



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

**ELECTRICAL INSTALLATION PROJECT AS A
RESIDENTIAL AREA LOCATED IN ZARAGOZA**

**PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA
URBANIZACIÓN UBICADA EN ZARAGOZA**

DOC. 2. Planos

Autor:

Daniel Ceresuela Arrazola

Director:

Rafael Seguí Lahoz

**EINA UNIZAR
Diciembre 2016**

DOC.2. PLANOS

ÍNDICE

Plano de situación	001
Plano de ubicación	002
Plano de ocupación	003

PLANOS COMUNES

Plano de distribución y superficie Centro de Transformación	100
Plano unifilar Centro de Transformación	101
Plano línea General de Alimentación	102
Plano Unifilar Línea General de Alimentación 1	103
Plano Unifilar Línea General de Alimentación 2	104

VIVIENDAS

Plano derivaciones individuales	01.003
Plano distribución y Superficie Planta Sótano	01.101
Plano de distribución y Superficie Planta Calle	01.102
Plano de distribución y Superficie Planta Calle	01.103
Esquema unifilar	01.104
Plano de alumbrado Planta Calle	01.200.1
Plano Tomas de corriente Generales Planta Calle	01.201.1
Plano de cocina-horno Planta Calle	01.202
Plano de lavadora, lavavajillas y termo Planta Calle	01.203
Plano Tomas corriente auxiliar cocina y baño Planta Calle	01.204.1
Plano de Aire acondicionado Planta Calle	01.205.1
Plano Secadora Planta Calle	01.206

DOC.2. PLANOS

Plano de Domótica	01.207
Plano de alumbrado Planta Sótano	02.200.3
Plano Tomas de corriente Generales Planta Sótano	02.201.3
Plano Alimentación Puerta Planta Sótano	02.200.9
Plano de alumbrado Planta Primera	02.200
Plano Tomas de corriente Generales Planta Primera	02.201
Plano Tomas corriente auxiliar cocina y baño Planta Primera	02.204
Plano de Aire acondicionado Planta Primera	02.204

SERVICIOS GENERALES

Unifilar Servicios Generales	03.003
Alimentación Subcuadros Servicios Generales	03.004
Plano de distribución y superficie Casetas de Seguridad	03.100.1
Esquema Unifilar Casetas de Seguridad	03.100.2
Plano de alumbrado Casetas de Seguridad	03.200.1
Plano de alumbrado cartel Casetas de Seguridad	03.200.2
Plano de alumbrado emergencia Casetas de Seguridad	03.200.3
Plano Tomas de corriente Generales Casetas de Seguridad	03.201
Plano Alimentación Puerta Casetas de Seguridad	03.202
Plano de distribución y superficie Cuarto Técnico	04.100
Esquema Unifilar Cuarto Técnico	04.100.2
Plano de alumbrado Cuarto Técnico	04.200.1
Plano de alumbrado emergencia Cuarto Técnico	04.200.2
Plano Tomas de corriente Generales Cuarto Técnico	04.201
Plano de distribución y superficie Pista de Tenis	05.100.1

DOC.2. PLANOS

Esquema Unifilar Pista de Tenis	05.100.2
Plano de alumbrado Pista de Tenis	05.200.1
Plano de Alumbrado vial	06.200.1
Plano de distribución y superficie Gimnasio	07.100.1
Esquema Unifilar Gimnasio	07.100.2
Plano de alumbrado Gimnasio	07.200.1
Plano de alumbrado emergencia Gimnasio	07.200.2
Plano Tomas de corriente Generales Gimnasio	07.201
Plano Alimentación Circuito Sauna	07.202
Plano de Red de Tierras	08.100

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

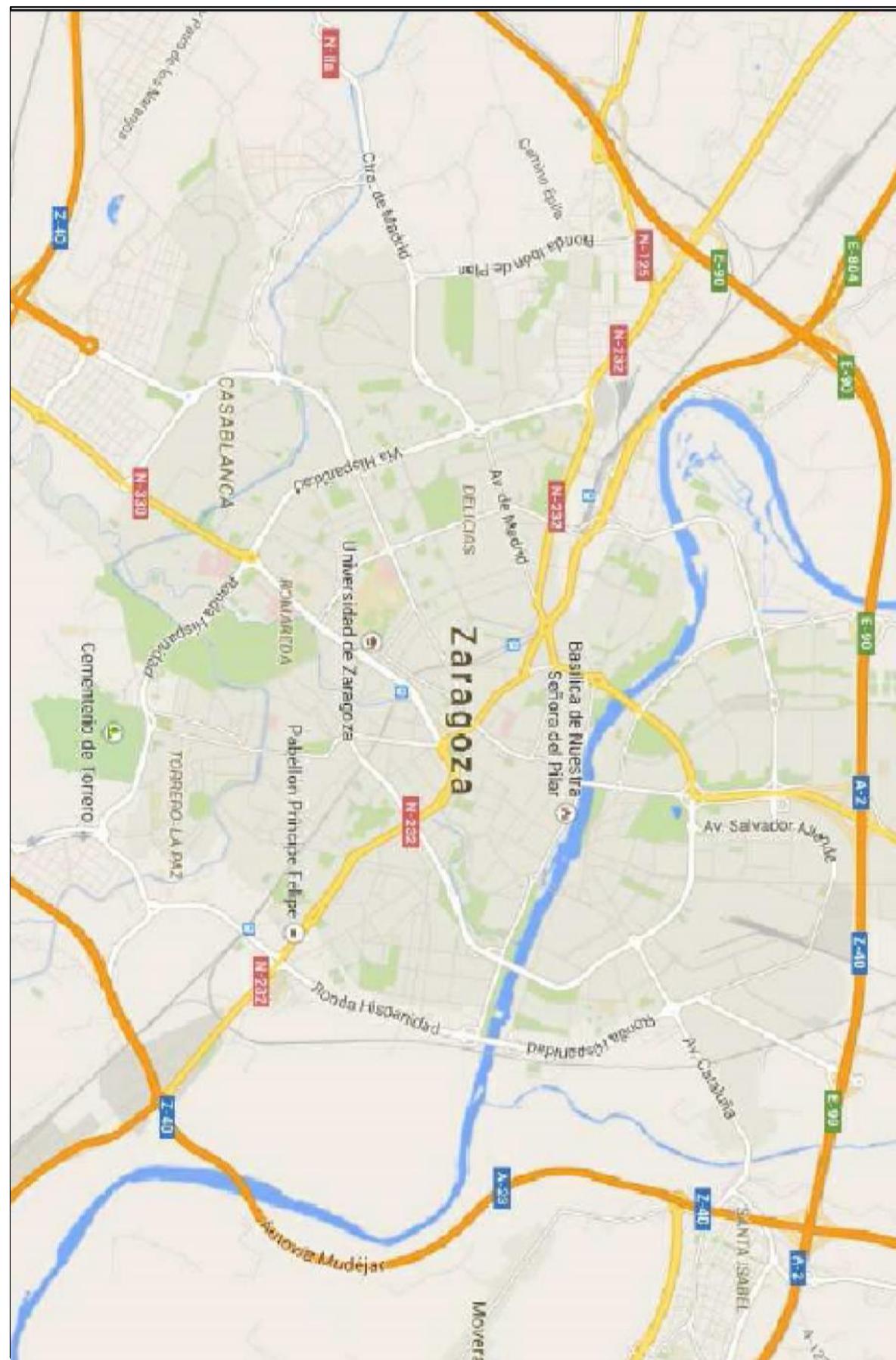
C

E

D

F

**Avenida Almozara 60
50003 ZARAGOZA**



1

2

3

4

5

6

7

A3

E

D

C

B

A

Dibujado	20-10-2016	Nombre	Fecha	Firma:
Comprobado		Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Escala		Título	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
1:50000		Plano de Situación	NIA 576137 Curso TFG Plano Nº 001	

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

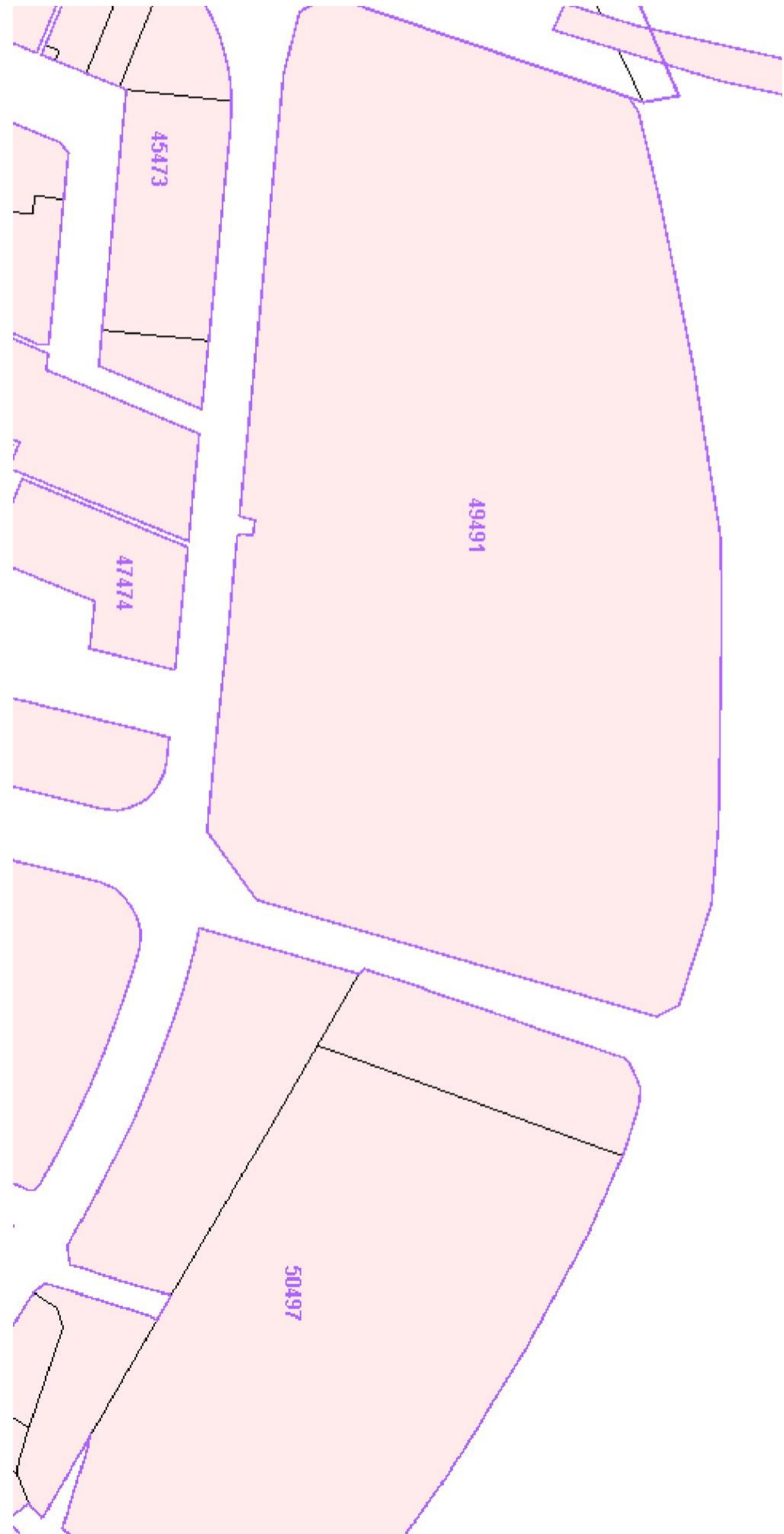
E

B

C

D

**Avenida Almozara 60
50003 ZARAGOZA**



Dibujado	Fecha 20-10-2016	Nombre Daniel Ceresuela Arrazola	Firma: 	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Comprobado				NIA 576137
Escala	1:1000	Título Plano de Ubicación		Curso TFG
				Plano № 003

