lan karga (%)
Argiztapena	100	Lan karga (%)
Tomua 1	100	Lan karga (%)
Tomua 2	100	Lan karga (%)
Fresatzeko makina	100	Lan karga (%)
Artezteko makina	10	Lan karga (%)

An error dialog box is displayed over the diagram with the message: 'Error: Artezagailuaren lan karga ez da egokia sartu 100 edo 0'. A red box highlights the 'Artezteko makina' load entry in the table, with an arrow pointing to it. A text box next to the red box contains the following information:

Artezteko makinaren lan kargak:

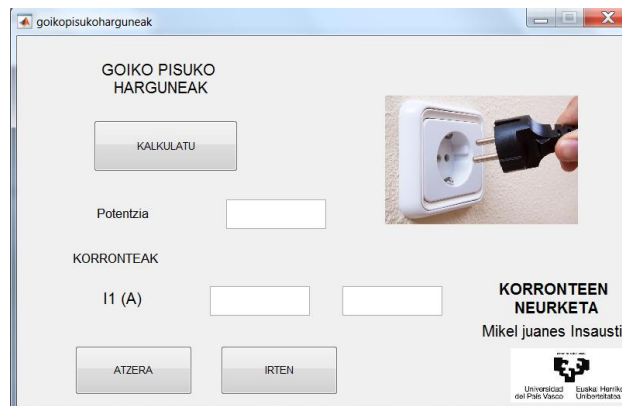
- 100% → 22kW
- 0% → 0kW

11. Irudia: Artezteko makinaren datuak txarto sartuz

3.5.1.2.3. Instalazioko kargen botoiak

Aurretik aipaturiko baldintzak bete ondoren, adibidez (%100 ean lan egiten ari direlarik) edozein kargaren botoia sakatuz hurrengoko itxura duen pantailak lortzen dira:

3.5.1.2.3.1. Goiko pisuko harguneak botoia sakatuz



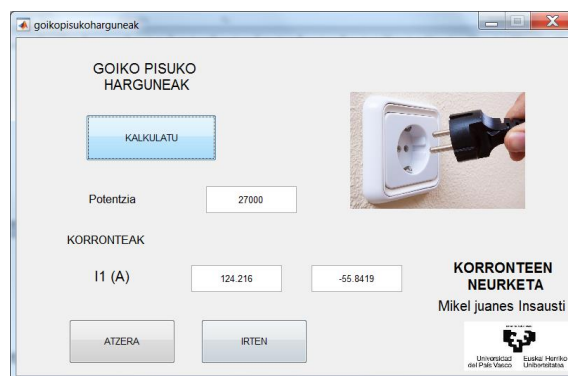
12. Irudia: Goiko pisuko harguneak botoia sakatuz

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerreko aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

Adibidez:



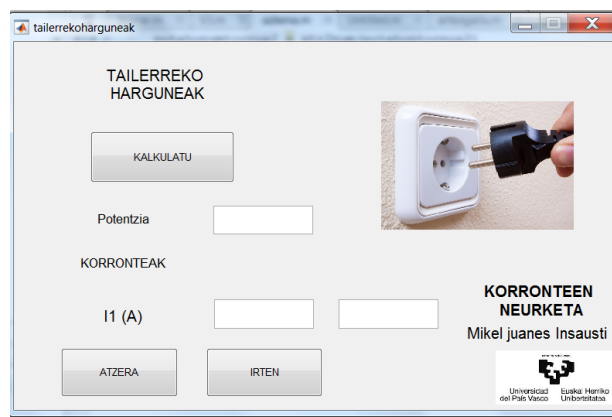
13. Irudia: Goiko pisuko harguneak kalkulatu botoia sakatuz

IRTEN:

Botoi honi eman ezkerro programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerro programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.2.3.2. Tailerreko harguneak botoia sakatuz

14. Irudia: Tailerreko harguneak botoia sakatuz

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerro aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

Adibidez:



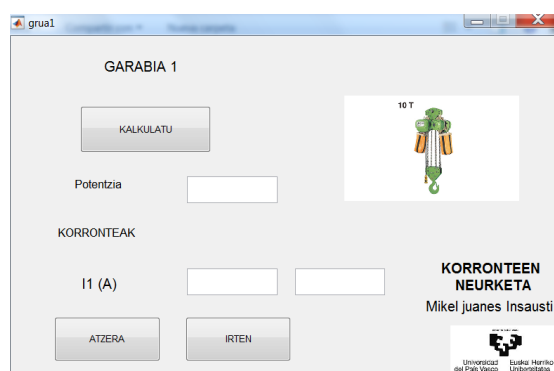
15. Irudia: Tailerreko harguneak kalkulatu botoia sakatuz

IRTEN:

Botoi honi eman ezkerro programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerro programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.2.3.3. Garabia1 botoia sakatzuz

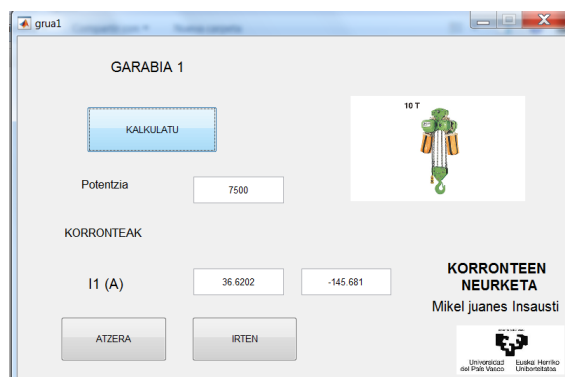
16. Irudia: Garabia 1 botoia sakatzuz

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerro aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

Adibidez:



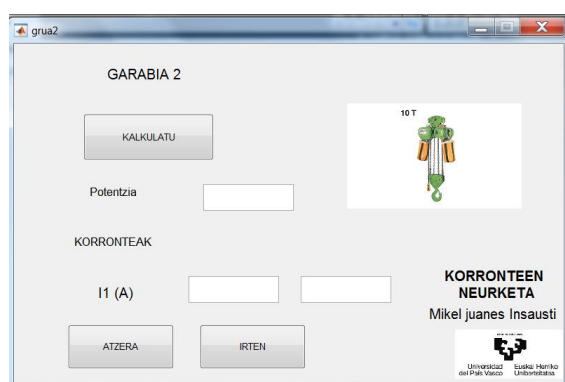
17. Irudia: Garabia 1 kalkulatu botoia sakatzuz

IRTEN:

Botoi honi eman ezkerreko programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerreko programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.2.3.4. Garabia2 botoia sakatuz

18. Irudia: Garabia 2 botoia sakatuz

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerreko aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

Adibidez:



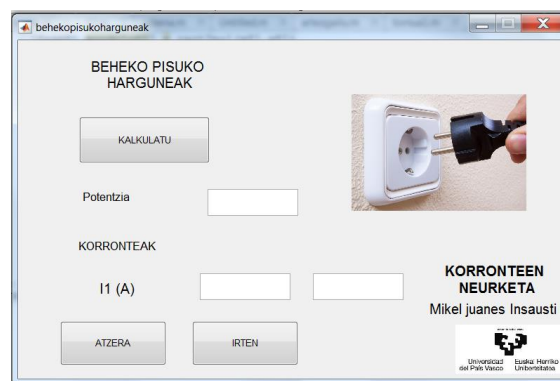
19. Irudia: Garabia 2 kalkulatu botoia sakatuz

IRTEN:

Botoi honi eman ezkerro programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerro programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.2.3.5. Beheko pisuko harguneak botoia sakatzuz**20. Irudia: Beheko pisuko harguneak botoia sakatzuz**

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerro aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

Adibidez:

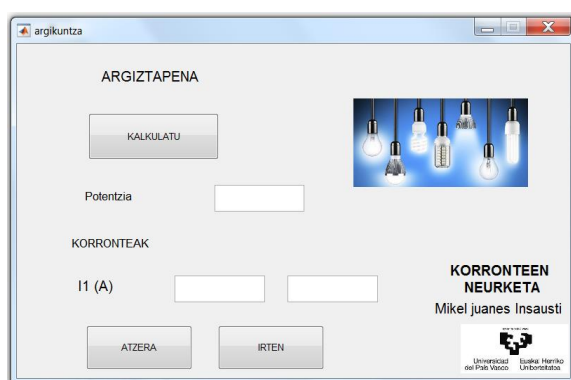
**21. Irudia: Beheko pisuko harguneak kalkulatu botoia sakatzuz**

IRTEN:

Botoi honi eman ezkerro programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerro programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.2.3.6. Argiztapena botoia sakatzuz

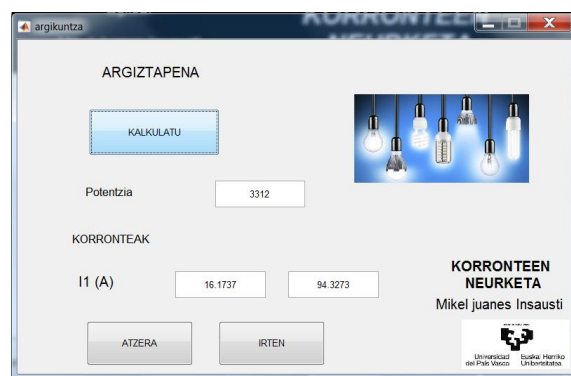
22. Irudia: Argiztapena botoia sakatzuz

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerro aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

Adibidez:



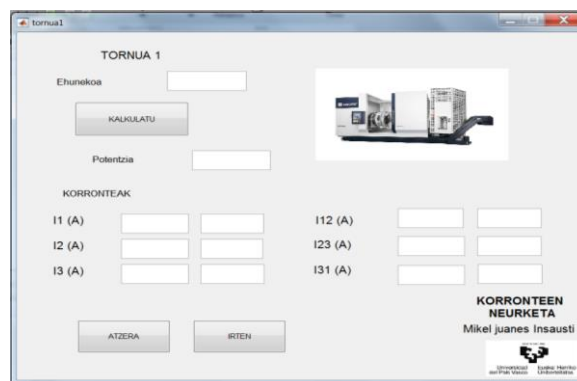
23. Irudia: Argiztapena kalkulatu botoia sakatzuz

IRTEN:

Botoi honi eman ezkerko programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerko programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.2.3.7. Tornua1 botoia sakatuz

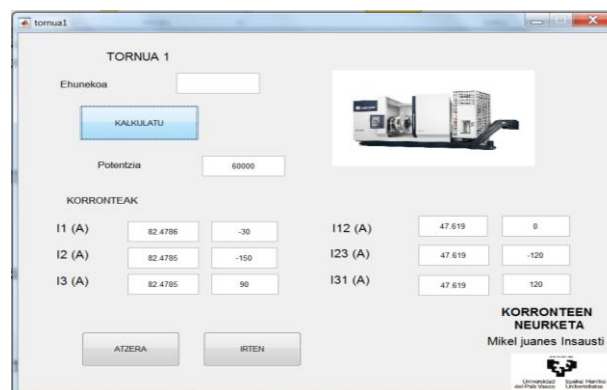
24. Irudia: Tornua 1 botoia sakatuz

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerko aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

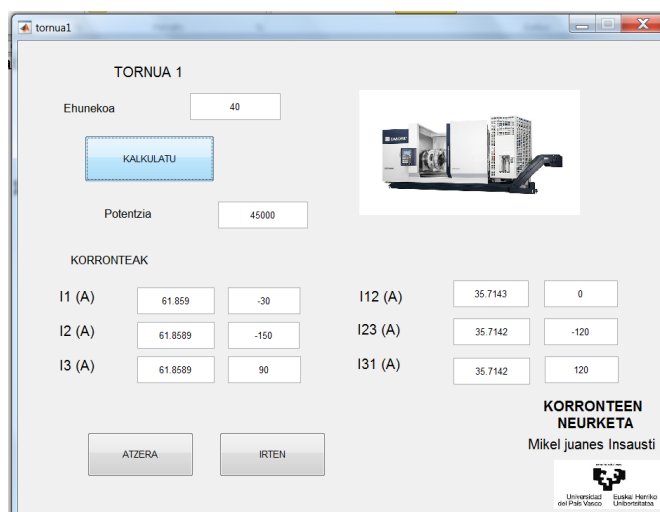
Adibidez:



25. Irudia: Tornua1 kalkulatu botoia sakatuz

Ganean agertzen den kutxatilaren bidez, programak aukera ematen digu makina honen lan kargaren ehunekoa aldatzeko:

Adibidez:



26. Irudia: Tornua botoia berriro kalkualtu sakatuz

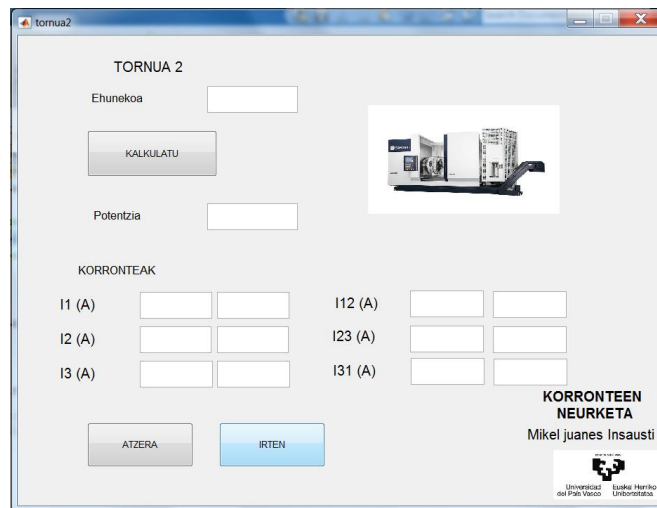
Ez badira balio balioagarriak sartzen ez luke aldaketarik egingo.

IRTEN:

Botoi honi eman ezkerro programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerro programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.2.3.8. Tornua2 botoia sakatuz

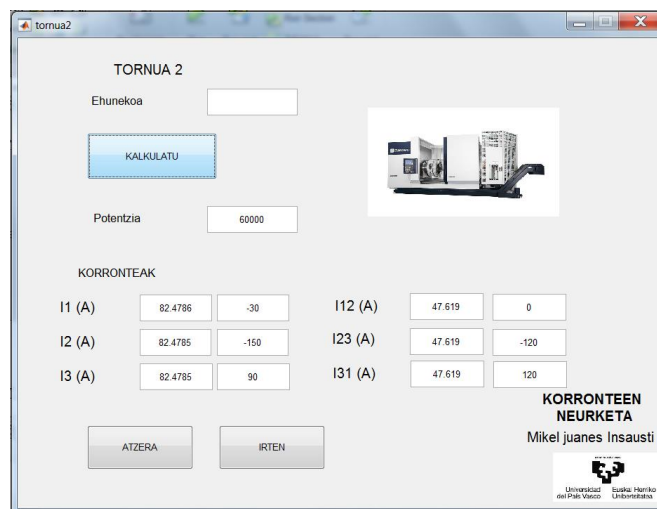
27. Irudia: Tornua 2 botoia sakatuz

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerreko aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

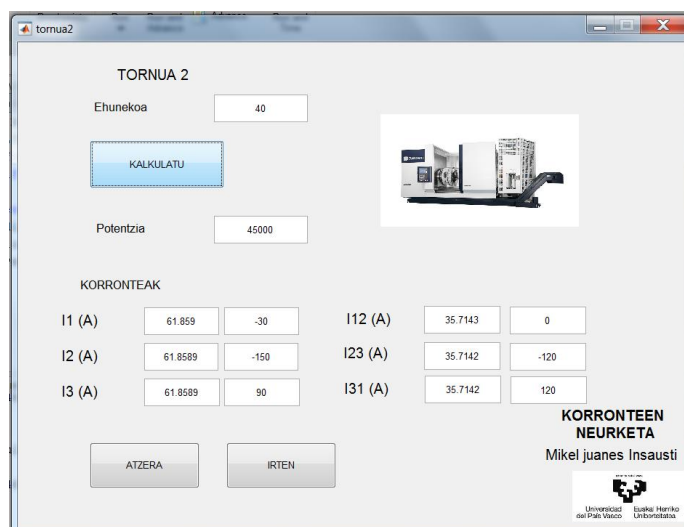
Adibidez:



28. Irudia: Tornua 2 kalkulatu botoia sakatuz

Gainean agertzen den kutxatilararen bidez, programak aukera ematen digu makina honen lan kargaren ehunekoa aldatzeko:

Adibidez:



29. Irudia: Tornua 2 berriro kalkulatu botoia sakatuz

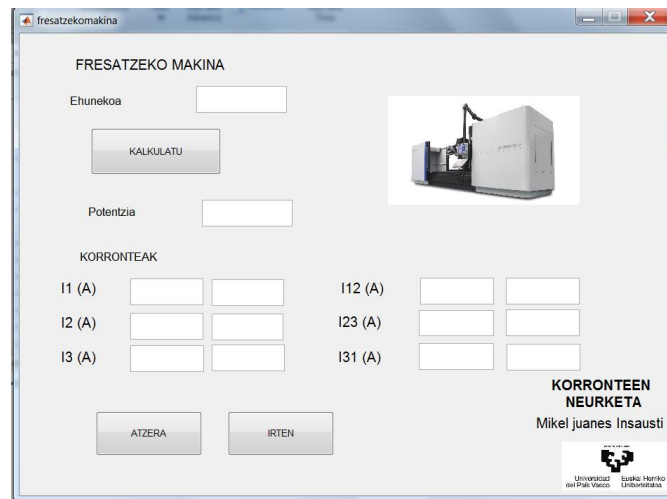
Ez badira balio baliogarriak sartzen ez luke aldaketarik egingo.

IRTEN:

Botoi honi eman ezkerro programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerro programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.2.3.9. Fresatzeko makina botoia sakatuz

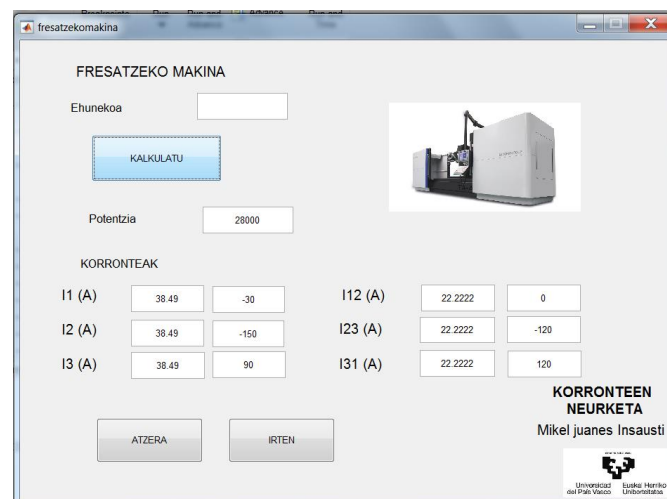
30. Irudia: Fresatzeko makina botoia sakatuz

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerreko aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

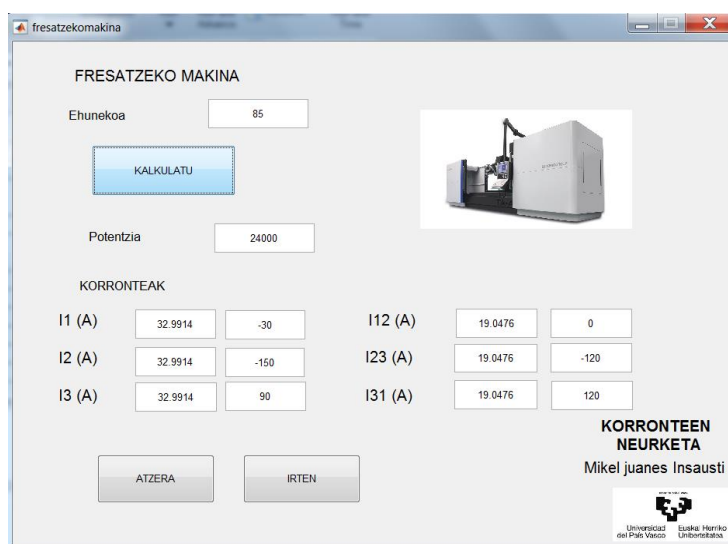
Adibidez:



31. Irudia: Fresatzeko makina kalkulatu botoia sakatuz

Gainean agertzen den kutxatilararen bidez, programak aukera ematen digu makina honen lan kargaren ehunekoa aldatzeko:

Adibidez:



32. Irudia: Fresatzeko makina kalkulatu botoia berriro sakatuz

Ez badira balio baliogarriak sartzen ez luke aldaketarik egingo.

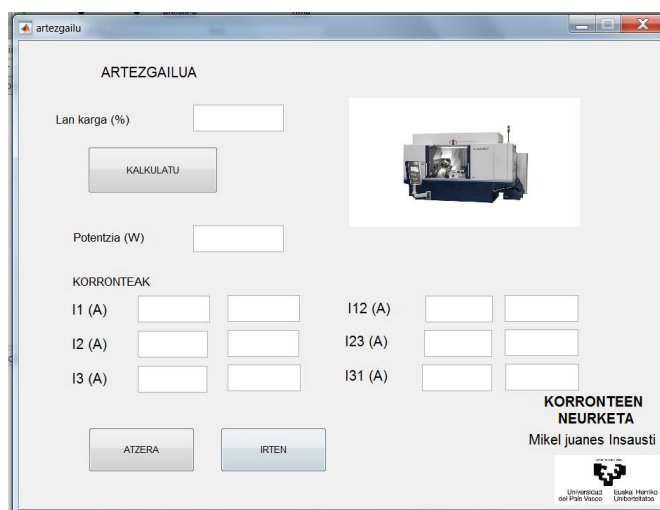
IRTEN:

Botoi honi eman ezkerko programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerko programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.2.3.10. Artezteko makina botoia sakatuz



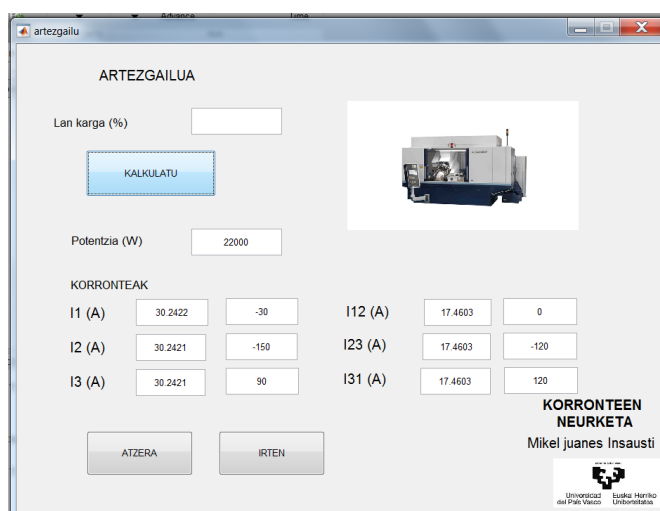
33. Irudia: Artezteko makina botoia sakatuz

Hiru botoi agertzen dira:

KALKULATU:

Botoi honi eman ezkerreko aurretik sarturiko balioak kontuan hartuz balioak agertuko zaizkigu.

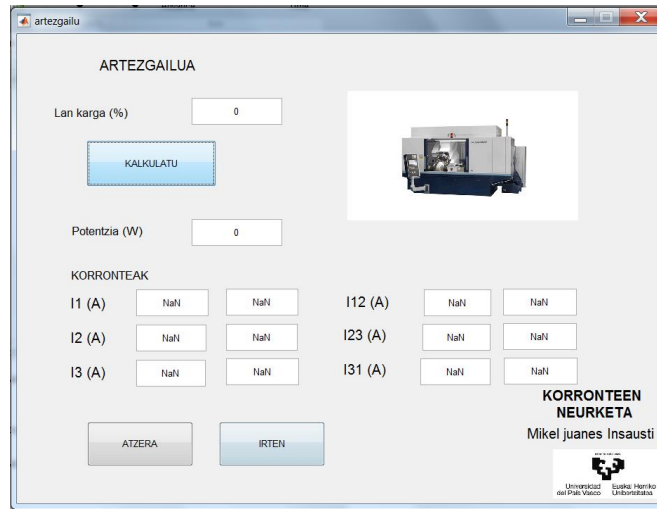
Adibidez:



34. Irudia: Artezteko makina kalkulatu botoia sakatuz

Gainean agertzen den kutxatilaren bidez, programak aukera ematen digu makina honen lan kargaren ehunekoa aldatzeko:

Adibidez:



35. Irudia: Artezteko makina kalkulatu botoia berriro sakatzuz

Kasu honetan itzalita egongo litzateke, potentzia zero sartu denez ez doa korronterik (NaN ez dago zenbakirik esan nahi duelarik).

Ez badira balio baliogarriak sartzen ez luke aldaketarik egingo.

IRTEN:

Botoi honi eman ezkerko programa guztiz itxiko litzateke.

ATZERA:

Botoi honi eman ezkerko programa hasierako pantailara itzuliko da, beste datu batzuk sartzeko edota beste karga baten korronteak adierazteko.

3.5.1.3. Programazio kodigoa

Lehenengo pantailaren kodigoa(programaren lehenengo pantaila):