1

2

3

4

5

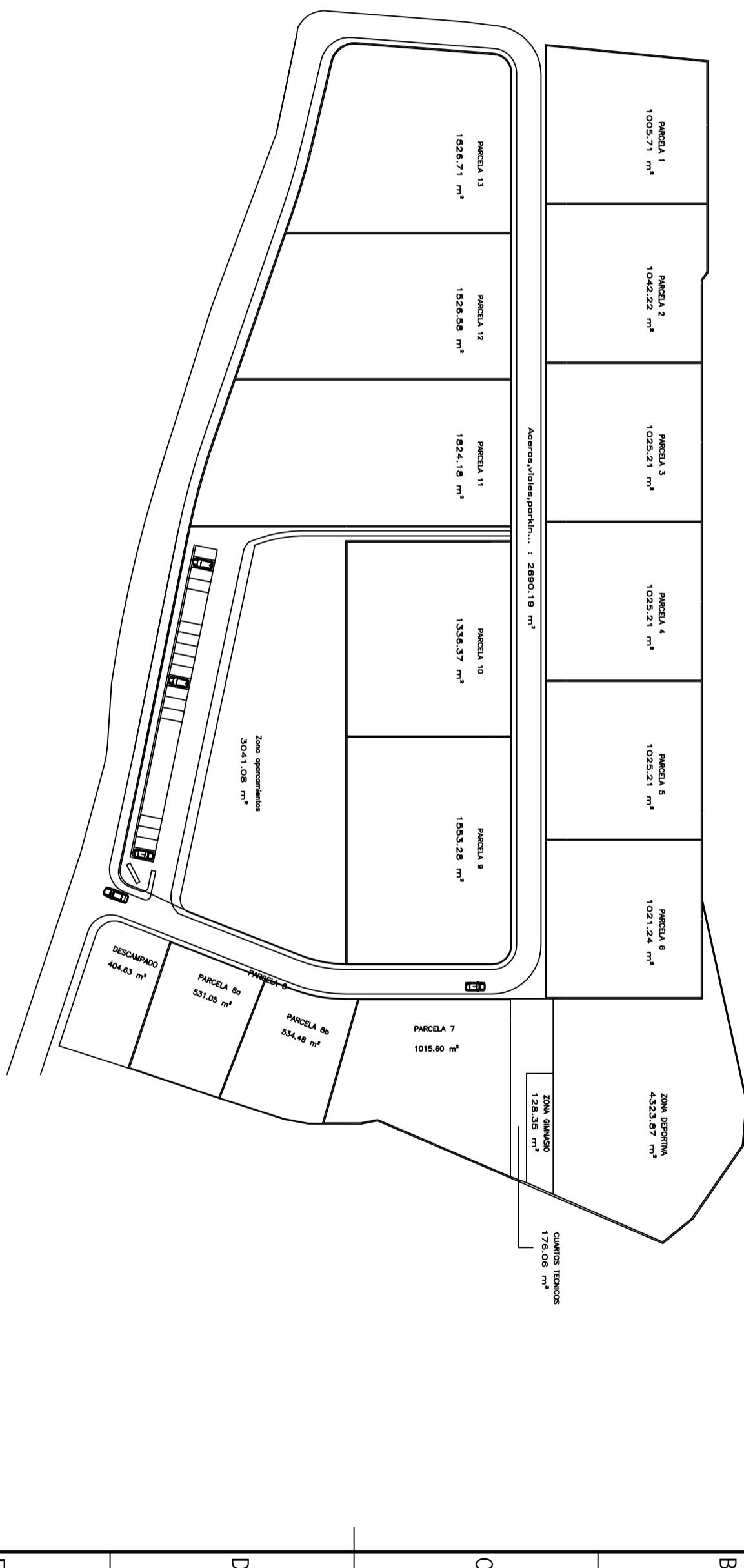
6

7

A3

F

Total de superficie
24734.65 m²



1

2

3

4

5

6

7

8

A

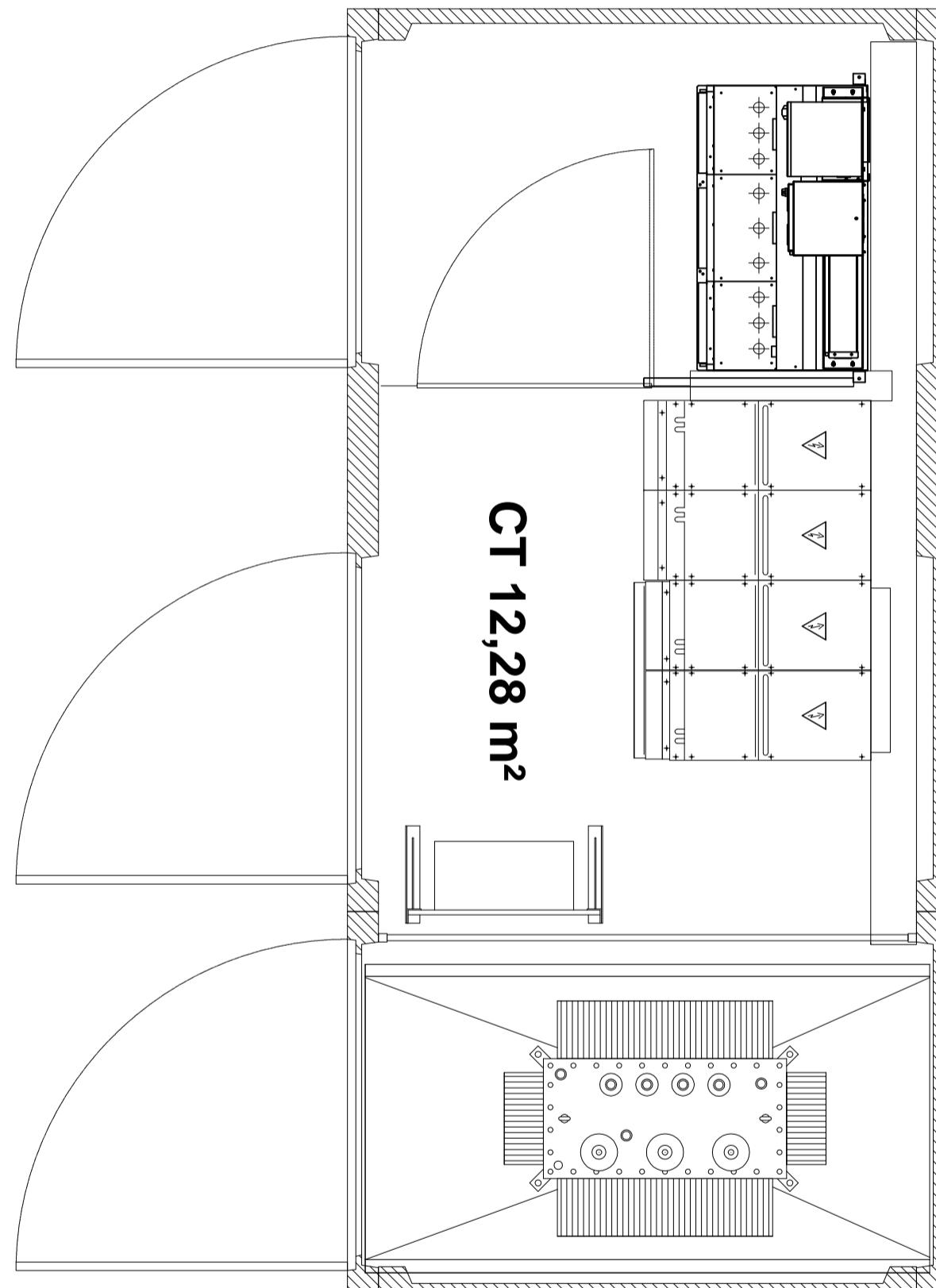
B

C

D

E

F



1

2

3

4

5

6

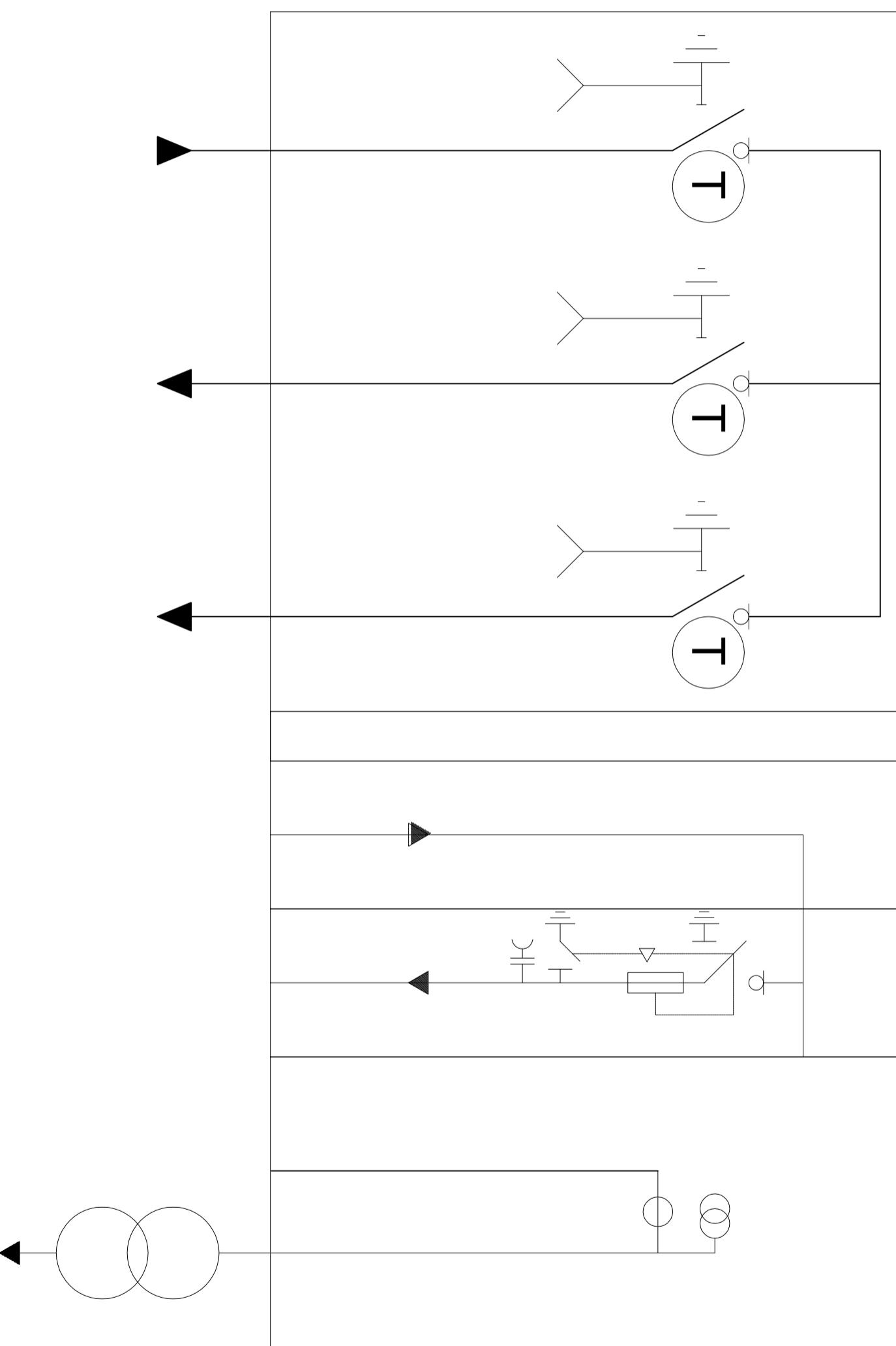
7

A3

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		1542
Comprobado				
Escala	Título			Nº Alumno 576137
1:25	Plano de dis y Sup CT.			Curso TFG
				Plano Nº 100

R M 6 3

MallaAME QM GBC2C



1	2	3	4	5	6	7	8
A	B	C	D	E	F	G	H
1	2	3	4	5	6	7	8
2	3	4	5	6	7	8	9
3	4	5	6	7	8	9	10
4	5	6	7	8	9	10	11
5	6	7	8	9	10	11	12
6	7	8	9	10	11	12	13
7	8	9	10	11	12	13	14
8	9	10	11	12	13	14	15
9	10	11	12	13	14	15	16
10	11	12	13	14	15	16	17
11	12	13	14	15	16	17	18
12	13	14	15	16	17	18	19
13	14	15	16	17	18	19	20
14	15	16	17	18	19	20	21
15	16	17	18	19	20	21	22
16	17	18	19	20	21	22	23
17	18	19	20	21	22	23	24
18	19	20	21	22	23	24	25
19	20	21	22	23	24	25	26
20	21	22	23	24	25	26	27
21	22	23	24	25	26	27	28
22	23	24	25	26	27	28	29
23	24	25	26	27	28	29	30
24	25	26	27	28	29	30	31
25	26	27	28	29	30	31	32
26	27	28	29	30	31	32	33
27	28	29	30	31	32	33	34
28	29	30	31	32	33	34	35
29	30	31	32	33	34	35	36
30	31	32	33	34	35	36	37
31	32	33	34	35	36	37	38
32	33	34	35	36	37	38	39
33	34	35	36	37	38	39	40
34	35	36	37	38	39	40	41
35	36	37	38	39	40	41	42
36	37	38	39	40	41	42	43
37	38	39	40	41	42	43	44
38	39	40	41	42	43	44	45
39	40	41	42	43	44	45	46
40	41	42	43	44	45	46	47
41	42	43	44	45	46	47	48
42	43	44	45	46	47	48	49
43	44	45	46	47	48	49	50
44	45	46	47	48	49	50	51
45	46	47	48	49	50	51	52
46	47	48	49	50	51	52	53
47	48	49	50	51	52	53	54
48	49	50	51	52	53	54	55
49	50	51	52	53	54	55	56
50	51	52	53	54	55	56	57
51	52	53	54	55	56	57	58
52	53	54	55	56	57	58	59
53	54	55	56	57	58	59	60
54	55	56	57	58	59	60	61
55	56	57	58	59	60	61	62
56	57	58	59	60	61	62	63
57	58	59	60	61	62	63	64
58	59	60	61	62	63	64	65
59	60	61	62	63	64	65	66
60	61	62	63	64	65	66	67
61	62	63	64	65	66	67	68
62	63	64	65	66	67	68	69
63	64	65	66	67	68	69	70
64	65	66	67	68	69	70	71
65	66	67	68	69	70	71	72
66	67	68	69	70	71	72	73
67	68	69	70	71	72	73	74
68	69	70	71	72	73	74	75
69	70	71	72	73	74	75	76
70	71	72	73	74	75	76	77
71	72	73	74	75	76	77	78
72	73	74	75	76	77	78	79
73	74	75	76	77	78	79	80
74	75	76	77	78	79	80	81
75	76	77	78	79	80	81	82
76	77	78	79	80	81	82	83
77	78	79	80	81	82	83	84
78	79	80	81	82	83	84	85
79	80	81	82	83	84	85	86
80	81	82	83	84	85	86	87
81	82	83	84	85	86	87	88
82	83	84	85	86	87	88	89
83	84	85	86	87	88	89	90
84	85	86	87	88	89	90	91
85	86	87	88	89	90	91	92
86	87	88	89	90	91	92	93
87	88	89	90	91	92	93	94
88	89	90	91	92	93	94	95
89	90	91	92	93	94	95	96
90	91	92	93	94	95	96	97
91	92	93	94	95	96	97	98
92	93	94	95	96	97	98	99
93	94	95	96	97	98	99	100
94	95	96	97	98	99	100	101
95	96	97	98	99	100	101	102
96	97	98	99	100	101	102	103
97	98	99	100	101	102	103	104
98	99	100	101	102	103	104	105
99	100	101	102	103	104	105	106
100	101	102	103	104	105	106	107
101	102	103	104	105	106	107	108
102	103	104	105	106	107	108	109
103	104	105	106	107	108	109	110
104	105	106	107	108	109	110	111
105	106	107	108	109	110	111	112
106	107	108	109	110	111	112	113
107	108	109	110	111	112	113	114
108	109	110	111	112	113	114	115
109	110	111	112	113	114	115	116
110	111	112	113	114	115	116	117
111	112	113	114	115	116	117	118
112	113	114	115	116	117	118	119
113	114	115	116	117	118	119	120
114	115	116	117	118	119	120	121
115	116	117	118	119	120	121	122
116	117	118	119	120	121	122	123
117	118	119	120	121	122	123	124
118	119	120	121</				