3.5.1.3.1. Programaren lehenengo pantaila(programapantaila)

```
function varargout = programapantaila(varargin)

% PROGRAMAPANTAILA MATLAB code for programapantaila.fig

%     PROGRAMAPANTAILA, by itself, creates a new
PROGRAMAPANTAILA or raises the existing

%     singleton*.

%

%     H = PROGRAMAPANTAILA returns the handle to a new
PROGRAMAPANTAILA or the handle to

%     the existing singleton*.

%

%
PROGRAMAPANTAILA('CALLBACK', hObject,eventData,handles,...)
calls the local

%     function named CALLBACK in PROGRAMAPANTAILA.M with
the given input arguments.

%

%     PROGRAMAPANTAILA('Property','Value',...) creates a
new PROGRAMAPANTAILA or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
property value pairs are

%     applied to the GUI before
programapantaila_OpeningFcn gets called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
property application

%     stop. All inputs are passed to
programapantaila_OpeningFcn via varargin.
```



```
%  
  
%      *See GUI Options on GUIDE's Tools menu.  Choose  
"GUI allows only one  
  
%      instance to run (singleton)".  
  
%  
  
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES  
  
  
% Edit the above text to modify the response to help  
programapantaila  
  
  
% Last Modified by GUIDE v2.5 09-Jul-2018 12:20:05  
  
  
% Begin initialization code - DO NOT EDIT  
  
gui_Singleton = 1;  
  
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...  
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...  
                  'gui_OpeningFcn', @programapantaila_OpeningFcn, ...  
                  'gui_OutputFcn',  @programapantaila_OutputFcn, ...  
                  'gui_LayoutFcn',  [] , ...  
                  'gui_Callback',   []);  
  
if nargin && ischar(varargin{1})  
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});  
  
end
```

```
if nargin
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});

else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});

end

clc

% End initialization code - DO NOT EDIT

function artezehuneko_Callback(hObject, eventdata,
handles)

% hObject    handle to artezehuneko (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
artezehuneko as text

%          str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of artezehuneko as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function artezehuneko_CreateFcn(hObject, eventdata,
handles)
```

```
% hObject      handle to artezehuneko (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function fresaehuneko_Callback(hObject, eventdata,
handles)

% hObject      handle to fresaehuneko (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
fresaehuneko as text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of fresaehuneko as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function fresaehuneko_CreateFcn(hObject, eventdata,
handles)

% hObject      handle to fresaehuneko (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function tornua2ehuneko_Callback(hObject, eventdata,
handles)

% hObject      handle to tornua2ehuneko (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
tornua2ehuneko as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of tornua2ehuneko as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function tornua2ehuneko_CreateFcn(hObject, eventdata,
handles)
```

```
% hObject    handle to tornua2ehuneko (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.
```

```
%          See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function tornualehuneko_Callback(hObject, eventdata,
handles)
```

```
% hObject    handle to tornualehuneko (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
tornualehuneko as text

%         str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of tornualehuneko as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function tornualehuneko_CreateFcn(hObject, eventdata,
handles)

% hObject    handle to tornualehuneko (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%         See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

% --- Executes just before programapantaila is made
visible.

function programapantaila_OpeningFcn(hObject, eventdata,
handles, varargin)

%f=imread('fondo tfg.jpg');
```

```
%image(f)

%axis off

% This function has no output args, see OutputFcn.

% hObject    handle to figure

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% varargin    command line arguments to programapantaila
(see VARARGIN)

% Choose default command line output for programapantaila
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes programapantaila wait for user response
(see UIRESUME)

% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the
command line.
```

```
function varargout = programapantaila_OutputFcn(hObject,  
eventdata, handles)  
  
% varargout    cell array for returning output args (see  
VARARGOUT);  
  
% hObject      handle to figure  
  
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB  
  
% handles      structure with handles and user data (see  
GUIDATA)  
  
% Get default command line output from handles structure  
varargout{1} = handles.output;  
  
% --- Executes on button press in artezgailua.  
function artezgailua_Callback(hObject, eventdata, handles)  
  
% hObject      handle to artezgailua (see GCBO)  
  
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB  
  
% handles      structure with handles and user data (see  
GUIDATA)  
  
    potehunfresa=get(handles.fresaehuneko, 'String');  
    potehunumfresa = str2num(potehunfresa)  
    potehunartez=get(handles.artezehuneko, 'String');  
    potehunumartez = str2num(potehunartez)  
    potehuntornua1=get(handles.tornua1ehuneko, 'String');
```



```
potehunumtornua1 = str2num(potehuntornua1)

potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko,'String');

potehunumtornua2 = str2num(potehuntornua2)

save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')

if potehunfresa=="" || potehunartez=="" ||
potehuntornua1=="" || potehuntornua2==""

errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak
sartzea','Error')

return

else

save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')

end

if str2double(potehuntornua1)==100
||str2double(potehuntornua1)==40
||str2double(potehuntornua1)==0

else

    errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ','Error')

return

end

if str2double(potehuntornua2)==100
||str2double(potehuntornua2)==40
||str2double(potehuntornua2)==0
```

```
else

    errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunfresa)==100
||str2double(potehunfresa)==85
||str2double(potehunfresa)==75||str2double(potehunfresa)==
0

else

    errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85
,75 edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunartez)==100
||str2double(potehunartez)==0

else

    errordlg('Arteztgailuaren lan karga ez da egokia sartu
100 edo 0 ', 'Error')

return

end

close(programapantaila)

artezgailu

% --- Executes on button press in fresatzekomakina.
```

```
function fresatzekomakina_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to fresatzekomakina (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

    potehunfresa=get(handles.fresaehuneko, 'String');

    potehunumfresa = str2num(potehunfresa)

    potehunartez=get(handles.artezehuneko, 'String');

    potehunumartez = str2num(potehunartez)

    potehuntornua1=get(handles.tornua1ehuneko, 'String');

    potehunumtornua1 = str2num(potehuntornua1)

    potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko, 'String');

    potehunumtornua2 = str2num(potehuntornua2)

save('programapantaila', 'potehunumartez', 'potehunumfresa',
'potehunumtornua1', 'potehunumtornua2')

if potehunfresa=="" || potehunartez=="" ||
potehuntornua1=="" || potehuntornua2==""

errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak
sartzea', 'Error')

return

else

save('programapantaila', 'potehunumartez', 'potehunumfresa',
'potehunumtornua1', 'potehunumtornua2')

end
```

```
if str2double(potehuntornua1)==100
||str2double(potehuntornua1)==40
||str2double(potehuntornua1)==0

else

    errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehuntornua2)==100
||str2double(potehuntornua2)==40
||str2double(potehuntornua2)==0

else

    errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunfresa)==100
||str2double(potehunfresa)==85
||str2double(potehunfresa)==75||str2double(potehunfresa)==
0

else

    errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85
,75 edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunartez)==100
||str2double(potehunartez)==0
```

```
else

    errordlg('Artezgailuaren lan karga ez da egokia sartu
100 edo 0 ', 'Error')

return

end

close(programapantaila)

fresatzekomakina

% --- Executes on button press in tornua2.

function tornua2_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to tornua2 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

    potehunfresa=get(handles.fresaehuneko, 'String');

    potehunumfresa = str2num(potehunfresa)

    potehunartez=get(handles.artezehuneko, 'String');

    potehunumartez = str2num(potehunartez)

    potehuntornua1=get(handles.tornua1ehuneko, 'String');

    potehunumtornua1 = str2num(potehuntornua1)

    potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko, 'String');

    potehunumtornua2 = str2num(potehuntornua2)
```

```
save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',  
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')  
  
if potehunfresa=="" || potehunartez=="" ||  
potehuntornua1=="" || potehuntornua2==""  
  
errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak  
sartzea','Error')  
  
return  
  
else  
  
save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',  
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')  
  
end  
  
if str2double(potehuntornua1)==100  
||str2double(potehuntornua1)==40  
||str2double(potehuntornua1)==0  
  
else  
  
    errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu  
100, 40 edo 0 ','Error')  
  
return  
  
end  
  
if str2double(potehuntornua2)==100  
||str2double(potehuntornua2)==40  
||str2double(potehuntornua2)==0  
  
else  
  
    errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu  
100, 40 edo 0 ','Error')
```

```
return

end

if str2double(potehunfresa)==100
||str2double(potehunfresa)==85
||str2double(potehunfresa)==75||str2double(potehunfresa)==
0

else

    errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85
,75 edo 0 ','Error')

return

end

if str2double(potehunartez)==100
||str2double(potehunartez)==0

else

    errordlg('Artezgailuaren lan karga ez da egokia sartu
100 edo 0 ','Error')

return

end

    close(programapantaila)

tornua2

% --- Executes on button press in tornua1.

function tornua1_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to tornua1 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

    potehunfresa=get(handles.fresaehuneko, 'String');

    potehunumfresa = str2num(potehunfresa)

    potehunartez=get(handles.artezehuneko, 'String');

    potehunumartez = str2num(potehunartez)

    potehuntornua1=get(handles.tornua1ehuneko, 'String');

    potehunumtornua1 = str2num(potehuntornua1)

    potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko, 'String');

    potehunumtornua2 = str2num(potehuntornua2)

save('programapantaila', 'potehunumartez', 'potehunumfresa',
'potehunumtornua1', 'potehunumtornua2')

if potehunfresa=="" || potehunartez=="" ||
potehuntornua1=="" || potehuntornua2==""

errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak
sartzea', 'Error')

return

else

save('programapantaila', 'potehunumartez', 'potehunumfresa',
'potehunumtornua1', 'potehunumtornua2')

end

if str2double(potehuntornua1)==100
||str2double(potehuntornua1)==40
||str2double(potehuntornua1)==0

else
```



```
        errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40  edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehuntornua2)==100
||str2double(potehuntornua2)==40
||str2double(potehuntornua2)==0

else

        errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40  edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunfresa)==100
||str2double(potehunfresa)==85
||str2double(potehunfresa)==75||str2double(potehunfresa)==
0

else

        errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85
,75  edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunartez)==100
||str2double(potehunartez)==0

else

        errordlg('Artezgailuaren lan karga ez da egokia sartu
100 edo 0 ', 'Error')
```

```
return
end

close(programapantaila)

tornua1

% --- Executes on button press in argiztapena.
function argiztapena_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to argiztapena (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

potehunfresa=get(handles.fresaehuneko,'String');
potehunumfresa = str2num(potehunfresa)

potehunartez=get(handles.artezehuneko,'String');
potehunumartez = str2num(potehunartez)

potehuntornua1=get(handles.tornua1ehuneko,'String');
potehunumtornua1 = str2num(potehuntornua1)

potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko,'String');
potehunumtornua2 = str2num(potehuntornua2)

save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')

if potehunfresa=="" || potehunartez=="" ||
potehuntornua1=="" || potehuntornua2=="
```

```
errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak  
sartzea','Error')  
  
return  
  
else  
  
save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',  
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')  
  
end  
  
if str2double(potehunto1)==100  
||str2double(potehunto1)==40  
||str2double(potehunto1)==0  
  
else  
  
    errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu  
100, 40 edo 0 ','Error')  
  
return  
  
end  
  
if str2double(potehunto2)==100  
||str2double(potehunto2)==40  
||str2double(potehunto2)==0  
  
else  
  
    errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu  
100, 40 edo 0 ','Error')  
  
return  
  
end  
  
if str2double(potehunfresa)==100  
||str2double(potehunfresa)==85  
||str2double(potehunfresa)==75||str2double(potehunfresa)==  
0
```

```
else

    errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85
,75 edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunartez)==100
||str2double(potehunartez)==0

else

    errordlg('Artezgailuaren lan karga ez da egokia sartu
100 edo 0 ', 'Error')

return

end

    close(programapantaila)

argiztapena

% --- Executes on button press in behekopisukoharguneak.

function behekopisukoharguneak_Callback(hObject,
eventdata, handles)

% hObject    handle to behekopisukoharguneak (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

    potehunfresa=get(handles.fresaehuneko, 'String');

    potehunumfresa = str2num(potehunfresa)
```

```
potehunartez=get(handles.artezehuneko, 'String');  
potehunumartez = str2num(potehunartez)  
potehuntornua1=get(handles.tornua1ehuneko, 'String');  
potehunumtornua1 = str2num(potehuntornua1)  
potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko, 'String');  
potehunumtornua2 = str2num(potehuntornua2)  
  
save('programapantaila', 'potehunumartez', 'potehunumfresa',  
'potehunumtornua1', 'potehunumtornua2')  
  
if potehunfresa=="" || potehunartez=="" ||  
potehuntornua1=="" || potehuntornua2==""  
  
errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak  
sartzea', 'Error')  
  
return  
  
else  
  
save('programapantaila', 'potehunumartez', 'potehunumfresa',  
'potehunumtornua1', 'potehunumtornua2')  
  
end  
  
if str2double(potehuntornua1)==100  
||str2double(potehuntornua1)==40  
||str2double(potehuntornua1)==0  
  
else  
  
errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu  
100, 40 edo 0 ', 'Error')  
  
return  
  
end
```

```
if str2double(potehuntornua2)==100
||str2double(potehuntornua2)==40
||str2double(potehuntornua2)==0

else

    errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ','Error')

return

end

if str2double(potehunfresa)==100
||str2double(potehunfresa)==85
||str2double(potehunfresa)==75||str2double(potehunfresa)==
0

else

    errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85
,75 edo 0 ','Error')

return

end

if str2double(potehunartez)==100
||str2double(potehunartez)==0

else

    errordlg('Artezgailuaren lan karga ez da egokia sartu
100 edo 0 ','Error')

return

end

    close(programapantaila)

behekopisukoharguneak
```

```
% --- Executes on button press in garabial.

% --- Executes on button press in tailerrekoarguneak.

function tailerrekoarguneak_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to tailerrekoarguneak (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

    potehunfresa=get(handles.fresaehuneko,'String');

    potehunumfresa = str2num(potehunfresa)

    potehunartez=get(handles.artezehuneko,'String');

    potehunumartez = str2num(potehunartez)

    potehuntornua1=get(handles.tornua1ehuneko,'String');

    potehunumtornua1 = str2num(potehuntornua1)

    potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko,'String');

    potehunumtornua2 = str2num(potehuntornua2)

save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')

if potehunfresa=="" || potehunartez=="" ||
potehuntornua1=="" || potehuntornua2==""

errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak
sartzea','Error')

return

else
```

```
save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',  
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')
```

```
end
```

```
if str2double(potehunumtornua1)==100  
||str2double(potehunumtornua1)==40  
||str2double(potehunumtornua1)==0
```

```
else
```

```
    errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu  
100, 40 edo 0 ','Error')
```

```
return
```

```
end
```

```
if str2double(potehunumtornua2)==100  
||str2double(potehunumtornua2)==40  
||str2double(potehunumtornua2)==0
```

```
else
```

```
    errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu  
100, 40 edo 0 ','Error')
```

```
return
```

```
end
```

```
if str2double(potehunumfresa)==100  
||str2double(potehunumfresa)==85  
||str2double(potehunumfresa)==75||str2double(potehunumfresa)==  
0
```

```
else
```

```
    errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85  
,75 edo 0 ','Error')
```



```
return

end

if str2double(potehunartez)==100
||str2double(potehunartez)==0

else

    errordlg('Artezgailuaren lan karga ez da egokia sartu
100 edo 0 ', 'Error')

return

end

close(programapantaila)

tailerrekoharguneak

% --- Executes on button press in goikopisukoharguneak.

function goikopisukoharguneak_Callback(hObject, eventdata,
handles)

% hObject    handle to goikopisukoharguneak (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

potehunfresa=get(handles.fresaehuneko, 'String');

potehunumfresa = str2num(potehunfresa)

potehunartez=get(handles.artezehuneko, 'String');

potehunumartez = str2num(potehunartez)

potehuntoornual=get(handles.tornualehuneko, 'String');

potehunumtornual = str2num(potehuntoornual)
```

```
potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko,'String');

potehunumtornua2 = str2num(potehunumtornua2)

save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')

if potehunfresa=="" || potehunartez=="" ||
potehunumtornua1=="" || potehunumtornua2==""

errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak
sartzea','Error')

return

else

save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')

end

if str2double(potehunumtornua1)==100
||str2double(potehunumtornua1)==40
||str2double(potehunumtornua1)==0

else

    errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ','Error')

return

end

if str2double(potehunumtornua2)==100
||str2double(potehunumtornua2)==40
||str2double(potehunumtornua2)==0

else
```

```
        errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40  edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunfresa)==100
||str2double(potehunfresa)==85
||str2double(potehunfresa)==75||str2double(potehunfresa)==
0

else

        errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85
,75  edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunartez)==100
||str2double(potehunartez)==0

else

        errordlg('Artezgailuaren lan karga ez da egokia sartu
100 edo 0 ', 'Error')

return

end

        close(programapantaila)

goikopisukoharguneak

% --- Executes on button press in garabial.

function garabial_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to garabial (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

    potehunfresa=get(handles.fresaehuneko, 'String');

    potehunumfresa = str2num(potehunfresa)

    potehunartez=get(handles.artezehuneko, 'String');

    potehunumartez = str2num(potehunartez)

    potehuntornua1=get(handles.tornua1ehuneko, 'String');

    potehunumtornua1 = str2num(potehuntornua1)

    potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko, 'String');

    potehunumtornua2 = str2num(potehuntornua2)

save('programapantaila', 'potehunumartez', 'potehunumfresa',
'potehunumtornua1', 'potehunumtornua2')

if potehunfresa=="" || potehunartez=="" ||
potehuntornua1=="" || potehuntornua2==""

errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak
sartzea', 'Error')

return

else

save('programapantaila', 'potehunumartez', 'potehunumfresa',
'potehunumtornua1', 'potehunumtornua2')

end
```

```
if str2double(potehuntornua1)==100
||str2double(potehuntornua1)==40
||str2double(potehuntornua1)==0

else

    errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehuntornua2)==100
||str2double(potehuntornua2)==40
||str2double(potehuntornua2)==0

else

    errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunfresa)==100
||str2double(potehunfresa)==85
||str2double(potehunfresa)==75||str2double(potehunfresa)==
0

else

    errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85
,75 edo 0 ', 'Error')

return

end

if str2double(potehunartez)==100
||str2double(potehunartez)==0
```

```
else

    errordlg('Artezgailuaren lan karga ez da egokia sartu
100 edo 0 ', 'Error')

return

end

close(programapantaila)

garabial

% --- Executes on button press in garabia2.

function garabia2_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to garabia2 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

    potehunfresa=get(handles.fresaehuneko, 'String');

    potehunumfresa = str2num(potehunfresa)

    potehunartez=get(handles.artezehuneko, 'String');

    potehunumartez = str2num(potehunartez)

    potehuntornua1=get(handles.tornua1ehuneko, 'String');

    potehunumtornua1 = str2num(potehuntornua1)

    potehuntornua2=get(handles.tornua2ehuneko, 'String');

    potehunumtornua2 = str2num(potehuntornua2)
```

```
if potehunfresa==" " || potehunartez==" " ||
potehuntornua1==" " || potehuntornua2==" "

errordlg('Beharrezkoa da lan kargen ehunekoak
sartzea','Error')

return

else

save('programapantaila','potehunumartez','potehunumfresa',
'potehunumtornua1','potehunumtornua2')

end

if str2double(potehuntornua1)==100
||str2double(potehuntornua1)==40
||str2double(potehuntornua1)==0

else

    errordlg('1.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ','Error')

return

end

if str2double(potehuntornua2)==100
||str2double(potehuntornua2)==40
||str2double(potehuntornua2)==0

else

    errordlg('2.Tornuaren lan karga ez da egokia sartu
100, 40 edo 0 ','Error')

return

end

if str2double(potehunfresa)==100
||str2double(potehunfresa)==85
```

```
||str2double(potehunfresa)==75||str2double(potehunfresa)==  
0  
  
else  
  
    errordlg('Fresaren lan karga ez da egokia sartu 100,85  
,75 edo 0 ','Error')  
  
return  
  
end  
  
if str2double(potehunartez)==100  
||str2double(potehunartez)==0  
  
else  
  
    errordlg('Artezgailuaren lan karga ez da egokia sartu  
100 edo 0 ','Error')  
  
return  
  
end  
  
    close(programapantaila)  
  
garabia2  
  
  
% --- Executes during object creation, after setting all  
% properties.  
  
function axes1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)  
  
% hObject    handle to axes1 (see GCBO)  
  
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
% of MATLAB
```



```
% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

a=imread('fondo tfg.jpg');

imshow(a);

% Hint: place code in OpeningFcn to populate axes1

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function axes3_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to axes3 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: place code in OpeningFcn to populate axes3

im=imread('ehu.jpg');

imshow(im);

% --- Executes on button press in pushbutton16.

function pushbutton16_Callback(hObject, eventdata,
handles)

% hObject      handle to pushbutton16 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
close(programapantaila)
```

3.5.1.3.2. Artezteko makinaren programazioa (programapantaila)

```
function varargout = artezgailu(varargin)

% ARTEZGAILU MATLAB code for artezgailu.fig

%     ARTEZGAILU, by itself, creates a new ARTEZGAILU or
raises the existing

%     singleton*.

%

%     H = ARTEZGAILU returns the handle to a new
ARTEZGAILU or the handle to

%     the existing singleton*.

%

%
ARTEZGAILU('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls
the local

%     function named CALLBACK in ARTEZGAILU.M with the
given input arguments.

%

%     ARTEZGAILU('Property','Value',...) creates a new
ARTEZGAILU or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
property value pairs are

%     applied to the GUI before artezgailu_OpeningFcn
gets called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
property application

%     stop. All inputs are passed to
artezgailu_OpeningFcn via varargin.

%

%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose
"GUI allows only one
```

```
% instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
artezgailu

% Last Modified by GUIDE v2.5 05-Jul-2018 00:19:21

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @artezgailu_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @artezgailu_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});
```

```
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before artezgailu is made visible.
function artezgailu_OpeningFcn(hObject, eventdata,
handles, varargin)

% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)
% varargin   command line arguments to artezgailu (see
VARARGIN)

% Choose default command line output for artezgailu
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes artezgailu wait for user response (see
UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);
```

```
% --- Outputs from this function are returned to the
command line.

function varargout = artezgailu_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)

% varargout    cell array for returning output args (see
VARARGOUT);

% hObject      handle to figure

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

% --- Executes on button press in checkbox1.

function checkbox1_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to checkbox1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hint: get(hObject,'Value') returns toggle state of
checkbox1
```

```
function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
potentzia as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of potentzia as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I1 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as  
text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I1 as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I1 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```



```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%          See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function axes3_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to axes3 (see GCBO)
```

```
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate axes3
```

```
% --- Executes on button press in ehunekoehun.
```

```
function ehunekoehun_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to ehunekoehun (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hint: get(hObject,'Value') returns toggle state of
ehunekoehun

function ehunekoa_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to ehunekoa (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
ehunekoa as text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of ehunekoa as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function ehunekoa_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to ehunekoa (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I2_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I2 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I2 as  
text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I2 as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I2 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%      See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I3_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I3 (see GCBO)
```

```
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I3 as  
text
```

```
%      str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I3 as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I3_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I3 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I12_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I12 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I12 as
text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I12 as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function I12_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I12 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.
```

```
%          See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I23_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I23 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I23 as
text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I23 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I23_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I23 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%          See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function I31_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I31 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I31 as
text

%      str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I31 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I31_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I31 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%      See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

% --- Executes on button press in KALKULATU.

function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)
```



```
% hObject      handle to KALKULATU (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

%gure datuak

%TENTSIOAK

U10tz=230+0i

x10tz=real(U10tz)

y10tz=imag(U10tz)

[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =
cart2pol(x10tz,y10tz)

U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg(fasetentsioa10tz
)]

U10tzangelua=radtodeg(fasetentsioa10tz)

U12tz=346.41+200i

U23tz=0-400i

U31tz=-346.41+200i

x12tz=real(U12tz)

y12tz=imag(U12tz)

[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =
cart2pol(x12tz,y12tz)

U12angulutz=[moudolotentsioa12tz,radtodeg(fasetentsioa12tz
)]

U12tzangelua=radtodeg(fasetentsioa12tz)

%ARGIZTAPENA

Pargiztapena=3312
```

```
cosfiargiztapena=0.9
```

```
ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10t  
z*cosfiargiztapena)/Pargiztapena
```

```
ZargiztapenaFASE=radtodeg(acos(cosfiargiztapena))
```

```
[Xargiztapena,Yargiztapena] =  
pol2cart(degtorad(ZargiztapenaFASE),ZargiztapenaMODULO)
```

```
Zargiztapena=(Xargiztapena+(Yargiztapena*j))
```

%HARGUNEGOIKO

```
Phargunegoiko=33120
```

```
cosfihargunegoiko=0.9
```

```
ZhargunegoikoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10  
tz*cosfihargunegoiko)/Phargunegoiko
```

```
ZhargunegoikoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunegoiko))
```

```
[Xhargunegoiko,Yhargunegoiko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunegoikoFASE),ZhargunegoikoMODULO)
```

```
Zhargunegoiko=(Xhargunegoiko+(Yhargunegoiko*j))
```

%HARGUNETAILERRA

```
Phargunetailerra=14720
```

```
cosfihargunetailerra=0.9
```

```
ZhargunetailerraMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsio  
a10tz*cosfihargunetailerra)/Phargunetailerra
```

```
ZhargunetailerraFASE=radtodeg(acos(cosfihargunetailerra))
```

```
[Xhargunetailerra,Yhargunetailerra] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunetailerraFASE),ZhargunetailerraMO  
DULO)
```

```
Zhargunetailerra=(Xhargunetailerra+(Yhargunetailerra*j))
```

%HARGUNEBEHEKO

Phargunebeheko=25760

cosfihargunebeheko=0.9

ZhargunebehekoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunebeheko)/Phargunebeheko

ZhargunebehekoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunebeheko))

[Xhargunebeheko,Yhargunebeheko] =
pol2cart(degtorad(ZhargunebehekoFASE),ZhargunebehekoMODULO)

Zhargunebeheko=(Xhargunebeheko+(Yhargunebeheko*j))

%GARABIA1

Pgarabia1=7500

cosfigarabia1=0.9

Zgarabia1MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfigarabia1)/Pgarabia1

Zgarabia1FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia1))

[Xgarabia1,Ygarabia1] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia1FASE),Zgarabia1MODULO)

Zgarabia1=(Xgarabia1+(Ygarabia1*j))

%GARABIA2

Pgarabia2=7500

cosfigarabia2=0.9

Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfigarabia2)/Pgarabia2

```
Zgarabia2FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia2))

[Xgarabia2,Ygarabia2] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia2FASE),Zgarabia2MODULO)

Zgarabia2=(Xgarabia2+(Ygarabia2*j))

%sartu beharreko datuak:

disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')

load ('programapantaila','potehunumtornua1')

PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);

% Pot%100=60

% Pot%40=45

% Pot%0=0

if PehunTornua1==100

    Ptornua1=60000

else if PehunTornua1==40

    Ptornua1=45000

    else if PehunTornua1==0

        Ptornua1=0

    end

end

end

cosfitornua1=1

Ztornua1MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitornua1)/Ptornua1
```

```
ZtornolFASE=radtodeg(acos(cosfitornol))

[Xtornol,Ytornol] =
pol2cart(degtorad(ZtornolFASE),ZtornolMODULO)

Ztornol=(Xtornol+(Ytornol*j))

tornolequi=1/Ztornol

if Ptornol==0

    tornolequi=0

end

disp('bigarren tornuren potentzia sarttu(%100/%0')
load ('programapantaila','potehunumtornua2')
PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);
if PehunTornua2==100

    Ptorno2=60000

else if PehunTornua2==40

    Ptorno2=45000

        else if PehunTornua2==0

            Ptorno2=0

        end

    end

end

% Pot%100=60
```

```
% Pot%40=45
% Pot%0=0

cosfitorno2=1

Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitorno2)/Ptorno2

Ztorno2FASE=radtodeg(acos(cosfitorno2))

[Xtorno2,Ytorno2] =
pol2cart(degtorad(Ztorno2FASE),Ztorno2MODULO)

Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))

torno2equi=1/Ztorno2

if Ptorno2==0

    torno2equi=0

end

disp('fresadoraren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumfresa')

PehunFresa = potehunumfresa(1);

if PehunFresa==100

    Pfresa=28000

else if PehunFresa==85

    Pfresa=24000

else if PehunFresa==75

    Pfresa=22000

else if PehunFresa==0

    Pfresa=0
```

```
                                end
                        end
                end
end

% Pot%100=60
% Pot%66=40
% Pot%33=20
% Pot%0=0
% Pfresa=60

cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfifresa)/Pfresa

ZfresaFASE=radtodeg(acos(cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart(degtorad(ZfresaFASE),ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))

fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp('artezteko makinaren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez(1);
```

```
A=get(handles.ehunekoa,'String');
B=str2double(A)

if isempty(A)

    if PehunArtez==100

        Partez=22000

    else if PehunArtez==0

        Partez=0

        end

    end

end

else

    PehunArtez=B

if PehunArtez==100 %|| B==100

    Partez=22000

    else if PehunArtez==0

        Partez=0

        end

end

end

end

cosfiartez=1

ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfiartez)/Partez
```



```
ZartezFASE=radtodeg (acos (cosfiartez))

[Xartez,Yartez] =
pol2cart (degtorad (ZartezFASE) , ZartezMODULO)

Zartez=(Xartez+(Yartez*j))

artezequi=1/Zartez

if Partez==0

    artezequi=0

end

Zl=0.0037+0.0024i

xZl=real (Zl)

yZl=imag (Zl)

[faseZl,moudoloZl] = cart2pol (xZl,yZl)

anguluZl=radtodeg (faseZl)

%lortu Ztriangelua (maquina guztiak gehituz)

Ztriangelu=1/((tornolequi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artez
equi))

%lortu Zequi (Zizarrera pasa)

Zequi=Ztriangelu/3

%lortu Ztotal1

Zl=Zl+(1/((1/Zhargunegoiko)+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal2
```

$$Z2=Z1+(1/((1/Zgarabia1)+(1/Zgarabia2)+(1/Zhargunetailerra)+(1/Zequi))))$$

```
%lortuZtotal3
```

$$Z3=Z1+(1/((1/Zhargunebeheko)+(1/Zargiztapena)+(1/Zequi))))$$

```
%lineako korrontreak
```

$$Ia=((U12tz*(Z2+Z3)+(U23tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3)))$$

$$Ib=((U23tz*(Z1+Z2)+(U12tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3)))$$

$$I1=Ia$$

$$I2=Ib-Ia$$

$$I3=-Ib$$

```
%tentsioak kalkulatzeko
```

$$U12=U12tz+(I1*Z1)-(I2*Z1)$$

$$U23=U23tz+(I2*Z1)-(I3*Z1)$$

$$U31=U31tz+(I3*Z1)-(I1*Z1)$$

$$x12=\text{real}(U12)$$

$$y12=\text{imag}(U12)$$

```
[fasetentsioa12,moudolotentsioa12] = cart2pol(x12,y12)
U12angulu=[moudolotentsioa12,radtodeg(fasetentsioa12)]
U10modulo=moudolotentsioa12/sqrt(3)
U10fase=( (radtodeg(fasetentsioa12)) -30)
U10angulu=[U10modulo,U10fase]
[XU10,YU10] = pol2cart(degtorad(U10fase),U10modulo)
U10=(XU10+(YU10*j))
```

```
x23=real(U23)
```

```
y23=imag(U23)
```

```
[fasetentsioa23,moudolotentsioa23] = cart2pol(x23,y23)
U23angulu=[moudolotentsioa23,radtodeg(fasetentsioa23)]
U20modulo=moudolotentsioa23/sqrt(3)
U20fase=( (radtodeg(fasetentsioa23)) -30)
U20angulu=[U20modulo,U20fase]
[XU20,YU20] = pol2cart(degtorad(U20fase),U20modulo)
U20=(XU20+(YU20*j))
```

```
x31=real(U31)
```

```
y31=imag(U31)
```

```
[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol(x31,y31)
U31angulu=[moudolotentsioa31,radtodeg(fasetentsioa31)]
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt(3)
```

```
U30fase= ((radtodeg(fasetentsioa31))-30)
U30angulu=[U30modulo,U30fase]
[XU30,YU30] = pol2cart(degtorad(U30fase),U30modulo)
U30=(XU30+(YU30*j))

disp('Goiko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko

disp('Tailerretako harguneetara doan korrontea')
Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra
disp('Lehen garabiara doan korrontea')
Igarabial=U20/Zgarabial
disp('Bigarren garabiara doan korrontea')
Igarabia2=U20/Zgarabia2

disp('Beheko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U30/Zhargunegoiko
disp('Argiztapenara doan korrontea')
Iargiztapena=U30/Zargiztapena

disp('1.Tornura doan korrontea')
I12tornua1=U12/Ztornol
I23tornua1=U23/Ztornol
I31tornua1=U31/Ztornol
```

```
%I1lortuz

xI12tornua1=real(I12tornua1)

yI12tornua1=imag(I12tornua1)

[fasekorrontea12tornua1,moudolokorrontea12tornua1] =
cart2pol(xI12tornua1,yI12tornua1)

I12angulutornua1=[moudolokorrontea12tornua1,radtodeg(fasek
orrontea12tornua1)]

I1tornua1=[moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea12tornua1)-30)]

%I2lortuz

xI23tornua1=real(I23tornua1)

yI23tornua1=imag(I23tornua1)

[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =
cart2pol(xI23tornua1,yI23tornua1)

I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1,radtodeg(fasek
orrontea23tornua1)]

I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea23tornua1)-30)]

%I3lortuz

xI31tornua1=real(I31tornua1)

yI31tornua1=imag(I31tornua1)

[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =
cart2pol(xI31tornua1,yI31tornua1)

I31angulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1,radtodeg(fasek
orrontea31tornua1)]

I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea31tornua1)-30)]

disp('2.Tornura doan korrontea')
```

$$I_{12}tornua2 = U_{12} / Z_{tornua2}$$

$$I_{23}tornua2 = U_{23} / Z_{tornua2}$$

$$I_{31}tornua2 = U_{31} / Z_{tornua2}$$

%I1lortuz

$$xI_{12}tornua2 = \text{real}(I_{12}tornua2)$$

$$yI_{12}tornua2 = \text{imag}(I_{12}tornua2)$$

$$[\text{fasekorrontea}_{12}tornua2, \text{moudolokorrontea}_{12}tornua2] = \text{cart2pol}(xI_{12}tornua2, yI_{12}tornua2)$$

$$I_{12}angulutornua2 = [\text{moudolokorrontea}_{12}tornua2, \text{radtodeg}(\text{fasekorrontea}_{12}tornua2)]$$

$$I_{1}tornua2 = [\text{moudolokorrontea}_{12}tornua2 * \sqrt{3}, (\text{radtodeg}(\text{fasekorrontea}_{12}tornua2) - 30)]$$

%I2lortuz

$$xI_{23}tornua2 = \text{real}(I_{23}tornua2)$$

$$yI_{23}tornua2 = \text{imag}(I_{23}tornua2)$$

$$[\text{fasekorrontea}_{23}tornua2, \text{moudolokorrontea}_{23}tornua2] = \text{cart2pol}(xI_{23}tornua2, yI_{23}tornua2)$$

$$I_{23}angulutornua2 = [\text{moudolokorrontea}_{23}tornua2, \text{radtodeg}(\text{fasekorrontea}_{23}tornua2)]$$

$$I_{2}tornua2 = [\text{moudolokorrontea}_{23}tornua2 * \sqrt{3}, (\text{radtodeg}(\text{fasekorrontea}_{23}tornua2) - 30)]$$

%I3lortuz

$$xI_{31}tornua2 = \text{real}(I_{31}tornua2)$$

$$yI_{31}tornua2 = \text{imag}(I_{31}tornua2)$$

$$[\text{fasekorrontea}_{31}tornua2, \text{moudolokorrontea}_{31}tornua2] = \text{cart2pol}(xI_{31}tornua2, yI_{31}tornua2)$$

```
I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2, radtodeg(fasek  
orrontea31tornua2)]
```

```
I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea31tornua2)-30)]
```

```
disp('fresatzeko makinara doan korrontea')
```

```
I12fresa=U12/Zfresa
```

```
I23fresa=U23/Zfresa
```

```
I31fresa=U31/Zfresa
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12fresa=real(I12fresa)
```

```
yI12fresa=imag(I12fresa)
```

```
[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =  
cart2pol(xI12fresa,yI12fresa)
```

```
I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa, radtodeg(fasekorro  
ntea12fresa)]
```

```
I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea12fresa)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23fresa=real(I23fresa)
```

```
yI23fresa=imag(I23fresa)
```

```
[fasekorrontea23fresa,moudolokorrontea23fresa] =  
cart2pol(xI23fresa,yI23fresa)
```

```
I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa, radtodeg(fasekorro  
ntea23fresa)]
```

```
I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea23fresa)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31fresa=real(I31fresa)
```

```
yI31fresa=imag(I31fresa)
```

```
[fasekorrontea31fresa,moudolokorrontea31fresa] =  
cart2pol(xI31fresa,yI31fresa)
```

```
I31angulufresa=[moudolokorrontea31fresa,radtodeg(fasekorro  
ntea31fresa)]
```

```
I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea31fresa)-30)]
```

```
disp('Artezteko makinara doan korrontea')
```

```
I12artez=U12/Zartez
```

```
I23artez=U23/Zartez
```

```
I31artez=U31/Zartez
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12artez=real(I12artez)
```

```
yI12artez=imag(I12artez)
```

```
[fasekorrontea12artez,moudolokorrontea12artez] =  
cart2pol(xI12artez,yI12artez)
```

```
I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez,radtodeg(fasekorro  
ntea12artez)]
```

```
I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea12artez)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23artez=real(I23artez)
```

```
yI23artez=imag(I23artez)
```



```
[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =
cart2pol (xI23artez,yI23artez)

I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez, radtodeg (fasekorro
ntea23artez) ]

I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt (3) , (radtodeg (fasekor
rontea23artez)-30) ]

%I3lortuz

xI31artez=real (I31artez)

yI31artez=imag (I31artez)

[fasekorrontea31artez,moudolokorrontea31artez] =
cart2pol (xI31artez,yI31artez)

I31anguluartez=[moudolokorrontea31artez, radtodeg (fasekorro
ntea31artez) ]

I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt (3) , (radtodeg (fasekor
rontea31artez)-30) ]

set(handles.I1,'String', (moudolokorrontea12artez*sqrt(3)))
;

set(handles.I1fase,'String', (radtodeg (fasekorrontea12artez
)-30));

set(handles.I2,'String', (moudolokorrontea23artez*sqrt(3)))
;

set(handles.I2fase,'String', (radtodeg (fasekorrontea23artez
)-30));

set(handles.I3,'String', (moudolokorrontea31artez*sqrt(3)))
;

set(handles.I3fase,'String', (radtodeg (fasekorrontea31artez
)-30));

set(handles.I12,'String', (moudolokorrontea12artez));
```

```
set(handles.I12fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea12arte  
z)));
```

```
set(handles.I23, 'String', (moudolokorrontea23artez));
```

```
set(handles.I23fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea23arte  
z)));
```

```
set(handles.I31, 'String', (moudolokorrontea31artez));
```

```
set(handles.I31fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea31arte  
z)));
```

```
set(handles.potentzia, 'String', (Partez))
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to argazkia (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate argazkia
```

```
im=imread('artezgailuaargazkia.jpg');
```

```
imshow(im);
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton2.
```

```
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to pushbutton2 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(artezgailu)

programapantaila

% --- Executes on button press in pushbutton3.

function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to pushbutton3 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(artezgailu)

function I1fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1fase
as text
```

```
%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I1fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I1fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I1fase (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function I2fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I2fase (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I2fase
as text

%      str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I2fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I2fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I2fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%      See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function I3fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I3fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I3fase
as text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I3fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I3fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I3fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function I12fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I12fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I12fase
as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I12fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I12fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I12fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```



```
%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I31fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject     handle to I31fase (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I31fase
as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I31fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I31fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject     handle to I31fase (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%      See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to ehu (see GCBO)
```

```
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu
```

```
im=imread('ehu.jpg');
```

```
imshow(im);
```