A

E

D

C

B

A

1

2

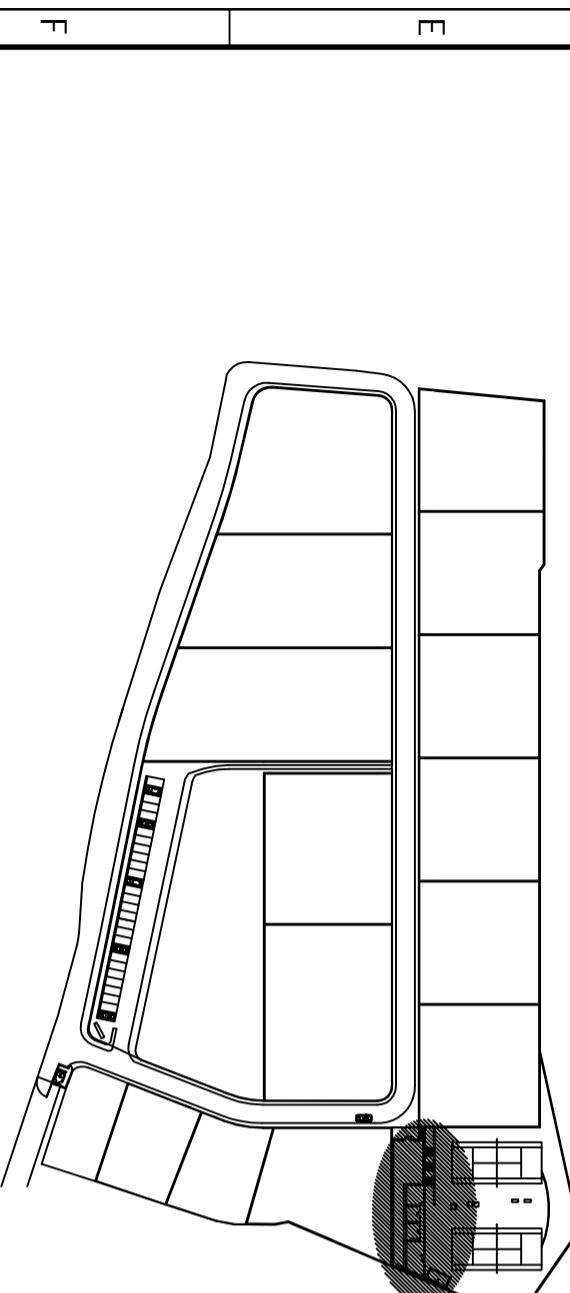
3

4

5

6

8



E

E

D

C

B

A

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

1

2

3

4

5

6

7

A3

F

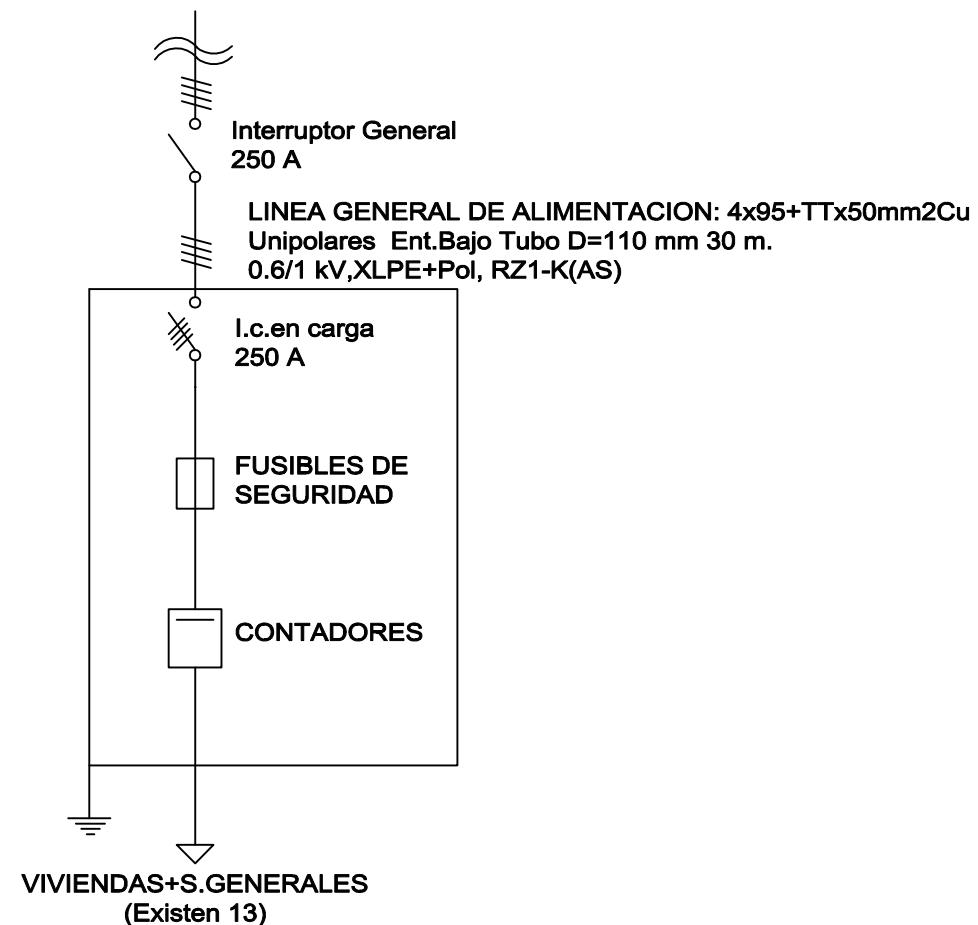
1

2

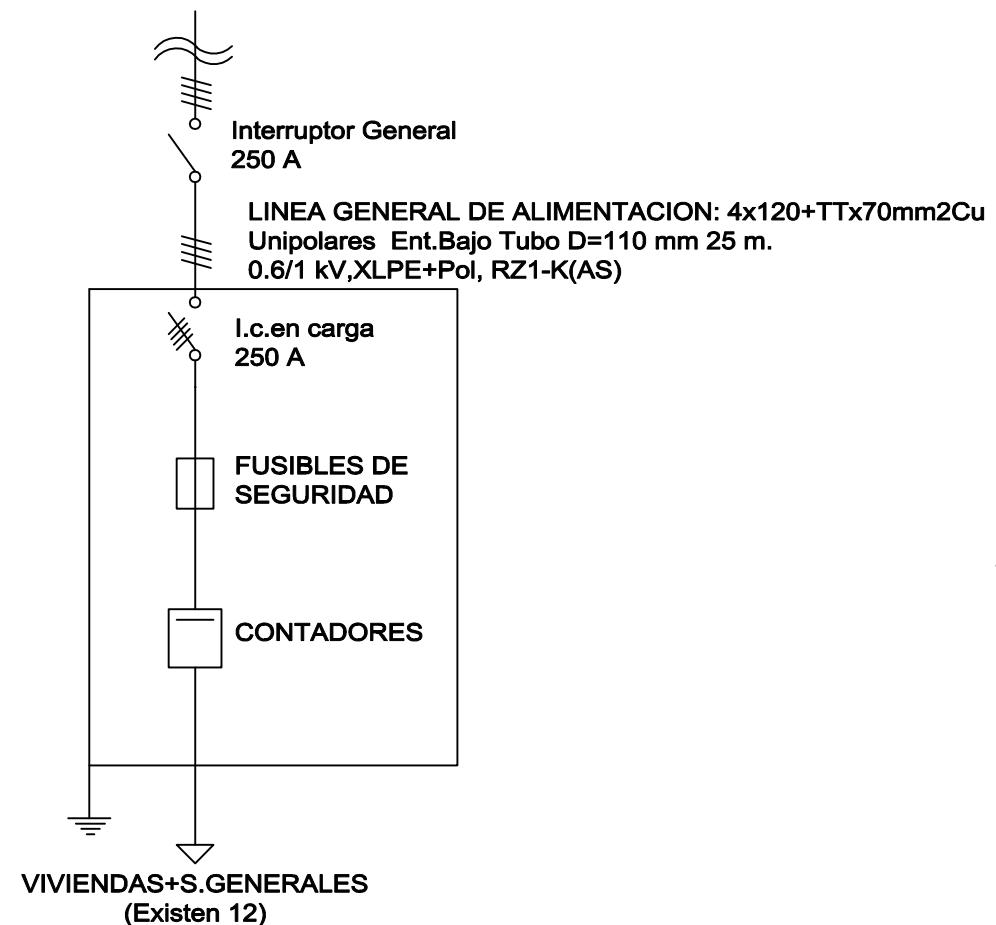
3

4

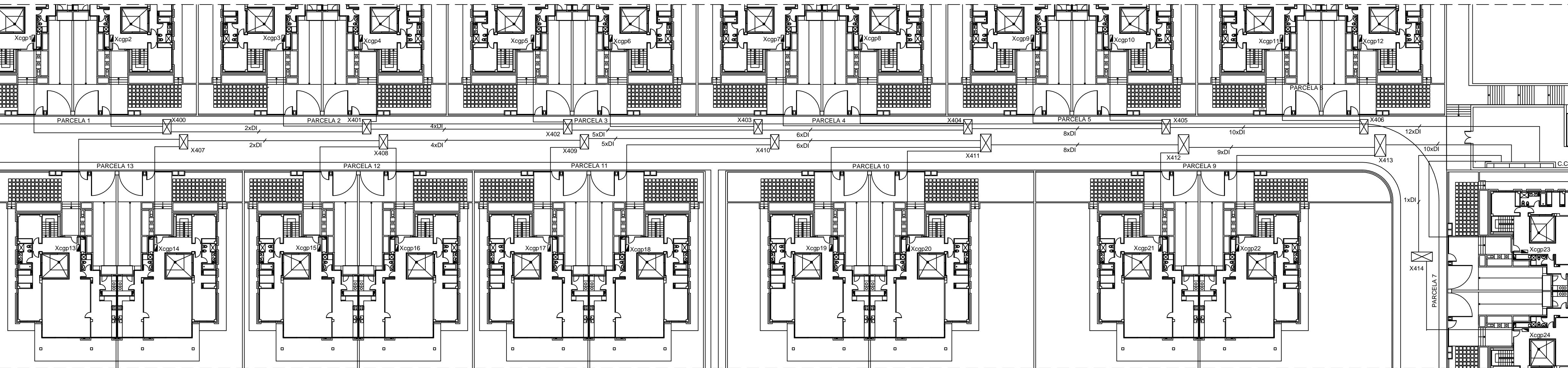
5



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		
Comprobado				
Escala SE	Titulo Unifilar LGA1		NIA 576137 Curso TFG Plano N° 103	



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala SE	Titulo Unifilar LGA2		NIA 576137 Curso TFG Plano N° 104	F

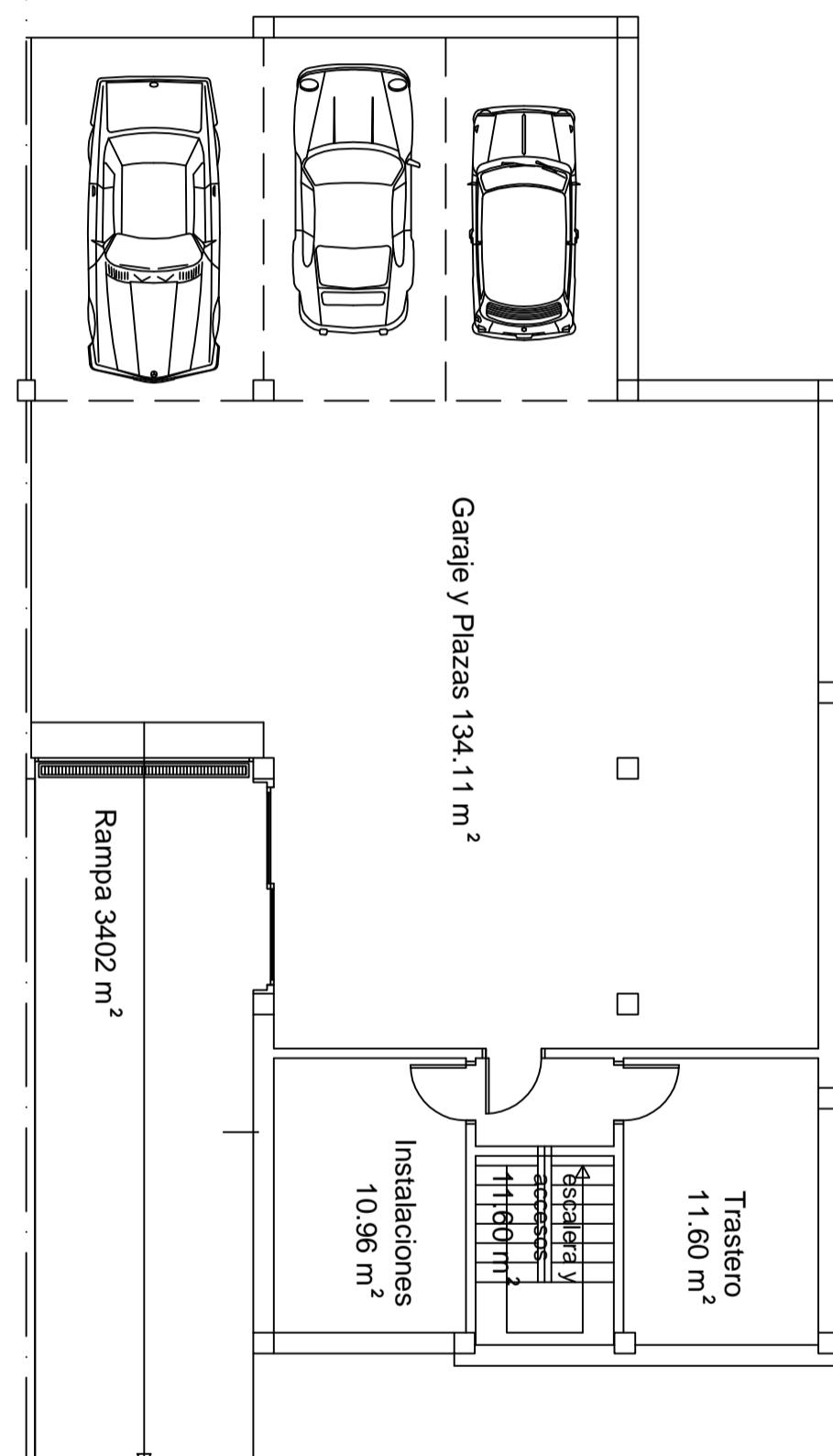


DERIVACIONES INDIVIDUALES

CASOS	VIVIENDAS	LONGITUDES	SECCION DE CONDUCTORES	DIÁMETROS TUBOS
Caso 1	1,13	200 m	2x70+TTx35mm2Cu	90Ø
Caso 2	2,3,4,5,14,15,16,17	189.45 m	2x50+TTx25mm2Cu	75Ø
Caso 3	6,7,18,19	125.54 m	2x35+TTx16mm2Cu	63Ø
Caso 4	8,9,20,21	93.4 m	2x25+TTx16mm2Cu	63Ø
Caso 5	10,11,22,23	61 m	2x16+TTx16mm2Cu	50Ø
Caso 6	12,24	31.25 m	2x10+TTx10mm2Cu	50Ø

Fecha	Nombre	Firma:
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola
Comprobado		
Escala	Titulo	
1:300	Plano D. Individual	
Nº Alumno 576137		
T.F.G		
Plano Nº 01.003		

Superficie Total: 202.29 m²



1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
2	3	4	5	6	7	8	A3
3	4	5	6	7	8		
4	5	6	7	8			
E							
F							
1	2	3	4	5	6	7	A3

A

B

C

D

E

F

1:100

Plano de dis. y sup P.Sotano.

Fecha: 20-10-2016 **Nombre:** Daniel Ceresuela Alarazola **Firma:**

Dibujado: **Comprobado:**

Escala: 1:100 **Título:** Plano de dis. y sup P.Sotano.

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
1542

Nº Alumno: 576137 **Curso TFG:** Curso Nº 01.101.

Jardín Desde: 170.89 m²

Porche: 50.47 m²

10.99 m²

6.22 m²

51.96 m²

12.69 m²

3.91 m²

3.58 m²

44.78 m²

9.75 m²

5.91 m²

48.3 m²

5.12 m²

24.91 m²

19.5 m²

10.22 m²

4.91 m²

2.58 m²

1.99 m²

1.95 m²

170.89 m²

12.69 m²

10.99 m²

6.22 m²

51.96 m²

12.69 m²

3.91 m²

3.58 m²

44.78 m²

9.75 m²

5.91 m²

48.3 m²

5.12 m²

24.91 m²

19.5 m²

10.22 m²

4.91 m²

2.58 m²

1.95 m²

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

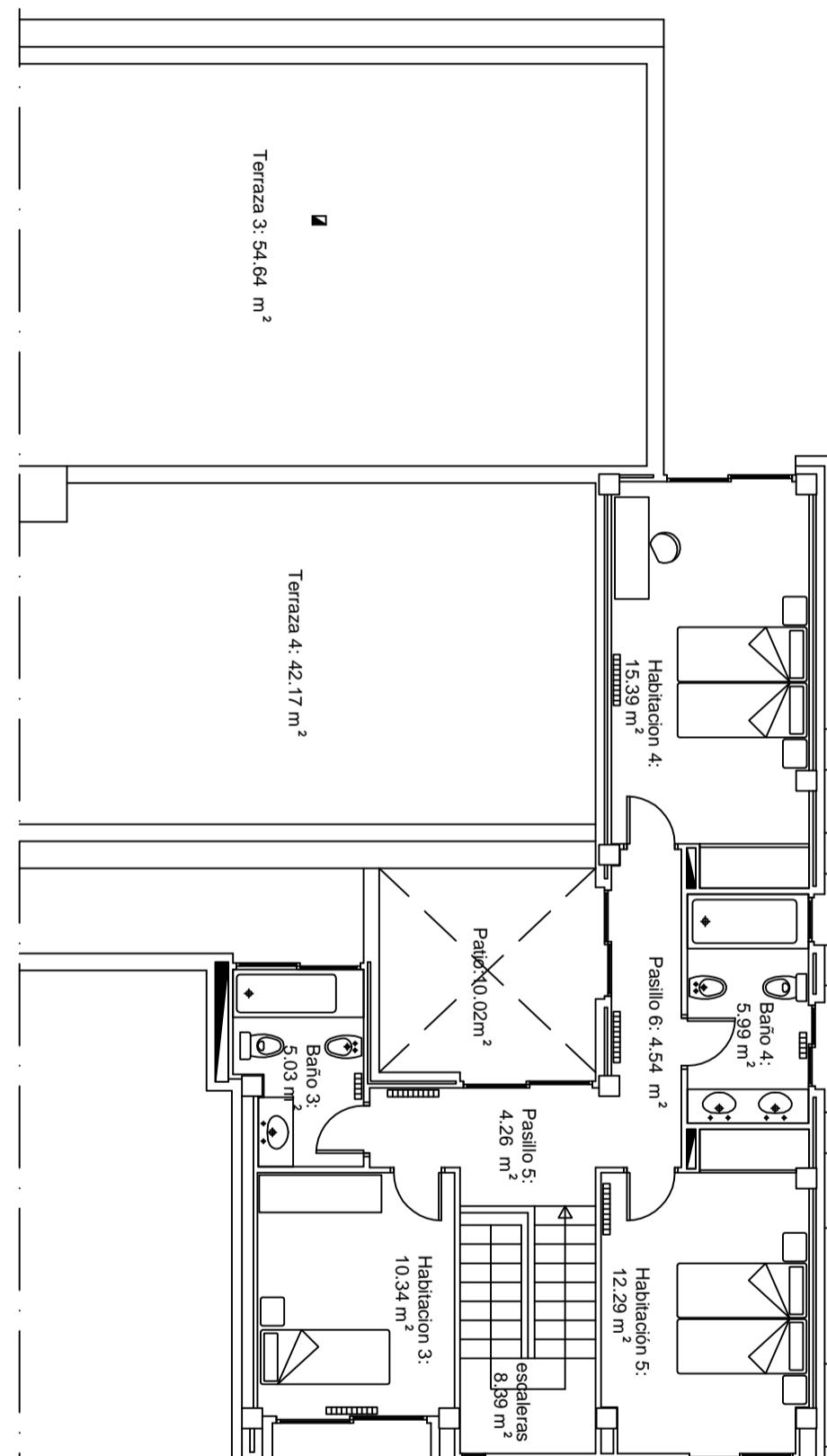
E

D

B

C

Superficie total: 173.06 m²



E

D

A

1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		1542
Comprobado				
Escala	1:100	Título		Nº Alumno 576137
				Curso TFG.
				Plano Nº 01.103.