3.5.1.3.3. Lehenengo tornuaren programazioa

```
function varargout = tornual(varargin)

% TORNUA1 MATLAB code for tornual.fig

%     TORNUA1, by itself, creates a new TORNUA1 or raises
the existing

%     singleton*.

%

%     H = TORNUA1 returns the handle to a new TORNUA1 or
the handle to

%     the existing singleton*.

%

%     TORNUA1('CALLBACK', hObject,eventData,handles,...)
calls the local

%     function named CALLBACK in TORNUA1.M with the given
input arguments.

%

%     TORNUA1('Property','Value',...) creates a new
TORNUA1 or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
property value pairs are

%     applied to the GUI before tornual_OpeningFcn gets
called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
property application

%     stop. All inputs are passed to tornual_OpeningFcn
via varargin.

%

%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose
"GUI allows only one
```

```
% instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
tornual

% Last Modified by GUIDE v2.5 05-Jul-2018 00:11:24

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',      mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @tornual_OpeningFcn,
                  ...
                  'gui_OutputFcn',  @tornual_OutputFcn,
                  ...
                  'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});
```

```
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before tornual is made visible.
function tornual_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles,
varargin)

% This function has no output args, see OutputFcn.

% hObject    handle to figure

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% varargin   command line arguments to tornual (see
VARARGIN)

% Choose default command line output for tornual
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes tornual wait for user response (see
UIRESUME)

% uiwait(handles.figure1);
```

```
% --- Outputs from this function are returned to the
command line.

function varargout = tornua1_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)

% varargout    cell array for returning output args (see
VARARGOUT);

% hObject      handle to figure

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
potentzia as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of potentzia as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to potentzia (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function ehunekoa_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to ehunekoa (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
ehunekoa as text

% str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of ehunekoa as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function ehunekoa_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject handle to ehunekoa (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

% See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)
```



```
% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as
text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function I2_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I2 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I2 as
text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I2 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I2 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```



```
%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I12_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject     handle to I12 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I12 as
text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I12 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I12_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject     handle to I12 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%          See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I23_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I23 (see GCBO)
```

```
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I23 as  
text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I23 as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I23_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I23 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I31_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I31 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I31 as
text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I31 as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function I31_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I31 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.
```

```
%          See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
% --- Executes on button press in KALKULATU.
```

```
function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to KALKULATU (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
%gure datuak
```

```
%TENTSIOAK
```

```
U10tz=230+0i
```

```
x10tz=real (U10tz)
y10tz=imag (U10tz)
[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =
cart2pol (x10tz,y10tz)
U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg (fasetentsioa10tz
)]
U10tzangelua=radtodeg (fasetentsioa10tz)
U12tz=346.41+200i
U23tz=0-400i
U31tz=-346.41+200i
x12tz=real (U12tz)
y12tz=imag (U12tz)
[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =
cart2pol (x12tz,y12tz)
U12angulutz=[moudolotentsioa12tz,radtodeg (fasetentsioa12tz
)]
U12tzangelua=radtodeg (fasetentsioa12tz)
%ARGIZTAPENA
Pargiztapena=3312
cosfiargiztapena=0.9
ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*
cosfiargiztapena)/Pargiztapena
ZargiztapenaFASE=radtodeg (acos (cosfiargiztapena))
[Xargiztapena,Yargiztapena] =
pol2cart (degtorad (ZargiztapenaFASE),ZargiztapenaMODULO)
Zargiztapena=(Xargiztapena+(Yargiztapena*j))
```


%HARGUNEGOIKO

```
Phargunegoiko=33120
```

```
cosfihargunegoiko=0.9
```

```
ZhargunegoikoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunegoiko)/Phargunegoiko
```

```
ZhargunegoikoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunegoiko))
```

```
[Xhargunegoiko,Yhargunegoiko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunegoikoFASE),ZhargunegoikoMODULO)
```

```
Zhargunegoiko=(Xhargunegoiko+(Yhargunegoiko*j))
```

%HARGUNETAILERRA

```
Phargunetailerra=14720
```

```
cosfihargunetailerra=0.9
```

```
ZhargunetailerraMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunetailerra)/Phargunetailerra
```

```
ZhargunetailerraFASE=radtodeg(acos(cosfihargunetailerra))
```

```
[Xhargunetailerra,Yhargunetailerra] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunetailerraFASE),ZhargunetailerraMODULO)
```

```
Zhargunetailerra=(Xhargunetailerra+(Yhargunetailerra*j))
```

%HARGUNEBEHEKO

```
Phargunebeheko=25760
```

```
cosfihargunebeheko=0.9
```

```
ZhargunebehekoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunebeheko)/Phargunebeheko
```

```
ZhargunebehekoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunebeheko))
```

```
[Xhargunebeheko, Yhargunebeheko] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunebehekoFASE), ZhargunebehekoMODULO  
)
```

```
Zhargunebeheko= (Xhargunebeheko+ (Yhargunebeheko*j))
```

```
%GARABIA1
```

```
Pgarabia1=7500
```

```
cosfigarabia1=0.9
```

```
Zgarabia1MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c  
osfigarabia1)/Pgarabia1
```

```
Zgarabia1FASE=radtodeg (acos (cosfigarabia1))
```

```
[Xgarabia1, Ygarabia1] =  
pol2cart (degtorad (Zgarabia1FASE), Zgarabia1MODULO)
```

```
Zgarabia1= (Xgarabia1+ (Ygarabia1*j))
```

```
%GARABIA2
```

```
Pgarabia2=7500
```

```
cosfigarabia2=0.9
```

```
Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c  
osfigarabia2)/Pgarabia2
```

```
Zgarabia2FASE=radtodeg (acos (cosfigarabia2))
```

```
[Xgarabia2, Ygarabia2] =  
pol2cart (degtorad (Zgarabia2FASE), Zgarabia2MODULO)
```

```
Zgarabia2= (Xgarabia2+ (Ygarabia2*j))
```

```
%sartu beharreko datuak:
```

```
disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')
load ('programapantaila','potehunumtornua1')
PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);
% Pot%100=60
% Pot%40=45
% Pot%0=0
A=get(handles.ehunekoa,'String');
B=str2double(A)

if isempty(A)
    if PehunTornua1==100
        Ptornua1=60000
    else if PehunTornua1==40
        Ptornua1=45000
        else if PehunTornua1==0
            Ptornua1=0
        end
    end
end
else
    PehunTornua1=B
    if PehunTornua1==100
        Ptornua1=60000
```

```
    else if PehunTornua1==40
        Ptorn1=45000
            else if PehunTornua1==0
                Ptorn1=0
            end
        end
    end
end

cosfitorn1=1

Ztorn1MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitorn1)/Ptorn1

Ztorn1FASE=radtodeg(acos(cosfitorn1))

[Xtorn1,Ytorn1] =
pol2cart(degtorad(Ztorn1FASE),Ztorn1MODULO)

Ztorn1=(Xtorn1+(Ytorn1*j))

tornolequi=1/Ztorn1

if Ptorn1==0
    tornolequi=0
end

disp('bigarren tornuren potentzia sarttu(%100/%0)')

load ('programapantaila','potehunumtornua2')
```

```
PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);  
  
if PehunTornua2==100  
    Ptorno2=60000  
  
    else if PehunTornua2==40  
        Ptorno2=45000  
  
        else if PehunTornua2==0  
            Ptorno2=0  
  
        end  
    end  
end  
  
% Pot%100=60  
  
% Pot%40=45  
  
% Pot%0=0  
  
cosfitorno2=1  
  
Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c  
osfitorno2)/Ptorno2  
  
Ztorno2FASE=radtodeg(acos(cosfitorno2))  
  
[Xtorno2,Ytorno2] =  
pol2cart(degtorad(Ztorno2FASE),Ztorno2MODULO)  
  
Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))  
  
torno2equi=1/Ztorno2  
  
if Ptorno2==0
```

```
torno2equi=0

end

disp('fresadoraren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumfresa')

PehunFresa = potehunumfresa(1);

if PehunFresa==100

    Pfresa=28000

else if PehunFresa==85

    Pfresa=24000

else if PehunFresa==75

    Pfresa=22000

else if PehunFresa==0

    Pfresa=0

end

end

end

end

end

% Pot%100=60

% Pot%66=40

% Pot%33=20

% Pot%0=0

% Pfresa=60
```

```
cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfifresa)/Pfresa

ZfresaFASE=radtodeg (acos (cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart (degtorad (ZfresaFASE) ,ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))

fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp('artezteko makinaren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez(1);

    if PehunArtez==100

        Partez=22000

    else if PehunArtez==0

        Partez=0

        end

    end

cosfiartez=1
```

```
ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*cosfiartez)/Partez
```

```
    ZartezFASE=radtodeg(acos(cosfiartez))
```

```
[Xartez,Yartez] =  
pol2cart(degtorad(ZartezFASE),ZartezMODULO)
```

```
Zartez=(Xartez+(Yartez*j))
```

```
artezequi=1/Zartez
```

```
if Partez==0
```

```
    artezequi=0
```

```
end
```

```
Z1=0.0037+0.0024i
```

```
xZ1=real(Z1)
```

```
yZ1=imag(Z1)
```

```
[faseZ1,moudoloZ1] = cart2pol(xZ1,yZ1)
```

```
anguluZ1=radtodeg(faseZ1)
```

```
%lortu Ztriangelua(maquina guztiak gehituz)
```

```
Ztriangelu=1/((tornolequi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artez  
equi))
```

```
%lortu Zequi(Zizarrera pasa)
```

```
Zequi=Ztriangelu/3
```

```
%lortuZtotal1
```


$$Z1=Z1+(1/((1/Zhargunegoiko)+(1/Zequi)))$$

`%lortuZtotal2`

$$Z2=Z1+(1/((1/Zgarabia1)+(1/Zgarabia2)+(1/Zhargunetailerra)+(1/Zequi)))$$

`%lortuZtotal3`

$$Z3=Z1+(1/((1/Zhargunebeheko)+(1/Zargiztapena)+(1/Zequi)))$$

`%lineako korrontreak`

$$Ia=((U12tz*(Z2+Z3)+(U23tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3)))$$

$$Ib=((U23tz*(Z1+Z2)+(U12tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3)))$$

$$I1=Ia$$

$$I2=Ib-Ia$$

$$I3=-Ib$$

`%tentsioak kalkulatzeko`

$$U12=U12tz+(I1*Z1)-(I2*Z1)$$

$$U23=U23tz+(I2*Z1)-(I3*Z1)$$

$$U31=U31tz+(I3*Z1)-(I1*Z1)$$

```
x12=real (U12)
y12=imag (U12)
[fasetentsioa12,moudolotentsioa12] = cart2pol (x12,y12)
U12angulu=[moudolotentsioa12,radtodeg (fasetentsioa12)]
U10modulo=moudolotentsioa12/sqrt (3)
U10fase= ((radtodeg (fasetentsioa12)) -30)
U10angulu=[U10modulo,U10fase]
[XU10,YU10] = pol2cart (degtorad (U10fase),U10modulo)
U10= (XU10+ (YU10*j))
```

```
x23=real (U23)
y23=imag (U23)
[fasetentsioa23,moudolotentsioa23] = cart2pol (x23,y23)
U23angulu=[moudolotentsioa23,radtodeg (fasetentsioa23)]
U20modulo=moudolotentsioa23/sqrt (3)
U20fase= ((radtodeg (fasetentsioa23)) -30)
U20angulu=[U20modulo,U20fase]
[XU20,YU20] = pol2cart (degtorad (U20fase),U20modulo)
U20= (XU20+ (YU20*j))
```

```
x31=real (U31)
y31=imag (U31)
[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol (x31,y31)
```

```
U31angulu=[moudolotentsioa31,radtodeg(fasetentsioa31)]
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt(3)
U30fase=((radtodeg(fasetentsioa31))-30)
U30angulu=[U30modulo,U30fase]
[XU30,YU30] = pol2cart(degtorad(U30fase),U30modulo)
U30=(XU30+(YU30*j))

disp('Goiko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko

disp('Tailerretako harguneetara doan korrontea')
Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra
disp('Lehen garabiara doan korrontea')
Igarabia1=U20/Zgarabia1
disp('Bigarren garabiara doan korrontea')
Igarabia2=U20/Zgarabia2

disp('Beheko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U30/Zhargunegoiko
disp('Argiztapenara doan korrontea')
Iargiztapena=U30/Zargiztapena

disp('1.Tornura doan korrontea')
I12tornua1=U12/Ztornua1
I23tornua1=U23/Ztornua1
```

```
I31tornua1=U31/Ztornol
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua1=real(I12tornua1)
```

```
yI12tornua1=imag(I12tornua1)
```

```
[fasekorrontea12tornua1,moudolokorrontea12tornua1] =  
cart2pol(xI12tornua1,yI12tornua1)
```

```
I12angulutornua1=[moudolokorrontea12tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea12tornua1)]
```

```
I1tornua1=[moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea12tornua1)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua1=real(I23tornua1)
```

```
yI23tornua1=imag(I23tornua1)
```

```
[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =  
cart2pol(xI23tornua1,yI23tornua1)
```

```
I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea23tornua1)]
```

```
I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea23tornua1)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31tornua1=real(I31tornua1)
```

```
yI31tornua1=imag(I31tornua1)
```

```
[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =  
cart2pol(xI31tornua1,yI31tornua1)
```

```
I31angulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea31tornua1)]
```

```
I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea31tornua1)-30)]
```

```
disp('2.Tornura doan korrontea')

I12tornua2=U12/Ztornua2

I23tornua2=U23/Ztornua2

I31tornua2=U31/Ztornua2

%I1lortuz

xI12tornua2=real(I12tornua2)

yI12tornua2=imag(I12tornua2)

[fasekorrontea12tornua2,moudolokorrontea12tornua2] =
cart2pol(xI12tornua2,yI12tornua2)

I12angulutornua2=[moudolokorrontea12tornua2,radtodeg(fasekorrontea12tornua2)]

I1tornua2=[moudolokorrontea12tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea12tornua2)-30)]

%I2lortuz

xI23tornua2=real(I23tornua2)

yI23tornua2=imag(I23tornua2)

[fasekorrontea23tornua2,moudolokorrontea23tornua2] =
cart2pol(xI23tornua2,yI23tornua2)

I23angulutornua2=[moudolokorrontea23tornua2,radtodeg(fasekorrontea23tornua2)]

I2tornua2=[moudolokorrontea23tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea23tornua2)-30)]

%I3lortuz

xI31tornua2=real(I31tornua2)

yI31tornua2=imag(I31tornua2)
```

```
[fasekorrontea31tornua2,moudolokorrontea31tornua2] =  
cart2pol (xI31tornua2,yI31tornua2)  
  
I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea31tornua2) ]  
  
I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt (3) , (radtodeg (fas  
ekorrontea31tornua2) -30) ]  
  
disp ('fresatzeko makinara doan korrontea')  
  
I12fresa=U12/Zfresa  
  
I23fresa=U23/Zfresa  
  
I31fresa=U31/Zfresa  
  
%I1lortuz  
  
xI12fresa=real (I12fresa)  
  
yI12fresa=imag (I12fresa)  
  
[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =  
cart2pol (xI12fresa,yI12fresa)  
  
I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa, radtodeg (fasekorro  
ntea12fresa) ]  
  
I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt (3) , (radtodeg (fasekor  
rontea12fresa) -30) ]  
  
%I2lortuz  
  
xI23fresa=real (I23fresa)  
  
yI23fresa=imag (I23fresa)  
  
[fasekorrontea23fresa,moudolokorrontea23fresa] =  
cart2pol (xI23fresa,yI23fresa)  
  
I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa, radtodeg (fasekorro  
ntea23fresa) ]
```

```
I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea23fresa)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31fresa=real(I31fresa)
```

```
yI31fresa=imag(I31fresa)
```

```
[fasekorrontea31fresa,moudolokorrontea31fresa] =  
cart2pol(xI31fresa,yI31fresa)
```

```
I3langulufresa=[moudolokorrontea31fresa, radtodeg(fasekorrontea31fresa)]
```

```
I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea31fresa)-30)]
```

```
disp('Artezteko makinara doan korrontea')
```

```
I12artez=U12/Zartez
```

```
I23artez=U23/Zartez
```

```
I31artez=U31/Zartez
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12artez=real(I12artez)
```

```
yI12artez=imag(I12artez)
```

```
[fasekorrontea12artez,moudolokorrontea12artez] =  
cart2pol(xI12artez,yI12artez)
```

```
I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez, radtodeg(fasekorrontea12artez)]
```

```
I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea12artez)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23artez=real(I23artez)
```

```
yI23artez=imag(I23artez)

[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =
cart2pol(xI23artez,yI23artez)

I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez,radtodeg(fasekorro
ntea23artez)]

I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea23artez)-30)]

%I3lortuz

xI31artez=real(I31artez)

yI31artez=imag(I31artez)

[fasekorrontea31artez,moudolokorrontea31artez] =
cart2pol(xI31artez,yI31artez)

I31anguluartez=[moudolokorrontea31artez,radtodeg(fasekorro
ntea31artez)]

I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea31artez)-30)]

set(handles.I1,'String',(moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3)
));

set(handles.I1fase,'String',(radtodeg(fasekorrontea12tornu
a1)-30));

set(handles.I2,'String',(moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3)
));

set(handles.I2fase,'String',(radtodeg(fasekorrontea23tornu
a1)-30));

set(handles.I3,'String',(moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3)
));

set(handles.I3fase,'String',(radtodeg(fasekorrontea31tornu
a1)-30));

set(handles.I12,'String',(moudolokorrontea12tornua1));
```



```
set(handles.I12fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea12tornua1)));

set(handles.I23, 'String', (moudolokorrontea23tornua1));

set(handles.I23fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea23tornua1)));

set(handles.I31, 'String', (moudolokorrontea31tornua1));

set(handles.I31fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea31tornua1)));

set(handles.potentzia, 'String', (Ptornol))
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to argazkia (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate argazkia
```

```
im=imread('tornua.jpg');
```

```
imshow(im);
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton2.
```

```
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to pushbutton2 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(tornual)

programapantaila

% --- Executes on button press in pushbutton3.

function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to pushbutton3 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(tornual)

function I1fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1fase  
as text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I1fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I1fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I1fase (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%          See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I2fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I2fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I2fase
as text

% str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I2fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I2fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject handle to I2fase (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

% See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function I3fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I3fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I3fase
as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I3fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I3fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I3fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

end

```
function I12fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I12fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of I12fase
as text

%             str2double(get(hObject, 'String')) returns
contents of I12fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I12fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I12fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I23fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I23fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I23fase  
as text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I23fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I23fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I23fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I31fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I31fase (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I31fase  
as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I31fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I31fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I31fase (see GCBO)
```



```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

% See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject handle to ehu (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu

im=imread('ehu.jpg');

imshow(im);
```

3.5.1.3.4. Bigarrenengo tornuaren programazioa

```
function varargout = tornua2(varargin)

% TORNUA2 MATLAB code for tornua2.fig

%     TORNUA2, by itself, creates a new TORNUA2 or raises
the existing

%     singleton*.

%

%     H = TORNUA2 returns the handle to a new TORNUA2 or
the handle to

%     the existing singleton*.

%

%     TORNUA2('CALLBACK', hObject,eventData,handles,...)
calls the local

%     function named CALLBACK in TORNUA2.M with the given
input arguments.

%

%     TORNUA2('Property','Value',...) creates a new
TORNUA2 or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
property value pairs are

%     applied to the GUI before tornua2_OpeningFcn gets
called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
property application

%     stop. All inputs are passed to tornua2_OpeningFcn
via varargin.

%

%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose
"GUI allows only one
```

```
% instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
tornua2

% Last Modified by GUIDE v2.5 04-Jul-2018 23:50:39

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @tornua2_OpeningFcn,
                  ...
                  'gui_OutputFcn',  @tornua2_OutputFcn,
                  ...
                  'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});
```

```
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before tornua2 is made visible.
function tornua2_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles,
varargin)

% This function has no output args, see OutputFcn.

% hObject    handle to figure

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% varargin   command line arguments to tornua2 (see
VARARGIN)

% Choose default command line output for tornua2
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes tornua2 wait for user response (see
UIRESUME)

% uiwait(handles.figure1);
```

```
% --- Outputs from this function are returned to the
command line.

function varargout = tornua2_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)

% varargout    cell array for returning output args (see
VARARGOUT);

% hObject      handle to figure

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
potentzia as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of potentzia as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to potentzia (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to argazkia (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
im=imread('tornua.jpg');
```

```
imshow(im);
```

```
function ehunekoa_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to ehunekoa (see GCBO)
```

```
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of  
ehunekoa as text
```

```
%           str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of ehunekoa as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function ehunekoa_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to ehunekoa (see GCBO)
```

```
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I1 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as  
text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I1 as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I1 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```



```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%          See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I2_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I2 (see GCBO)
```

```
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I2 as  
text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I2 as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I2 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I3_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I3 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I3 as
text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I3 as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function I3_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I3 (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I12_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I12 (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I12 as
text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I12 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I12_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I12 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%          See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function I23_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I23 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I23 as
text

%      str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I23 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I23_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I23 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%      See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I31_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I31 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I31 as
text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I31 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I31_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I31 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
% --- Executes on button press in KALKULATU.

function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to KALKULATU (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

%gure datuak

%TENTSIOAK

U10tz=230+0i

x10tz=real(U10tz)

y10tz=imag(U10tz)

[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =
cart2pol(x10tz,y10tz)

U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg(fasetentsioa10tz
)]

U10tzangelua=radtodeg(fasetentsioa10tz)

U12tz=346.41+200i

U23tz=0-400i

U31tz=-346.41+200i

x12tz=real(U12tz)

y12tz=imag(U12tz)

[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =
cart2pol(x12tz,y12tz)

U12angulutz=[moudolotentsioa12tz,radtodeg(fasetentsioa12tz
)]
```

U12tzangelua=radtodeg (fasetentsioa12tz)

%ARGIZTAPENA

Pargiztapena=3312

cosfiargiztapena=0.9

ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfiargiztapena)/Pargiztapena

ZargiztapenaFASE=radtodeg (acos (cosfiargiztapena))

[Xargiztapena, Yargiztapena] =
pol2cart (degtorad (ZargiztapenaFASE), ZargiztapenaMODULO)

Zargiztapena=(Xargiztapena+(Yargiztapena*j))

%HARGUNEGOIKO

Phargunegoiko=33120

cosfihargunegoiko=0.9

ZhargunegoikoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunegoiko)/Phargunegoiko

ZhargunegoikoFASE=radtodeg (acos (cosfihargunegoiko))

[Xhargunegoiko, Yhargunegoiko] =
pol2cart (degtorad (ZhargunegoikoFASE), ZhargunegoikoMODULO)

Zhargunegoiko=(Xhargunegoiko+(Yhargunegoiko*j))

%HARGUNETAILERRA

Phargunetailerra=14720

cosfihargunetailerra=0.9

ZhargunetailerraMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunetailerra)/Phargunetailerra

ZhargunetailerraFASE=radtodeg (acos (cosfihargunetailerra))


```
[Xhargunetailerra, Yhargunetailerra] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunetailerraFASE), ZhargunetailerraMO  
DULO)
```

```
Zhargunetailerra= (Xhargunetailerra+ (Yhargunetailerra*j))
```

```
%HARGUNEBEHEKO
```

```
Phargunebeheko=25760
```

```
cosfihargunebeheko=0.9
```

```
ZhargunebehekoMODULO= (moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa1  
0tz*cosfihargunebeheko) /Phargunebeheko
```

```
ZhargunebehekoFASE=radtodeg (acos (cosfihargunebeheko))
```

```
[Xhargunebeheko, Yhargunebeheko] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunebehekoFASE), ZhargunebehekoMODULO  
)
```

```
Zhargunebeheko= (Xhargunebeheko+ (Yhargunebeheko*j))
```

```
%GARABIA1
```

```
Pgarabial1=7500
```

```
cosfigarabial1=0.9
```

```
Zgarabial1MODULO= (moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c  
osfigarabial1) /Pgarabial1
```

```
Zgarabial1FASE=radtodeg (acos (cosfigarabial1))
```

```
[Xgarabial1, Ygarabial1] =  
pol2cart (degtorad (Zgarabial1FASE), Zgarabial1MODULO)
```

```
Zgarabial1= (Xgarabial1+ (Ygarabial1*j))
```

```
%GARABIA2
```

```
Pgarabia2=7500
```

```
cosfigarabia2=0.9

Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c
osfigarabia2)/Pgarabia2

Zgarabia2FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia2))

[Xgarabia2,Ygarabia2] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia2FASE),Zgarabia2MODULO)

Zgarabia2=(Xgarabia2+(Ygarabia2*j))

%sartu beharreko datuak:

disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')

load ('programapantaila','potehunumtornua1')

PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);

% Pot%100=60

% Pot%40=45

% Pot%0=0

if PehunTornua1==100

    Ptornua1=60000

else if PehunTornua1==40

    Ptornua1=45000

    else if PehunTornua1==0

        Ptornua1=0

end
```

```
        end

end

    cosfitornol=1

ZtornolMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitornol)/Ptornol

    ZtornolFASE=radtodeg(acos(cosfitornol))

[Xtornol,Ytornol] =
pol2cart(degtorad(ZtornolFASE),ZtornolMODULO)

Ztornol=(Xtornol+(Ytornol*j))

tornolequi=1/Ztornol

if Ptornol==0

    tornolequi=0

end

disp('bigarren tornuren potentzia sarttu(%100/%0')

load ('programapantaila','potehunumtornua2')

PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);

A=get(handles.ehunekoa,'String');

B=str2double(A)

if isempty(A)

if PehunTornua2==100

    Ptorno2=60000
```

```
    else if PehunTornua2==40
        Ptorno2=45000
            else if PehunTornua2==0
                Ptorno2=0
            end
        end
    end
end
else
    PehunTornua2=B
    if PehunTornua2==100
        Ptorno2=60000
    else if PehunTornua2==40
        Ptorno2=45000
            else if PehunTornua2==0
                Ptorno2=0
            end
        end
    end
end
end
end

% Pot%100=60
% Pot%40=45
```

```
% Pot=0

cosfitorno2=1

Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*cosfitorno2)/Ptorno2

Ztorno2FASE=radtodeg(acos(cosfitorno2))

[Xtorno2,Ytorno2] =
pol2cart(degtorad(Ztorno2FASE),Ztorno2MODULO)

Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))

torno2equi=Ztorno2

if Ptorno2==0

    torno2equi=0

end

disp('fresadoraren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumfresa')

PehunFresa = potehunumfresa(1);

if PehunFresa==100

    Pfresa=28000

else if PehunFresa==85

    Pfresa=24000

else if PehunFresa==75

    Pfresa=22000

else if PehunFresa==0

    Pfresa=0
```

```
                                end
                        end
                end
end

% Pot%100=60
% Pot%66=40
% Pot%33=20
% Pot%0=0
% Pfresa=60

cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfifresa)/Pfresa

ZfresaFASE=radtodeg(acos(cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart(degtorad(ZfresaFASE),ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))

fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp('artezteko makinaren potentzia sarttu')
load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez(1);
```

```
if PehunArtez==100
Partez=22000
else if PehunArtez==0
Partez=0
end
end

cosfiartez=1

ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*cosfiartez)/Partez

ZartezFASE=radtodeg(acos(cosfiartez))

[Xartez,Yartez] =
pol2cart(degtorad(ZartezFASE),ZartezMODULO)

Zartez=(Xartez+(Yartez*j))

artezequi=1/Zartez

if Partez==0
artezequi=0
end

Z1=0.0037+0.0024i
xZ1=real(Z1)
yZ1=imag(Z1)
[faseZ1,moudoloZ1] = cart2pol(xZ1,yZ1)
```

```
anguluZ1=radtodeg (faseZ1)
```

```
%lortu Ztriangelua (maquina guztiak gehituz)
```

```
Ztriangelu=1/((torno1equi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artez  
equi))
```

```
%lortu Zequi (Zizarrera pasa)
```

```
Zequi=Ztriangelu/3
```

```
%lortuZtotal1
```

```
Z1=Z1+(1/((1/Zhargunegoiko)+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal2
```

```
Z2=Z1+(1/((1/Zgarabia1)+(1/Zgarabia2)+(1/Zhargunetailerra)  
+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal3
```

```
Z3=Z1+(1/((1/Zhargunebeheko)+(1/Zargiztapena)+(1/Zequi)))
```

```
%lineako korrontreak
```

```
Ia=((U12tz*(Z2+Z3)+(U23tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```

```
Ib=((U23tz*(Z1+Z2)+(U12tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```


$$I1=Ia$$

$$I2=Ib-Ia$$

$$I3=-Ib$$

`%tentsioak kalkulatzeko`

$$U12=U12tz+(I1*Z1)-(I2*Z1)$$

$$U23=U23tz+(I2*Z1)-(I3*Z1)$$

$$U31=U31tz+(I3*Z1)-(I1*Z1)$$

$$x12=\text{real}(U12)$$

$$y12=\text{imag}(U12)$$

$$[\text{fasetentsioa12}, \text{moudolotentsioa12}] = \text{cart2pol}(x12, y12)$$

$$U12\text{angulu}=[\text{moudolotentsioa12}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa12})]$$

$$U10\text{modulo}=\text{moudolotentsioa12}/\text{sqrt}(3)$$

$$U10\text{fase}=(\text{radtodeg}(\text{fasetentsioa12}))-30$$

$$U10\text{angulu}=[U10\text{modulo}, U10\text{fase}]$$

$$[XU10, YU10] = \text{pol2cart}(\text{degtorad}(U10\text{fase}), U10\text{modulo})$$

$$U10=(XU10+(YU10*j))$$

$$x23=\text{real}(U23)$$

$$y23=\text{imag}(U23)$$

$$[\text{fasetentsioa23}, \text{moudolotentsioa23}] = \text{cart2pol}(x23, y23)$$

$$U23\text{angulu}=[\text{moudolotentsioa23}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa23})]$$

$$U20\text{modulo}=\text{moudolotentsioa23}/\text{sqrt}(3)$$

```
U20fase= ( (radtodeg (fasetentsioa23) ) -30)
U20angulu=[U20modulo,U20fase]
[XU20,YU20] = pol2cart (degtorad(U20fase) ,U20modulo)
U20= (XU20+ (YU20*j) )

x31=real (U31)
y31=imag (U31)
[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol (x31,y31)
U31angulu=[moudolotentsioa31,radtodeg (fasetentsioa31) ]
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt (3)
U30fase= ( (radtodeg (fasetentsioa31) ) -30)
U30angulu=[U30modulo,U30fase]
[XU30,YU30] = pol2cart (degtorad(U30fase) ,U30modulo)
U30= (XU30+ (YU30*j) )

disp ('Goiko harguneetara doan korronea')
Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko

disp ('Tailerretako harguneetara doan korronea')
Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra
disp ('Lehen garabiara doan korronea')
Igarabial=U20/Zgarabial
disp ('Bigarren garabiara doan korronea')
Igarabia2=U20/Zgarabia2
```

```
disp('Beheko harguneetara doan korrontea')
```

```
Ihargunegoiko=U30/Zhargunegoiko
```

```
disp('Argiztapenara doan korrontea')
```

```
Iargiztapena=U30/Zargiztapena
```

```
disp('1.Tornura doan korrontea')
```

```
I12tornua1=U12/Ztornua1
```

```
I23tornua1=U23/Ztornua1
```

```
I31tornua1=U31/Ztornua1
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua1=real(I12tornua1)
```

```
yI12tornua1=imag(I12tornua1)
```

```
[fasekorrontea12tornua1,moudolokorrontea12tornua1] =  
cart2pol(xI12tornua1,yI12tornua1)
```

```
I12angulutornua1=[moudolokorrontea12tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea12tornua1)]
```

```
I1tornua1=[moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea12tornua1)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua1=real(I23tornua1)
```

```
yI23tornua1=imag(I23tornua1)
```

```
[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =  
cart2pol(xI23tornua1,yI23tornua1)
```

```
I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea23tornua1)]
```

```
I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea23tornua1)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31tornua1=real(I31tornua1)
```

```
yI31tornua1=imag(I31tornua1)
```

```
[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =  
cart2pol(xI31tornua1,yI31tornua1)
```

```
I3langulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1,radtodeg(fasekorrontea31tornua1)]
```

```
I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea31tornua1)-30)]
```

```
disp('2.Tornura doan korrontea')
```

```
I12tornua2=U12/Ztornua2
```

```
I23tornua2=U23/Ztornua2
```

```
I31tornua2=U31/Ztornua2
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua2=real(I12tornua2)
```

```
yI12tornua2=imag(I12tornua2)
```

```
[fasekorrontea12tornua2,moudolokorrontea12tornua2] =  
cart2pol(xI12tornua2,yI12tornua2)
```

```
I12angulutornua2=[moudolokorrontea12tornua2,radtodeg(fasekorrontea12tornua2)]
```

```
I1tornua2=[moudolokorrontea12tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea12tornua2)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua2=real(I23tornua2)
```

```
yI23tornua2=imag(I23tornua2)

[fasekorrontea23tornua2,moudolokorrontea23tornua2] =
cart2pol(xI23tornua2,yI23tornua2)