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

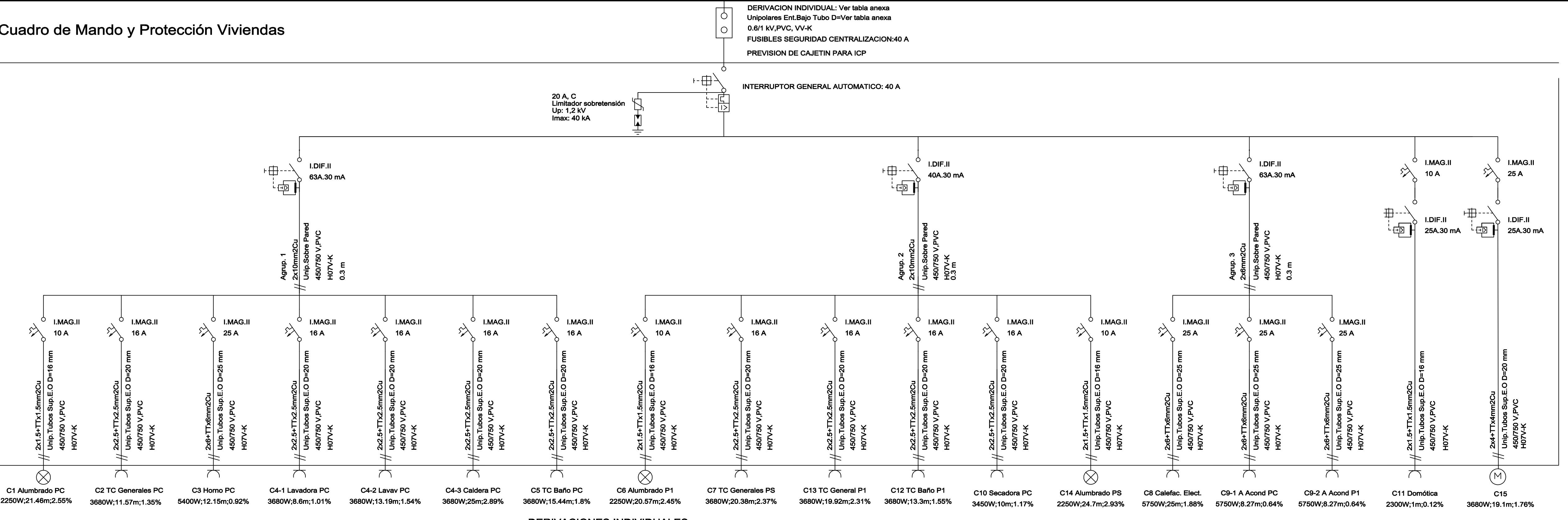
X

Y

Z

A3

Cuadro de Mando y Protección Viviendas



DERIVACIONES INDIVIDUALES

CASOS	VIVIENDAS	LONGITUDES	SECCION DE CONDUCTORES	DIÁMETROS TUBOS
Caso 1	1,13	200 m	2x70+TTx35mm2Cu	90Ø
Caso 2	2,3,4,5,14,15,16,17	189.45 m	2x50+TTx25mm2Cu	75Ø
Caso 3	6,7,18,19	125.54 m	2x35+TTx16mm2Cu	63Ø
Caso 4	8,9,20,21	93.4 m	2x25+TTx16mm2Cu	63Ø
Caso 5	10,11,22,23	61 m	2x16+TTx16mm2Cu	50Ø
Caso 6	12,24	31.25 m	2x10+TTx10mm2Cu	50Ø

	Fecha	Nombre	Firma:
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Comprobado			
Escala	Título		
S.E.			Nº Alumno 576137
			T.F.G
			Plano Nº 01.104

Esquema unifilar vivienda

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

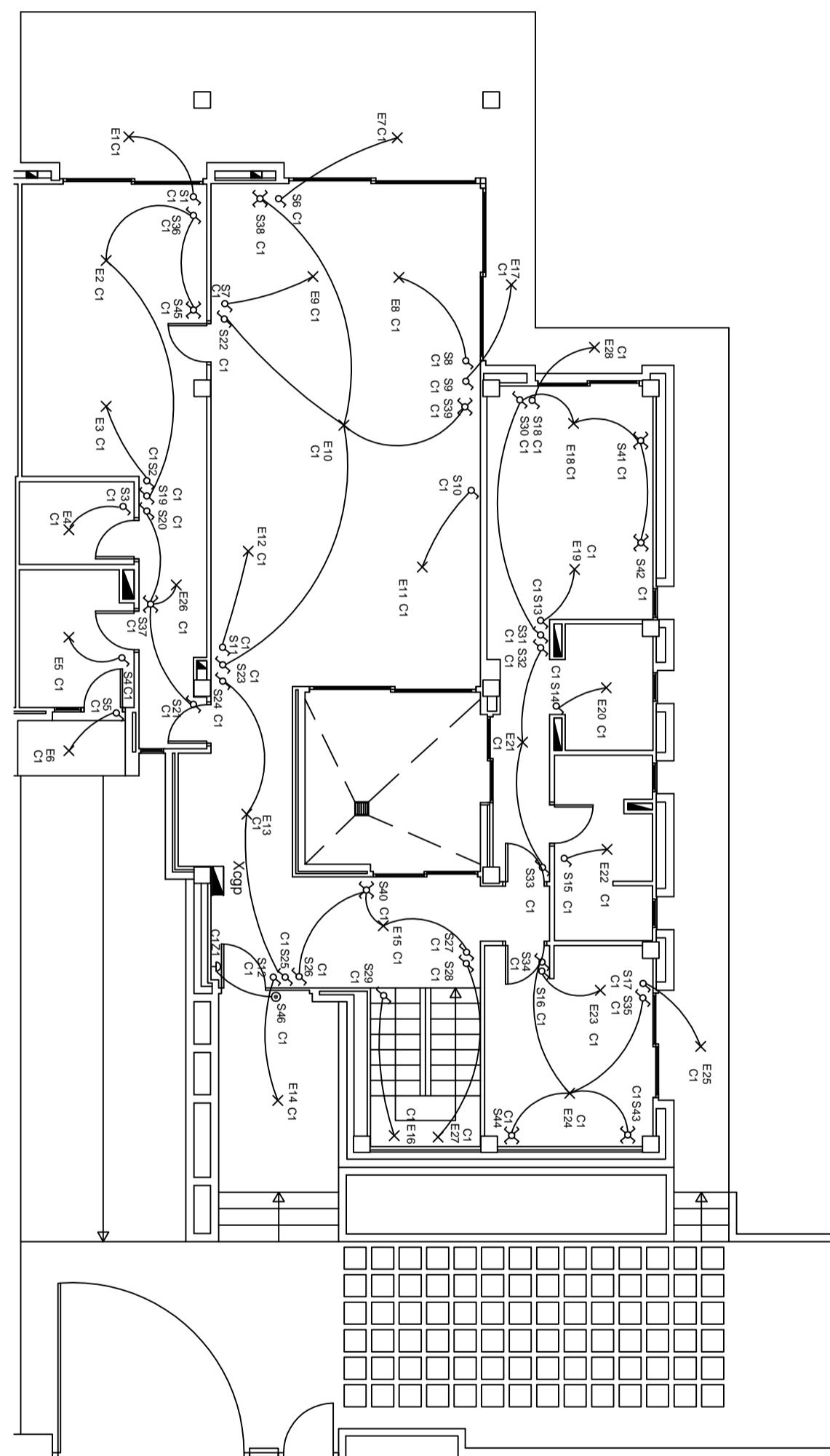
D

E

F

LEYENDA

- ♂ S1-S18 Interruptor
- ♂ S19-S36 Commutador simple
- ☒ S37-S45 Commutador cruzamiento
- ◎ S46 Pulsador
- ↑ Z1 Timbre
- × E1-E28 P. Luz



1

2

3

4

5

6

7

A3

E

D

C

B

A

1

2

3

4

5

6

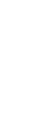
7

A3

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

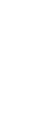
Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Zaragoza

1542

Nº Alumno 576137

Curso TFG

Plano Nº 01/200.1

Fecha: 20-10-2016

Nombre: Daniel Ceresuela Alarazola

Firma:



1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

A

B

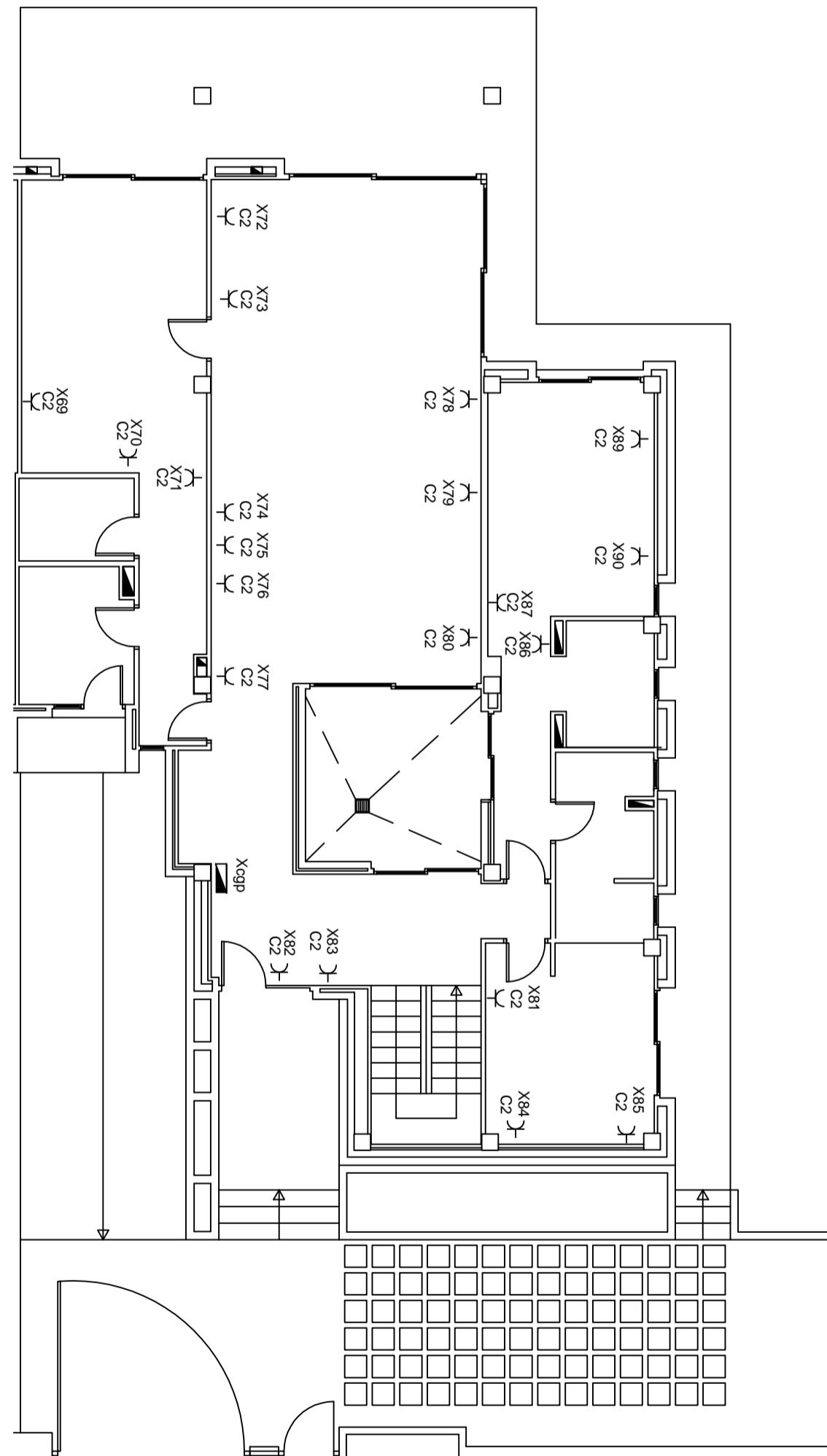
C

D

E

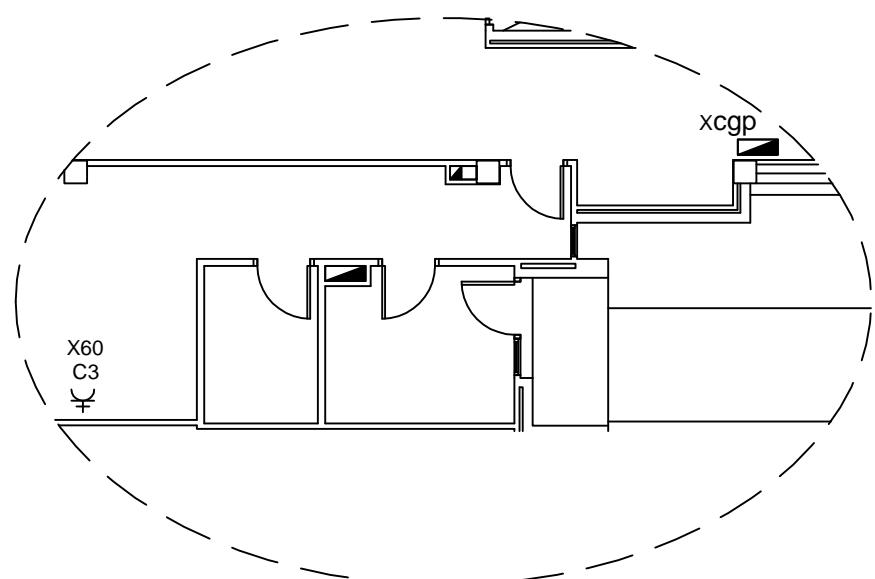
LEYENDA

- ✚ X69-X90 Enchufes 16A. C2
 ─━ Xcgp Cuadro General de protección



1	2	3	4	5	6	7	A3

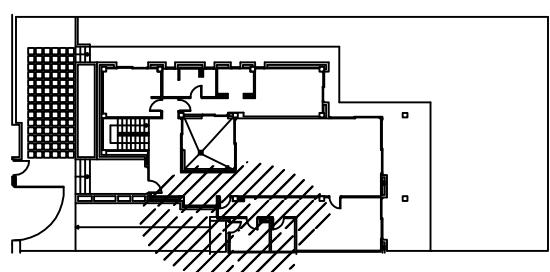
	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		
Comprobado				
Escala	1:100	Titulo	TC General P. Calle	Nº Alumno 576137 Curso TFG Plano Nº 01/201.1.



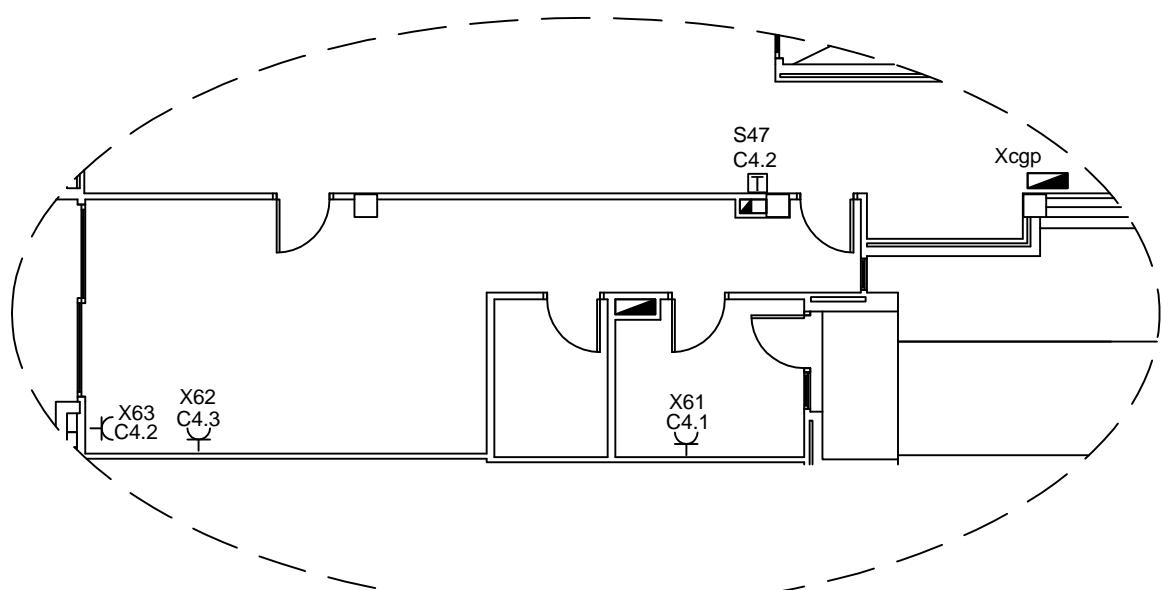
LEYENDA:

- Cuadro general de protección. Xcp.
- ✚ Base de enchufes de 25A. X60.