I23angulutornua2=[moudolokorrontea23tornua2,radtodeg(fasek
orrontea23tornua2)]

I2tornua2=[moudolokorrontea23tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea23tornua2)-30)]

%I3lortuz

xI31tornua2=real(I31tornua2)

yI31tornua2=imag(I31tornua2)

[fasekorrontea31tornua2,moudolokorrontea31tornua2] =
cart2pol(xI31tornua2,yI31tornua2)

I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2,radtodeg(fasek
orrontea31tornua2)]

I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea31tornua2)-30)]

disp('fresatzeko makinara doan korrontea')

I12fresa=U12/Zfresa

I23fresa=U23/Zfresa

I31fresa=U31/Zfresa

%I1lortuz

xI12fresa=real(I12fresa)

yI12fresa=imag(I12fresa)

[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =
cart2pol(xI12fresa,yI12fresa)
```

```
I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa, radtodeg(fasekorrontea12fresa)]
```

```
I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea12fresa)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23fresa=real(I23fresa)
```

```
yI23fresa=imag(I23fresa)
```

```
[fasekorrontea23fresa, moudolokorrontea23fresa] =  
cart2pol(xI23fresa, yI23fresa)
```

```
I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa, radtodeg(fasekorrontea23fresa)]
```

```
I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea23fresa)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31fresa=real(I31fresa)
```

```
yI31fresa=imag(I31fresa)
```

```
[fasekorrontea31fresa, moudolokorrontea31fresa] =  
cart2pol(xI31fresa, yI31fresa)
```

```
I31angulufresa=[moudolokorrontea31fresa, radtodeg(fasekorrontea31fresa)]
```

```
I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea31fresa)-30)]
```

```
disp('Artezteko makinara doan korrontea')
```

```
I12artez=U12/Zartez
```

```
I23artez=U23/Zartez
```

```
I31artez=U31/Zartez
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12artez=real(I12artez)
```

```
yI12artez=imag(I12artez)
```

```
[fasekorrontea12artez,moudolokorrontea12artez] =  
cart2pol(xI12artez,yI12artez)
```

```
I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez,radtodeg(fasekorro  
ntea12artez)]
```

```
I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea12artez)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23artez=real(I23artez)
```

```
yI23artez=imag(I23artez)
```

```
[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =  
cart2pol(xI23artez,yI23artez)
```

```
I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez,radtodeg(fasekorro  
ntea23artez)]
```

```
I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea23artez)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31artez=real(I31artez)
```

```
yI31artez=imag(I31artez)
```

```
[fasekorrontea31artez,moudolokorrontea31artez] =  
cart2pol(xI31artez,yI31artez)
```

```
I31anguluartez=[moudolokorrontea31artez,radtodeg(fasekorro  
ntea31artez)]
```

```
I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea31artez)-30)]
```

```
set(handles.I1, 'String', (moudolokorrontea12tornua2*sqrt(3)
));

set(handles.I1fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea12tornu
a2)-30));

set(handles.I2, 'String', (moudolokorrontea23tornua2*sqrt(3)
));

set(handles.I2fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea23tornu
a2)-30));

set(handles.I3, 'String', (moudolokorrontea31tornua2*sqrt(3)
));

set(handles.I3fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea31tornu
a2)-30));

set(handles.I12, 'String', (moudolokorrontea12tornua2));

set(handles.I12fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea12torn
ua2)));

set(handles.I23, 'String', (moudolokorrontea23tornua2));

set(handles.I23fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea23torn
ua2)));

set(handles.I31, 'String', (moudolokorrontea31tornua2));

set(handles.I31fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea31torn
ua2)));

set(handles.potentzia, 'String', (Ptorno2))
```

```
function I1fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I1fase (see GCBO)
```



```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of Ilfase
as text

% str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of Ilfase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function Ilfase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject handle to Ilfase (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

% See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function I2fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I2fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I2fase
as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I2fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I2fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I2fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

end

```
function I3fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I3fase (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of I3fase  
as text
```

```
%          str2double(get(hObject, 'String')) returns  
contents of I3fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I3fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I3fase (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%          See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I12fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I12fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I12fase  
as text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I12fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I12fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I12fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I23fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I23fase (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I23fase  
as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I23fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I23fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I23fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

% See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I31fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject handle to I31fase (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I31fase
as text

% str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I31fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function I31fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I31fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to ehu (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu
```


3.5.1.3.5. Fresatzeko makinaren programazioa

```
function varargout = fresatzekomakina(varargin)

% FRESATZEKOMAKINA MATLAB code for fresatzekomakina.fig

%     FRESATZEKOMAKINA, by itself, creates a new
FRESATZEKOMAKINA or raises the existing

%     singleton*.

%

%     H = FRESATZEKOMAKINA returns the handle to a new
FRESATZEKOMAKINA or the handle to

%     the existing singleton*.

%

%
FRESATZEKOMAKINA('CALLBACK', hObject,eventData,handles,...)
calls the local

%     function named CALLBACK in FRESATZEKOMAKINA.M with
the given input arguments.

%

%     FRESATZEKOMAKINA('Property','Value',...) creates a
new FRESATZEKOMAKINA or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
property value pairs are

%     applied to the GUI before
fresatzekomakina_OpeningFcn gets called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
property application

%     stop. All inputs are passed to
fresatzekomakina_OpeningFcn via varargin.

%

%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose
"GUI allows only one
```

```
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
fresatzekomakina

% Last Modified by GUIDE v2.5 05-Jul-2018 00:03:15

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @fresatzekomakina_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @fresatzekomakina_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});
```

```
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before fresatzekomakina is made
visible.

function fresatzekomakina_OpeningFcn(hObject, eventdata,
handles, varargin)

% This function has no output args, see OutputFcn.

% hObject    handle to figure

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% varargin   command line arguments to fresatzekomakina
(see VARARGIN)

% Choose default command line output for fresatzekomakina
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes fresatzekomakina wait for user response
(see UIRESUME)
```

```
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the
command line.

function varargout = fresatzekomakina_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)

% varargout    cell array for returning output args (see
VARARGOUT);

% hObject      handle to figure

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
potentzia as text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of potentzia as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to potentzia (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%          See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to argazkia (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
im=imread('fresadora.jpg');
```

```
imshow(im);
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate argazkia
```

```
function ehunekoa_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to ehunekoa (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
ehunekoa as text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of ehunekoa as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function ehunekoa_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to ehunekoa (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%         See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I1 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as
text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I1 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%          See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function I2_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I2 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```



```
% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I2 as
text

%      str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I2 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I2 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%      See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I3_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I3 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I3 as
text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I3 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I3_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I3 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function I12_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I12 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I12 as
text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I12 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I12_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I12 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```



```
%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I31_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject     handle to I31 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I31 as
text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I31 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I31_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject     handle to I31 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
% See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
% --- Executes on button press in KALKULATU.
```

```
function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject handle to KALKULATU (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
%gure datuak
```

```
%TENTSIOAK
```

```
U10tz=242+0i
```

```
x10tz=real(U10tz)
```

```
y10tz=imag(U10tz)
```

```
[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =  
cart2pol(x10tz,y10tz)
```

```
U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg(fasetentsioa10tz  
)]
```

```
U10tzangelua=radtodeg (fasetentsioa10tz)
U12tz=420+0i
U23tz=-210-363.73i
U31tz=-210+363.73i
x12tz=real (U12tz)
y12tz=imag (U12tz)
[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =
cart2pol (x12tz,y12tz)
U12angulutz=[moudolotentsioa12tz,radtodeg (fasetentsioa12tz
)]
U12tzangelua=radtodeg (fasetentsioa12tz)
%ARGIZTAPENA
Pargiztapena=3236
cosfiargiztapena=0.9
ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10t
z*cosfiargiztapena)/Pargiztapena
ZargiztapenaFASE=radtodeg (acos (cosfiargiztapena))
[Xargiztapena,Yargiztapena] =
pol2cart (degtorad (ZargiztapenaFASE),ZargiztapenaMODULO)
Zargiztapena=(Xargiztapena+(Yargiztapena*j))
%HARGUNEGOIKO
Phargunegoiko=27000
cosfihargunegoiko=0.9
ZhargunegoikoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10
tz*cosfihargunegoiko)/Phargunegoiko
ZhargunegoikoFASE=radtodeg (acos (cosfihargunegoiko))
```

```
[Xhargunegoiko, Yhargunegoiko] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunegoikoFASE) , ZhargunegoikoMODULO)
```

```
Zhargunegoiko= (Xhargunegoiko+ (Yhargunegoiko*j))
```

%HARGUNETAILERRA

```
Phargunetailerra=15500
```

```
cosfihargunetailerra=0.9
```

```
ZhargunetailerraMODULO= (moudolotentsioa10tz*moudolotentsio  
a10tz*cosfihargunetailerra) /Phargunetailerra
```

```
ZhargunetailerraFASE=radtodeg (acos (cosfihargunetailerra))
```

```
[Xhargunetailerra, Yhargunetailerra] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunetailerraFASE) , ZhargunetailerraMO  
DULO)
```

```
Zhargunetailerra= (Xhargunetailerra+ (Yhargunetailerra*j))
```

%HARGUNEBEHEKO

```
Phargunebeheko=27000
```

```
cosfihargunebeheko=0.9
```

```
ZhargunebehekoMODULO= (moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa1  
0tz*cosfihargunebeheko) /Phargunebeheko
```

```
ZhargunebehekoFASE=radtodeg (acos (cosfihargunebeheko))
```

```
[Xhargunebeheko, Yhargunebeheko] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunebehekoFASE) , ZhargunebehekoMODULO  
)
```

```
Zhargunebeheko= (Xhargunebeheko+ (Yhargunebeheko*j))
```

%GARABIA1

```
Pgarabia1=7500
```



```
cosfigarabia1=0.9

Zgarabia1MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c
osfigarabia1)/Pgarabia1

Zgarabia1FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia1))

[Xgarabia1,Ygarabia1] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia1FASE),Zgarabia1MODULO)

Zgarabia1=(Xgarabia1+(Ygarabia1*j))

%GARABIA2

Pgarabia2=7500

cosfigarabia2=0.9

Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c
osfigarabia2)/Pgarabia2

Zgarabia2FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia2))

[Xgarabia2,Ygarabia2] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia2FASE),Zgarabia2MODULO)

Zgarabia2=(Xgarabia2+(Ygarabia2*j))

%sartu beharreko datuak:

disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')

load ('programapantaila','potehunumtornua1')

PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);

% Pot%100=60

% Pot%40=45
```

```
% Pot%0=0

if PehunTornua1==100

    Ptornol=60000

else if PehunTornua1==40

    Ptornol=45000

        else if PehunTornua1==0

            Ptornol=0

        end

    end

end

cosfitornol=1

ZtornolMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitornol)/Ptornol

ZtornolFASE=radtodeg(acos(cosfitornol))

[Xtornol,Ytornol] =
pol2cart(degtorad(ZtornolFASE),ZtornolMODULO)

Ztornol=(Xtornol+(Ytornol*j))

tornolequi=1/Ztornol

if Ptornol==0

    tornolequi=0

end

disp('bigarren tornuren potentzia sarttu(%100/%0)')
```

```
load ('programapantaila','potehunumtornua2')
PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);
if PehunTornua2==100
    Ptorno2=60000
else if PehunTornua2==40
    Ptorno2=45000
else if PehunTornua2==0
    Ptorno2=0
end
end
end

% Pot%100=60
% Pot%40=45
% Pot%0=0

cosfitorno2=1

Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitorno2)/Ptorno2

Ztorno2FASE=radtodeg(acos(cosfitorno2))

[Xtorno2,Ytorno2] =
pol2cart(degtorad(Ztorno2FASE),Ztorno2MODULO)

Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))

torno2equi=1/Ztorno2
```

```
if Ptorno2==0
    torino2equi=0
end

disp('fresadoraren potentzia sarttu')
load ('programapantaila','potehunumfresa')
PehunFresa = potehunumfresa(1);

A=get(handles.ehunekoa,'String');
B=str2double(A)

if isempty(A)

if PehunFresa==100
    Pfresa=28000
else if PehunFresa==85
    Pfresa=24000
else if PehunFresa==75
    Pfresa=22000
else if PehunFresa==0
    Pfresa=0
end
end
end

end
```

```
else

    PehunFresa=B

    if PehunFresa==100

        Pfresa=28000

    else if PehunFresa==85

        Pfresa=24000

        else if PehunFresa==75

            Pfresa=22000

            else if PehunFresa==0

                Pfresa=0

            end

        end

    end

end

end

end

% Pot%100=60

% Pot%66=40

% Pot%33=20

% Pot%0=0

% Pfresa=60

cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfifresa)/Pfresa
```

```
ZfresaFASE=radtodeg (acos (cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart (degtorad (ZfresaFASE) ,ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))

fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp ('artezteko makinaren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez (1);

    if PehunArtez==100

        Partez=22000

    else if PehunArtez==0

        Partez=0

        end

    end

cosfiartez=1

ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfiartez)/Partez

ZartezFASE=radtodeg (acos (cosfiartez))
```

```
[Xartez, Yartez] =  
pol2cart (deg2rad (ZartezFASE) , ZartezMODULO)  
  
Zartez=(Xartez+(Yartez*j))  
  
artezequi=1/Zartez  
  
if Partez==0  
    artezequi=0  
  
end  
  
  
  
Z1=0+0j%2.5+1.4433i%kalkulatu tentsio jauskerarekin  
  
xZ1=real (Z1)  
  
yZ1=imag (Z1)  
  
[faseZ1, moudoloZ1] = cart2pol (xZ1, yZ1)  
  
anguluZ1=radtodeg (faseZ1)  
  
  
  
%lortu Ztriangelua (maquina guztiak gehituz)  
  
Ztriangelu=1/((torno1equi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artez  
equi))  
  
%lortu Zequi (Zizarrera pasa)  
  
Zequi=Ztriangelu/3  
  
  
  
%lortu Ztotal1  
  
Z1=Z1+(1/((1/Zhargunegoiko)+(1/Zequi)))  
  
  
  
%lortu Ztotal2
```

$$Z2=Z1+(1/((1/Zgarabia1)+(1/Zgarabia2)+(1/Zhargunetailerra)+(1/Zequi))))$$

`%lortuZtotal3`

$$Z3=Z1+(1/((1/Zhargunebeheko)+(1/Zargiztapena)+(1/Zequi))))$$

`%lineako korrontreak`

$$Ia=((U12tz*(Z2+Z3)+(U23tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3)))$$

$$Ib=((U23tz*(Z1+Z2)+(U12tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3)))$$

$$I1=Ia$$

$$I2=Ib-Ia$$

$$I3=-Ib$$

`%tentsioak kalkulatzeko`

$$U12=U12tz+(I1*Z1)-(I2*Z1)$$

$$U23=U23tz+(I2*Z1)-(I3*Z1)$$

$$U31=U31tz+(I3*Z1)-(I1*Z1)$$

$$x12=\text{real}(U12)$$

$$y12=\text{imag}(U12)$$

$$[\text{fasetentsioa12}, \text{moudolotentsioa12}] = \text{cart2pol}(x12, y12)$$


```
U12angulu=[moudolotentsioa12, radtodeg(fasetentsioa12)]
```

```
U10modulo=moudolotentsioa12/sqrt(3)
```

```
U10fase=((radtodeg(fasetentsioa12))-30)
```

```
U10angulu=[U10modulo,U10fase]
```

```
[XU10,YU10] = pol2cart(degtorad(U10fase),U10modulo)
```

```
U10=(XU10+(YU10*j))
```

```
x23=real(U23)
```

```
y23=imag(U23)
```

```
[fasetentsioa23,moudolotentsioa23] = cart2pol(x23,y23)
```

```
U23angulu=[moudolotentsioa23, radtodeg(fasetentsioa23)]
```

```
U20modulo=moudolotentsioa23/sqrt(3)
```

```
U20fase=((radtodeg(fasetentsioa23))-30)
```

```
U20angulu=[U20modulo,U20fase]
```

```
[XU20,YU20] = pol2cart(degtorad(U20fase),U20modulo)
```

```
U20=(XU20+(YU20*j))
```

```
x31=real(U31)
```

```
y31=imag(U31)
```

```
[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol(x31,y31)
```

```
U31angulu=[moudolotentsioa31, radtodeg(fasetentsioa31)]
```

```
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt(3)
```

```
U30fase=((radtodeg(fasetentsioa31))-30)
```

```
U30angulu=[U30modulo,U30fase]
[XU30,YU30] = pol2cart(degtorad(U30fase),U30modulo)
U30=(XU30+(YU30*j))

disp('Goiko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko

disp('Tailerretako harguneetara doan korrontea')
Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra
disp('Lehen garabiara doan korrontea')
Igarabial=U20/Zgarabial
disp('Bigarren garabiara doan korrontea')
Igarabia2=U20/Zgarabia2

disp('Beheko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U30/Zhargunegoiko
disp('Argiztapenara doan korrontea')
Iargiztapena=U30/Zargiztapena

disp('1.Tornura doan korrontea')
I12tornua1=U12/Ztornol
I23tornua1=U23/Ztornol
I31tornua1=U31/Ztornol

%Illortuz
```

```
xI12tornua1=real(I12tornua1)
yI12tornua1=imag(I12tornua1)

[fasekorrontea12tornua1,moudolokorrontea12tornua1] =
cart2pol(xI12tornua1,yI12tornua1)

I12angulutornua1=[moudolokorrontea12tornua1,radtodeg(fasek
orrontea12tornua1)]

I1tornua1=[moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea12tornua1)-30)]

%I2lortuz

xI23tornua1=real(I23tornua1)
yI23tornua1=imag(I23tornua1)

[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =
cart2pol(xI23tornua1,yI23tornua1)

I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1,radtodeg(fasek
orrontea23tornua1)]

I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea23tornua1)-30)]

%I3lortuz

xI31tornua1=real(I31tornua1)
yI31tornua1=imag(I31tornua1)

[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =
cart2pol(xI31tornua1,yI31tornua1)

I31angulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1,radtodeg(fasek
orrontea31tornua1)]

I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea31tornua1)-30)]

disp('2.Tornura doan korrontea')

I12tornua2=U12/Ztornua2
```

```
I23tornua2=U23/Ztornua2
```

```
I31tornua2=U31/Ztornua2
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua2=real(I12tornua2)
```

```
yI12tornua2=imag(I12tornua2)
```

```
[fasekorrontea12tornua2,moudolokorrontea12tornua2] =  
cart2pol(xI12tornua2,yI12tornua2)
```

```
I12angulutornua2=[moudolokorrontea12tornua2,radtodeg(fasek  
orrontea12tornua2)]
```

```
I1tornua2=[moudolokorrontea12tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea12tornua2)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua2=real(I23tornua2)
```

```
yI23tornua2=imag(I23tornua2)
```

```
[fasekorrontea23tornua2,moudolokorrontea23tornua2] =  
cart2pol(xI23tornua2,yI23tornua2)
```

```
I23angulutornua2=[moudolokorrontea23tornua2,radtodeg(fasek  
orrontea23tornua2)]
```

```
I2tornua2=[moudolokorrontea23tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea23tornua2)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31tornua2=real(I31tornua2)
```

```
yI31tornua2=imag(I31tornua2)
```

```
[fasekorrontea31tornua2,moudolokorrontea31tornua2] =  
cart2pol(xI31tornua2,yI31tornua2)
```

```
I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2,radtodeg(fasek  
orrontea31tornua2)]
```

```
I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea31tornua2)-30)]
```

```
disp('fresatzeko makinara doan korrontea')
```

```
I12fresa=U12/Zfresa
```

```
I23fresa=U23/Zfresa
```

```
I31fresa=U31/Zfresa
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12fresa=real(I12fresa)
```

```
yI12fresa=imag(I12fresa)
```

```
[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =  
cart2pol(xI12fresa,yI12fresa)
```

```
I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa, radtodeg(fasekorro  
ntea12fresa)]
```

```
I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea12fresa)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23fresa=real(I23fresa)
```

```
yI23fresa=imag(I23fresa)
```

```
[fasekorrontea23fresa,moudolokorrontea23fresa] =  
cart2pol(xI23fresa,yI23fresa)
```

```
I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa, radtodeg(fasekorro  
ntea23fresa)]
```

```
I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea23fresa)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31fresa=real(I31fresa)
```

```
yI31fresa=imag(I31fresa)

[fasekorrontea31fresa,moudolokorrontea31fresa] =
cart2pol(xI31fresa,yI31fresa)

I31angulufresa=[moudolokorrontea31fresa,radtodeg(fasekorro
ntea31fresa)]

I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea31fresa)-30)]

disp('Artezteko makinara doan korrontea')

I12artez=U12/Zartez

I23artez=U23/Zartez

I31artez=U31/Zartez

%I1lortuz

xI12artez=real(I12artez)

yI12artez=imag(I12artez)

[fasekorrontea12artez,moudolokorrontea12artez] =
cart2pol(xI12artez,yI12artez)

I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez,radtodeg(fasekorro
ntea12artez)]

I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea12artez)-30)]

%I2lortuz

xI23artez=real(I23artez)

yI23artez=imag(I23artez)

[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =
cart2pol(xI23artez,yI23artez)
```

```
I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez, radtodeg (fasekorro  
ntea23artez) ]
```

```
I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt (3) , (radtodeg (fasekor  
rontea23artez)-30) ]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31artez=real (I31artez)
```

```
yI31artez=imag (I31artez)
```

```
[fasekorrontea31artez, moudolokorrontea31artez] =  
cart2pol (xI31artez, yI31artez)
```

```
I31anguluartez=[moudolokorrontea31artez, radtodeg (fasekorro  
ntea31artez) ]
```

```
I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt (3) , (radtodeg (fasekor  
rontea31artez)-30) ]
```

```
set (handles.I1, 'String', (moudolokorrontea12fresa*sqrt (3)))  
;
```

```
set (handles.I1fase, 'String', (radtodeg (fasekorrontea12fresa  
) -30));
```

```
set (handles.I2, 'String', (moudolokorrontea23fresa*sqrt (3)))  
;
```

```
set (handles.I2fase, 'String', (radtodeg (fasekorrontea23fresa  
) -30));
```

```
set (handles.I3, 'String', (moudolokorrontea31fresa*sqrt (3)))  
;
```

```
set (handles.I3fase, 'String', (radtodeg (fasekorrontea31fresa  
) -30));
```

```
set (handles.I12, 'String', (moudolokorrontea12fresa));
```

```
set (handles.I12fase, 'String', (radtodeg (fasekorrontea12fresa  
a)));
```

```
set (handles.I23, 'String', (moudolokorrontea23fresa));
```

```
set(handles.I23fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea23fresa));
```

```
set(handles.I31, 'String', (moudolokorrontea31fresa));
```

```
set(handles.I31fase, 'String', (radtodeg(fasekorrontea31fresa));
```

```
set(handles.potentzia, 'String', (Pfresa))
```

```
function I1fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I1fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of I1fase  
as text
```

```
%          str2double(get(hObject, 'String')) returns  
contents of I1fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I1fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I1fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```



```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
%          See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I2fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I2fase (see GCBO)
```

```
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I2fase  
as text
```

```
%          str2double(get(hObject,'String')) returns  
contents of I2fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function I2fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I2fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I3fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I3fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I3fase
as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I3fase as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function I3fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I3fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I12fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I12fase (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I12fase
as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I12fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I12fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I12fase (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%         See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function I23fase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to I23fase (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I23fase
as text

%      str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I23fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I23fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I23fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%      See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I31fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I31fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I31fase
as text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I31fase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I31fase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I31fase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton2.

function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to pushbutton2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(fresatzekomakina)

programapantaila

% --- Executes on button press in pushbutton3.

function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to pushbutton3 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(fresatzekomakina)

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to ehu (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu
```

```
im=imread('ehu.jpg');
```

```
imshow(im);
```


3.5.1.3.6. Tailerreko harguneen programazioa

```
function varargout = tailerrekoharguneak(varargin)

% TAILERREKOHARGUNEAK MATLAB code for
tailerrekoharguneak.fig

%     TAILERREKOHARGUNEAK, by itself, creates a new
TAILERREKOHARGUNEAK or raises the existing

%     singleton*.

%

%     H = TAILERREKOHARGUNEAK returns the handle to a new
TAILERREKOHARGUNEAK or the handle to

%     the existing singleton*.

%

%
TAILERREKOHARGUNEAK('CALLBACK', hObject,eventData,handles, .
..) calls the local

%     function named CALLBACK in TAILERREKOHARGUNEAK.M
with the given input arguments.

%

%     TAILERREKOHARGUNEAK('Property','Value',...) creates
a new TAILERREKOHARGUNEAK or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
property value pairs are

%     applied to the GUI before
tailerrekoharguneak_OpeningFcn gets called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
property application

%     stop. All inputs are passed to
tailerrekoharguneak_OpeningFcn via varargin.

%
```

```
%      *See GUI Options on GUIDE's Tools menu.  Choose
"GUI allows only one

%      instance to run (singleton)".

%

% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
tailerrekoharguneak

% Last Modified by GUIDE v2.5 04-Jul-2018 23:38:33

% Begin initialization code - DO NOT EDIT

gui_Singleton = 1;

gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn',  'gui_OpeningFcn', ...
                  @tailerrekoharguneak_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  'gui_OutputFcn', ...
                  @tailerrekoharguneak_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);

if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
```

```
[varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});

else

    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});

end

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before tailerrekoharguneak is made
visible.

function tailerrekoharguneak_OpeningFcn(hObject,
eventdata, handles, varargin)

% This function has no output args, see OutputFcn.

% hObject    handle to figure

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% varargin    command line arguments to tailerrekoharguneak
(see VARARGIN)

% Choose default command line output for
tailerrekoharguneak

handles.output = hObject;

% Update handles structure

guidata(hObject, handles);
```

```
% UIWAIT makes tailerrekoharguneak wait for user response
(see UIRESUME)

% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the
command line.

function varargout =
tailerrekoharguneak_OutputFcn(hObject, eventdata, handles)

% varargout    cell array for returning output args (see
VARARGOUT);

% hObject      handle to figure

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
potentzia as text

%         str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of potentzia as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%         See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function Ilfase_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to Ilfase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of Ilfase
as text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of Ilfase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function Ilfase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to Ilfase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as
text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to argazkia (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate argazkia
```

```
im=imread('enchufe.jpg');
```

```
imshow(im);
```

```
% --- Executes on button press in KALKULATU.
```

```
function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to KALKULATU (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
%gure datuak
```

```
%TENTSIOAK
```

```
U10tz=230+0i
```

```
x10tz=real(U10tz)
```

```
y10tz=imag(U10tz)
```



```
[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =  
cart2pol(x10tz,y10tz)  
  
U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg(fasetentsioa10tz  
)]  
  
U10tzangelua=radtodeg(fasetentsioa10tz)  
  
U12tz=346.41+200i  
  
U23tz=0-400i  
  
U31tz=-346.41+200i  
  
x12tz=real(U12tz)  
  
y12tz=imag(U12tz)  
  
[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =  
cart2pol(x12tz,y12tz)  
  
U12angulutz=[moudolotentsioa12tz,radtodeg(fasetentsioa12tz  
)]  
  
U12tzangelua=radtodeg(fasetentsioa12tz)  
  
%ARGIZTAPENA  
  
Pargiztapena=3312  
  
cosfiargiztapena=0.9  
  
ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10t  
z*cosfiargiztapena)/Pargiztapena  
  
ZargiztapenaFASE=radtodeg(acos(cosfiargiztapena))  
  
[Xargiztapena,Yargiztapena] =  
pol2cart(degtorad(ZargiztapenaFASE),ZargiztapenaMODULO)  
  
Zargiztapena=(Xargiztapena+(Yargiztapena*j))  
  
%HARGUNEGOIKO  
  
Phargunegoiko=33120
```

```
cosfihargunegoiko=0.9
```

```
ZhargunegoikoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunegoiko)/Phargunegoiko
```

```
ZhargunegoikoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunegoiko))
```

```
[Xhargunegoiko,Yhargunegoiko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunegoikoFASE),ZhargunegoikoMODULO)
```

```
Zhargunegoiko=(Xhargunegoiko+(Yhargunegoiko*j))
```

%HARGUNETAILERRA

```
Phargunetailerra=14720
```

```
cosfihargunetailerra=0.9
```

```
ZhargunetailerraMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunetailerra)/Phargunetailerra
```

```
ZhargunetailerraFASE=radtodeg(acos(cosfihargunetailerra))
```

```
[Xhargunetailerra,Yhargunetailerra] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunetailerraFASE),ZhargunetailerraMODULO)
```

```
Zhargunetailerra=(Xhargunetailerra+(Yhargunetailerra*j))
```

%HARGUNEBEHEKO

```
Phargunebeheko=25760
```

```
cosfihargunebeheko=0.9
```

```
ZhargunebehekoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunebeheko)/Phargunebeheko
```

```
ZhargunebehekoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunebeheko))
```

```
[Xhargunebeheko,Yhargunebeheko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunebehekoFASE),ZhargunebehekoMODULO)
```

Zhargunebeheko=(Xhargunebeheko+(Yhargunebeheko*j))

%GARABIA1

Pgarabia1=7500

cosfigarabia1=0.9

Zgarabia1MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c
osfigarabia1)/Pgarabia1

Zgarabia1FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia1))

[Xgarabia1,Ygarabia1] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia1FASE),Zgarabia1MODULO)

Zgarabia1=(Xgarabia1+(Ygarabia1*j))

%GARABIA2

Pgarabia2=7500

cosfigarabia2=0.9

Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c
osfigarabia2)/Pgarabia2

Zgarabia2FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia2))

[Xgarabia2,Ygarabia2] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia2FASE),Zgarabia2MODULO)

Zgarabia2=(Xgarabia2+(Ygarabia2*j))

%sartu beharreko datuak:

disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')

load ('programapantaila','potehunumtornua1')

PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);

```
% Pot%100=60
% Pot%40=45
% Pot%0=0

if PehunTornua1==100
    Ptornol=60000
else if PehunTornua1==40
    Ptornol=45000
    else if PehunTornua1==0
        Ptornol=0
    end
end

end

cosfitornol=1

ZtornolMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitornol)/Ptornol

ZtornolFASE=radtodeg(acos(cosfitornol))

[Xtornol,Ytornol] =
pol2cart(degtorad(ZtornolFASE),ZtornolMODULO)

Ztornol=(Xtornol+(Ytornol*j))

tornolequi=1/Ztornol

if Ptornol==0
    tornolequi=0
end
```

```
disp('bigarren tornuren potentzia sarttu')
load ('programapantaila','potehunumtornua2')
PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);
if PehunTornua2==100
    Ptorno2=60000
else if PehunTornua2==40
    Ptorno2=45000
    else if PehunTornua2==0
        Ptorno2=0
    end
end
end
end

% Pot%100=60
% Pot%40=45
% Pot%0=0

cosfitorno2=1

Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitorno2)/Ptorno2

Ztorno2FASE=radtodeg(acos(cosfitorno2))

[Xtorno2,Ytorno2] =
pol2cart(degtorad(Ztorno2FASE),Ztorno2MODULO)
```

```
Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))
torno2equi=1/Ztorno2
if Ptorno2==0
    torno2equi=0
end
disp('fresadoraren potentzia sarttu')
load ('programapantaila','potehunumfresa')
PehunFresa = potehunumfresa(1);
if PehunFresa==100
    Pfresa=28000
else if PehunFresa==85
    Pfresa=24000
    else if PehunFresa==75
        Pfresa=22000
        else if PehunFresa==0
            Pfresa=0
        end
    end
end
end
end
end

% Pot%100=60
% Pot%66=40
```

```
% Pot%33=20
% Pot%0=0
% Pfresa=60

cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfifresa)/Pfresa

ZfresaFASE=radtodeg(acos(cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart(degtorad(ZfresaFASE),ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))

fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp('artezteko makinaren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez(1);

    if PehunArtez==100

        Partez=22000

    else if PehunArtez==0

        Partez=0

    end

end
```

```
cosfiartez=1

ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*cosfiartez)/Partez

ZartezFASE=radtodeg(acos(cosfiartez))

[Xartez,Yartez] =
pol2cart(degtorad(ZartezFASE),ZartezMODULO)

Zartez=(Xartez+(Yartez*j))

artezequi=1/Zartez

if Partez==0
    artezequi=0
end

Z1=0.0037+0.0024i
xZ1=real(Z1)
yZ1=imag(Z1)
[faseZ1,moudoloZ1] = cart2pol(xZ1,yZ1)
anguluZ1=radtodeg(faseZ1)

%lortu Ztriangelua(maquina guztiak gehituz)
Ztriangelu=1/((torno1equi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artezequi))