Planta Calle



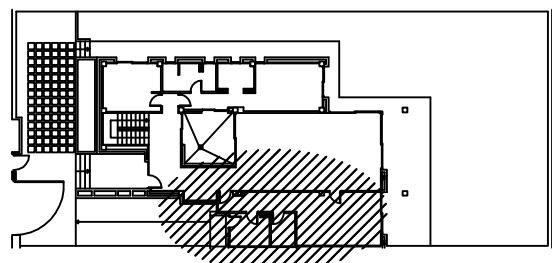
	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala	Titulo			NIA 576137
1:100		<i>Circuito cocina-horno</i>		Curso TFG
				Plano N° 01.202



LEYENDA:

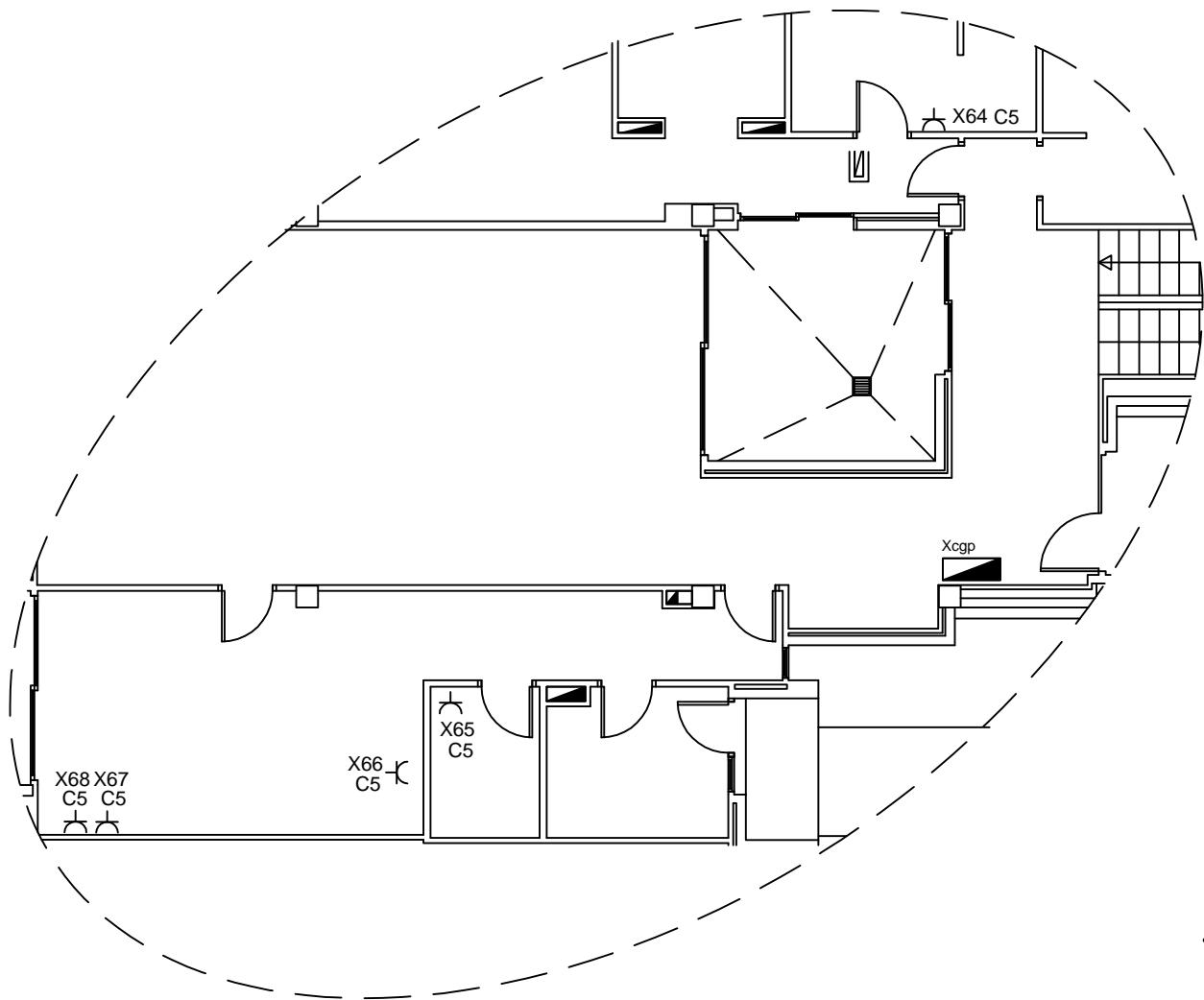
- Cuadro general de protección. Xcgp.
- △ Base de enchufes de 16A. X61-X63
- Termostato S47

Planta Calle



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		
Comprobado				
Escala	Titulo			NIA 576137
1:100		<i>Circuito lv., lavv. y caldera</i>		Curso TFG
				Plano N° 01.203

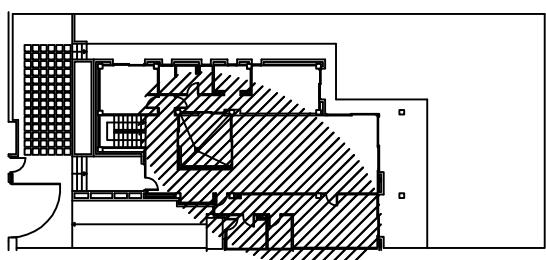
1 2 3 4



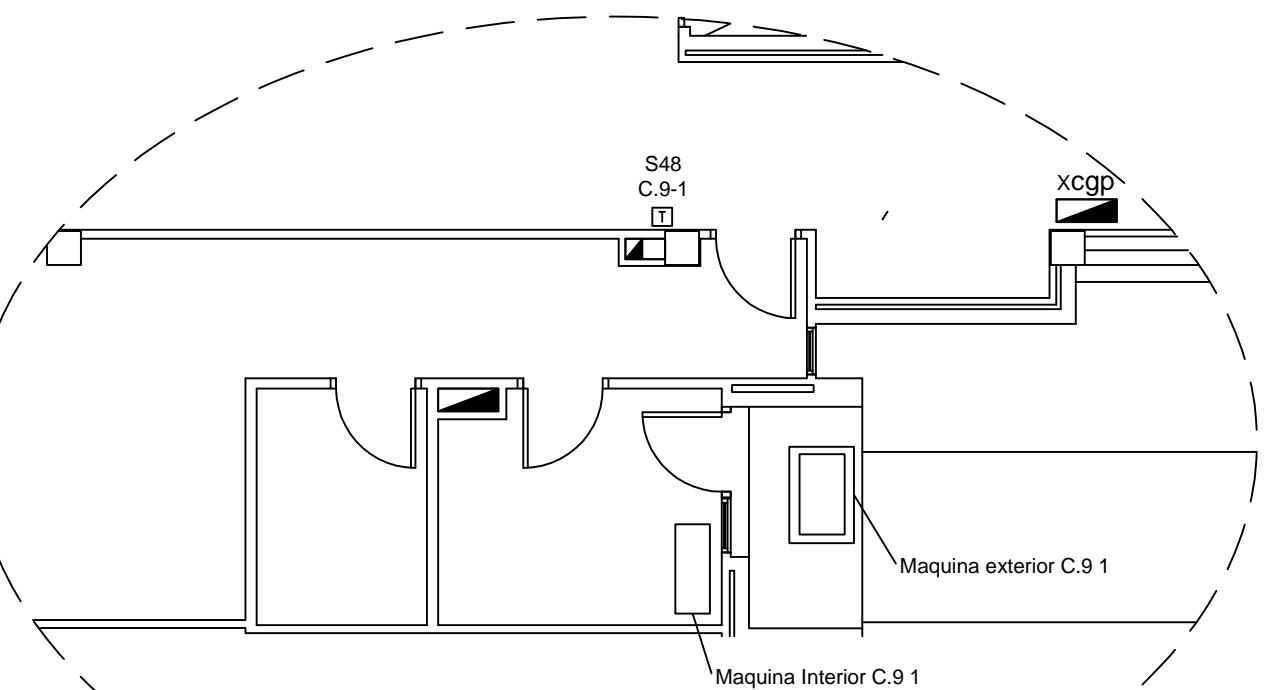
LEYENDA

- ▲ Base de enchufes de 16A. X64-X68
- Cuadro General de Protección. Xcgp

Planta Calle



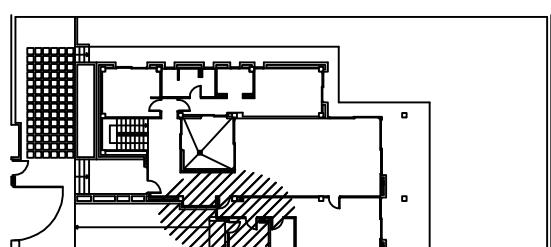
	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala	Titulo			NIA 576137
1:100		TC. aux cocina y baño		Curso TFG
				Plano N° 01.204.01



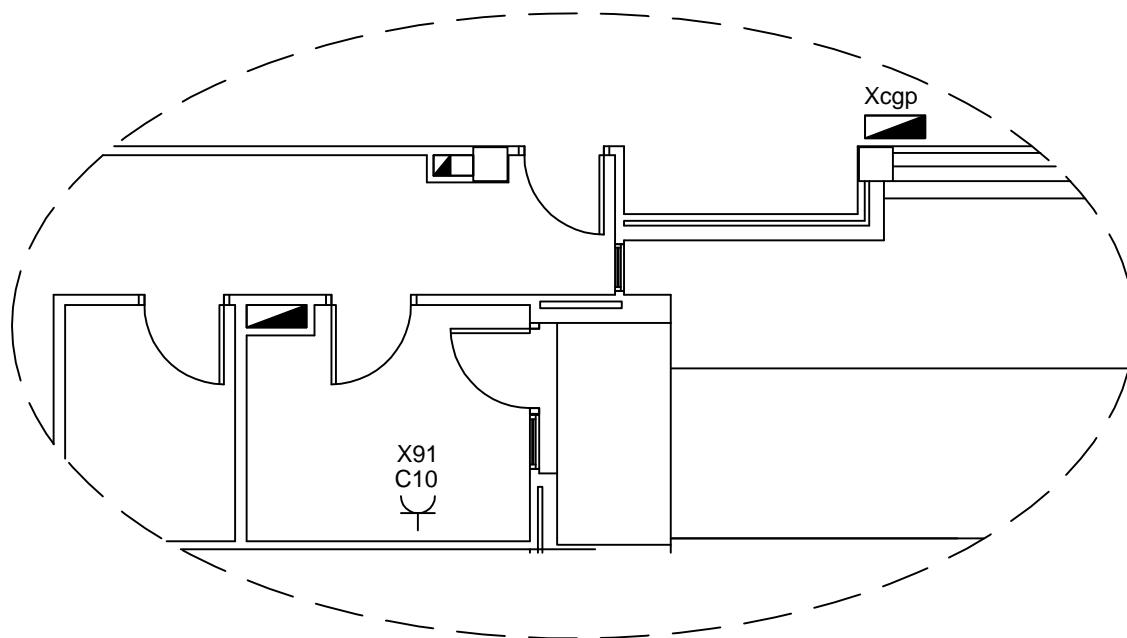
LEYENDA:

- Cuadro general de protección. Xcgp.
- Termostato S48 C9.1
- Maquina Interior C.9 1
- Maquina exterior C.9 1

Planta Calle



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala	Titulo		NIA 576137	
1:75			Curso TFG	
			Plano N° 01.205.1	

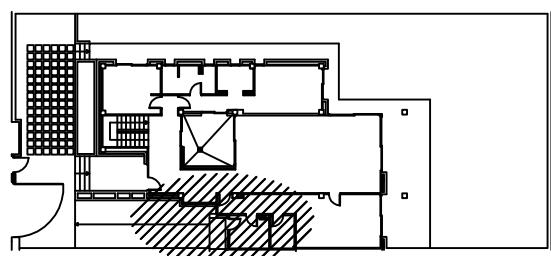


LEYENDA:

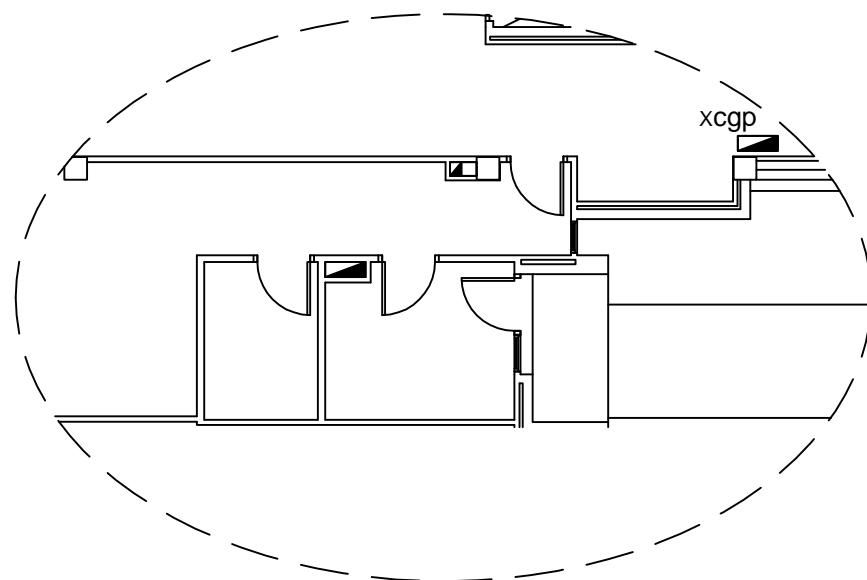
■ Cuadro general de protección. Xcgp.

↗ Base de enchufes de 16A. X91

Planta Calle



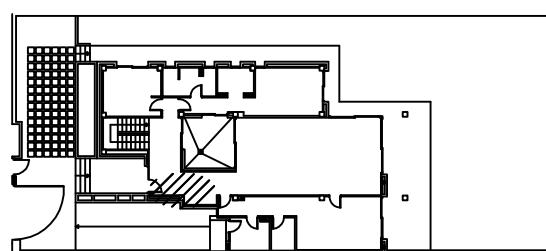
	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala	Titulo	C. Secadora P.Calle	NIA 576137	
1:75			Curso TFG	
			Plano N° 01.206	



LEYENDA:

■ Cuadro general de protección. Xcgp.

Planta Calle



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala	Titulo			NIA 576137
1:100		Circuito domotica		Curso TFG
				Plano N° 01.207

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

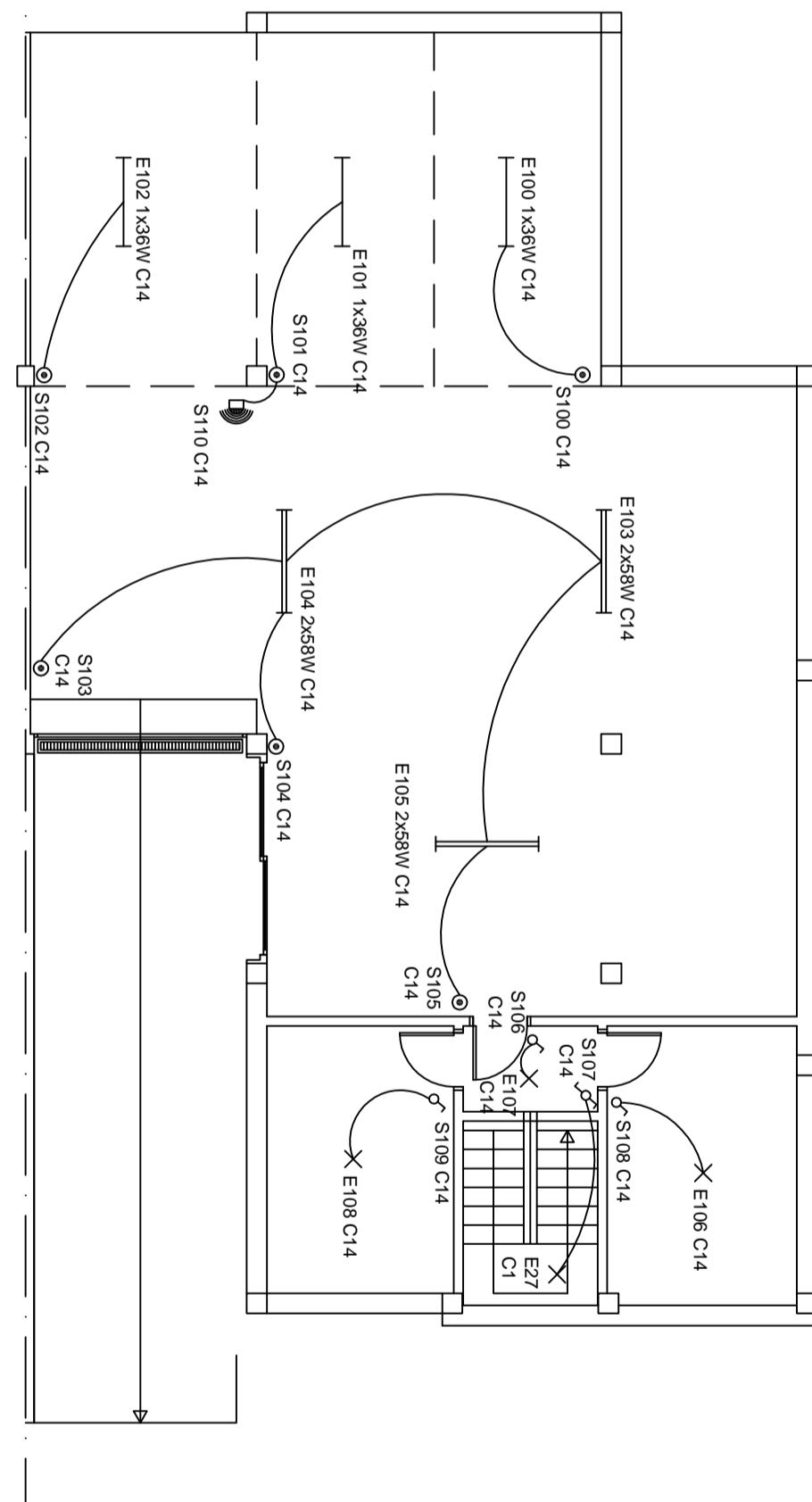
D

E

F

Leyenda

- E100-E102 Pantalla fluorescente 1x36W
- E103-E105 Pantalla fluorescente 2x58W
- S110 Detector de Movimiento
- S100-S105 Pulsadores de Sup.
- E106-E108,E27 P. Luz
- S107 Commutador de empotrar
- S106, S108y S109 Interruptor de empotrar