%lortu Zequi(Zizarrera pasa)
```


$$Z_{\text{equi}} = Z_{\text{triangelu}} / 3$$

`%lortuZtotal1`

$$Z1 = Z1 + (1 / ((1 / Z_{\text{hargunegoiko}}) + (1 / Z_{\text{equi}})))$$

`%lortuZtotal2`

$$Z2 = Z1 + (1 / ((1 / Z_{\text{garabia1}}) + (1 / Z_{\text{garabia2}}) + (1 / Z_{\text{hargunetailerra}}) + (1 / Z_{\text{equi}})))$$

`%lortuZtotal3`

$$Z3 = Z1 + (1 / ((1 / Z_{\text{hargunebeheko}}) + (1 / Z_{\text{argiztapena}}) + (1 / Z_{\text{equi}})))$$

`%lineako korrontreak`

$$I_a = ((U_{12} t_z * (Z_2 + Z_3)) + (U_{23} t_z * Z_2)) / ((Z_1 * Z_2) + (Z_1 * Z_3) + (Z_2 * Z_3))$$

$$I_b = ((U_{23} t_z * (Z_1 + Z_2)) + (U_{12} t_z * Z_2)) / ((Z_1 * Z_2) + (Z_1 * Z_3) + (Z_2 * Z_3))$$

$$I_1 = I_a$$

$$I_2 = I_b - I_a$$

$$I_3 = -I_b$$

`%tentsioak kalkulatzeko`

$$U_{12} = U_{12tz} + (I_1 * Z_1) - (I_2 * Z_1)$$

$$U_{23} = U_{23tz} + (I_2 * Z_1) - (I_3 * Z_1)$$

$$U_{31} = U_{31tz} + (I_3 * Z_1) - (I_1 * Z_1)$$

$$x_{12} = \text{real}(U_{12})$$

$$y_{12} = \text{imag}(U_{12})$$

$$[\text{fasetentsioa}_{12}, \text{moudolotentsioa}_{12}] = \text{cart2pol}(x_{12}, y_{12})$$

$$U_{12}\text{angulu} = [\text{moudolotentsioa}_{12}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{12})]$$

$$U_{10}\text{modulo} = \text{moudolotentsioa}_{12} / \sqrt{3}$$

$$U_{10}\text{fase} = (\text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{12}) - 30)$$

$$U_{10}\text{angulu} = [U_{10}\text{modulo}, U_{10}\text{fase}]$$

$$[X_{U10}, Y_{U10}] = \text{pol2cart}(\text{degtorad}(U_{10}\text{fase}), U_{10}\text{modulo})$$

$$U_{10} = (X_{U10} + (Y_{U10} * j))$$

$$x_{23} = \text{real}(U_{23})$$

$$y_{23} = \text{imag}(U_{23})$$

$$[\text{fasetentsioa}_{23}, \text{moudolotentsioa}_{23}] = \text{cart2pol}(x_{23}, y_{23})$$

$$U_{23}\text{angulu} = [\text{moudolotentsioa}_{23}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{23})]$$

$$U_{20}\text{modulo} = \text{moudolotentsioa}_{23} / \sqrt{3}$$

$$U_{20}\text{fase} = (\text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{23}) - 30)$$

$$U_{20}\text{angulu} = [U_{20}\text{modulo}, U_{20}\text{fase}]$$

$$[X_{U20}, Y_{U20}] = \text{pol2cart}(\text{degtorad}(U_{20}\text{fase}), U_{20}\text{modulo})$$

$$U_{20} = (X_{U20} + (Y_{U20} * j))$$

```
x31=real(U31)
y31=imag(U31)

[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol(x31,y31)
U31angulu=[moudolotentsioa31,radtodeg(fasetentsioa31)]
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt(3)
U30fase=(radtodeg(fasetentsioa31))-30
U30angulu=[U30modulo,U30fase]

[XU30,YU30] = pol2cart(degtorad(U30fase),U30modulo)
U30=(XU30+(YU30*j))

disp('Goiko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko

disp('Tailerretako harguneetara doan korrontea')
Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra
xIhargunetailerra=real(Ihargunetailerra)
yIhargunetailerra=imag(Ihargunetailerra)
[faseIhargunetailerra,moudoloIhargunetailerra] =
cart2pol(xIhargunetailerra,yIhargunetailerra)
Ihargunetailerramodulo=moudoloIhargunetailerra
Ihargunetailerrafase=radtodeg(faseIhargunetailerra)
disp('Lehen garabiara doan korrontea')
Igarabia1=U20/Zgarabia1
disp('Bigarren garabiara doan korrontea')
Igarabia2=U20/Zgarabia2
```

```
disp('Beheko harguneetara doan korrontea')
```

```
Ihargunegoiko=U30/Zhargunegoiko
```

```
disp('Argiztapenara doan korrontea')
```

```
Iargiztapena=U30/Zargiztapena
```

```
disp('1.Tornura doan korrontea')
```

```
I12tornua1=U12/Ztornua1
```

```
I23tornua1=U23/Ztornua1
```

```
I31tornua1=U31/Ztornua1
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua1=real(I12tornua1)
```

```
yI12tornua1=imag(I12tornua1)
```

```
[fasekorrontea12tornua1,moudolokorrontea12tornua1] =  
cart2pol(xI12tornua1,yI12tornua1)
```

```
I12angulutornua1=[moudolokorrontea12tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea12tornua1)]
```

```
I1tornua1=[moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea12tornua1)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua1=real(I23tornua1)
```

```
yI23tornua1=imag(I23tornua1)
```

```
[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =  
cart2pol(xI23tornua1,yI23tornua1)
```

```
I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea23tornua1)]
```

```
I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea23tornua1)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31tornua1=real(I31tornua1)
```

```
yI31tornua1=imag(I31tornua1)
```

```
[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =  
cart2pol(xI31tornua1,yI31tornua1)
```

```
I3langulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1,radtodeg(fasekorrontea31tornua1)]
```

```
I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea31tornua1)-30)]
```

```
disp('2.Tornura doan korrontea')
```

```
I12tornua2=U12/Ztornua2
```

```
I23tornua2=U23/Ztornua2
```

```
I31tornua2=U31/Ztornua2
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua2=real(I12tornua2)
```

```
yI12tornua2=imag(I12tornua2)
```

```
[fasekorrontea12tornua2,moudolokorrontea12tornua2] =  
cart2pol(xI12tornua2,yI12tornua2)
```

```
I12angulutornua2=[moudolokorrontea12tornua2,radtodeg(fasekorrontea12tornua2)]
```

```
I1tornua2=[moudolokorrontea12tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea12tornua2)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua2=real(I23tornua2)
```

```
yI23tornua2=imag(I23tornua2)

[fasekorrontea23tornua2,moudolokorrontea23tornua2] =
cart2pol(xI23tornua2,yI23tornua2)

I23angulutornua2=[moudolokorrontea23tornua2,radtodeg(fasek
orrontea23tornua2)]

I2tornua2=[moudolokorrontea23tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea23tornua2)-30)]

%I3lortuz

xI31tornua2=real(I31tornua2)

yI31tornua2=imag(I31tornua2)

[fasekorrontea31tornua2,moudolokorrontea31tornua2] =
cart2pol(xI31tornua2,yI31tornua2)

I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2,radtodeg(fasek
orrontea31tornua2)]

I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea31tornua2)-30)]

disp('fresatzeko makinara doan korrontea')

I12fresa=U12/Zfresa

I23fresa=U23/Zfresa

I31fresa=U31/Zfresa

%I1lortuz

xI12fresa=real(I12fresa)

yI12fresa=imag(I12fresa)

[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =
cart2pol(xI12fresa,yI12fresa)
```

```
I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa, radtodeg(fasekorrontea12fresa)]
```

```
I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea12fresa)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23fresa=real(I23fresa)
```

```
yI23fresa=imag(I23fresa)
```

```
[fasekorrontea23fresa, moudolokorrontea23fresa] =  
cart2pol(xI23fresa, yI23fresa)
```

```
I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa, radtodeg(fasekorrontea23fresa)]
```

```
I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea23fresa)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31fresa=real(I31fresa)
```

```
yI31fresa=imag(I31fresa)
```

```
[fasekorrontea31fresa, moudolokorrontea31fresa] =  
cart2pol(xI31fresa, yI31fresa)
```

```
I31angulufresa=[moudolokorrontea31fresa, radtodeg(fasekorrontea31fresa)]
```

```
I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea31fresa)-30)]
```

```
disp('Artezteko makinara doan korrontea')
```

```
I12artez=U12/Zartez
```

```
I23artez=U23/Zartez
```

```
I31artez=U31/Zartez
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12artez=real(I12artez)
```

```
yI12artez=imag(I12artez)
```

```
[fasekorrontea12artez,moudolokorrontea12artez] =  
cart2pol(xI12artez,yI12artez)
```

```
I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez,radtodeg(fasekorro  
ntea12artez)]
```

```
I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea12artez)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23artez=real(I23artez)
```

```
yI23artez=imag(I23artez)
```

```
[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =  
cart2pol(xI23artez,yI23artez)
```

```
I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez,radtodeg(fasekorro  
ntea23artez)]
```

```
I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea23artez)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31artez=real(I31artez)
```

```
yI31artez=imag(I31artez)
```

```
[fasekorrontea31artez,moudolokorrontea31artez] =  
cart2pol(xI31artez,yI31artez)
```

```
I31anguluartez=[moudolokorrontea31artez,radtodeg(fasekorro  
ntea31artez)]
```

```
I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea31artez)-30)]
```



```
set(handles.I1, 'String', (Ihargunetailerramodulo));  
set(handles.I1fase, 'String', (Ihargunetailerrafase));  
set(handles.potentzia, 'String', (Phargunetailerra))  
  
% --- Executes on button press in pushbutton2.  
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)  
% hObject    handle to pushbutton2 (see GCBO)  
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB  
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)  
close(tailerrekoharguneak)  
programapantaila  
  
% --- Executes on button press in pushbutton3.  
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)  
% hObject    handle to pushbutton3 (see GCBO)  
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB  
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)  
close(tailerrekoharguneak)
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to ehu (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu
```

```
im=imread('ehu.jpg');
```

```
imshow(im);
```

3.5.1.3.7. Goiko pisuko harguneen programazioa

```
function varargout = goikopisukoharguneak(varargin)

% GOIKOPISUKOHARGUNEAK MATLAB code for
goikopisukoharguneak.fig

%     GOIKOPISUKOHARGUNEAK, by itself, creates a new
GOIKOPISUKOHARGUNEAK or raises the existing

%     singleton*.

%

%     H = GOIKOPISUKOHARGUNEAK returns the handle to a
new GOIKOPISUKOHARGUNEAK or the handle to

%     the existing singleton*.

%

%
GOIKOPISUKOHARGUNEAK('CALLBACK', hObject,eventData,handles,
...) calls the local

%     function named CALLBACK in GOIKOPISUKOHARGUNEAK.M
with the given input arguments.

%

%     GOIKOPISUKOHARGUNEAK('Property','Value',...)
creates a new GOIKOPISUKOHARGUNEAK or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
property value pairs are

%     applied to the GUI before
goikopisukoharguneak_OpeningFcn gets called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
property application

%     stop. All inputs are passed to
goikopisukoharguneak_OpeningFcn via varargin.

%
```

```
%      *See GUI Options on GUIDE's Tools menu.  Choose
"GUI allows only one

%      instance to run (singleton)".

%

% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
goikopisukoharguneak

% Last Modified by GUIDE v2.5 04-Jul-2018 23:56:33

% Begin initialization code - DO NOT EDIT

gui_Singleton = 1;

gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @goikopisukoharguneak_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @goikopisukoharguneak_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);

if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if narginout
```

```
[varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});

else

    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});

end

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before goikopisukoharguneak is made
visible.

function goikopisukoharguneak_OpeningFcn(hObject,
eventdata, handles, varargin)

% This function has no output args, see OutputFcn.

% hObject    handle to figure

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% varargin   command line arguments to
goikopisukoharguneak (see VARARGIN)

% Choose default command line output for
goikopisukoharguneak

handles.output = hObject;

% Update handles structure

guidata(hObject, handles);
```

```
% UIWAIT makes goikopisukoharguneak wait for user response  
(see UIRESUME)
```

```
% uiwait(handles.figure1);
```

```
% --- Outputs from this function are returned to the  
command line.
```

```
function varargout =  
goikopisukoharguneak_OutputFcn(hObject, eventdata,  
handles)
```

```
% varargout cell array for returning output args (see  
VARARGOUT);
```

```
% hObject handle to figure
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Get default command line output from handles structure
```

```
varargout{1} = handles.output;
```

```
function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject handle to potentzia (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
potentzia as text

%          str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of potentzia as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%          See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as
text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```



```
    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');  
end
```

```
function Ilfase_Callback(hObject, eventdata, handles)  
  
% hObject    handle to Ilfase (see GCBO)  
  
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB  
  
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)  
  
% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of Ilfase  
as text  
  
%          str2double(get(hObject, 'String')) returns  
contents of Ilfase as a double  
  
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.  
  
function Ilfase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)  
  
% hObject    handle to Ilfase (see GCBO)  
  
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on  
Windows.
```

```
% See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
% --- Executes on button press in KALKULATU.
```

```
function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject handle to KALKULATU (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
%gure datuak
```

```
%TENTSIOAK
```

```
U10tz=242+0i
```

```
x10tz=real(U10tz)
```

```
y10tz=imag(U10tz)
```

```
[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =  
cart2pol(x10tz,y10tz)  
  
U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg(fasetentsioa10tz  
)]  
  
U10tzangelua=radtodeg(fasetentsioa10tz)  
  
U12tz=420+0i  
  
U23tz=-210-363.73i  
  
U31tz=-210+363.73i  
  
x12tz=real(U12tz)  
  
y12tz=imag(U12tz)  
  
[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =  
cart2pol(x12tz,y12tz)  
  
U12angulutz=[moudolotentsioa12tz,radtodeg(fasetentsioa12tz  
)]  
  
U12tzangelua=radtodeg(fasetentsioa12tz)  
  
%ARGIZTAPENA  
  
Pargiztapena=3236  
  
cosfiargiztapena=0.9  
  
ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10t  
z*cosfiargiztapena)/Pargiztapena  
  
ZargiztapenaFASE=radtodeg(acos(cosfiargiztapena))  
  
[Xargiztapena,Yargiztapena] =  
pol2cart(degtorad(ZargiztapenaFASE),ZargiztapenaMODULO)  
  
Zargiztapena=(Xargiztapena+(Yargiztapena*j))  
  
%HARGUNEGOIKO  
  
Phargunegoiko=27000
```

```
cosfihargunegoiko=0.9
```

```
ZhargunegoikoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunegoiko)/Phargunegoiko
```

```
ZhargunegoikoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunegoiko))
```

```
[Xhargunegoiko,Yhargunegoiko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunegoikoFASE),ZhargunegoikoMODULO)
```

```
Zhargunegoiko=(Xhargunegoiko+(Yhargunegoiko*j))
```

%HARGUNETAILERRA

```
Phargunetailerra=15500
```

```
cosfihargunetailerra=0.9
```

```
ZhargunetailerraMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunetailerra)/Phargunetailerra
```

```
ZhargunetailerraFASE=radtodeg(acos(cosfihargunetailerra))
```

```
[Xhargunetailerra,Yhargunetailerra] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunetailerraFASE),ZhargunetailerraMODULO)
```

```
Zhargunetailerra=(Xhargunetailerra+(Yhargunetailerra*j))
```

%HARGUNEBEHEKO

```
Phargunebeheko=27000
```

```
cosfihargunebeheko=0.9
```

```
ZhargunebehekoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunebeheko)/Phargunebeheko
```

```
ZhargunebehekoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunebeheko))
```

```
[Xhargunebeheko,Yhargunebeheko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunebehekoFASE),ZhargunebehekoMODULO)
```

```
Zhargunebeheko=(Xhargunebeheko+(Yhargunebeheko*j))
```

```
%GARABIA1
```

```
Pgarabia1=7500
```

```
cosfigarabia1=0.9
```

```
Zgarabia1MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c  
osfigarabia1)/Pgarabia1
```

```
Zgarabia1FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia1))
```

```
[Xgarabia1,Ygarabia1] =  
pol2cart(degtorad(Zgarabia1FASE),Zgarabia1MODULO)
```

```
Zgarabia1=(Xgarabia1+(Ygarabia1*j))
```

```
%GARABIA2
```

```
Pgarabia2=7500
```

```
cosfigarabia2=0.9
```

```
Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c  
osfigarabia2)/Pgarabia2
```

```
Zgarabia2FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia2))
```

```
[Xgarabia2,Ygarabia2] =  
pol2cart(degtorad(Zgarabia2FASE),Zgarabia2MODULO)
```

```
Zgarabia2=(Xgarabia2+(Ygarabia2*j))
```

```
%sartu beharreko datuak:
```

```
disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')
```

```
load ('programapantaila','potehunumtornua1')
```

```
PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);  
  
% Pot%100=60  
  
% Pot%40=45  
  
% Pot%0=0  
  
if PehunTornua1==100  
    Ptornol=60000  
  
    else if PehunTornua1==40  
        Ptornol=45000  
  
        else if PehunTornua1==0  
            Ptornol=0  
  
        end  
    end  
  
end  
  
cosfitornol=1  
  
ZtornolMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c  
osfitornol)/Ptornol  
  
ZtornolFASE=radtodeg(acos(cosfitornol))  
  
[Xtornol,Ytornol] =  
pol2cart(degtorad(ZtornolFASE),ZtornolMODULO)  
  
Ztornol=(Xtornol+(Ytornol*j))  
  
tornolequi=1/Ztornol  
  
if Ptornol==0  
    tornolequi=0  
  
end
```

```
disp('bigarren tornuren potentzia sarttu')
load ('programapantaila','potehunumtornua2')
PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);
if PehunTornua2==100
    Ptorno2=60000
else if PehunTornua2==40
    Ptorno2=45000
    else if PehunTornua2==0
        Ptorno2=0
    end
end
end

% Pot%100=60
% Pot%40=45
% Pot%0=0

cosfitorno2=1

Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitorno2)/Ptorno2

Ztorno2FASE=radtodeg (acos (cosfitorno2))
```

```
[Xtorno2, Ytorno2] =  
pol2cart (degtorad (Ztorno2FASE) , Ztorno2MODULO)  
  
Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))  
  
torno2equi=1/Ztorno2  
  
if Ptorno2==0  
    torno2equi=0  
  
end  
  
disp('fresadoraren potentzia sarttu')  
  
load ('programapantaila', 'potehunumfresa')  
  
PehunFresa = potehunumfresa(1);  
  
if PehunFresa==100  
    Pfresa=28000  
  
else if PehunFresa==85  
    Pfresa=24000  
  
    else if PehunFresa==75  
        Pfresa=22000  
  
        else if PehunFresa==0  
            Pfresa=0  
  
        end  
  
    end  
  
end  
  
end  
  
end  
  
% Pot%100=60
```



```
% Pot%66=40

% Pot%33=20

% Pot%0=0

% Pfresa=60

    cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfifresa)/Pfresa

    ZfresaFASE=radtodeg(acos(cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart(degtorad(ZfresaFASE),ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))

fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp('artezteko makinaren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez(1);

    if PehunArtez==100

        Partez=22000

    else if PehunArtez==0

        Partez=0

    end
```

```
end

cosfiartez=1

ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfiartez)/Partez

ZartezFASE=radtodeg(acos(cosfiartez))

[Xartez,Yartez] =
pol2cart(degtorad(ZartezFASE),ZartezMODULO)

Zartez=(Xartez+(Yartez*j))

artezequi=1/Zartez

if Partez==0
    artezequi=0
end

Z1=0+0j%2.5+1.4433i%kalkulatu tentsio jauskerarekin
xZ1=real(Z1)
yZ1=imag(Z1)
[faseZ1,moudoloZ1] = cart2pol(xZ1,yZ1)
anguluZ1=radtodeg(faseZ1)

%lortu Ztriangelua(maquina guztiak gehituz)

Ztriangelu=1/((tornolequi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artez
equi))
```

```
%lortu Zequi (Zizarrera pasa)
```

```
Zequi=Ztriangelu/3
```

```
%lortuZtotal1
```

```
Z1=Z1+(1/((1/Zhargunegoiko)+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal2
```

```
Z2=Z1+(1/((1/Zgarabia1)+(1/Zgarabia2)+(1/Zhargunetailerra)+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal3
```

```
Z3=Z1+(1/((1/Zhargunebeheko)+(1/Zargiztapena)+(1/Zequi)))
```

```
%lineako korrontreak
```

```
Ia=((U12tz*(Z2+Z3))+(U23tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```

```
Ib=((U23tz*(Z1+Z2))+(U12tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```

```
I1=Ia
```

```
I2=Ib-Ia
```

```
I3=-Ib
```

```
%tentsioak kalkulatzeko
```

```
U12=U12tz+(I1*Z1)-(I2*Z1)
```

```
U23=U23tz+(I2*Z1)-(I3*Z1)
```

```
U31=U31tz+(I3*Z1)-(I1*Z1)
```

```
x12=real(U12)
```

```
y12=imag(U12)
```

```
[fasetentsioa12,moudolotentsioa12] = cart2pol(x12,y12)
```

```
U12angulu=[moudolotentsioa12,radtodeg(fasetentsioa12)]
```

```
U10modulo=moudolotentsioa12/sqrt(3)
```

```
U10fase=(radtodeg(fasetentsioa12))-30)
```

```
U10angulu=[U10modulo,U10fase]
```

```
[XU10,YU10] = pol2cart(degtorad(U10fase),U10modulo)
```

```
U10=(XU10+(YU10*j))
```

```
x23=real(U23)
```

```
y23=imag(U23)
```

```
[fasetentsioa23,moudolotentsioa23] = cart2pol(x23,y23)
```

```
U23angulu=[moudolotentsioa23,radtodeg(fasetentsioa23)]
```

```
U20modulo=moudolotentsioa23/sqrt(3)
```

```
U20fase=(radtodeg(fasetentsioa23))-30)
```

```
U20angulu=[U20modulo,U20fase]
```

```
[XU20,YU20] = pol2cart(degtorad(U20fase),U20modulo)
```

```
U20=(XU20+(YU20*j))
```

```
x31=real(U31)
y31=imag(U31)
[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol(x31,y31)
U31angulu=[moudolotentsioa31,radtodeg(fasetentsioa31)]
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt(3)
U30fase=(radtodeg(fasetentsioa31))-30
U30angulu=[U30modulo,U30fase]
[XU30,YU30] = pol2cart(degtorad(U30fase),U30modulo)
U30=(XU30+(YU30*j))

disp('Goiko harguneetara doan korrontea')

Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko
xIhargunegoiko=real(Ihargunegoiko)
yIhargunegoiko=imag(Ihargunegoiko)
[faseIhargunegoiko,moudoloIhargunegoiko] =
cart2pol(xIhargunegoiko,yIhargunegoiko)
Ihargunegoikomodulo=moudoloIhargunegoiko
Ihargunegoikofase=radtodeg(faseIhargunegoiko)

disp('Tailerretako harguneetara doan korrontea')

Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra
disp('Lehen garabiara doan korrontea')
```

```
Igarabia1=U20/Zgarabia1
```

```
disp('Bigarren garabiara doan korrontea')
```

```
Igarabia2=U20/Zgarabia2
```

```
disp('Beheko harguneetara doan korrontea')
```

```
Ihargunegoiko=U30/Zhargunegoiko
```

```
disp('Argiztapenara doan korrontea')
```

```
Iargiztapena=U30/Zargiztapena
```

```
disp('1.Tornura doan korrontea')
```

```
I12tornua1=U12/Ztornua1
```

```
I23tornua1=U23/Ztornua1
```

```
I31tornua1=U31/Ztornua1
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua1=real(I12tornua1)
```

```
yI12tornua1=imag(I12tornua1)
```

```
[fasekorrontea12tornua1,moudolokorrontea12tornua1] =  
cart2pol(xI12tornua1,yI12tornua1)
```

```
I12angulutornua1=[moudolokorrontea12tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea12tornua1)]
```

```
I1tornua1=[moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea12tornua1)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua1=real(I23tornua1)
```

```
yI23tornua1=imag(I23tornua1)
```

```
[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =  
cart2pol (xI23tornua1,yI23tornua1)  
  
I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1, radtodeg (fasek  
orrontea23tornua1) ]  
  
I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt (3) , (radtodeg (fas  
ekorrontea23tornua1) -30) ]  
  
%I3lortuz  
  
xI31tornua1=real (I31tornua1)  
  
yI31tornua1=imag (I31tornua1)  
  
[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =  
cart2pol (xI31tornua1,yI31tornua1)  
  
I31angulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1, radtodeg (fasek  
orrontea31tornua1) ]  
  
I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt (3) , (radtodeg (fas  
ekorrontea31tornua1) -30) ]  
  
  
disp ('2.Tornura doan korrontea')  
  
I12tornua2=U12/Ztornua2  
  
I23tornua2=U23/Ztornua2  
  
I31tornua2=U31/Ztornua2  
  
  
%I1lortuz  
  
xI12tornua2=real (I12tornua2)  
  
yI12tornua2=imag (I12tornua2)  
  
[fasekorrontea12tornua2,moudolokorrontea12tornua2] =  
cart2pol (xI12tornua2,yI12tornua2)  
  
I12angulutornua2=[moudolokorrontea12tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea12tornua2) ]
```

```
I1tornua2=[moudolokorrontea12tornua2*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea12tornua2)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua2=real(I23tornua2)
```

```
yI23tornua2=imag(I23tornua2)
```

```
[fasekorrontea23tornua2,moudolokorrontea23tornua2] =  
cart2pol(xI23tornua2,yI23tornua2)
```

```
I23angulutornua2=[moudolokorrontea23tornua2, radtodeg(fasek  
orrontea23tornua2)]
```

```
I2tornua2=[moudolokorrontea23tornua2*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea23tornua2)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31tornua2=real(I31tornua2)
```

```
yI31tornua2=imag(I31tornua2)
```

```
[fasekorrontea31tornua2,moudolokorrontea31tornua2] =  
cart2pol(xI31tornua2,yI31tornua2)
```

```
I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2, radtodeg(fasek  
orrontea31tornua2)]
```

```
I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea31tornua2)-30)]
```

```
disp('fresatzeko makinara doan korrontea')
```

```
I12fresa=U12/Zfresa
```

```
I23fresa=U23/Zfresa
```

```
I31fresa=U31/Zfresa
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12fresa=real(I12fresa)
```



```
yI12fresa=imag(I12fresa)

[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =
cart2pol(xI12fresa,yI12fresa)

I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa,radtodeg(fasekorro
ntea12fresa)]

I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea12fresa)-30)]

%I2lortuz

xI23fresa=real(I23fresa)

yI23fresa=imag(I23fresa)

[fasekorrontea23fresa,moudolokorrontea23fresa] =
cart2pol(xI23fresa,yI23fresa)

I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa,radtodeg(fasekorro
ntea23fresa)]

I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea23fresa)-30)]

%I3lortuz

xI31fresa=real(I31fresa)

yI31fresa=imag(I31fresa)

[fasekorrontea31fresa,moudolokorrontea31fresa] =
cart2pol(xI31fresa,yI31fresa)

I31angulufresa=[moudolokorrontea31fresa,radtodeg(fasekorro
ntea31fresa)]

I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea31fresa)-30)]

disp('Artezteko makinara doan korrontea')

I12artez=U12/Zartez

I23artez=U23/Zartez
```

```
I31artez=U31/Zartez
```

```
%I11ortuz
```

```
xI12artez=real(I12artez)
```

```
yI12artez=imag(I12artez)
```

```
[fasekorrontea12artez,moudolokorrontea12artez] =  
cart2pol(xI12artez,yI12artez)
```

```
I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez, radtodeg(fasekorro  
ntea12artez)]
```

```
I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea12artez)-30)]
```

```
%I21ortuz
```

```
xI23artez=real(I23artez)
```

```
yI23artez=imag(I23artez)
```

```
[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =  
cart2pol(xI23artez,yI23artez)
```

```
I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez, radtodeg(fasekorro  
ntea23artez)]
```

```
I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea23artez)-30)]
```

```
%I31ortuz
```

```
xI31artez=real(I31artez)
```

```
yI31artez=imag(I31artez)
```

```
[fasekorrontea31artez,moudolokorrontea31artez] =  
cart2pol(xI31artez,yI31artez)
```

```
I31anguluartez=[moudolokorrontea31artez, radtodeg(fasekorro  
ntea31artez)]
```

```
I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea31artez)-30)]
```

```
set(handles.I1, 'String', (Ihargunegoikomodulo));  
set(handles.I1fase, 'String', (Ihargunegoikofase));  
set(handles.potentzia, 'String', (Phargunegoiko))  
  
% --- Executes during object creation, after setting all  
% properties.  
  
function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)  
  
% hObject    handle to argazkia (see GCBO)  
  
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
% of MATLAB  
  
% handles    empty - handles not created until after all  
% CreateFcns called  
  
% Hint: place code in OpeningFcn to populate argazkia  
  
im=imread('enchufe.jpg');  
imshow(im);  
  
% --- Executes on button press in pushbutton2.  
  
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)  
  
% hObject    handle to pushbutton2 (see GCBO)  
  
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
% of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(goikopisukoharguneak)

programapantaila

% --- Executes on button press in pushbutton3.

function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to pushbutton3 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(goikopisukoharguneak)

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to ehu (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu

im=imread('ehu.jpg');

imshow(im)
```


3.5.1.3.8. Beheko pisuko harguneen programazioa

```
function varargout = behekopisukoharguneak(varargin)

% BEHEKOPISUKOHARGUNEAK MATLAB code for
behekopisukoharguneak.fig

%     BEHEKOPISUKOHARGUNEAK, by itself, creates a new
BEHEKOPISUKOHARGUNEAK or raises the existing

%     singleton*.

%

%     H = BEHEKOPISUKOHARGUNEAK returns the handle to a
new BEHEKOPISUKOHARGUNEAK or the handle to

%     the existing singleton*.

%

%
BEHEKOPISUKOHARGUNEAK('CALLBACK', hObject,eventData,handles
,...) calls the local

%     function named CALLBACK in BEHEKOPISUKOHARGUNEAK.M
with the given input arguments.

%

%     BEHEKOPISUKOHARGUNEAK('Property','Value',...)
creates a new BEHEKOPISUKOHARGUNEAK or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
property value pairs are

%     applied to the GUI before
behekopisukoharguneak_OpeningFcn gets called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
property application

%     stop. All inputs are passed to
behekopisukoharguneak_OpeningFcn via varargin.

%
```

```
%      *See GUI Options on GUIDE's Tools menu.  Choose
"GUI allows only one

%      instance to run (singleton)".

%

% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
behekopisukoharguneak

% Last Modified by GUIDE v2.5 04-Jul-2018 23:33:11

% Begin initialization code - DO NOT EDIT

gui_Singleton = 1;

gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @behekopisukoharguneak_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @behekopisukoharguneak_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);

if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
```

```
[varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});

else

    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});

end

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before behekopisukoharguneak is made
visible.

function behekopisukoharguneak_OpeningFcn(hObject,
eventdata, handles, varargin)

% This function has no output args, see OutputFcn.

% hObject    handle to figure

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% varargin   command line arguments to
behekopisukoharguneak (see VARARGIN)

% Choose default command line output for
behekopisukoharguneak

handles.output = hObject;

% Update handles structure

guidata(hObject, handles);
```



```
% UIWAIT makes behekopisukoharguneak wait for user
response (see UIRESUME)

% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the
command line.

function varargout =
behekopisukoharguneak_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)

% varargout    cell array for returning output args (see
VARARGOUT);

% hObject      handle to figure

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
potentzia as text

%         str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of potentzia as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%         See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as
text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function Ilfase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to Ilfase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of Ilfase
as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of Ilfase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function Ilfase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to Ilfase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
        set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

% --- Executes during object creation, after setting all
% properties.

function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to argazkia (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
% of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
% CreateFcns called

% Hint: place code in OpeningFcn to populate argazkia

im=imread('enchufe.jpg');

imshow(im);

% --- Executes on button press in KALKULATU.

function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to KALKULATU (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
% of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
% GUIDATA)

%gure datuak
```

%TENTSIOAK

```
U10tz=230+0i
```

```
x10tz=real(U10tz)
```

```
y10tz=imag(U10tz)
```

```
[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =  
cart2pol(x10tz,y10tz)
```

```
U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg(fasetentsioa10tz  
)]
```

```
U10tzangelua=radtodeg(fasetentsioa10tz)
```

```
U12tz=346.41+200i
```

```
U23tz=0-400i
```

```
U31tz=-346.41+200i
```

```
x12tz=real(U12tz)
```

```
y12tz=imag(U12tz)
```

```
[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =  
cart2pol(x12tz,y12tz)
```

```
U12angulutz=[moudolotentsioa12tz,radtodeg(fasetentsioa12tz  
)]
```

```
U12tzangelua=radtodeg(fasetentsioa12tz)
```

%ARGIZTAPENA

```
Pargiztapena=3312
```

```
cosfiargiztapena=0.9
```

```
ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10t  
z*cosfiargiztapena)/Pargiztapena
```

```
ZargiztapenaFASE=radtodeg(acos(cosfiargiztapena))
```

```
[Xargiztapena,Yargiztapena] =  
pol2cart(degtorad(ZargiztapenaFASE),ZargiztapenaMODULO)
```

Zargiztapena=(Xargiztapena+(Yargiztapena*j))

%HARGUNEGOIKO

Phargunegoiko=33120

cosfihargunegoiko=0.9

ZhargunegoikoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunegoiko)/Phargunegoiko

ZhargunegoikoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunegoiko))

[Xhargunegoiko,Yhargunegoiko] =
pol2cart(degtorad(ZhargunegoikoFASE),ZhargunegoikoMODULO)

Zhargunegoiko=(Xhargunegoiko+(Yhargunegoiko*j))

%HARGUNETAILERRA

Phargunetailerra=14720

cosfihargunetailerra=0.9

ZhargunetailerraMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunetailerra)/Phargunetailerra

ZhargunetailerraFASE=radtodeg(acos(cosfihargunetailerra))

[Xhargunetailerra,Yhargunetailerra] =
pol2cart(degtorad(ZhargunetailerraFASE),ZhargunetailerraMODULO)

Zhargunetailerra=(Xhargunetailerra+(Yhargunetailerra*j))

%HARGUNEBEHEKO

Phargunebheko=25760

cosfihargunebheko=0.9

```
ZhargunebehekoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunebeheko)/Phargunebeheko
```

```
ZhargunebehekoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunebeheko))
```

```
[Xhargunebeheko,Yhargunebeheko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunebehekoFASE),ZhargunebehekoMODULO)
```

```
Zhargunebeheko=(Xhargunebeheko+(Yhargunebeheko*j))
```

%GARABIA1

```
Pgarabial=7500
```

```
cosfigarabial=0.9
```

```
ZgarabialMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfigarabial)/Pgarabial
```

```
ZgarabialFASE=radtodeg(acos(cosfigarabial))
```

```
[Xgarabial,Ygarabial] =  
pol2cart(degtorad(ZgarabialFASE),ZgarabialMODULO)
```

```
Zgarabial=(Xgarabial+(Ygarabial*j))
```

%GARABIA2

```
Pgarabia2=7500
```

```
cosfigarabia2=0.9
```

```
Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfigarabia2)/Pgarabia2
```

```
Zgarabia2FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia2))
```

```
[Xgarabia2,Ygarabia2] =  
pol2cart(degtorad(Zgarabia2FASE),Zgarabia2MODULO)
```

```
Zgarabia2=(Xgarabia2+(Ygarabia2*j))
```



```
%sartu beharreko datuak:

disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')

load ('programapantaila','potehunumtornua1')

PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);

% Pot%100=60

% Pot%40=45

% Pot%0=0

if PehunTornua1==100

    Ptornua1=60000

else if PehunTornua1==40

    Ptornua1=45000

    else if PehunTornua1==0

        Ptornua1=0

    end

end

end

cosfitornua1=1

Ztornua1MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitornua1)/Ptornua1

Ztornua1FASE=radtodeg(acos(cosfitornua1))

[Xtornua1,Ytornua1] =
pol2cart(degtorad(Ztornua1FASE),Ztornua1MODULO)

Ztornua1=(Xtornua1+(Ytornua1*j))
```

```
tornolequi=1/Ztornol
if Ptornol==0
    tornolequi=0
end

disp('bigarren tornuren potentzia sarttu')
load ('programapantaila','potehunumtornua2')
PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);
if PehunTornua2==100
    Ptorno2=60000
else if PehunTornua2==40
    Ptorno2=45000
else if PehunTornua2==0
    Ptorno2=0
end
end
end

% Pot%100=60
% Pot%40=45
% Pot%0=0

cosfitorno2=1
```

```
Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c  
osfitorno2)/Ptorno2
```

```
Ztorno2FASE=radtodeg(acos(cosfitorno2))
```

```
[Xtorno2,Ytorno2] =  
pol2cart(degtorad(Ztorno2FASE),Ztorno2MODULO)
```

```
Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))
```

```
torno2equi=1/Ztorno2
```

```
if Ptorno2==0
```

```
    torno2equi=0
```

```
end
```

```
disp('fresadoraren potentzia sarttu')
```

```
load ('programapantaila','potehunumfresa')
```

```
PehunFresa = potehunumfresa(1);
```

```
if PehunFresa==100
```

```
    Pfresa=28000
```

```
else if PehunFresa==85
```

```
    Pfresa=24000
```

```
    else if PehunFresa==75
```

```
        Pfresa=22000
```

```
        else if PehunFresa==0
```

```
            Pfresa=0
```

```
        end
```

```
    end
```

```
end
```

```
end

% Pot%100=60

% Pot%66=40

% Pot%33=20

% Pot%0=0

% Pfresa=60

    cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*cosfifresa)/Pfresa

    ZfresaFASE=radtodeg(acos(cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart(degtorad(ZfresaFASE),ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))

fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp('artezteko makinaren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez(1);

    if PehunArtez==100

        Partez=22000
```

```
    else if PehunArtez==0
        Partez=0
            end
        end
    end

    cosfiartez=1

    ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*cosfiartez)/Partez

    ZartezFASE=radtodeg(acos(cosfiartez))

    [Xartez,Yartez] =
    pol2cart(degtorad(ZartezFASE),ZartezMODULO)

    Zartez=(Xartez+(Yartez*j))

    artezequi=1/Zartez

    if Partez==0
        artezequi=0
    end

    Z1=0.0037+0.0024i

    xZ1=real(Z1)

    yZ1=imag(Z1)

    [faseZ1,moudoloZ1] = cart2pol(xZ1,yZ1)

    anguluZ1=radtodeg(faseZ1)
```

```
%lortu Ztriangelua(maquina guztiak gehituz)
```

```
Ztriangelu=1/((torno1equi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artez  
equi))
```

```
%lortu Zequi(Zizarrera pasa)
```

```
Zequi=Ztriangelu/3
```

```
%lortuZtotal1
```

```
Z1=Z1+(1/((1/Zhargunegoiko)+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal2
```

```
Z2=Z1+(1/((1/Zgarabia1)+(1/Zgarabia2)+(1/Zhargunetailerra)  
+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal3
```

```
Z3=Z1+(1/((1/Zhargunebeheko)+(1/Zargiztapena)+(1/Zequi)))
```

```
%lineako korrontreak
```

```
Ia=((U12tz*(Z2+Z3))+(U23tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```

```
Ib=((U23tz*(Z1+Z2))+(U12tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```

```
I1=Ia
```

$$I_2 = I_b - I_a$$

$$I_3 = -I_b$$

`%tentsioak kalkulatzeko`

$$U_{12} = U_{12tz} + (I_1 * Z_1) - (I_2 * Z_1)$$

$$U_{23} = U_{23tz} + (I_2 * Z_1) - (I_3 * Z_1)$$

$$U_{31} = U_{31tz} + (I_3 * Z_1) - (I_1 * Z_1)$$

$$x_{12} = \text{real}(U_{12})$$

$$y_{12} = \text{imag}(U_{12})$$

$$[\text{fasetentsioa}_{12}, \text{moudolotentsioa}_{12}] = \text{cart2pol}(x_{12}, y_{12})$$

$$U_{12}\text{angulu} = [\text{moudolotentsioa}_{12}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{12})]$$

$$U_{10}\text{modulo} = \text{moudolotentsioa}_{12} / \sqrt{3}$$

$$U_{10}\text{fase} = ((\text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{12})) - 30)$$

$$U_{10}\text{angulu} = [U_{10}\text{modulo}, U_{10}\text{fase}]$$

$$[X_{U10}, Y_{U10}] = \text{pol2cart}(\text{degtorad}(U_{10}\text{fase}), U_{10}\text{modulo})$$

$$U_{10} = (X_{U10} + (Y_{U10} * j))$$

$$x_{23} = \text{real}(U_{23})$$

$$y_{23} = \text{imag}(U_{23})$$

$$[\text{fasetentsioa}_{23}, \text{moudolotentsioa}_{23}] = \text{cart2pol}(x_{23}, y_{23})$$

$$U_{23}\text{angulu} = [\text{moudolotentsioa}_{23}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{23})]$$

$$U_{20}\text{modulo} = \text{moudolotentsioa}_{23} / \sqrt{3}$$

$$U_{20}\text{fase} = ((\text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{23})) - 30)$$

```
U20angulu=[U20modulo,U20fase]
[XU20,YU20] = pol2cart(degtorad(U20fase),U20modulo)
U20=(XU20+(YU20*j))

x31=real(U31)
y31=imag(U31)
[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol(x31,y31)
U31angulu=[moudolotentsioa31,radtodeg(fasetentsioa31)]
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt(3)
U30fase=(radtodeg(fasetentsioa31))-30)
U30angulu=[U30modulo,U30fase]
[XU30,YU30] = pol2cart(degtorad(U30fase),U30modulo)
U30=(XU30+(YU30*j))

disp('Goiko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko

disp('Tailerretako harguneetara doan korrontea')
Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra
disp('Lehen garabiara doan korrontea')
Igarabia1=U20/Zgarabia1
disp('Bigarren garabiara doan korrontea')
Igarabia2=U20/Zgarabia2
```



```
disp('Beheko harguneetara doan korrontea')

Ihargunebeheko=U30/Zhargunebeheko

xIhargunebeheko=real(Ihargunebeheko)

yIhargunebeheko=imag(Ihargunebeheko)

[faseIhargunebeheko,moudoloIhargunebeheko] =
cart2pol(xIhargunebeheko,yIhargunebeheko)

Ihargunebehekomodulo=moudoloIhargunebeheko

Ihargunebehekofase=radtodeg(faseIhargunebeheko)

disp('Argiztapenara doan korrontea')

Iargiztapena=U30/Zargiztapena

disp('1.Tornura doan korrontea')

I12tornua1=U12/Ztornua1

I23tornua1=U23/Ztornua1

I31tornua1=U31/Ztornua1

%I1lortuz

xI12tornua1=real(I12tornua1)

yI12tornua1=imag(I12tornua1)

[fasekorrontea12tornua1,moudolokorrontea12tornua1] =
cart2pol(xI12tornua1,yI12tornua1)

I12angulutornua1=[moudolokorrontea12tornua1,radtodeg(fasek
orrontea12tornua1)]

I1tornua1=[moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea12tornua1)-30)]

%I2lortuz
```

```
xI23tornua1=real(I23tornua1)
yI23tornua1=imag(I23tornua1)

[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =
cart2pol(xI23tornua1,yI23tornua1)

I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1,radtodeg(fasek
orrontea23tornua1)]

I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea23tornua1)-30)]

%I3lortuz

xI31tornua1=real(I31tornua1)
yI31tornua1=imag(I31tornua1)

[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =
cart2pol(xI31tornua1,yI31tornua1)

I31angulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1,radtodeg(fasek
orrontea31tornua1)]

I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea31tornua1)-30)]

disp('2.Tornura doan korrontea')

I12tornua2=U12/Ztornua2
I23tornua2=U23/Ztornua2
I31tornua2=U31/Ztornua2

%I1lortuz

xI12tornua2=real(I12tornua2)
yI12tornua2=imag(I12tornua2)

[fasekorrontea12tornua2,moudolokorrontea12tornua2] =
cart2pol(xI12tornua2,yI12tornua2)
```

```
I12angulutornua2=[moudolokorrontea12tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea12tornua2) ]
```

```
I1tornua2=[moudolokorrontea12tornua2*sqrt (3), (radtodeg (fas  
ekorrontea12tornua2) -30) ]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua2=real (I23tornua2)
```

```
yI23tornua2=imag (I23tornua2)
```

```
[fasekorrontea23tornua2, moudolokorrontea23tornua2] =  
cart2pol (xI23tornua2, yI23tornua2)
```

```
I23angulutornua2=[moudolokorrontea23tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea23tornua2) ]
```

```
I2tornua2=[moudolokorrontea23tornua2*sqrt (3), (radtodeg (fas  
ekorrontea23tornua2) -30) ]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31tornua2=real (I31tornua2)
```

```
yI31tornua2=imag (I31tornua2)
```

```
[fasekorrontea31tornua2, moudolokorrontea31tornua2] =  
cart2pol (xI31tornua2, yI31tornua2)
```

```
I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea31tornua2) ]
```

```
I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt (3), (radtodeg (fas  
ekorrontea31tornua2) -30) ]
```

```
disp ('fresatzeko makinara doan korrontea')
```

```
I12fresa=U12/Zfresa
```

```
I23fresa=U23/Zfresa
```

```
I31fresa=U31/Zfresa
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12fresa=real(I12fresa)
```

```
yI12fresa=imag(I12fresa)
```

```
[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =  
cart2pol(xI12fresa,yI12fresa)
```

```
I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa,radtodeg(fasekorro  
ntea12fresa)]
```

```
I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea12fresa)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23fresa=real(I23fresa)
```

```
yI23fresa=imag(I23fresa)
```

```
[fasekorrontea23fresa,moudolokorrontea23fresa] =  
cart2pol(xI23fresa,yI23fresa)
```

```
I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa,radtodeg(fasekorro  
ntea23fresa)]
```

```
I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea23fresa)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31fresa=real(I31fresa)
```

```
yI31fresa=imag(I31fresa)
```

```
[fasekorrontea31fresa,moudolokorrontea31fresa] =  
cart2pol(xI31fresa,yI31fresa)
```

```
I31angulufresa=[moudolokorrontea31fresa,radtodeg(fasekorro  
ntea31fresa)]
```

```
I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea31fresa)-30)]
```

```
disp('Artezteko makinara doan korrontea')
```

```
I12artez=U12/Zartez
```

```
I23artez=U23/Zartez
```

```
I31artez=U31/Zartez
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12artez=real(I12artez)
```

```
yI12artez=imag(I12artez)
```

```
[fasekorrontea12artez,moudolokorrontea12artez] =  
cart2pol(xI12artez,yI12artez)
```

```
I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez,radtodeg(fasekorro  
ntea12artez)]
```

```
I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea12artez)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23artez=real(I23artez)
```

```
yI23artez=imag(I23artez)
```

```
[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =  
cart2pol(xI23artez,yI23artez)
```

```
I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez,radtodeg(fasekorro  
ntea23artez)]
```

```
I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea23artez)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31artez=real(I31artez)
```

```
yI31artez=imag(I31artez)
```

```
[fasekorrontea31artez,moudolokorrontea31artez] =  
cart2pol(xI31artez,yI31artez)
```

```
I3languluartez=[moudolokorrontea31artez,radtodeg(fasekorrontea31artez)]
```

```
I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea31artez)-30)]
```

```
set(handles.I1, 'String', (Ihargunebehekomodulo));
```

```
set(handles.I1fase, 'String', (Ihargunebehekofase));
```

```
set(handles.potentzia, 'String', (Phargunebeheko))
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to ehu (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu
```

```
im=imread('ehu.jpg');
```

```
imshow(im);
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton2.
```

```
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to pushbutton2 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close (behekopisukoharguneak)

programapantaila

% --- Executes on button press in pushbutton3.

function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to pushbutton3 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close (behekopisukoharguneak)
```

3.5.1.3.9. Lehenengo garabiaren programazioa

```
function varargout = garabial(varargin)

% GARABIA1 MATLAB code for garabial.fig

%     GARABIA1, by itself, creates a new GARABIA1 or
%     raises the existing

%     singleton*.

%
%     H = GARABIA1 returns the handle to a new GARABIA1
%     or the handle to

%     the existing singleton*.

%
%     GARABIA1('CALLBACK', hObject,eventData,handles,...)
%     calls the local

%     function named CALLBACK in GARABIA1.M with the
%     given input arguments.

%
%     GARABIA1('Property','Value',...) creates a new
%     GARABIA1 or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
%     property value pairs are

%     applied to the GUI before garabial_OpeningFcn gets
%     called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
%     property application

%     stop. All inputs are passed to garabial_OpeningFcn
%     via varargin.

%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose
%     "GUI allows only one
```



```
% instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
garabial

% Last Modified by GUIDE v2.5 04-Jul-2018 23:18:55

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',      mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @garabial_OpeningFcn,
                  ...
                  'gui_OutputFcn',  @garabial_OutputFcn,
                  ...
                  'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});
```

```
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before garabial is made visible.
function garabial_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles,
varargin)

% This function has no output args, see OutputFcn.

% hObject    handle to figure

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% varargin   command line arguments to garabial (see
VARARGIN)

% Choose default command line output for garabial
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes garabial wait for user response (see
UIRESUME)

% uiwait(handles.figure1);
```

```
% --- Outputs from this function are returned to the
command line.

function varargout = garabial_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)

% varargout    cell array for returning output args (see
VARARGOUT);

% hObject      handle to figure

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
potentzia as text

%         str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of potentzia as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%         See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function Ilfase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to Ilfase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of Ilfase
as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of Ilfase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function Ilfase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to Ilfase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as
text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to argazkia (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: place code in OpeningFcn to populate argazkia

im=imread('garabia.jpg');

imshow(im);

% --- Executes on button press in KALKULATU.

function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to KALKULATU (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
%gure datuak
```

```
%TENTSIOAK
```

```
U10tz=230+0i
```

```
x10tz=real(U10tz)
```

```
y10tz=imag(U10tz)
```

```
[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =  
cart2pol(x10tz,y10tz)
```

```
U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg(fasetentsioa10tz  
)]
```

```
U10tzangelua=radtodeg(fasetentsioa10tz)
```

```
U12tz=346.41+200i
```

```
U23tz=0-400i
```

```
U31tz=-346.41+200i
```

```
x12tz=real(U12tz)
```

```
y12tz=imag(U12tz)
```

```
[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =  
cart2pol(x12tz,y12tz)
```

```
U12angulutz=[moudolotentsioa12tz,radtodeg(fasetentsioa12tz  
)]
```

```
U12tzangelua=radtodeg(fasetentsioa12tz)
```

```
%ARGIZTAPENA
```

```
Pargiztapena=3312
```

```
cosfiargiztapena=0.9
```

```
ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10t  
z*cosfiargiztapena)/Pargiztapena
```

```
ZargiztapenaFASE=radtodeg(acos(cosfiargiztapena))
```



```
[Xargiztapena, Yargiztapena] =  
pol2cart (degtorad (ZargiztapenaFASE), ZargiztapenaMODULO)
```

```
Zargiztapena= (Xargiztapena+ (Yargiztapena*j))
```

%HARGUNEGOIKO

```
Phargunegoiko=33120
```

```
cosfihargunegoiko=0.9
```

```
ZhargunegoikoMODULO= (moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10  
tz*cosfihargunegoiko) /Phargunegoiko
```

```
ZhargunegoikoFASE=radtodeg (acos (cosfihargunegoiko))
```

```
[Xhargunegoiko, Yhargunegoiko] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunegoikoFASE), ZhargunegoikoMODULO)
```

```
Zhargunegoiko= (Xhargunegoiko+ (Yhargunegoiko*j))
```

%HARGUNETAILERRA

```
Phargunetailerra=14720
```

```
cosfihargunetailerra=0.9
```

```
ZhargunetailerraMODULO= (moudolotentsioa10tz*moudolotentsio  
a10tz*cosfihargunetailerra) /Phargunetailerra
```

```
ZhargunetailerraFASE=radtodeg (acos (cosfihargunetailerra))
```

```
[Xhargunetailerra, Yhargunetailerra] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunetailerraFASE), ZhargunetailerraMO  
DULO)
```

```
Zhargunetailerra= (Xhargunetailerra+ (Yhargunetailerra*j))
```

%HARGUNEBEHEKO

```
Phargunebheko=25760
```

```
cosfihargunebeheko=0.9
```

```
ZhargunebehekoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunebeheko)/Phargunebeheko
```

```
ZhargunebehekoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunebeheko))
```

```
[Xhargunebeheko,Yhargunebeheko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunebehekoFASE),ZhargunebehekoMODULO)
```

```
Zhargunebeheko=(Xhargunebeheko+(Yhargunebeheko*j))
```

```
%GARABIA1
```

```
Pgarabia1=7500
```

```
cosfigarabia1=0.9
```

```
Zgarabia1MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfigarabia1)/Pgarabia1
```

```
Zgarabia1FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia1))
```

```
[Xgarabia1,Ygarabia1] =  
pol2cart(degtorad(Zgarabia1FASE),Zgarabia1MODULO)
```

```
Zgarabia1=(Xgarabia1+(Ygarabia1*j))
```

```
%GARABIA2
```

```
Pgarabia2=7500
```

```
cosfigarabia2=0.9
```

```
Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfigarabia2)/Pgarabia2
```

```
Zgarabia2FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia2))
```

```
[Xgarabia2,Ygarabia2] =  
pol2cart(degtorad(Zgarabia2FASE),Zgarabia2MODULO)
```

```
Zgarabia2=(Xgarabia2+(Ygarabia2*j))
```

```
%sartu beharreko datuak:

disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')

load ('programapantaila','potehunumtornua1')

PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);

% Pot%100=60

% Pot%40=45

% Pot%0=0

if PehunTornua1==100

    Ptornua1=60000

else if PehunTornua1==40

    Ptornua1=45000

    else if PehunTornua1==0

        Ptornua1=0

    end

end

end

cosfitornua1=1

Ztornua1MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitornua1)/Ptornua1

Ztornua1FASE=radtodeg(acos(cosfitornua1))

[Xtornua1,Ytornua1] =
pol2cart(degtorad(Ztornua1FASE),Ztornua1MODULO)
```

```
Ztornol=(Xtornol+(Ytornol*j))
tornolequi=1/Ztornol
if Ptornol==0
    tornolequi=0
end

disp('bigarren tornuren potentzia sarttu')
load ('programapantaila','potehunumtornua2')
PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);
if PehunTornua2==100
    Ptorno2=60000
else if PehunTornua2==40
    Ptorno2=45000
    else if PehunTornua2==0
        Ptorno2=0
    end
end
end

% Pot%100=60
% Pot%40=45
% Pot%0=0
```

```
cosfitorno2=1

Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitorno2)/Ptorno2

Ztorno2FASE=radtodeg (acos (cosfitorno2))

[Xtorno2,Ytorno2] =
pol2cart (degtorad (Ztorno2FASE) ,Ztorno2MODULO)

Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))

torno2equi=1/Ztorno2

if Ptorno2==0

    torno2equi=0

end

disp('fresadoraren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumfresa')

PehunFresa = potehunumfresa(1);

if PehunFresa==100

    Pfresa=28000

else if PehunFresa==85

    Pfresa=24000

else if PehunFresa==75

    Pfresa=22000

else if PehunFresa==0

    Pfresa=0

end

end
```

```
        end
end

% Pot%100=60
% Pot%66=40
% Pot%33=20
% Pot%0=0
% Pfresa=60

    cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*cosfifresa)/Pfresa

    ZfresaFASE=radtodeg(acos(cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart(degtorad(ZfresaFASE),ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))

fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp('artezteko makinaren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez(1);

    if PehunArtez==100
```

```
Partez=22000

else if PehunArtez==0

Partez=0

    end

end

end

cosfiartez=1

ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*cosfiartez)/Partez

ZartezFASE=radtodeg(acos(cosfiartez))

[Xartez,Yartez] =
pol2cart(degtorad(ZartezFASE),ZartezMODULO)

Zartez=(Xartez+(Yartez*j))

artezequi=1/Zartez

if Partez==0

    artezequi=0

end

Z1=0.0037+0.0024i

xZ1=real(Z1)

yZ1=imag(Z1)

[faseZ1,moudoloZ1] = cart2pol(xZ1,yZ1)
```

```
anguluZ1=radtodeg (faseZ1)
```

```
%lortu Ztriangelua (maquina guztiak gehituz)
```

```
Ztriangelu=1/((torno1equi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artez  
equi))
```

```
%lortu Zequi (Zizarrera pasa)
```

```
Zequi=Ztriangelu/3
```

```
%lortuZtotal1
```

```
Z1=Z1+(1/((1/Zhargunegoiko)+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal2
```

```
Z2=Z1+(1/((1/Zgarabia1)+(1/Zgarabia2)+(1/Zhargunetailerra)  
+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal3
```

```
Z3=Z1+(1/((1/Zhargunebeheko)+(1/Zargiztapena)+(1/Zequi)))
```

```
%lineako korrontreak
```

```
Ia=((U12tz*(Z2+Z3)+(U23tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```

```
Ib=((U23tz*(Z1+Z2)+(U12tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```


$$I1=Ia$$

$$I2=Ib-Ia$$

$$I3=-Ib$$

`%tentsioak kalkulatzeko`

$$U12=U12tz+(I1*Z1)-(I2*Z1)$$

$$U23=U23tz+(I2*Z1)-(I3*Z1)$$

$$U31=U31tz+(I3*Z1)-(I1*Z1)$$

$$x12=\text{real}(U12)$$

$$y12=\text{imag}(U12)$$

$$[\text{fasetentsioa12}, \text{moudolotentsioa12}] = \text{cart2pol}(x12, y12)$$

$$U12\text{angulu}=[\text{moudolotentsioa12}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa12})]$$

$$U10\text{modulo}=\text{moudolotentsioa12}/\text{sqrt}(3)$$

$$U10\text{fase}=(\text{radtodeg}(\text{fasetentsioa12}))-30$$

$$U10\text{angulu}=[U10\text{modulo}, U10\text{fase}]$$

$$[XU10, YU10] = \text{pol2cart}(\text{degtorad}(U10\text{fase}), U10\text{modulo})$$

$$U10=(XU10+(YU10*j))$$

$$x23=\text{real}(U23)$$

$$y23=\text{imag}(U23)$$

$$[\text{fasetentsioa23}, \text{moudolotentsioa23}] = \text{cart2pol}(x23, y23)$$

$$U23\text{angulu}=[\text{moudolotentsioa23}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa23})]$$

$$U20\text{modulo}=\text{moudolotentsioa23}/\text{sqrt}(3)$$

```
U20fase= ((radtodeg(fasetentsioa23))-30)
U20angulu=[U20modulo,U20fase]
[XU20,YU20] = pol2cart(degtorad(U20fase),U20modulo)
U20=(XU20+(YU20*j))

x31=real(U31)
y31=imag(U31)
[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol(x31,y31)
U31angulu=[moudolotentsioa31,radtodeg(fasetentsioa31)]
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt(3)
U30fase= ((radtodeg(fasetentsioa31))-30)
U30angulu=[U30modulo,U30fase]
[XU30,YU30] = pol2cart(degtorad(U30fase),U30modulo)
U30=(XU30+(YU30*j))

disp('Goiko harguneetara doan korronea')
Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko

disp('Tailerretako harguneetara doan korronea')
Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra

disp('Lehen garabiara doan korronea')
Igarabial=U20/Zgarabial
xIgarabial=real(Igarabial)
yIgarabial=imag(Igarabial)
```

```
[faseIgarabial,moudoloIgarabial] =  
cart2pol(xIgarabial,yIgarabial)  
  
Igarabialmodulo=moudoloIgarabial  
  
Igarabialfase=radtodeg(faseIgarabial)  
  
disp('Bigarren garabiara doan korrontea')  
  
Igarabia2=U20/Zgarabia2  
  
  
  
disp('Beheko harguneetara doan korrontea')  
  
Ihargunegoiko=U30/Zhargunegoiko  
  
disp('Argiztapenara doan korrontea')  
  
Iargiztapena=U30/Zargiztapena  
  
  
  
disp('1.Tornura doan korrontea')  
  
I12tornual=U12/Ztornol  
  
I23tornual=U23/Ztornol  
  
I31tornual=U31/Ztornol  
  
  
  
%I1lortuz  
  
xI12tornual=real(I12tornual)  
  
yI12tornual=imag(I12tornual)  
  
[fasekorrontea12tornual,moudolokorrontea12tornual] =  
cart2pol(xI12tornual,yI12tornual)  
  
I12angulutornual=[moudolokorrontea12tornual,radtodeg(fasekorrontea12tornual)]  
  
I1tornual=[moudolokorrontea12tornual*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea12tornual)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua1=real(I23tornua1)
```

```
yI23tornua1=imag(I23tornua1)
```

```
[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =  
cart2pol(xI23tornua1,yI23tornua1)
```

```
I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea23tornua1)]
```

```
I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea23tornua1)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31tornua1=real(I31tornua1)
```

```
yI31tornua1=imag(I31tornua1)
```

```
[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =  
cart2pol(xI31tornua1,yI31tornua1)
```

```
I31angulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea31tornua1)]
```

```
I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea31tornua1)-30)]
```

```
disp('2.Tornura doan korrontea')
```

```
I12tornua2=U12/Ztornua2
```

```
I23tornua2=U23/Ztornua2
```

```
I31tornua2=U31/Ztornua2
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua2=real(I12tornua2)
```

```
yI12tornua2=imag(I12tornua2)
```

```
[fasekorrontea12tornua2,moudolokorrontea12tornua2] =  
cart2pol (xI12tornua2,yI12tornua2)  
  
I12angulutornua2=[moudolokorrontea12tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea12tornua2) ]  
  
I1tornua2=[moudolokorrontea12tornua2*sqrt (3) , (radtodeg (fas  
ekorrontea12tornua2) -30) ]  
  
%I2lortuz  
  
xI23tornua2=real (I23tornua2)  
  
yI23tornua2=imag (I23tornua2)  
  
[fasekorrontea23tornua2,moudolokorrontea23tornua2] =  
cart2pol (xI23tornua2,yI23tornua2)  
  
I23angulutornua2=[moudolokorrontea23tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea23tornua2) ]  
  
I2tornua2=[moudolokorrontea23tornua2*sqrt (3) , (radtodeg (fas  
ekorrontea23tornua2) -30) ]  
  
%I3lortuz  
  
xI31tornua2=real (I31tornua2)  
  
yI31tornua2=imag (I31tornua2)  
  
[fasekorrontea31tornua2,moudolokorrontea31tornua2] =  
cart2pol (xI31tornua2,yI31tornua2)  
  
I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea31tornua2) ]  
  
I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt (3) , (radtodeg (fas  
ekorrontea31tornua2) -30) ]  
  
  
disp ('fresatzeko makinara doan korrontea')  
  
I12fresa=U12/Zfresa  
  
I23fresa=U23/Zfresa  
  
I31fresa=U31/Zfresa
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12fresa=real(I12fresa)
```

```
yI12fresa=imag(I12fresa)
```

```
[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =  
cart2pol(xI12fresa,yI12fresa)
```

```
I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa,radtodeg(fasekorro  
ntea12fresa)]
```

```
I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea12fresa)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23fresa=real(I23fresa)
```

```
yI23fresa=imag(I23fresa)
```

```
[fasekorrontea23fresa,moudolokorrontea23fresa] =  
cart2pol(xI23fresa,yI23fresa)
```

```
I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa,radtodeg(fasekorro  
ntea23fresa)]
```

```
I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea23fresa)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31fresa=real(I31fresa)
```

```
yI31fresa=imag(I31fresa)
```

```
[fasekorrontea31fresa,moudolokorrontea31fresa] =  
cart2pol(xI31fresa,yI31fresa)
```

```
I31angulufresa=[moudolokorrontea31fresa,radtodeg(fasekorro  
ntea31fresa)]
```

```
I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekor  
rontea31fresa)-30)]
```

```
disp('Artezteko makinara doan korrontea')

I12artez=U12/Zartez

I23artez=U23/Zartez

I31artez=U31/Zartez

%I1lortuz

xI12artez=real(I12artez)

yI12artez=imag(I12artez)

[fasekorrontea12artez,moudolokorrontea12artez] =
cart2pol(xI12artez,yI12artez)

I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez, radtodeg(fasekorro
ntea12artez)]

I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3), (radtodeg(fasekor
rontea12artez)-30)]

%I2lortuz

xI23artez=real(I23artez)

yI23artez=imag(I23artez)

[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =
cart2pol(xI23artez,yI23artez)

I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez, radtodeg(fasekorro
ntea23artez)]

I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt(3), (radtodeg(fasekor
rontea23artez)-30)]

%I3lortuz

xI31artez=real(I31artez)

yI31artez=imag(I31artez)

[fasekorrontea31artez,moudolokorrontea31artez] =
cart2pol(xI31artez,yI31artez)
```

```
I3languluartez=[moudolokorrontea31artez,radtodeg(fasekorro  
ntea31artez)]
```

```
I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea31artez)-30)]
```

```
set(handles.I1, 'String', (Igarabialmodulo));
```

```
set(handles.I1fase, 'String', (Igarabialfase));
```

```
set(handles.potentzia, 'String', (Pgarabial))
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to ehu (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu
```

```
im=imread('ehu.jpg');
```

```
imshow(im);
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton3.
```



```
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to pushbutton3 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(garabial)

programapantaila

% --- Executes on button press in pushbutton4.

function pushbutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to pushbutton4 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(garabial)
```