E

C

B

A

1

2

3

4

5

6

7

A3

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		1542
Comprobado				
Escala	1:100	Titulo		Nº Alumno 576137 Curso TFG Plano Nº 02.200.3

1

2

3

4

5

6

7

8

A

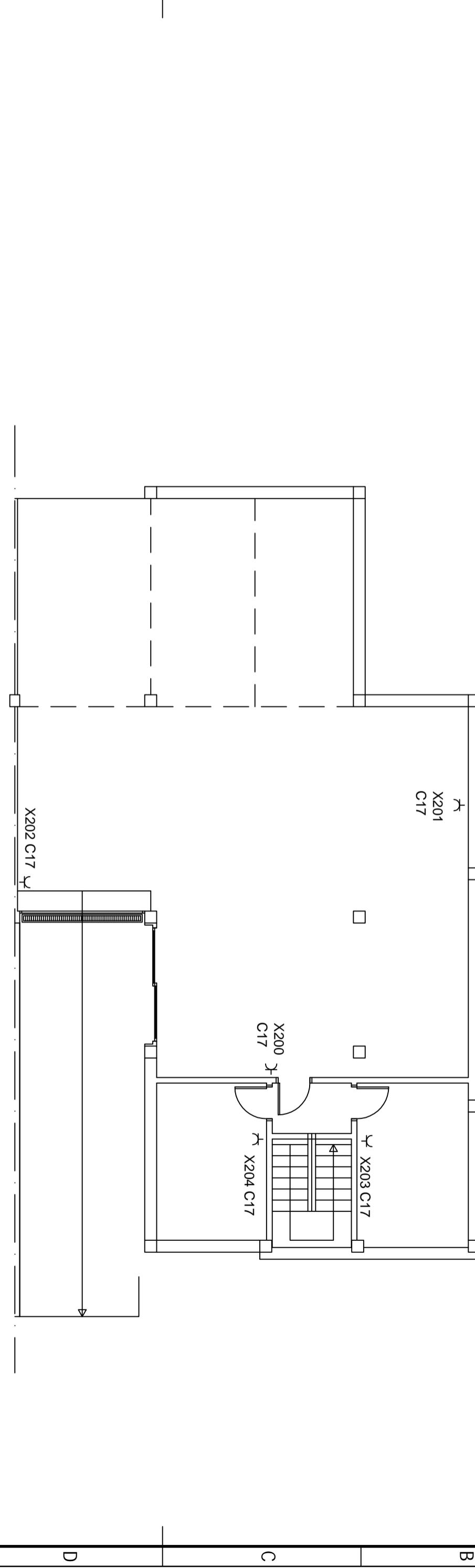
B

C

D

E

F



1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		1542
Comprobado				
Escala	1:100	Titulo	TC Generales P. Sotano	Nº Alumno 576137
				Curso TFG.
				Plano Nº 02/2013

A3

E

F

A

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

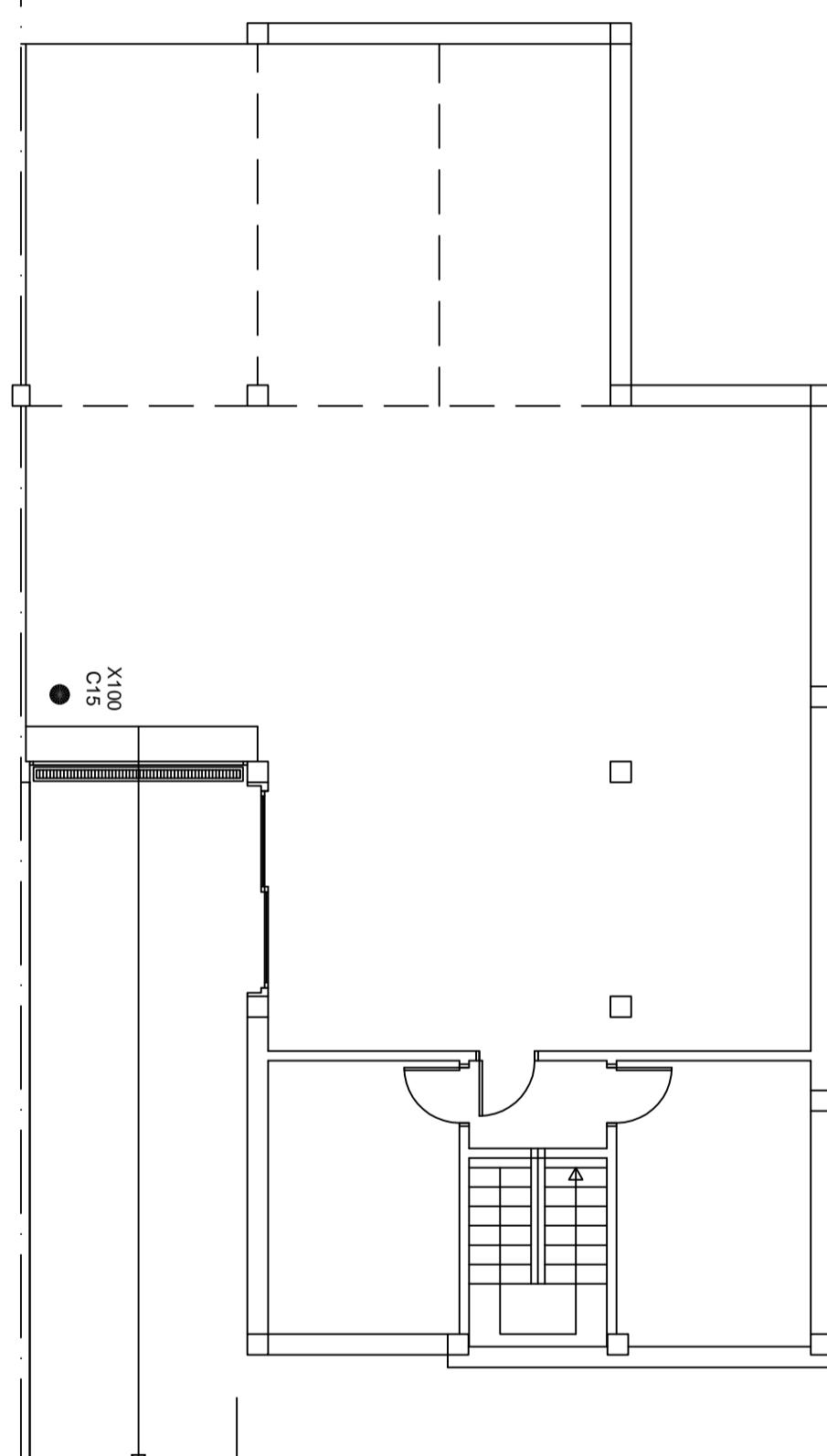
C

D

E

Leyenda

- X100 Toma conexión portón



E

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		
Comprobado				
Escala	1:100	Titulo		Nº Alumno 576137
				Curso TFG
				Plano Nº 02.209.

1	2	3	4	5	6	7	A3
---	---	---	---	---	---	---	----

2							
---	--	--	--	--	--	--	--

3							
---	--	--	--	--	--	--	--

4							
---	--	--	--	--	--	--	--

5							
---	--	--	--	--	--	--	--

6							
---	--	--	--	--	--	--	--

7							
---	--	--	--	--	--	--	--

A							
---	--	--	--	--	--	--	--

B							
---	--	--	--	--	--	--	--

C							
---	--	--	--	--	--	--	--

D							
---	--	--	--	--	--	--	--

E							
---	--	--	--	--	--	--	--

F							
---	--	--	--	--	--	--	--

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

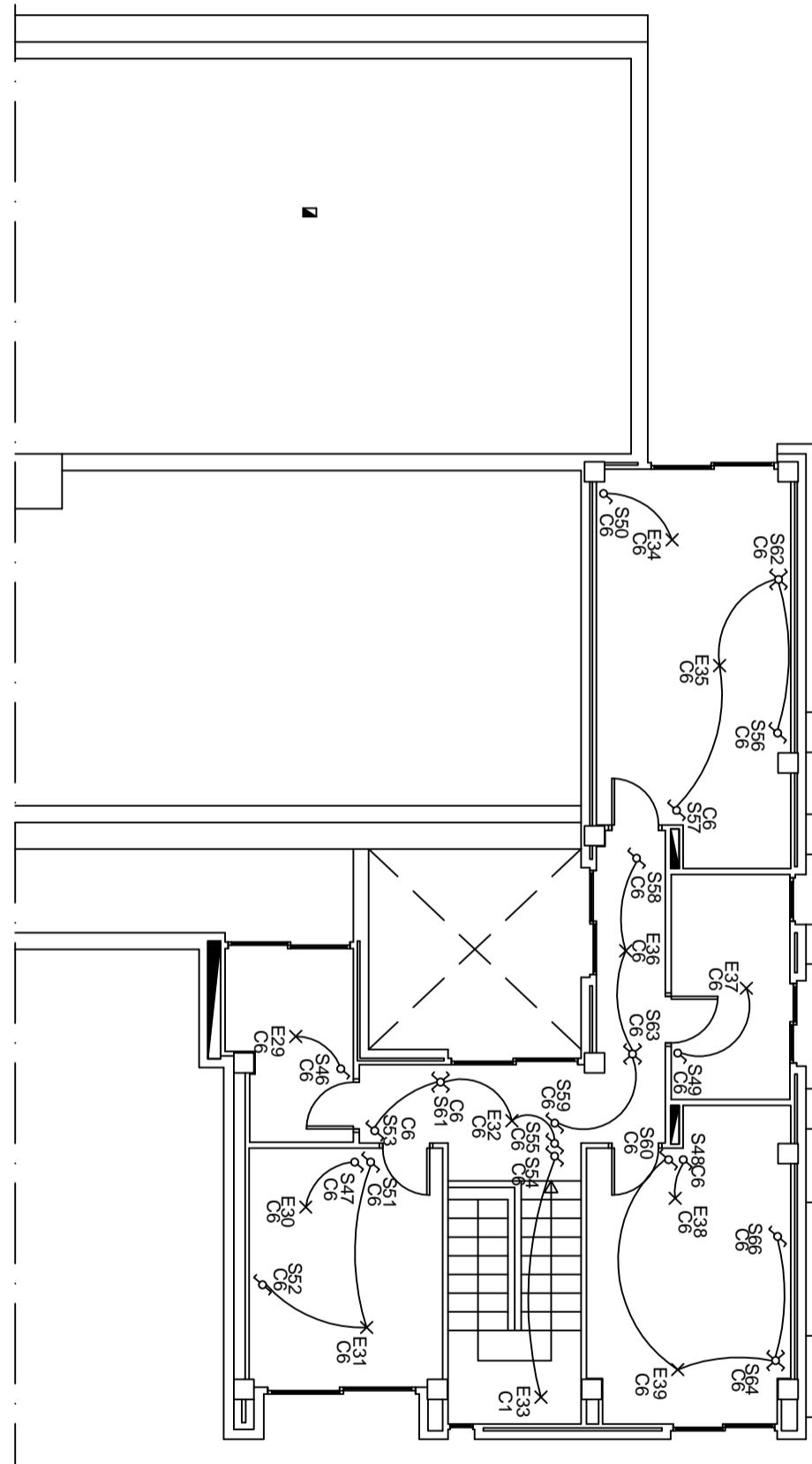
D

E

F

LEYENDA

- ♂ S46-S50 Interruptor
- ♂ S51-S60, S66 Comutador simple
- ☒ S61-S64 Comutador cruzamiento
- ✗ E29-E39 P. Luz



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		
Comprobado				
Escala	1:100	Titulo		Nº Alumno 576137
				Curso TFG
				Plano Nº 02.200.2.2.
				A3

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

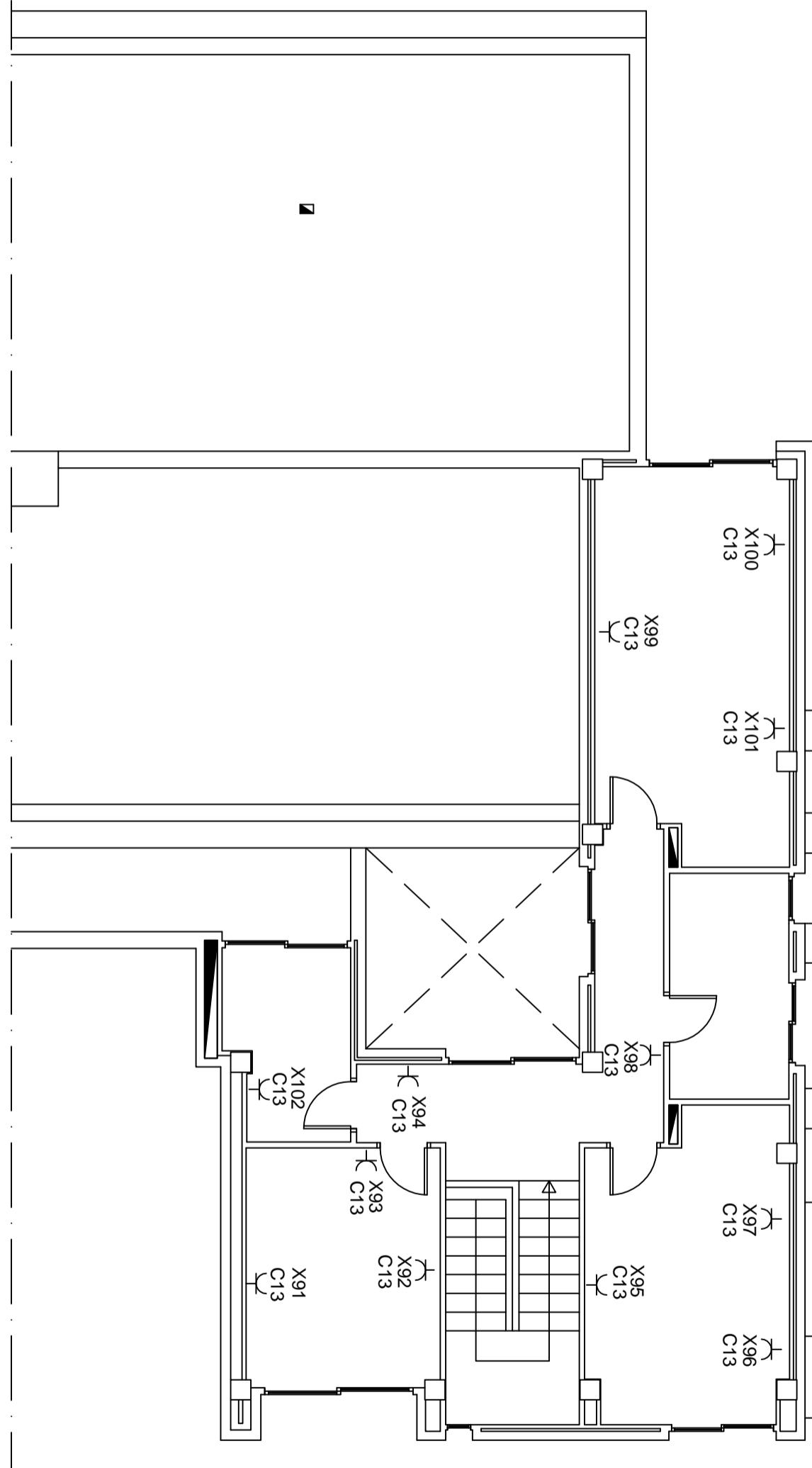
D

E

F

LEYENDA

Ψ X91-X102 Enchufes 16A. C13



1	2	3	4	5	6	7	A3

Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola	
Comprobado			
Escala	Titulo	TC General P1	Nº Alumno 576137
1:100			Curso TFG
			Plano Nº 02/201.2