3.5.1.3.10. Bigarren garabiaren programazioa

```
function varargout = garabia2(varargin)

% GARABIA2 MATLAB code for garabia2.fig

%     GARABIA2, by itself, creates a new GARABIA2 or
%     raises the existing

%     singleton*.

%
%     H = GARABIA2 returns the handle to a new GARABIA2
%     or the handle to

%     the existing singleton*.

%
%     GARABIA2('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...)
%     calls the local

%     function named CALLBACK in GARABIA2.M with the
%     given input arguments.

%
%     GARABIA2('Property','Value',...) creates a new
%     GARABIA2 or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
%     property value pairs are

%     applied to the GUI before garabia2_OpeningFcn gets
%     called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
%     property application

%     stop. All inputs are passed to garabia2_OpeningFcn
%     via varargin.

%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose
%     "GUI allows only one
```

```
% instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
garabia2

% Last Modified by GUIDE v2.5 04-Jul-2018 23:25:14

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',      mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @garabia2_OpeningFcn,
                  ...
                  'gui_OutputFcn',  @garabia2_OutputFcn,
                  ...
                  'gui_LayoutFcn',  [] , ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});
```

```
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end

% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before garabia2 is made visible.
function garabia2_OpeningFcn(hObject, eventdata, handles,
varargin)

% This function has no output args, see OutputFcn.

% hObject    handle to figure

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% varargin   command line arguments to garabia2 (see
VARARGIN)

% Choose default command line output for garabia2
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes garabia2 wait for user response (see
UIRESUME)

% uiwait(handles.figure1);
```

```
% --- Outputs from this function are returned to the
command line.

function varargout = garabia2_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)

% varargout    cell array for returning output args (see
VARARGOUT);

% hObject      handle to figure

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of
potentzia as text

%             str2double(get(hObject, 'String')) returns
contents of potentzia as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to potentzia (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to I1 (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as
text

%      str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%      See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function Ilfase_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to Ilfase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of Ilfase
as text

%           str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of Ilfase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function Ilfase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to Ilfase (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%           See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```


end

```
% --- Executes on button press in KALKULATU.
```

```
function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject      handle to KALKULATU (see GCBO)
```

```
% eventdata    reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles      structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
%gure datuak
```

```
%TENTSIOAK
```

```
U10tz=230+0i
```

```
x10tz=real(U10tz)
```

```
y10tz=imag(U10tz)
```

```
[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =  
cart2pol(x10tz,y10tz)
```

```
U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg(fasetentsioa10tz  
)]
```

```
U10tzangelua=radtodeg(fasetentsioa10tz)
```

```
U12tz=346.41+200i
```

```
U23tz=0-400i
```

```
U31tz=-346.41+200i
```

```
x12tz=real(U12tz)
```

```
y12tz=imag(U12tz)
```

```
[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =  
cart2pol(x12tz,y12tz)
```

```
U12angulutz=[moudolotentsioa12tz, radtodeg(fasetentsioa12tz  
) ]
```

```
U12tzangelua=radtodeg(fasetentsioa12tz)
```

```
%ARGIZTAPENA
```

```
Pargiztapena=3312
```

```
cosfiargiztapena=0.9
```

```
ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10t  
z*cosfiargiztapena)/Pargiztapena
```

```
ZargiztapenaFASE=radtodeg(acos(cosfiargiztapena))
```

```
[Xargiztapena,Yargiztapena] =  
pol2cart(degtorad(ZargiztapenaFASE),ZargiztapenaMODULO)
```

```
Zargiztapena=(Xargiztapena+(Yargiztapena*j))
```

```
%HARGUNEGOIKO
```

```
Phargunegoiko=33120
```

```
cosfihargunegoiko=0.9
```

```
ZhargunegoikoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10  
tz*cosfihargunegoiko)/Phargunegoiko
```

```
ZhargunegoikoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunegoiko))
```

```
[Xhargunegoiko,Yhargunegoiko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunegoikoFASE),ZhargunegoikoMODULO)
```

```
Zhargunegoiko=(Xhargunegoiko+(Yhargunegoiko*j))
```

```
%HARGUNETAILERRA
```

```
Phargunetailerra=14720
```

```
cosfihargunetailerra=0.9
```

```
ZhargunetailerraMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunetailerra)/Phargunetailerra
```

```
ZhargunetailerraFASE=radtodeg(acos(cosfihargunetailerra))
```

```
[Xhargunetailerra,Yhargunetailerra] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunetailerraFASE),ZhargunetailerraMODULO)
```

```
Zhargunetailerra=(Xhargunetailerra+(Yhargunetailerra*j))
```

%HARGUNEBEHEKO

```
Phargunebeheko=25760
```

```
cosfihargunebeheko=0.9
```

```
ZhargunebehekoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfihargunebeheko)/Phargunebeheko
```

```
ZhargunebehekoFASE=radtodeg(acos(cosfihargunebeheko))
```

```
[Xhargunebeheko,Yhargunebeheko] =  
pol2cart(degtorad(ZhargunebehekoFASE),ZhargunebehekoMODULO)
```

```
Zhargunebeheko=(Xhargunebeheko+(Yhargunebeheko*j))
```

%GARABIA1

```
Pgarabial=7500
```

```
cosfigarabial=0.9
```

```
ZgarabialMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*cosfigarabial)/Pgarabial
```

```
ZgarabialFASE=radtodeg(acos(cosfigarabial))
```

```
[Xgarabial,Ygarabial] =  
pol2cart(degtorad(ZgarabialFASE),ZgarabialMODULO)
```

```
Zgarabial=(Xgarabial+(Ygarabial*j))
```

```
%GARABIA2

Pgarabia2=7500

cosfigarabia2=0.9

Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c
osfigarabia2)/Pgarabia2

Zgarabia2FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia2))

[Xgarabia2,Ygarabia2] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia2FASE),Zgarabia2MODULO)

Zgarabia2=(Xgarabia2+(Ygarabia2*j))

% sartu beharreko datuak:

disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')

load ('programapantaila','potehunumtornua1')

PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);

% Pot%100=60

% Pot%40=45

% Pot%0=0

if PehunTornua1==100

    Ptornua1=60000

else if PehunTornua1==40

    Ptornua1=45000

else if PehunTornua1==0

    Ptornua1=0
```

```
                end
            end
        end

        cosfitorno1=1

        Ztorno1MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
        osfitorno1)/Ptorno1

        Ztorno1FASE=radtodeg(acos(cosfitorno1))

        [Xtorno1,Ytorno1] =
        pol2cart(degtorad(Ztorno1FASE),Ztorno1MODULO)

        Ztorno1=(Xtorno1+(Ytorno1*j))

        tornolequi=1/Ztorno1

        if Ptorno1==0

            tornolequi=0

        end

        disp('bigarren tornuren potentzia sarttu')
        load ('programapantaila','potehunumtornua2')
        PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);

        if PehunTornua2==100

            Ptorno2=60000

        else if PehunTornua2==40

            Ptorno2=45000

        else if PehunTornua2==0
```

```
        Ptorno2=0

        end

    end

end

% Pot%100=60

% Pot%40=45

% Pot%0=0

    cosfitorno2=1

Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitorno2)/Ptorno2

    Ztorno2FASE=radtodeg(acos(cosfitorno2))

[Xtorno2,Ytorno2] =
pol2cart(degtorad(Ztorno2FASE),Ztorno2MODULO)

Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))

torno2equi=1/Ztorno2

if Ptorno2==0

    torno2equi=0

end

disp('fresadoraren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumfresa')

PehunFresa = potehunumfresa(1);

if PehunFresa==100
```

```
Pfresa=28000

else if PehunFresa==85

    Pfresa=24000

        else if PehunFresa==75

            Pfresa=22000

                else if PehunFresa==0

                    Pfresa=0

                end

            end

        end

    end

end

end

% Pot%100=60

% Pot%66=40

% Pot%33=20

% Pot%0=0

% Pfresa=60

cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfifresa)/Pfresa

ZfresaFASE=radtodeg(acos(cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart(degtorad(ZfresaFASE),ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))
```

```
fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp('artezteko makinaren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez(1);

    if PehunArtez==100

        Partez=22000

    else if PehunArtez==0

        Partez=0

    end

end

cosfiartez=1

ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfiartez)/Partez

ZartezFASE=radtodeg (acos (cosfiartez))

[Xartez,Yartez] =
pol2cart (degtorad (ZartezFASE) ,ZartezMODULO)

Zartez=(Xartez+(Yartez*j))
```



```
artezequi=1/Zartez

if Partez==0
    artezequi=0
end

Z1=0.0037+0.0024i
xZ1=real(Z1)
yZ1=imag(Z1)
[faseZ1,moudoloZ1] = cart2pol(xZ1,yZ1)
anguluZ1=radtodeg(faseZ1)

%lortu Ztriangelua (maquina guztiak gehituz)
Ztriangelu=1/((torno1equi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artez
equi))

%lortu Zequi (Zizarrera pasa)
Zequi=Ztriangelu/3

%lortu Ztotal1
Z1=Z1+(1/((1/Zhargunegoiko)+(1/Zequi)))

%lortu Ztotal2
Z2=Z1+(1/((1/Zgarabia1)+(1/Zgarabia2)+(1/Zhargunetailerra)
+(1/Zequi)))
```

```
%lortuZtotal3
```

```
Z3=Z1+(1/((1/Zhargunebeheko)+(1/Zargiztapena)+(1/Zequi)))
```

```
%lineako korrontreak
```

```
Ia=((U12tz*(Z2+Z3)+(U23tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```

```
Ib=((U23tz*(Z1+Z2)+(U12tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))
```

```
I1=Ia
```

```
I2=Ib-Ia
```

```
I3=-Ib
```

```
%tentsioak kalkulatzeko
```

```
U12=U12tz+(I1*Z1)-(I2*Z1)
```

```
U23=U23tz+(I2*Z1)-(I3*Z1)
```

```
U31=U31tz+(I3*Z1)-(I1*Z1)
```

```
x12=real(U12)
```

```
y12=imag(U12)
```

```
[fasetentsioa12,moudolotentsioa12] = cart2pol(x12,y12)
```

```
U12angulu=[moudolotentsioa12,radtodeg(fasetentsioa12)]
```

```
U10modulo=moudolotentsioa12/sqrt(3)
```

```
U10fase= ((radtodeg(fasetentsioa12))-30)
U10angulu=[U10modulo,U10fase]
[XU10,YU10] = pol2cart(degtorad(U10fase),U10modulo)
U10=(XU10+(YU10*j))

x23=real(U23)
y23=imag(U23)
[fasetentsioa23,moudolotentsioa23] = cart2pol(x23,y23)
U23angulu=[moudolotentsioa23,radtodeg(fasetentsioa23)]
U20modulo=moudolotentsioa23/sqrt(3)
U20fase= ((radtodeg(fasetentsioa23))-30)
U20angulu=[U20modulo,U20fase]
[XU20,YU20] = pol2cart(degtorad(U20fase),U20modulo)
U20=(XU20+(YU20*j))

x31=real(U31)
y31=imag(U31)
[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol(x31,y31)
U31angulu=[moudolotentsioa31,radtodeg(fasetentsioa31)]
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt(3)
U30fase= ((radtodeg(fasetentsioa31))-30)
U30angulu=[U30modulo,U30fase]
[XU30,YU30] = pol2cart(degtorad(U30fase),U30modulo)
```

```
U30=(XU30+(YU30*j))
```

```
disp('Goiko harguneetara doan korrontea')
```

```
Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko
```

```
disp('Tailerretako harguneetara doan korrontea')
```

```
Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra
```

```
disp('Lehen garabiara doan korrontea')
```

```
Igarabia1=U20/Zgarabia1
```

```
disp('Bigarren garabiara doan korrontea')
```

```
Igarabia2=U20/Zgarabia2
```

```
Igarabia2=U20/Zgarabia2
```

```
xIgarabia2=real(Igarabia2)
```

```
yIgarabia2=imag(Igarabia2)
```

```
[faseIgarabia2,moudoloIgarabia2] =  
cart2pol(xIgarabia2,yIgarabia2)
```

```
Igarabia2modulo=moudoloIgarabia2
```

```
Igarabia2fase=radtodeg(faseIgarabia2)
```

```
disp('Beheko harguneetara doan korrontea')
```

```
Ihargunegoiko=U30/Zhargunegoiko
```

```
disp('Argiztapenara doan korrontea')
```

```
Iargiztapena=U30/Zargiztapena
```

```
disp('1.Tornura doan korrontea')
```

```
I12tornua1=U12/Ztornua1
```

```
I23tornua1=U23/Ztornol
```

```
I31tornua1=U31/Ztornol
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua1=real(I12tornua1)
```

```
yI12tornua1=imag(I12tornua1)
```

```
[fasekorrontea12tornua1,moudolokorrontea12tornua1] =  
cart2pol(xI12tornua1,yI12tornua1)
```

```
I12angulutornua1=[moudolokorrontea12tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea12tornua1)]
```

```
I1tornua1=[moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea12tornua1)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua1=real(I23tornua1)
```

```
yI23tornua1=imag(I23tornua1)
```

```
[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =  
cart2pol(xI23tornua1,yI23tornua1)
```

```
I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea23tornua1)]
```

```
I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea23tornua1)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31tornua1=real(I31tornua1)
```

```
yI31tornua1=imag(I31tornua1)
```

```
[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =  
cart2pol(xI31tornua1,yI31tornua1)
```

```
I31angulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea31tornua1)]
```

```
I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea31tornua1)-30)]
```

```
disp('2.Tornura doan korrontea')
```

```
I12tornua2=U12/Ztornua2
```

```
I23tornua2=U23/Ztornua2
```

```
I31tornua2=U31/Ztornua2
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12tornua2=real(I12tornua2)
```

```
yI12tornua2=imag(I12tornua2)
```

```
[fasekorrontea12tornua2,moudolokorrontea12tornua2] =  
cart2pol(xI12tornua2,yI12tornua2)
```

```
I12angulutornua2=[moudolokorrontea12tornua2, radtodeg(fasek  
orrontea12tornua2)]
```

```
I1tornua2=[moudolokorrontea12tornua2*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea12tornua2)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23tornua2=real(I23tornua2)
```

```
yI23tornua2=imag(I23tornua2)
```

```
[fasekorrontea23tornua2,moudolokorrontea23tornua2] =  
cart2pol(xI23tornua2,yI23tornua2)
```

```
I23angulutornua2=[moudolokorrontea23tornua2, radtodeg(fasek  
orrontea23tornua2)]
```

```
I2tornua2=[moudolokorrontea23tornua2*sqrt(3), (radtodeg(fas  
ekorrontea23tornua2)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31tornua2=real(I31tornua2)
```

```
yI31tornua2=imag(I31tornua2)

[fasekorrontea31tornua2,moudolokorrontea31tornua2] =
cart2pol(xI31tornua2,yI31tornua2)

I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2,radtodeg(fasekorrontea31tornua2)]

I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea31tornua2)-30)]

disp('fresatzeko makinara doan korrontea')

I12fresa=U12/Zfresa

I23fresa=U23/Zfresa

I31fresa=U31/Zfresa

%I1lortuz

xI12fresa=real(I12fresa)

yI12fresa=imag(I12fresa)

[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =
cart2pol(xI12fresa,yI12fresa)

I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa,radtodeg(fasekorrontea12fresa)]

I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt(3),(radtodeg(fasekorrontea12fresa)-30)]

%I2lortuz

xI23fresa=real(I23fresa)

yI23fresa=imag(I23fresa)

[fasekorrontea23fresa,moudolokorrontea23fresa] =
cart2pol(xI23fresa,yI23fresa)
```

```
I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa, radtodeg(fasekorrontea23fresa)]
```

```
I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea23fresa)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31fresa=real(I31fresa)
```

```
yI31fresa=imag(I31fresa)
```

```
[fasekorrontea31fresa, moudolokorrontea31fresa] =  
cart2pol(xI31fresa, yI31fresa)
```

```
I31angulufresa=[moudolokorrontea31fresa, radtodeg(fasekorrontea31fresa)]
```

```
I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea31fresa)-30)]
```

```
disp('Artezteko makinara doan korrontea')
```

```
I12artez=U12/Zartez
```

```
I23artez=U23/Zartez
```

```
I31artez=U31/Zartez
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12artez=real(I12artez)
```

```
yI12artez=imag(I12artez)
```

```
[fasekorrontea12artez, moudolokorrontea12artez] =  
cart2pol(xI12artez, yI12artez)
```

```
I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez, radtodeg(fasekorrontea12artez)]
```

```
I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3), (radtodeg(fasekorrontea12artez)-30)]
```



```
%I2lortuz

xI23artez=real(I23artez)

yI23artez=imag(I23artez)

[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =
cart2pol(xI23artez,yI23artez)

I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez,radtodeg(fasekorro
ntea23artez)]

I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea23artez)-30)]

%I3lortuz

xI31artez=real(I31artez)

yI31artez=imag(I31artez)

[fasekorrontea31artez,moudolokorrontea31artez] =
cart2pol(xI31artez,yI31artez)

I31anguluartez=[moudolokorrontea31artez,radtodeg(fasekorro
ntea31artez)]

I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea31artez)-30)]

set(handles.I1,'String',(Igarabia2modulo));
set(handles.I1fase,'String',(Igarabia2fase));
set(handles.potentzia,'String',(Pgarabia2))

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
```

```
function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to argazkia (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: place code in OpeningFcn to populate argazkia

im=imread('garabia.jpg');

imshow(im);

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to ehu (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu

im=imread('ehu.jpg');

imshow(im);

% --- Executes on button press in pushbutton2.
```

```
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to pushbutton2 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(garabia2)

programapantaila

% --- Executes on button press in pushbutton3.

function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to pushbutton3 (see GCBO)

% eventdata   reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles     structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(garabia2)
```

3.5.1.3.11. Argiztapenaren programazioa

```
function varargout = argiztapena(varargin)

% ARGIZTAPENA MATLAB code for argiztapena.fig

%     ARGIZTAPENA, by itself, creates a new ARGIZTAPENA
or raises the existing

%     singleton*.

%

%     H = ARGIZTAPENA returns the handle to a new
ARGIZTAPENA or the handle to

%     the existing singleton*.

%

%
ARGIZTAPENA('CALLBACK', hObject,eventData,handles,...)
calls the local

%     function named CALLBACK in ARGIZTAPENA.M with the
given input arguments.

%

%     ARGIZTAPENA('Property','Value',...) creates a new
ARGIZTAPENA or raises the

%     existing singleton*. Starting from the left,
property value pairs are

%     applied to the GUI before argiztapena_OpeningFcn
gets called. An

%     unrecognized property name or invalid value makes
property application

%     stop. All inputs are passed to
argiztapena_OpeningFcn via varargin.

%
```

```
%      *See GUI Options on GUIDE's Tools menu.  Choose
"GUI allows only one

%      instance to run (singleton)".

%

% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
argiztapena

% Last Modified by GUIDE v2.5 04-Jul-2018 23:17:32

% Begin initialization code - DO NOT EDIT

gui_Singleton = 1;

gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @argiztapena_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @argiztapena_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);

if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
```

```
[varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,  
varargin{:});  
  
else  
  
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});  
  
end  
  
% End initialization code - DO NOT EDIT  
  
  
  
% --- Executes just before argiztapena is made visible.  
  
function argiztapena_OpeningFcn(hObject, eventdata,  
handles, varargin)  
  
% This function has no output args, see OutputFcn.  
  
% hObject    handle to figure  
  
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB  
  
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)  
  
% varargin   command line arguments to argiztapena (see  
VARARGIN)  
  
  
% Choose default command line output for argiztapena  
  
handles.output = hObject;  
  
  
% Update handles structure  
  
guidata(hObject, handles);
```

```
% UIWAIT makes argiztapena wait for user response (see
UIRESUME)

% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the
command line.

function varargout = argiztapena_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)

% varargout    cell array for returning output args (see
VARARGOUT);

% hObject      handle to figure

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

function potentzia_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to potentzia (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of
potentzia as text

%         str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of potentzia as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function potentzia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to potentzia (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%         See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function I1fase_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to I1fase (see GCBO)
```



```
% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of Ifase
as text

% str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of Ifase as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function Ifase_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject handle to Ifase (see GCBO)

% eventdata reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

% See ISPC and COMPUTER.

if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))

    set(hObject,'BackgroundColor','white');

end
```

```
function I1_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      structure with handles and user data (see
GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of I1 as
text

%             str2double(get(hObject,'String')) returns
contents of I1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.

function I1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

% hObject      handle to I1 (see GCBO)

% eventdata    reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on
Windows.

%             See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),  
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
```

```
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
```

```
end
```

```
% --- Executes on button press in KALKULATU.
```

```
function KALKULATU_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to KALKULATU (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see  
GUIDATA)
```

```
% --- Executes on button press in KALKULATU.
```

```
%gure datuak
```

```
%TENTSIOAK
```

```
U10tz=230+0i
```

```
x10tz=real(U10tz)
```

```
y10tz=imag(U10tz)
```

```
[fasetentsioa10tz,moudolotentsioa10tz] =  
cart2pol(x10tz,y10tz)
```

```
U10angulutz=[moudolotentsioa10tz,radtodeg(fasetentsioa10tz  
)]
```

```
U10tzangelua=radtodeg (fasetentsioa10tz)
U12tz=346.41+200i
U23tz=0-400i
U31tz=-346.41+200i
x12tz=real (U12tz)
y12tz=imag (U12tz)
[fasetentsioa12tz,moudolotentsioa12tz] =
cart2pol (x12tz,y12tz)
U12angulutz=[moudolotentsioa12tz,radtodeg (fasetentsioa12tz
)]
U12tzangelua=radtodeg (fasetentsioa12tz)
%ARGIZTAPENA
Pargiztapena=3312
cosfiargiztapena=0.9
ZargiztapenaMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10t
z*cosfiargiztapena)/Pargiztapena
ZargiztapenaFASE=radtodeg (acos (cosfiargiztapena))
[Xargiztapena,Yargiztapena] =
pol2cart (degtorad (ZargiztapenaFASE),ZargiztapenaMODULO)
Zargiztapena=(Xargiztapena+(Yargiztapena*j))
%HARGUNEGOIKO
Phargunegoiko=33120
cosfihargunegoiko=0.9
ZhargunegoikoMODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10
tz*cosfihargunegoiko)/Phargunegoiko
ZhargunegoikoFASE=radtodeg (acos (cosfihargunegoiko))
```

```
[Xhargunegoiko, Yhargunegoiko] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunegoikoFASE) , ZhargunegoikoMODULO)
```

```
Zhargunegoiko= (Xhargunegoiko+ (Yhargunegoiko*j))
```

%HARGUNETAILERRA

```
Phargunetailerra=14720
```

```
cosfihargunetailerra=0.9
```

```
ZhargunetailerraMODULO= (moudolotentsioa10tz*moudolotentsio  
a10tz*cosfihargunetailerra) /Phargunetailerra
```

```
ZhargunetailerraFASE=radtodeg (acos (cosfihargunetailerra))
```

```
[Xhargunetailerra, Yhargunetailerra] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunetailerraFASE) , ZhargunetailerraMO  
DULO)
```

```
Zhargunetailerra= (Xhargunetailerra+ (Yhargunetailerra*j))
```

%HARGUNEBEHEKO

```
Phargunebeheko=25760
```

```
cosfihargunebeheko=0.9
```

```
ZhargunebehekoMODULO= (moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa1  
0tz*cosfihargunebeheko) /Phargunebeheko
```

```
ZhargunebehekoFASE=radtodeg (acos (cosfihargunebeheko))
```

```
[Xhargunebeheko, Yhargunebeheko] =  
pol2cart (degtorad (ZhargunebehekoFASE) , ZhargunebehekoMODULO  
)
```

```
Zhargunebeheko= (Xhargunebeheko+ (Yhargunebeheko*j))
```

%GARABIA1

```
Pgarabia1=7500
```

```
cosfigarabia1=0.9

Zgarabia1MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c
osfigarabia1)/Pgarabia1

Zgarabia1FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia1))

[Xgarabia1,Ygarabia1] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia1FASE),Zgarabia1MODULO)

Zgarabia1=(Xgarabia1+(Ygarabia1*j))

%GARABIA2

Pgarabia2=7500

cosfigarabia2=0.9

Zgarabia2MODULO=(moudolotentsioa10tz*moudolotentsioa10tz*c
osfigarabia2)/Pgarabia2

Zgarabia2FASE=radtodeg(acos(cosfigarabia2))

[Xgarabia2,Ygarabia2] =
pol2cart(degtorad(Zgarabia2FASE),Zgarabia2MODULO)

Zgarabia2=(Xgarabia2+(Ygarabia2*j))

%sartu beharreko datuak:

disp('lehen tornuren potentzia sarttu(%100/%40/%0)')

load ('programapantaila','potehunumtornua1')

PehunTornua1 = potehunumtornua1(1);

% Pot%100=60

% Pot%40=45
```

```
% Pot%0=0

if PehunTornua1==100

    Ptornol=60000

else if PehunTornua1==40

    Ptornol=45000

        else if PehunTornua1==0

            Ptornol=0

        end

    end

end

end

cosfitornol=1

ZtornolMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitornol)/Ptornol

ZtornolFASE=radtodeg(acos(cosfitornol))

[Xtornol,Ytornol] =
pol2cart(degtorad(ZtornolFASE),ZtornolMODULO)

Ztornol=(Xtornol+(Ytornol*j))

tornolequi=1/Ztornol

if Ptornol==0

    tornolequi=0

end

disp('bigarren tornuren potentzia sarttu')
```

```
load ('programapantaila','potehunumtornua2')
PehunTornua2 = potehunumtornua2(1);
if PehunTornua2==100
    Ptorno2=60000
else if PehunTornua2==40
    Ptorno2=45000
else if PehunTornua2==0
    Ptorno2=0
end
end
end

% Pot%100=60
% Pot%40=45
% Pot%0=0

cosfitorno2=1

Ztorno2MODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*c
osfitorno2)/Ptorno2

Ztorno2FASE=radtodeg(acos(cosfitorno2))

[Xtorno2,Ytorno2] =
pol2cart(degtorad(Ztorno2FASE),Ztorno2MODULO)

Ztorno2=(Xtorno2+(Ytorno2*j))

torno2equi=1/Ztorno2
```



```
if Ptorno2==0
    torno2equi=0
end

disp('fresadoraren potentzia sarttu')
load ('programapantaila','potehunumfresa')
PehunFresa = potehunumfresa(1);

if PehunFresa==100
    Pfresa=28000
else if PehunFresa==85
    Pfresa=24000
else if PehunFresa==75
    Pfresa=22000
else if PehunFresa==0
    Pfresa=0
end
end
end

end

% Pot%100=60
% Pot%66=40
% Pot%33=20
% Pot%0=0
```

```
% Pfresa=60

cosfifresa=1

ZfresaMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfifresa)/Pfresa

ZfresaFASE=radtodeg(acos(cosfifresa))

[Xfresa,Yfresa] =
pol2cart(degtorad(ZfresaFASE),ZfresaMODULO)

Zfresa=(Xfresa+(Yfresa*j))

fresaequi=1/Zfresa

if Pfresa==0

    fresaequi=0

end

disp('artezteko makinaren potentzia sarttu')

load ('programapantaila','potehunumartez')

PehunArtez = potehunumartez(1);

    if PehunArtez==100

        Partez=22000

    else if PehunArtez==0

        Partez=0

    end

end
```

```
cosfiartez=1

ZartezMODULO=(3*moudolotentsioa12tz*moudolotentsioa12tz*co
sfiartez)/Partez

ZartezFASE=radtodeg(acos(cosfiartez))

[Xartez,Yartez] =
pol2cart(degtorad(ZartezFASE),ZartezMODULO)

Zartez=(Xartez+(Yartez*j))

artezequi=1/Zartez

if Partez==0
    artezequi=0
end

Z1=0.0037+0.0024i
xZ1=real(Z1)
yZ1=imag(Z1)
[faseZ1,moudoloZ1] = cart2pol(xZ1,yZ1)
anguluZ1=radtodeg(faseZ1)

%lortu Ztriangelua(maquina guztiak gehituz)
Ztriangelu=1/((tornolequi)+(torno2equi)+(fresaequi)+(artez
equi))

%lortu Zequi(Zizarrera pasa)
Zequi=Ztriangelu/3
```

```
%lortuZtotal1
```

$$Z1=Z1+(1/((1/Zhargunegoiko)+(1/Zequi)))$$

```
%lortuZtotal2
```

$$Z2=Z1+(1/((1/Zgarabia1)+(1/Zgarabia2)+(1/Zhargunetailerra)+(1/Zequi)))$$

```
%lortuZtotal3
```

$$Z3=Z1+(1/((1/Zhargunebeheko)+(1/Zargiztapena)+(1/Zequi)))$$

```
%lineako korrontreak
```

$$Ia=((U12tz*(Z2+Z3))+(U23tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))$$

$$Ib=((U23tz*(Z1+Z2))+(U12tz*Z2))/((Z1*Z2)+(Z1*Z3)+(Z2*Z3))$$

$$I1=Ia$$

$$I2=Ib-Ia$$

$$I3=-Ib$$

```
%tentsioak kalkulatzeko
```

$$U12=U12tz+(I1*Z1)-(I2*Z1)$$

$$U23=U23tz+(I2*Z1)-(I3*Z1)$$

$$U_{31} = U_{31} t_z + (I_3 * Z_1) - (I_1 * Z_1)$$

$$x_{12} = \text{real}(U_{12})$$

$$y_{12} = \text{imag}(U_{12})$$

$$[\text{fasetentsioa}_{12}, \text{moudolotentsioa}_{12}] = \text{cart2pol}(x_{12}, y_{12})$$

$$U_{12} \text{angulu} = [\text{moudolotentsioa}_{12}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{12})]$$

$$U_{10} \text{modulo} = \text{moudolotentsioa}_{12} / \sqrt{3}$$

$$U_{10} \text{fase} = (\text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{12})) - 30$$

$$U_{10} \text{angulu} = [U_{10} \text{modulo}, U_{10} \text{fase}]$$

$$[X_{U10}, Y_{U10}] = \text{pol2cart}(\text{degtorad}(U_{10} \text{fase}), U_{10} \text{modulo})$$

$$U_{10} = (X_{U10} + (Y_{U10} * j))$$

$$x_{23} = \text{real}(U_{23})$$

$$y_{23} = \text{imag}(U_{23})$$

$$[\text{fasetentsioa}_{23}, \text{moudolotentsioa}_{23}] = \text{cart2pol}(x_{23}, y_{23})$$

$$U_{23} \text{angulu} = [\text{moudolotentsioa}_{23}, \text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{23})]$$

$$U_{20} \text{modulo} = \text{moudolotentsioa}_{23} / \sqrt{3}$$

$$U_{20} \text{fase} = (\text{radtodeg}(\text{fasetentsioa}_{23})) - 30$$

$$U_{20} \text{angulu} = [U_{20} \text{modulo}, U_{20} \text{fase}]$$

$$[X_{U20}, Y_{U20}] = \text{pol2cart}(\text{degtorad}(U_{20} \text{fase}), U_{20} \text{modulo})$$

$$U_{20} = (X_{U20} + (Y_{U20} * j))$$

$$x_{31} = \text{real}(U_{31})$$

$$y_{31} = \text{imag}(U_{31})$$

```
[fasetentsioa31,moudolotentsioa31] = cart2pol(x31,y31)
U31angulu=[moudolotentsioa31,radtodeg(fasetentsioa31)]
U30modulo=moudolotentsioa31/sqrt(3)
U30fase=( (radtodeg(fasetentsioa31)) -30)
U30angulu=[U30modulo,U30fase]
[XU30,YU30] = pol2cart(degtorad(U30fase),U30modulo)
U30=(XU30+(YU30*j))

disp('Goiko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U10/Zhargunegoiko

disp('Tailerretako harguneetara doan korrontea')
Ihargunetailerra=U20/Zhargunetailerra
disp('Lehen garabiara doan korrontea')
Igarabial=U20/Zgarabial
disp('Bigarren garabiara doan korrontea')
Igarabia2=U20/Zgarabia2

disp('Beheko harguneetara doan korrontea')
Ihargunegoiko=U30/Zhargunegoiko
disp('Argiztapenara doan korrontea')
Iargiztapena=U30/Zargiztapena
xIargiztapena=real(Iargiztapena)
yIargiztapena=imag(Iargiztapena)
```

```
[faseIargiztapena,moudoloIargiztapena] =  
cart2pol(xIargiztapena,yIargiztapena)  
  
Iargiztapenamodulo=moudoloIargiztapena  
  
Iargiztapenafase=radtodeg(faseIargiztapena)  
  
disp('1.Tornura doan korrontea')  
  
I12tornua1=U12/Ztornoa1  
  
I23tornua1=U23/Ztornoa1  
  
I31tornua1=U31/Ztornoa1  
  
%I1lortuz  
  
xI12tornua1=real(I12tornua1)  
  
yI12tornua1=imag(I12tornua1)  
  
[fasekorrontea12tornua1,moudolokorrontea12tornua1] =  
cart2pol(xI12tornua1,yI12tornua1)  
  
I12angulutornua1=[moudolokorrontea12tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea12tornua1)]  
  
I1tornua1=[moudolokorrontea12tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea12tornua1)-30)]  
  
%I2lortuz  
  
xI23tornua1=real(I23tornua1)  
  
yI23tornua1=imag(I23tornua1)  
  
[fasekorrontea23tornua1,moudolokorrontea23tornua1] =  
cart2pol(xI23tornua1,yI23tornua1)  
  
I23angulutornua1=[moudolokorrontea23tornua1,radtodeg(fasek  
orrontea23tornua1)]  
  
I2tornua1=[moudolokorrontea23tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas  
ekorrontea23tornua1)-30)]
```

```
%I3lortuz

xI31tornua1=real(I31tornua1)

yI31tornua1=imag(I31tornua1)

[fasekorrontea31tornua1,moudolokorrontea31tornua1] =
cart2pol(xI31tornua1,yI31tornua1)

I31angulutornua1=[moudolokorrontea31tornua1,radtodeg(fasek
orrontea31tornua1)]

I3tornua1=[moudolokorrontea31tornua1*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea31tornua1)-30)]

disp('2.Tornura doan korrontea')

I12tornua2=U12/Ztornua2

I23tornua2=U23/Ztornua2

I31tornua2=U31/Ztornua2

%I1lortuz

xI12tornua2=real(I12tornua2)

yI12tornua2=imag(I12tornua2)

[fasekorrontea12tornua2,moudolokorrontea12tornua2] =
cart2pol(xI12tornua2,yI12tornua2)

I12angulutornua2=[moudolokorrontea12tornua2,radtodeg(fasek
orrontea12tornua2)]

I1tornua2=[moudolokorrontea12tornua2*sqrt(3),(radtodeg(fas
ekorrontea12tornua2)-30)]

%I2lortuz

xI23tornua2=real(I23tornua2)

yI23tornua2=imag(I23tornua2)
```



```
[fasekorrontea23tornua2,moudolokorrontea23tornua2] =  
cart2pol (xI23tornua2,yI23tornua2)  
  
I23angulutornua2=[moudolokorrontea23tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea23tornua2) ]  
  
I2tornua2=[moudolokorrontea23tornua2*sqrt (3) , (radtodeg (fas  
ekorrontea23tornua2) -30) ]  
  
%I3lortuz  
  
xI31tornua2=real (I31tornua2)  
  
yI31tornua2=imag (I31tornua2)  
  
[fasekorrontea31tornua2,moudolokorrontea31tornua2] =  
cart2pol (xI31tornua2,yI31tornua2)  
  
I31angulutornua2=[moudolokorrontea31tornua2, radtodeg (fasek  
orrontea31tornua2) ]  
  
I3tornua2=[moudolokorrontea31tornua2*sqrt (3) , (radtodeg (fas  
ekorrontea31tornua2) -30) ]  
  
  
disp ('fresatzeko makinara doan korrontea')  
  
I12fresa=U12/Zfresa  
  
I23fresa=U23/Zfresa  
  
I31fresa=U31/Zfresa  
  
  
%I1lortuz  
  
xI12fresa=real (I12fresa)  
  
yI12fresa=imag (I12fresa)  
  
[fasekorrontea12fresa,moudolokorrontea12fresa] =  
cart2pol (xI12fresa,yI12fresa)  
  
I12angulufresa=[moudolokorrontea12fresa, radtodeg (fasekorro  
ntea12fresa) ]
```

```
I1fresa=[moudolokorrontea12fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea12fresa)-30)]
```

```
%I2lortuz
```

```
xI23fresa=real(I23fresa)
```

```
yI23fresa=imag(I23fresa)
```

```
[fasekorrontea23fresa,moudolokorrontea23fresa] =  
cart2pol(xI23fresa,yI23fresa)
```

```
I23angulufresa=[moudolokorrontea23fresa, radtodeg(fasekorro  
ntea23fresa)]
```

```
I2fresa=[moudolokorrontea23fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea23fresa)-30)]
```

```
%I3lortuz
```

```
xI31fresa=real(I31fresa)
```

```
yI31fresa=imag(I31fresa)
```

```
[fasekorrontea31fresa,moudolokorrontea31fresa] =  
cart2pol(xI31fresa,yI31fresa)
```

```
I31angulufresa=[moudolokorrontea31fresa, radtodeg(fasekorro  
ntea31fresa)]
```

```
I3fresa=[moudolokorrontea31fresa*sqrt(3), (radtodeg(fasekor  
rontea31fresa)-30)]
```

```
disp('Artezteko makinara doan korrontea')
```

```
I12artez=U12/Zartez
```

```
I23artez=U23/Zartez
```

```
I31artez=U31/Zartez
```

```
%I1lortuz
```

```
xI12artez=real(I12artez)
```

```
yI12artez=imag(I12artez)

[fasekorrontea12artez,moudolokorrontea12artez] =
cart2pol(xI12artez,yI12artez)

I12anguluartez=[moudolokorrontea12artez,radtodeg(fasekorro
ntea12artez)]

I1artez=[moudolokorrontea12artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea12artez)-30)]

%I2lortuz

xI23artez=real(I23artez)

yI23artez=imag(I23artez)

[fasekorrontea23artez,moudolokorrontea23artez] =
cart2pol(xI23artez,yI23artez)

I23anguluartez=[moudolokorrontea23artez,radtodeg(fasekorro
ntea23artez)]

I2artez=[moudolokorrontea23artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea23artez)-30)]

%I3lortuz

xI31artez=real(I31artez)

yI31artez=imag(I31artez)

[fasekorrontea31artez,moudolokorrontea31artez] =
cart2pol(xI31artez,yI31artez)

I31anguluartez=[moudolokorrontea31artez,radtodeg(fasekorro
ntea31artez)]

I3artez=[moudolokorrontea31artez*sqrt(3),(radtodeg(fasekor
rontea31artez)-30)]

set(handles.I1,'String',(Iargiztapenamodulo));
set(handles.I1fase,'String',(Iargiztapenafase));
```

```
set(handles.potentzia, 'String', (Pargiztapena))
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function argazkia_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to argazkia (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate argazkia
```

```
im=imread('argiztapena.jpg');
```

```
imshow(im);
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all  
properties.
```

```
function ehu_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to ehu (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version  
of MATLAB
```

```
% handles    empty - handles not created until after all  
CreateFcns called
```

```
% Hint: place code in OpeningFcn to populate ehu
```

```
im=imread('ehu.jpg');

imshow(im);

% --- Executes on button press in pushbutton2.

function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to pushbutton2 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(argiztapena)

programapantaila

% --- Executes on button press in pushbutton3.

function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)

% hObject    handle to pushbutton3 (see GCBO)

% eventdata  reserved - to be defined in a future version
of MATLAB

% handles    structure with handles and user data (see
GUIDATA)

close(argiztapena)
```

3.5.2. Eroaleen sekzioa eta babesak adierazteko programa(Excel VBA)

3.5.2.1. Sarrera

Eroaleen sekzioa eta babesak adierazteko programaren helburu nagusia, izenak dioten moduan eroaleen sekzioa kalkulatzeko izango da, nahi izan ezkerro babesak jartzen dituzten baldintzak kontuan hartuz.

Honetaz gain, eroalearen sekzioa babesen baldintzapean aldatu izan ezkerro adierazteaz gain babesen datu esanguratsuenak excel orrian(Sheets) adieraziko dira.

3.5.2.2. Funtzionamendua

Programaren itxura:

Sarturiko datuak	
Potentzia (Kw)	
Cos ϕ	
Tentsioa (V)	
Tentsio jauskera (%)	
Eroalearen luzeera (m)	
Kable mota	
Sistema de montaje	
Isolamendu mota eta kable kopurua	

Intentsitatea(A)=	
Sekzioa(mm ²)=	

Tentsio Jauskera(%)=	
Conductividad K (m/Ω mm ²)	
Sekzioa(mm ²)=	

Magnetotermikoa	
Kurba	
In	
Sekzioa(mm ²)=	

Fusiblea	
In	
Sekzioa(mm ²)=	

Kalkulatu sekzioa

Sekzioa(mm²)

Diferentziala	
In	
Sentikortasuna	

36. Irudia: Programaren itxura

3.5.2.2.1. Atalak

Kalkulatu sekzioa botoia:

Formulario bat irekiko da, nahi diren datuak betetzeko.

Kutxatila urdinak:

Baldintza desberdinak kontuan hartuz, sekzio desberdinak kalkulatzeko dira.

Kutxatila berdea:

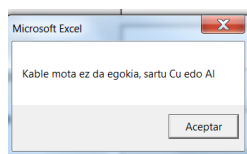
Baldintza desberdinak kontuan hartuz, sekzio altuena hartuko da, baldintza guztiak beteko dituelarik.

3.5.2.2.2. Funtzionamendu baldintzak

Formularioa betetzerako orduan, hainbat baldintza agertzen dira.

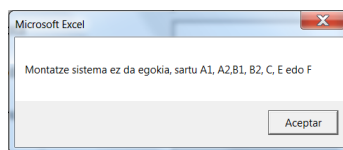
Potentzia, potentzia faktorea, luzeera eta tentsio jauskera ehunekotan ez du uzten letrak idazten, kalkuluak egiterako orduan errorerik ez egoteko.

Kable mota Cu(kuprezkoa) edo Al(aluminiozkoa) sartzea beharrezkoa da bestela abisu bat agertuko litzateke:



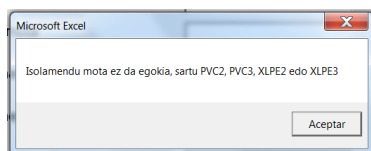
37. Irudia: 1.baldintza

Montatze sistema A1, A2, B1, B2 C E edo F sartzea beharrezkoa da bestela abisu bat agertuko litzateke:



38. Irudia: 2.baldintza

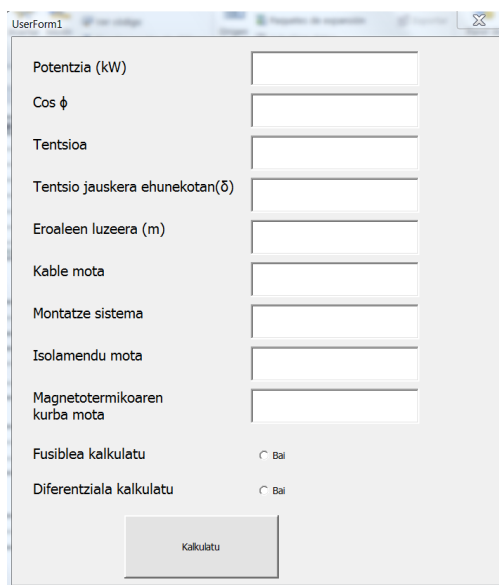
Isolamendu mota PVC2, PVC3, XLPE2 edo XLPE3 sartzea beharrezkoa da bestela abisu bat agertuko litzateke:



39. Irudia: 3.baldintza

3.5.2.2.3. Funtzionamendua

Hasteko kalkulatu sekzioa botoia sakatuko da, ondorengoko formularioa zabalduko delarik:

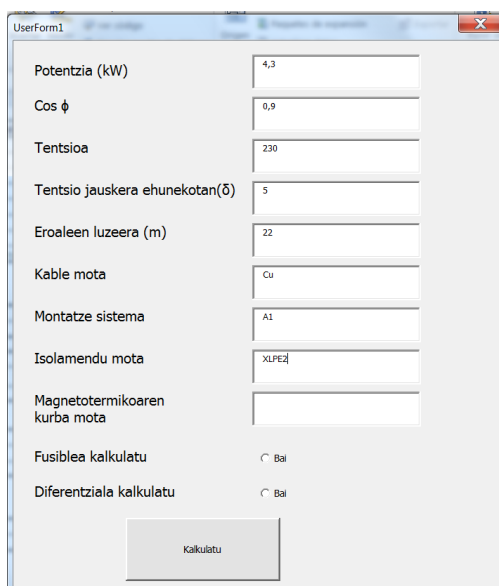


The screenshot shows a window titled 'UserForm1' with a light gray background. It contains a list of input fields for calculation parameters, each with a corresponding empty text box to its right. The parameters are: Potentzia (kW), Cos ϕ , Tentsioa, Tentsio jauskera ehunekotan(δ), Eroaleen luzeera (m), Kable mota, Montatze sistema, Isolamendu mota, Magnetotermikoaren kurba mota, Fusiblea kalkulatu (with a radio button for 'Bai'), and Diferentziala kalkulatu (with a radio button for 'Bai'). At the bottom center, there is a button labeled 'Kalkulatu'.

40. Irudia: Formularioa

3.5.2.2.4. Sekzioa kalkulatzeko

Bakarrik hurrengoko datuak behar dira:



The screenshot shows the same 'UserForm1' window as in the previous image, but now the input fields are filled with data. The values are: Potentzia (kW) 4,3; Cos ϕ 0,9; Tentsioa 230; Tentsio jauskera ehunekotan(δ) 5; Eroaleen luzeera (m) 22; Kable mota Cu; Montatze sistema A1; Isolamendu mota XLPE2; Magnetotermikoaren kurba mota (empty); Fusiblea kalkulatu (radio button for 'Bai' is selected); Diferentziala kalkulatu (radio button for 'Bai' is selected). The 'Kalkulatu' button is still present at the bottom.

41. Irudia: Sekzioa kalkulatzeko

Kalkulatu eman ezker:

Sarturiko datuak	
Potentzia (Kw)	4,3
Cos ϕ	0,9
Tentsioa (V)	230
Tentsio jauskera (%)	5
Eroalearen luzera (m)	22
Kable mota	Cu
Sistema de montaje	A1
Isolamendu mota eta kable kopurua	XLPE2

Intentsitatea(A)=	20,77294686
Sekzioa(mm2)=	2,5

Tenstio Jauskera(%)=	11,5
Conductividad K (m/ Ω mm ²)	44
Sekzioa(mm2)=	1,625708885

Magnetotermikoa	
Kurba	
In	
Sekzioa(mm2)=	

Fusiblea	
In	
Sekzioa(mm2)=	

Kalkulatu sekzioa

Sekzioa(mm2)	2,5
--------------	-----

Diferentziala	
In	
Sentikortasuna	

42. Irudia: Sekzioa kalkulatzeko emaitzak

Goiko taulan sarturiko datuak agertuko dira.

Erdiko taulan, intentsitate maximoaren irizipidea erabili ezker aterako litzatekeen sekzioa eta korrontea adierazten dira.

Beheko taulan tentsio jasukeraren irizpidea erabili ezker aterako litzatekeen sekzioa eta tentsio jauskera adierazten dira.

3.5.2.2.5. Etengailu magnetotermikoa eta diferentziala kalkulatzeko

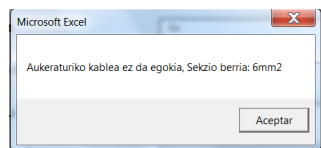
Bakarrik hurrengoko datuak behar dira:

Potentzia (kW)	4,3
Cos ϕ	0,9
Tentsioa	230
Tentsio jauskera ehunekotan(δ)	5
Eroaleen luzeera (m)	22
Kable mota	Cu
Montatze sistema	A1
Isolamendu mota	XLPE2
Magnetotermikoaren kurba mota	B
Fusiblea kalkulatu	<input type="radio"/> Bai
Diferentziala kalkulatu	<input checked="" type="radio"/> Bai

Kalkulatu

43. Irudia: Etengailu magnetotermiko eta diferentzialak kalkulatzeko

Kalkulatu eman ezker:



44. Irudia: Sekzioa berria

Kasu honetan ,magnetotermikoak sekzioa handitzea derrigortzen dela ikus daiteke, horregaitik abisu bat agertzen da.

Sarturiko datuak	
Potentzia (Kw)	4.3
Cos ϕ	0.9
Tentsioa (V)	230
Tentsio jauskera (%)	5
Eroalearen luzeera (m)	22
Kable mota	Cu
Sistema de montaje	A1
Isolamendu mota eta kable kopurua	XLPE2

Intentsitatea(A)=	20.77294688
Sekzioa(mm2)=	2.5

Tentzio Jauskera(%)=	11.5
Conductividad K (m/Ω mm ²)	44
Sekzioa(mm2)=	1.625708885

Magnetotermikoa	
Kurba	B
In	30
Sekzioa(mm2)=	6

Fusiblea	
In	
Sekzioa(mm2)=	

Kalkulatu sekzioa

Sekzioa(mm2) 6

Diferentziala	
In	30

45. Irudia: Sekzioa eta babesak kalkulatzeko emaitzak

Ikus daitekeenez, aurreko tauletaz gain magnetotermikoaren In eta diferentzialaren In adierazten dira. Eta kutxatila berdean sekzio berria.

3.5.2.2.6. Fusiblea kalkulatzeko

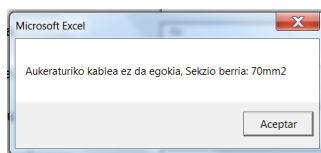
Bakarrik hurrengoko datuak behar dira:

Potentzia (kW)	37.7
Cos ϕ	0.9
Tentsioa	230
Tentsio jauskera ehunekotan(δ)	5
Eroaleen luzeera (m)	15
Kable mota	Cu
Montatze sistema	A1
Isolamendu mota	XLPE2
Magnetotermikoaren kurba mota	
Fusiblea kalkulatu	<input checked="" type="radio"/> Bai
Diferentziala kalkulatu	<input type="radio"/> Bai

Kalkulatu

46. Irudia: Fusiblea kalkulatzeko

Kalkulatu eman ezker:



47. Irudia: Sekzio berria

Kasu honetan ,fusibleak sekzioa handitzea derrigortzen dela ikus daiteke, horregaitik abisu bat agertzen da.

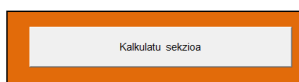
Sarturiko datuak	
Potentzia (Kw)	37,7
Cos ϕ	0,9
Tentsioa (V)	230
Tentsio jauskera (%)	5
Eroalearen luzeera (m)	15
Kable mota	Cu
Sistema de montaje	A1
Isolamendu mota eta kable kopurua	XLPE3

Intentsitate(A)=	105,1502684
Sekzioa(mm2)=	50

Tentsio Jauskera(%)=	11,5
Conductividad K (m/Ω mm ²)	44
Sekzioa(mm2)=	4.859082317

Magnetotermikoa	
Kurba	
In	
Sekzioa(mm2)=	

Fusiblea	
In	125
Sekzioa(mm2)=	70



Sekzioa(mm2)	70
--------------	----

Diferentziala	
In	



48. Irudia: Fusibleen kalkuluen emaitzak

Ikus daitekeenez, aurreko tauletaz gain fusiblearen In ere adierazten da.Eta kutxatila berdean sekzio berria.

3.5.2.3. Programazio kodigoa

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
Worksheets("Hoja1").Range("C3").Value = Me.TextBox1.Value
```

```
Worksheets("Hoja1").Range("C4").Value = Me.TextBox2.Value
```

```
Worksheets("Hoja1").Range("C5").Value = Me.TextBox3.Value
```

```
Worksheets("Hoja1").Range("C17").Value = Me.TextBox3.Value
```

```
Worksheets("Hoja1").Range("C6").Value = Me.TextBox4.Value
```

```
Worksheets("Hoja1").Range("C7").Value = Me.TextBox5.Value
```

```
Worksheets("Hoja1").Range("C8").Value = Me.TextBox6.Value
```

```
Worksheets("Hoja1").Range("C9").Value = Me.TextBox8.Value
```

```
Worksheets("Hoja1").Range("C10").Value = Me.TextBox9.Value
```

```
Dim i As Integer
```

```
Dim j As Integer
```

```
Dim z As Integer
```

```
Dim p As Integer
```

```
Dim k As Integer
```

```
x = 0
```

```
Sheets("Hoja1").Select
```

```
Pot = Cells(3, 3)
```

```
cosfi = Cells(4, 3)
```

```
tentsio = Cells(5, 3)
```

```
tje = Cells(6, 3)
```

```
tentsiojauskera = (tje * tentsio) / 100
```

```
luzeera = Cells(7, 3)
```

```
If Me.TextBox9.Value = "XLPE3" Or Me.TextBox9.Value = "XLPE2" Then
```

```
eroalekop = Mid(Me.TextBox9.Value, 5, 1)
```

```
eroalemota = Mid(Me.TextBox9.Value, 1, 4)
```

```
End If
```

```
If Me.TextBox9.Value = "PVC3" Or Me.TextBox9.Value = "PVC2" Then
```

```
eroalekop = Mid(Me.TextBox9.Value, 4, 1)
```

```
eroalemota = Mid(Me.TextBox9.Value, 1, 3)
```

```
End If
```

```
Sheets("Hoja2").Select
```

```
If TextBox6.Text = Cells(12, 2) Then
```

```
    If eroalemota = "XLPE" Then 'Cu y XLPE
```

```
        conductividad = 44
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
If TextBox6.Text = Cells(29, 2) Then
```

```
    If eroalemota = "XLPE" Then 'Al y XLPE
```

```
        conductividad = 28
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
If TextBox6.Text = Cells(12, 2) Then
```

```
    If eroalemota = "PVC" Then 'Cu y PVC
```

```
        conductividad = 48
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
If TextBox6.Text = Cells(29, 2) Then
```

```
    If eroalemota = "PVC" Then 'Al y PVC
```

```
        conductividad = 30
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
Sheets("Hoja1").Select
```

```
If eroalekop = 3 Then
```

```
Cells(14, 3) = (Pot * 1000) / (Sqr(3) * cosfi * tentsio)
```

```
sekziotj = ((Pot * 1000) * luzeera) / (tentsio * tentsiojauskera * conductividad)
```

```
End If
```

```
If eroalekop = 2 Then
```

```
Cells(14, 3) = (Pot * 1000) / (cosfi * tentsio)
```

```
sekziotj = (2 * (Pot * 1000) * luzeera) / (tentsio * tentsiojauskera *  
conductividad)
```

```
End If
```

```
intentsitatea = Cells(14, 3)
```

```
Sheets("Hoja1").Select
Cells(17, 3) = tentsiojauskera
Cells(18, 3) = conductividad
Cells(19, 3) = sekziotj
Sheets("Hoja2").Select
For i = 4 To 10
  If TextBox8.Text = Cells(i, 2) Then
    For j = 3 To 14
      If TextBox9.Text = Cells(i, j) Then
        Cells(23, 24) = j
        If TextBox6.Text = Cells(12, 2) Then
          For z = 13 To 27
            If Cells(z, j) > intentsitatea Then
              Iz = Cells(z, j)
              Sekzioa = Cells(z, 2)
              Sheets("Hoja1").Select
              Cells(15, 3) = Sekzioa
              x = 0
            Exit For
          Else
            x = 1
          End If
        Next z
      If x = 1 Then
```



```
        MsgBox "Ez dago korrante hori jasango duen sekziorik"  
    End If  
End If  
If TextBox6.Text = Cells(29, 2) Then  
    For z = 30 To 43  
        If Cells(z, j) > intentsitatea Then  
            Iz = Cells(z, j)  
            Sekzioa = Cells(z, 2)  
            Sheets("Hoja1").Select  
            Cells(15, 3) = Sekzioa  
            x = 0  
        Exit For  
    Else  
        x = 1  
    End If  
Next z  
If x = 1 Then  
    MsgBox "Ez dago korrante hori jasango duen sekziorik"  
End If  
End If  
  
End If  
Next j  
End If  
Next i
```

Sheets("Hoja1").Select

If Cells(19, 3) < Cells(15, 3) Then

Cells(16, 8) = Cells(15, 3)

Else

Cells(16, 8) = Cells(19, 3)

End If

If TextBox6.Text <> "Cu" And TextBox6.Text <> "Al" Then

MsgBox "Kable mota ez da egokia, sartu Cu edo Al"

End If

If TextBox8.Text <> "B" And TextBox8.Text <> "C" And TextBox8.Text <> "A1"
And TextBox8.Text <> "A2" And TextBox8.Text <> "B1" And TextBox8.Text <>
"B2" And TextBox8.Text <> "C" And TextBox8.Text <> "E" And TextBox8.Text <>
"F" Then

MsgBox "Montatze sistema ez da egokia, sartu A1, A2,B1, B2, C, E edo F "

End If

If TextBox9.Text <> "PVC2" And TextBox9.Text <> "PVC3" And TextBox9.Text <>
"XLPE2" And TextBox9.Text <> "XLPE3" Then

MsgBox "Isolamendu mota ez da egokia, sartu PVC2, PVC3, XLPE2 edo
XLPE3"

End If

If TextBox10.Text <> "A" And TextBox10.Text <> "B" And TextBox10.Text <> "C"
And TextBox10.Text <> "D" And TextBox10.Text <> Empty Then

MsgBox "Magnetotermikoaren kurba mota ez da egokia, sartu A, B, C edo D"

End If

'BABESAK KALKULATU

If TextBox10.Text <> Empty Then

Ib = intentsitatea

'Iz aurretik lortuta

Sheets("Hoja3").Select

curba = CStr(TextBox10.Text)

For k = 1 To 4

 If CStr(Cells(1, k)) = curba Then

 For p = 2 To 25

 If Cells(p, k) > Ib Then

 Inominal = Cells(p, k)

 Exit For

 End If

 Next p

 End If

Next k

Sheets("Hoja1").Select

Cells(22, 3) = TextBox10.Text

Cells(23, 3) = Inominal

```
'Izl = 10000
'If Cells(22, 3) = B And (5 * Inominal) < Izl Then
'  MsgBox "Aukeraturiko magnetotermikoa egokia da"
'End If
If Inominal > Izl Then

Sheets("Hoja2").Select
For i = 4 To 10
  If TextBox8.Text = Cells(i, 2) Then
    For j = 3 To 14
      If TextBox9.Text = Cells(i, j) Then
        Cells(23, 24) = j
        If TextBox6.Text = Cells(12, 2) Then
          For z = 13 To 27
            If Cells(z, j) > Inominal Then
              Iz = Cells(z, j)
              Sekzioa = Cells(z, 2)
              Sheets("Hoja1").Select
              Cells(24, 3) = Sekzioa
              x = 0
            Exit For
          Else
            x = 1
          End If
        Next z
```

```
If x = 1 Then
    MsgBox "Ez dago korrante hori jasango duen sekziorik"
End If
End If
If TextBox6.Text = Cells(29, 2) Then
    For z = 30 To 43
        If Cells(z, j) > Inominal Then
            Iz = Cells(z, j)
            Sekzioa = Cells(z, 2)
            Sheets("Hoja1").Select
            Cells(24, 3) = Sekzioa
            x = 0
        Exit For
    Else
        x = 1
    End If
Next z
If x = 1 Then
    MsgBox "Ez dago korrante hori jasango duen sekziorik"
End If
End If

End If
Next j
End If
```

Next i

Sheets("Hoja1").Select

If Cells(19, 3) < Cells(24, 3) And Cells(15, 3) < Cells(24, 3) Then

Cells(16, 8) = Cells(24, 3)

Else

If Cells(19, 3) < Cells(15, 3) Then

Cells(16, 8) = Cells(15, 3)

Else

Cells(16, 8) = Cells(19, 3)

End If

End If

MsgBox "Aukeraturiko kablea ez da egokia, Sekzio berria: " & Range("H16") & "mm2 "

End If

'DIFERENTZIALA

'Cells(23,6)=SENTTIKORTASUNA 30?

Cells(22, 6) = Inominal

End If

'FUSIBLEA

'LEHENENGO BALDINTZA

If OptionButton1.Value = True Then

Sheets("Hoja4").Select

Ib = intentsitatea

'Iz aurretik lortuta

Sheets("Hoja4").Select

For q = 2 To 25

 If Cells(q, 1) > Ib Then

 Inominal = Cells(q, 1)

 Exit For

 End If

Next q

Sheets("Hoja1").Select

Cells(28, 3) = Inominal

If Inominal > Iz Then

Sheets("Hoja2").Select

For i = 4 To 10

 If TextBox8.Text = Cells(i, 2) Then

 For j = 3 To 14

 If TextBox9.Text = Cells(i, j) Then

 Cells(23, 24) = j

 If TextBox6.Text = Cells(12, 2) Then

```
For z = 13 To 27
  If Cells(z, j) > Inominal Then
    Iz = Cells(z, j)
    Sekzioa = Cells(z, 2)
    Sheets("Hoja1").Select
    Cells(29, 3) = Sekzioa
    x = 0
  Exit For
Else
  x = 1
End If
Next z
If x = 1 Then
  MsgBox "Ez dago korrante hori jasango duen sekziorik"
End If
End If
If TextBox6.Text = Cells(29, 2) Then
  For z = 30 To 43
    If Cells(z, j) > Inominal Then
      Iz = Cells(z, j)
      Sekzioa = Cells(z, 2)
      Sheets("Hoja1").Select
      Cells(29, 3) = Sekzioa
      x = 0
    Exit For
```



```
Else
  x = 1
End If
Next z
If x = 1 Then
  MsgBox "Ez dago korrante hori jasango duen sekziorik"
End If
End If

End If
Next j
End If
Next i
Sheets("Hoja1").Select
If Cells(19, 3) < Cells(29, 3) And Cells(15, 3) < Cells(29, 3) Then
  Cells(16, 8) = Cells(29, 3)
Else
  If Cells(19, 3) < Cells(15, 3) Then
    Cells(16, 8) = Cells(15, 3)
  Else
    Cells(16, 8) = Cells(19, 3)
  End If
End If
End If
MsgBox "Aukeraturiko kablea ez da egokia, Sekzio berria: " & Range("H16") &
"mm2 "
```

End If

'BIGARREN BALDINTZA

$I2 = (\text{Cells}(q, 3)) * \text{Inominal}$

If $I2 \leq 1.45 * I_z$ Then

Else

Sheets("Hoja2").Select

$z = z + 1$

Sekzioa = Cells(z, 2)

Sheets("Hoja1").Select

Cells(29, 3) = Sekzioa

If Cells(19, 3) < Cells(29, 3) And Cells(15, 3) < Cells(29, 3) Then

Cells(16, 8) = Cells(29, 3)

Else

If Cells(19, 3) < Cells(15, 3) Then

Cells(16, 8) = Cells(15, 3)

Else

Cells(16, 8) = Cells(19, 3)

End If

End If

MsgBox "Aukeraturiko kablea ez da egokia, Sekzio berria: " & Range("H16") & "mm2 "

End If

End If

Unload Me

End Sub

Private Sub Label1_Click()

End Sub

Private Sub Label10_Click()

End Sub

Private Sub Label11_Click()

End Sub

Private Sub Label5_Click()

End Sub

Private Sub Label8_Click()

End Sub

Private Sub Label9_Click()

End Sub

Private Sub OptionButton1_Click()

End Sub

Private Sub TextBox1_Change()

If Not IsNumeric(TextBox1.Text) And _

TextBox1.Text <> "" Then

Beep

TextBox1.Text = ""

```
TextBox1.SetFocus
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TextBox10_Change()
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TextBox11_Change()
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TextBox2_Change()
```

```
If Not IsNumeric(TextBox2.Text) And _
```

```
TextBox2.Text <> "" Then
```

```
Beep
```

```
TextBox2.Text = ""
```

```
TextBox2.SetFocus
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TextBox3_Change()
```

```
If Not IsNumeric(TextBox3.Text) And _
```

```
TextBox3.Text <> "" Then
```

Beep

TextBox3.Text = ""

TextBox3.SetFocus

End If

End Sub

Private Sub TextBox4_Change()

If Not IsNumeric(TextBox4.Text) And _

TextBox4.Text <> "" Then

Beep

TextBox4.Text = ""

TextBox4.SetFocus

End If

End Sub

Private Sub TextBox5_Change()

If Not IsNumeric(TextBox5.Text) And _

TextBox5.Text <> "" Then

Beep

TextBox5.Text = ""

TextBox5.SetFocus

End If

End Sub

Private Sub TextBox6_Change()

End Sub

Private Sub TextBox7_Change()

If Not IsNumeric(TextBox7.Text) And _

TextBox7.Text <> "" Then

Beep

TextBox7.Text = ""

TextBox7.SetFocus

End If

End Sub

Private Sub TextBox8_Change()

End Sub

Private Sub TextBox9_Change()

End Sub

Private Sub UserForm_Click()

End Sub