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

A

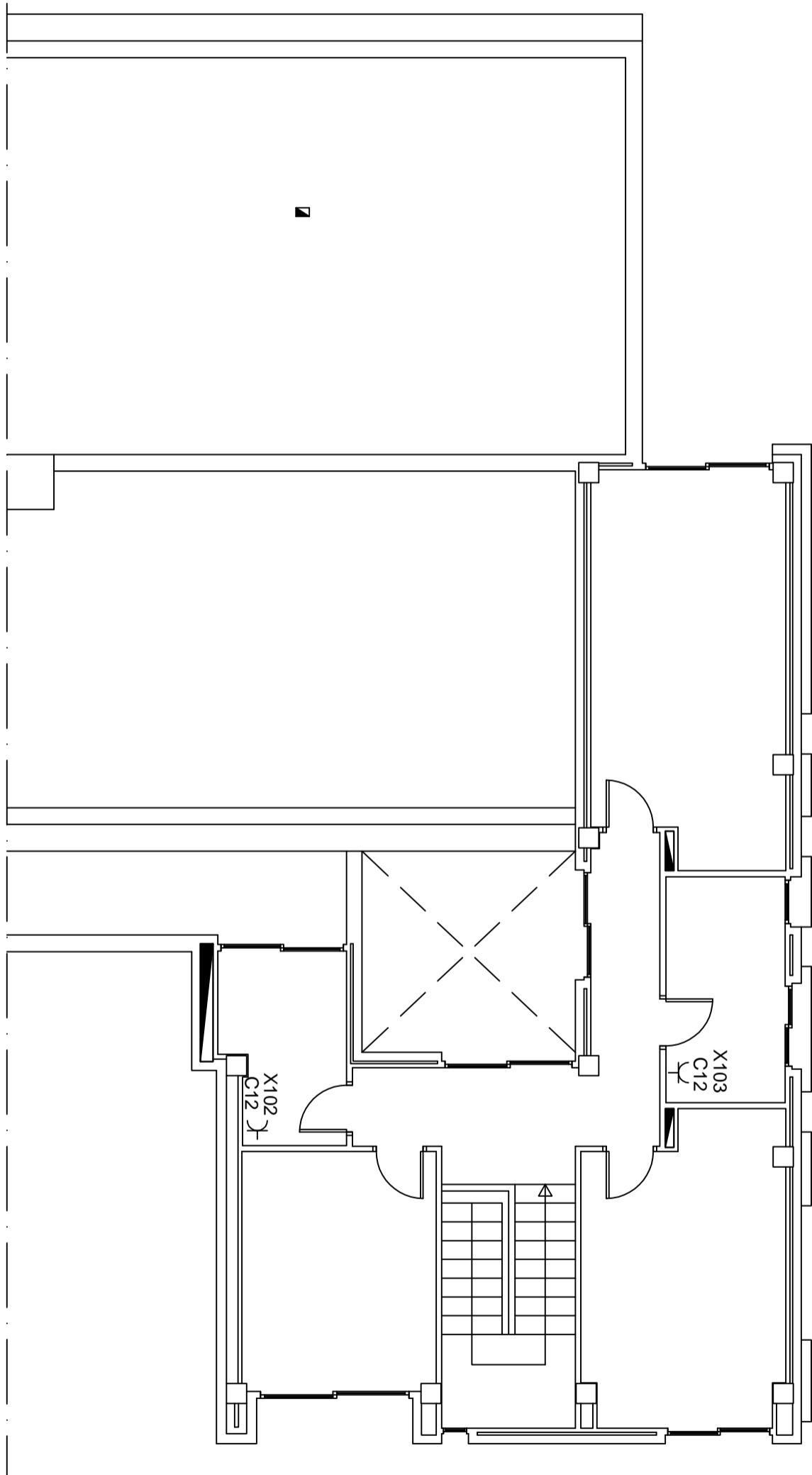
B

C

D

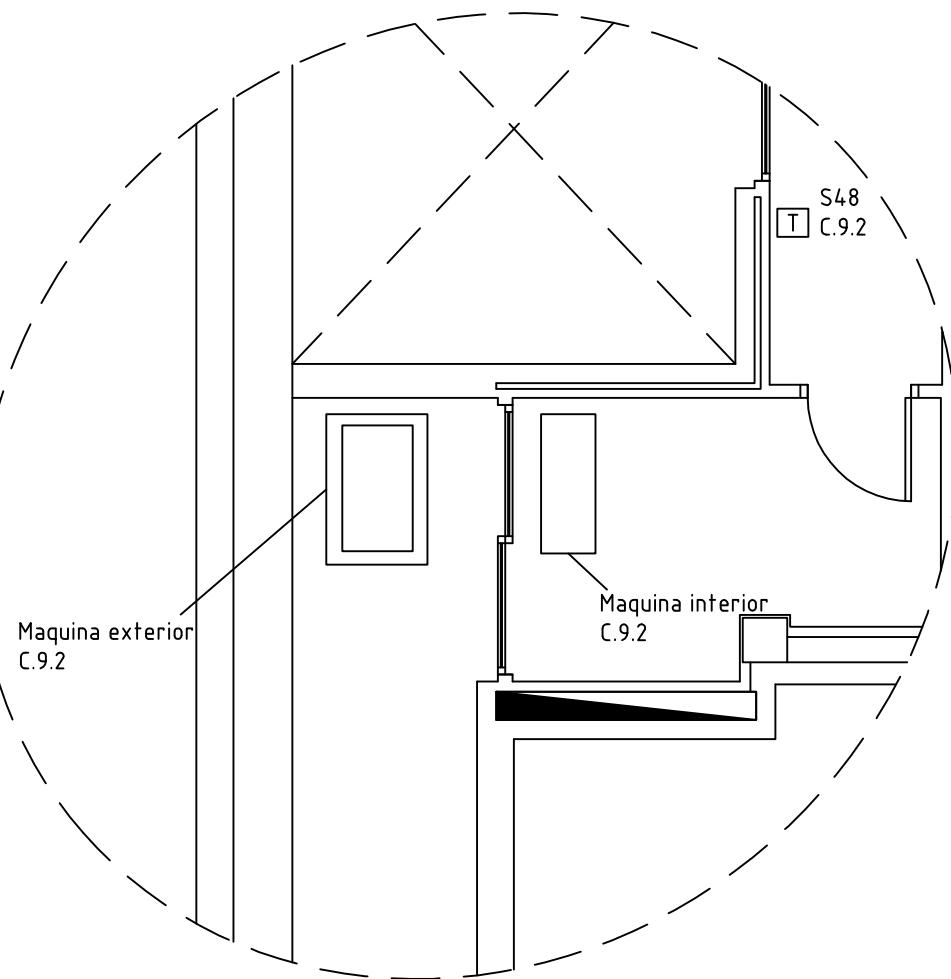
E

LEYENDA
X102-X103 Enchufes 16A. C12



1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

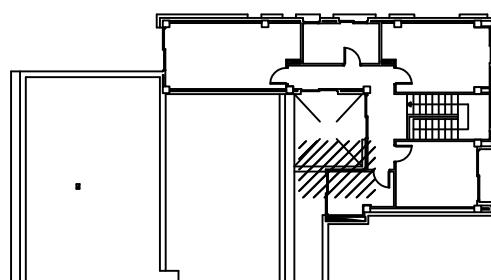
Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Comprobado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		1542
Escala				
1:100				
		Título		TC Aux. cocina y baño P1
				Nº Alumno 576137
				Curso TFG
				Plano Nº 02/204.2
				A3



LEYENDA

- [T] S48 Termostato C9.2
- [Box] Maquina exterior
- [Box] Maquina interior

Planta Primera



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala	Titulo			NIA 576137
1:75				Curso TFG
				Plano N° 02.205.2

A

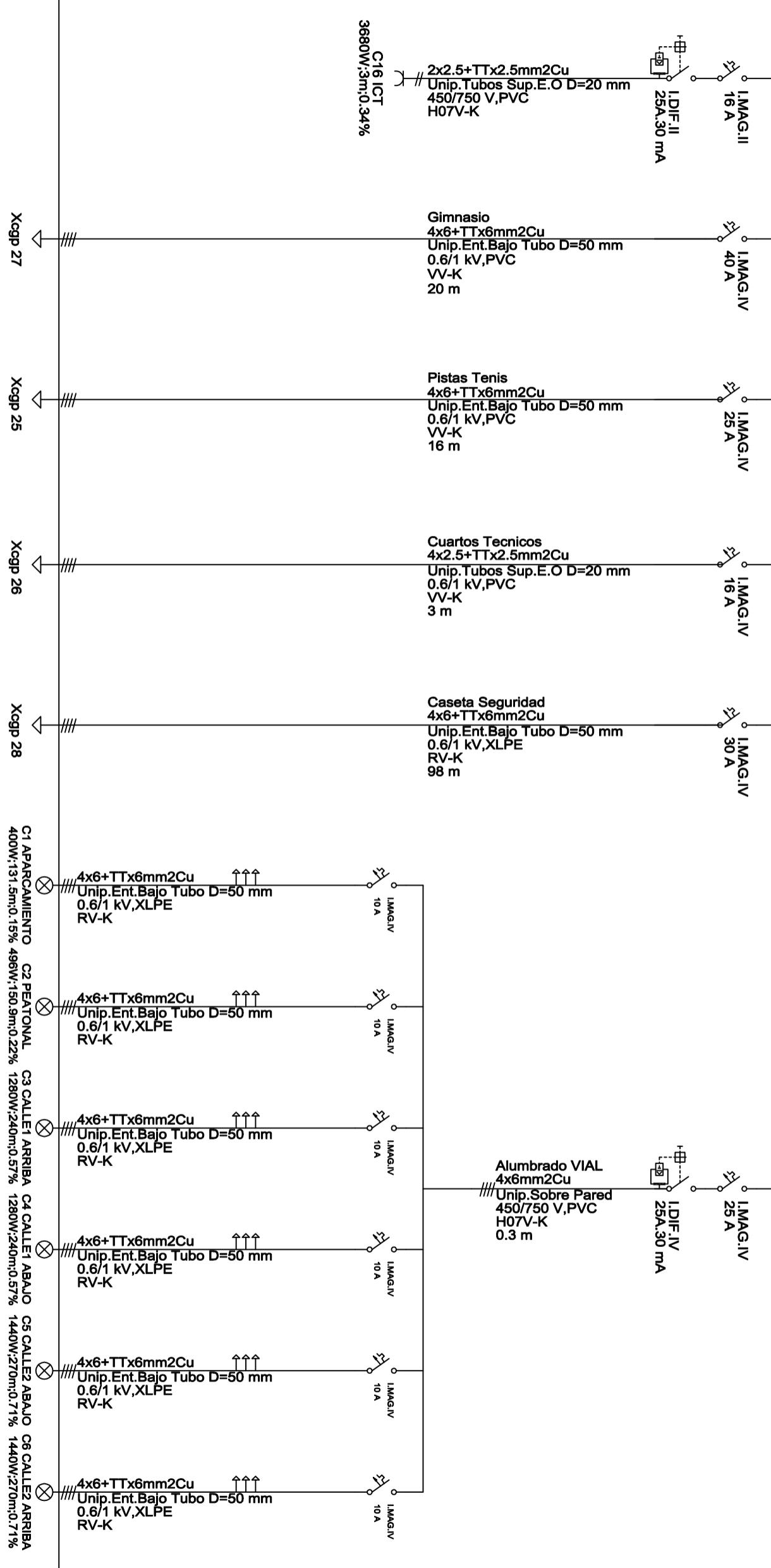
Cuadro de Mando
y Protección
SERVICIOS GENERALES

20 A, C

Limitador sobretensión
Up: 1,2 kV
Imax: 40 kA

DERIVACION INDIVIDUAL: 4x16+Tx16mm2Cu
Unipolares Ent.Bajo Tubo D=63 mm 0.3 m.
0.6/1 KV,PVC, VV-K
FUSIBLES SEGURIDAD CENTRALIZACION:100 A
PREVISION DE CAJETIN PARA ICP

INTERRUPTOR GENERAL AUTOMATICO: 100 A,IV; U>
Termico regulable,Ireg: 85 A



1

2

3

4

5

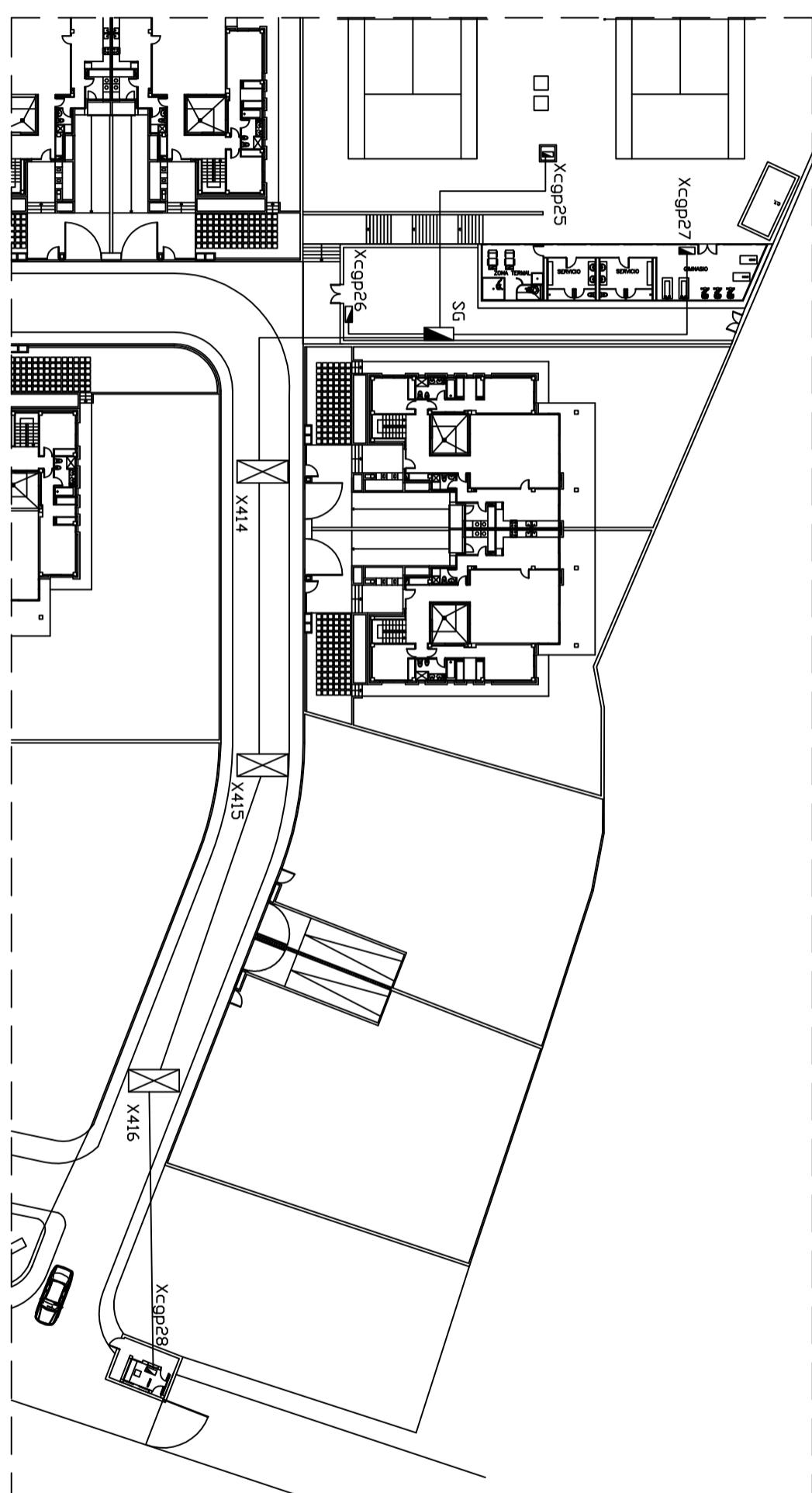
6

7

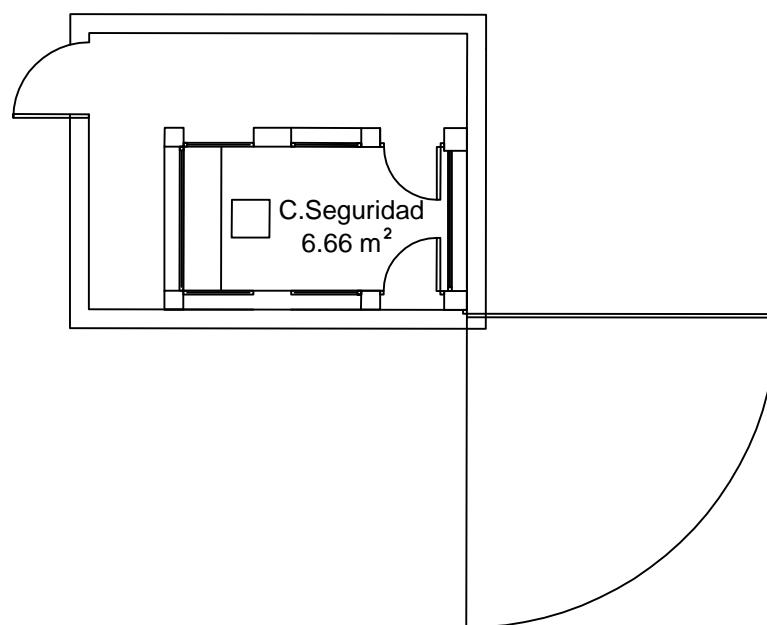
8

A

A	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		1542
Comprobado				Nº Alumno 576137
Escala	Titulo	Unifilar S.Generales		Curso TFG
F				Plano Nº 03.003
	5	6	7	A3



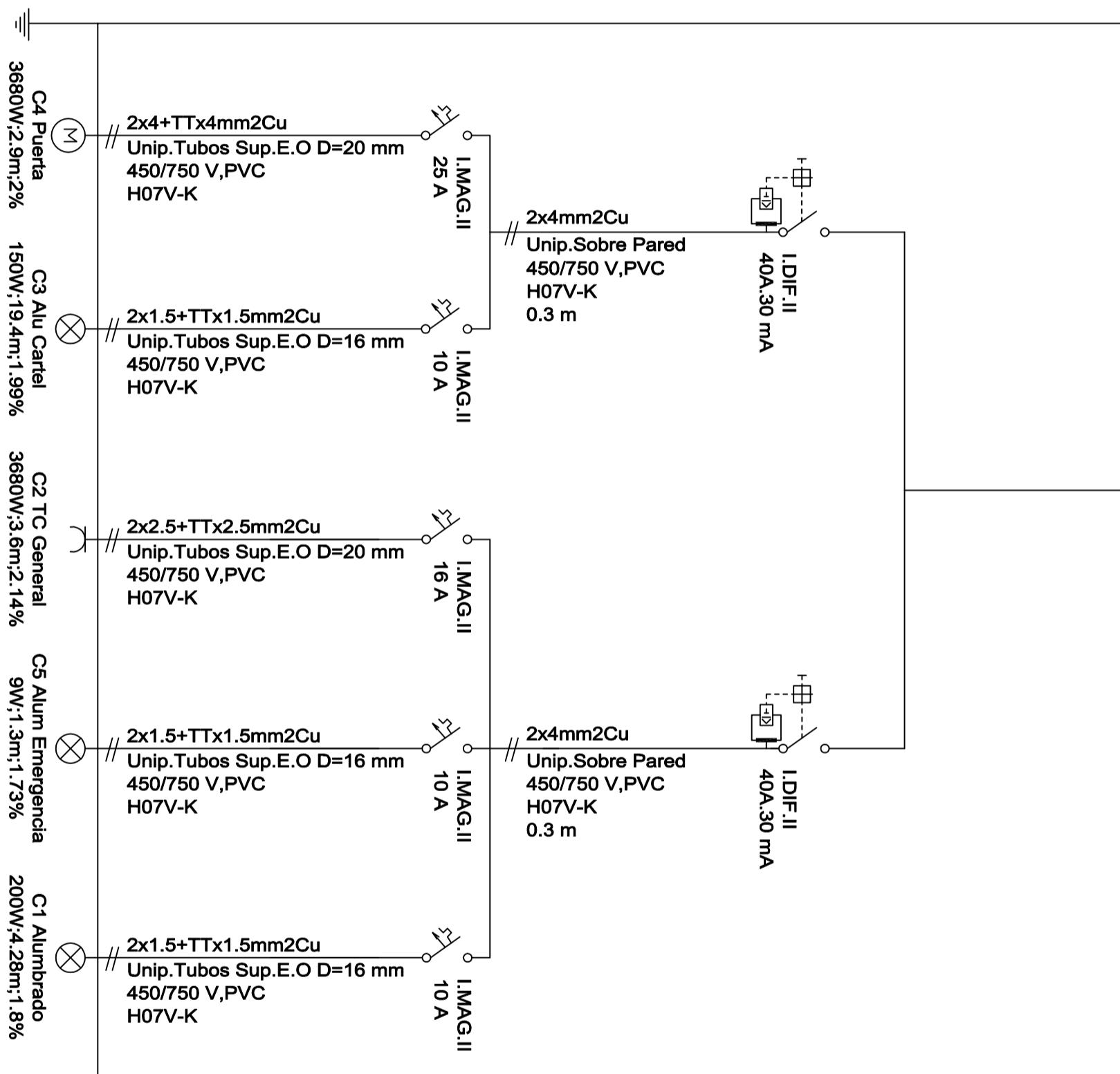
	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		
Comprobado				
Escala	Título			
1:500	Alimentacion Subcuadros SG			
	No Alumno	576137		
	Curso TFG			
	Plano N°	03.004.		



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		
Comprobado				
Escala	Titulo			NIA 576137
1:100		<i>Plano de Distribución C Seg</i>		Curso TFG
				Plano N° 03.100.1

1 2 3 4 5 6 7 8
**Cuadro de Mando
y Protección
Casetta Seguridad**

A



E

D

C

B

A

1

2

3

4

5

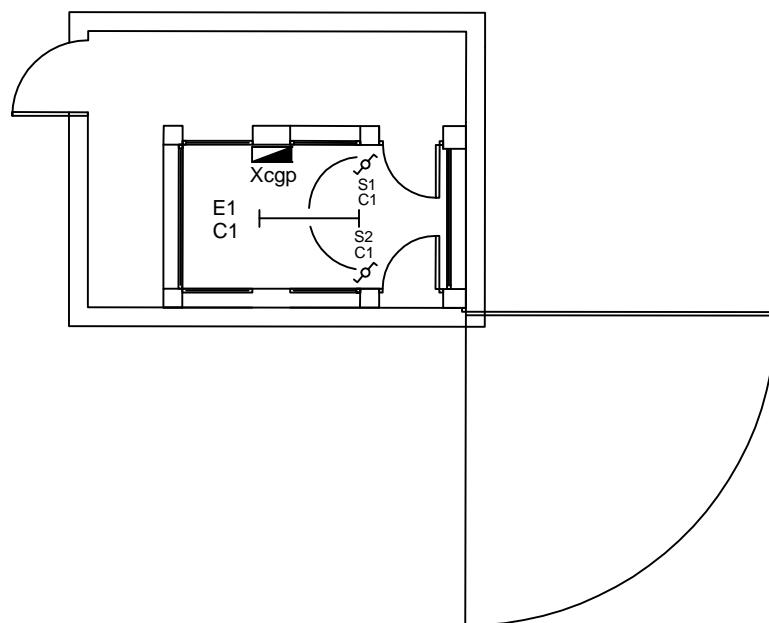
6

7

8

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	20-06-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		
Comprobado				Nº Alumno 576137
Escala	Titulo			Curso TFG
SE	Unifilar Casetta Seguridad			Plano Nº 03.100.2
				A3

F



LEYENDA

- █ Xcgp Cuadro General de protección
- ♂ S1-S2 Conmutador simple
- E1 Pantalla fluorescente 1x36W

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala	Titulo			NIA 576137
1:100	Plano de Alumbrado			Curso TFG
				Plano N° 03.200.1

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

E

D

A

B

C

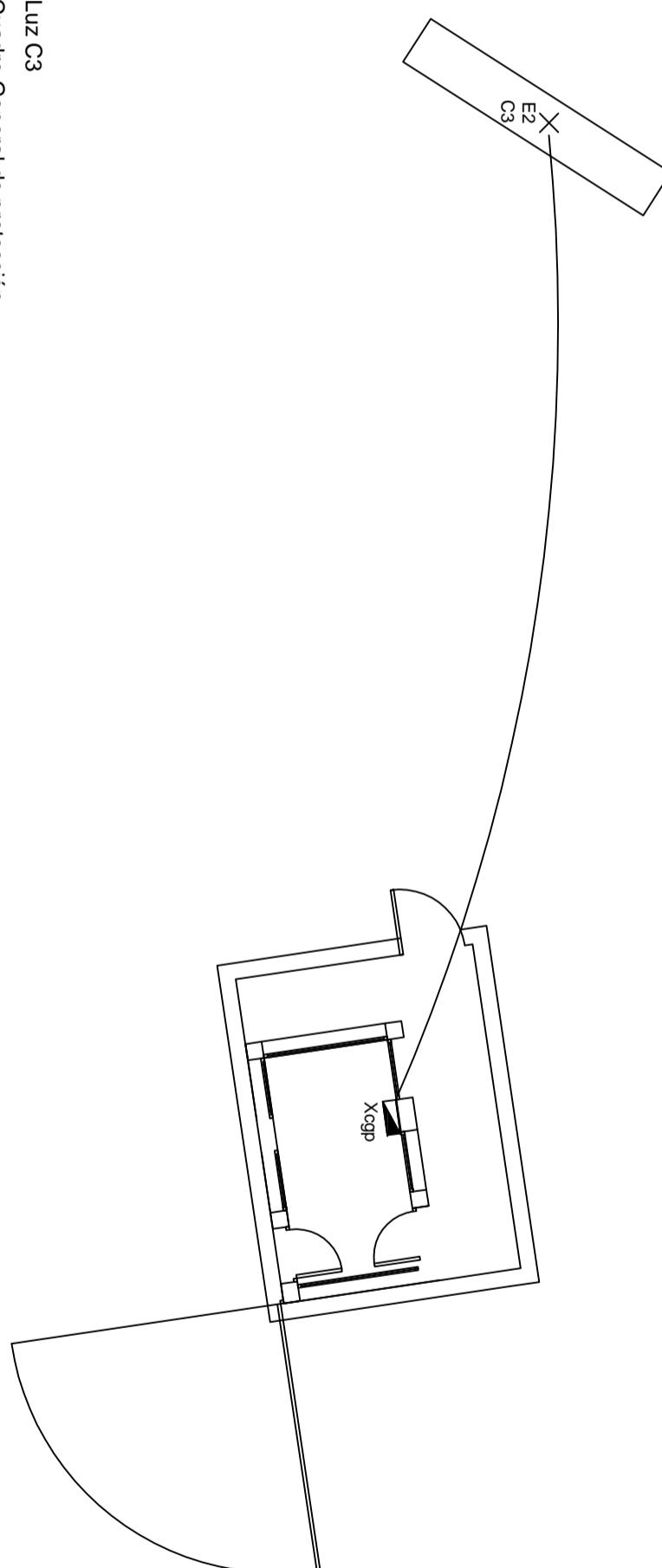
E

D

LEYENDA

× E2 P. Luz C3

■ Xcgp Cuadro General de protección



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		1542
Comprobado				
Escala	Título			Nº Alumno 576137
1:100				Curso TFG
				Plano Nº 03/2002
				A3

Plano de circuito A. Cartel

1

2

3

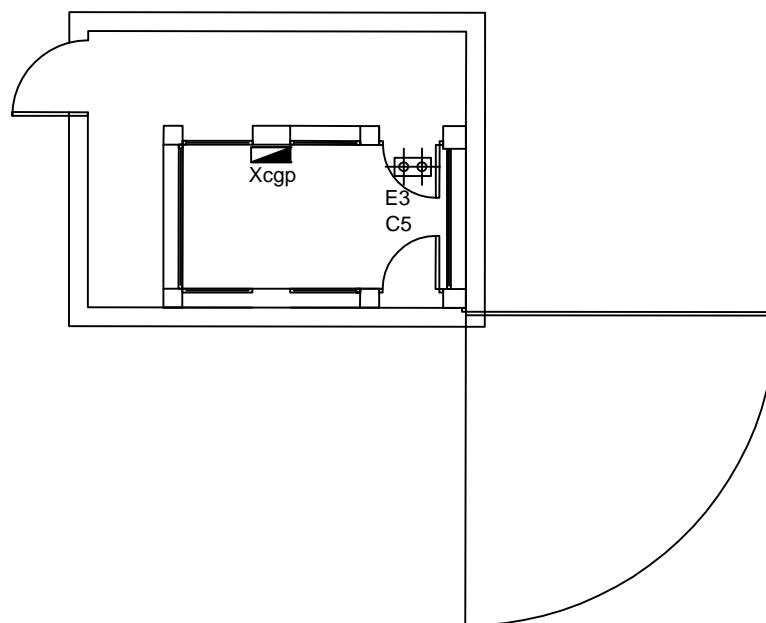
4

5

6

7

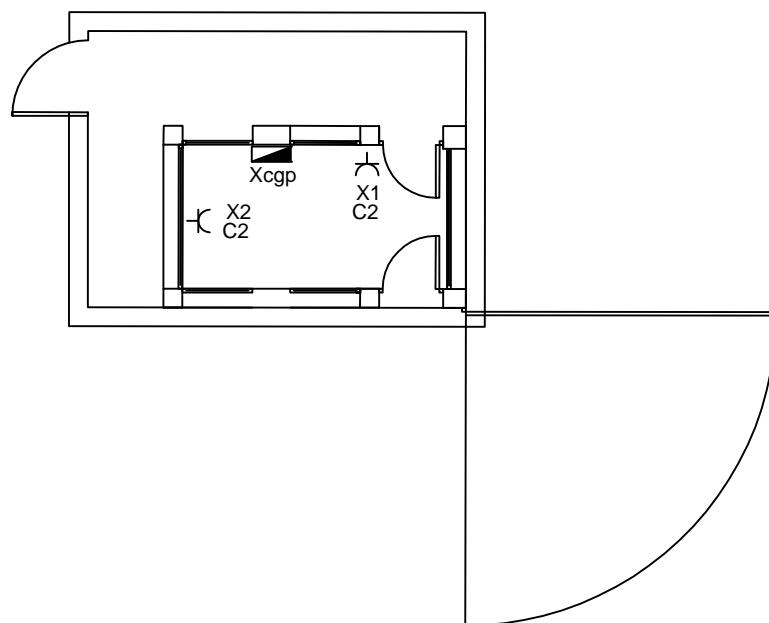
A3



LEYENDA

-  E3 Alumbrado de Emergencia 9W
-  Xcp Cuadro General de protección

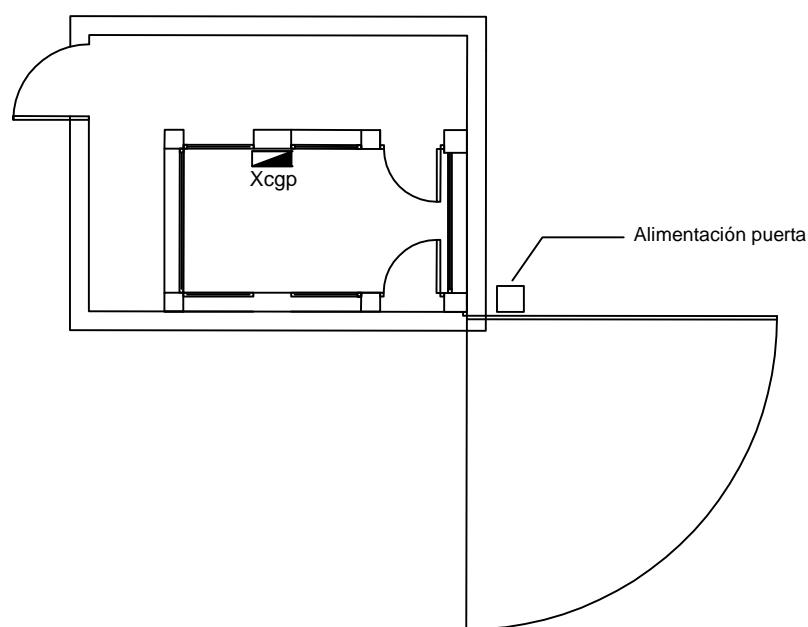
	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala	Titulo			NIA 576137
1:100		<i>Plano de circuito A.emergen.</i>		Curso TFG
				Plano N° 03.200.3



LEYENDA

- ⚡ X1-X2 Enchufes 16A. C2
- Xcgp Cuadro General de protección

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		
Comprobado				
Escala	Titulo			NIA 576137
1:100	Plano TC General			Curso TFG
				Plano N° 03.201



LEYENDA

- Alimentación puerta
- Xcgp Cuadro General de protección

	Fecha	Nombre	Firma:	 1542	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola			
Comprobado					
Escala	Titulo			NIA 576137	
1:100	Plano de circuito Puerta			Curso TFG	
				Plano N° 03.202	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

E

D

C

B

A

Cuarto Técnico
150.84 m²

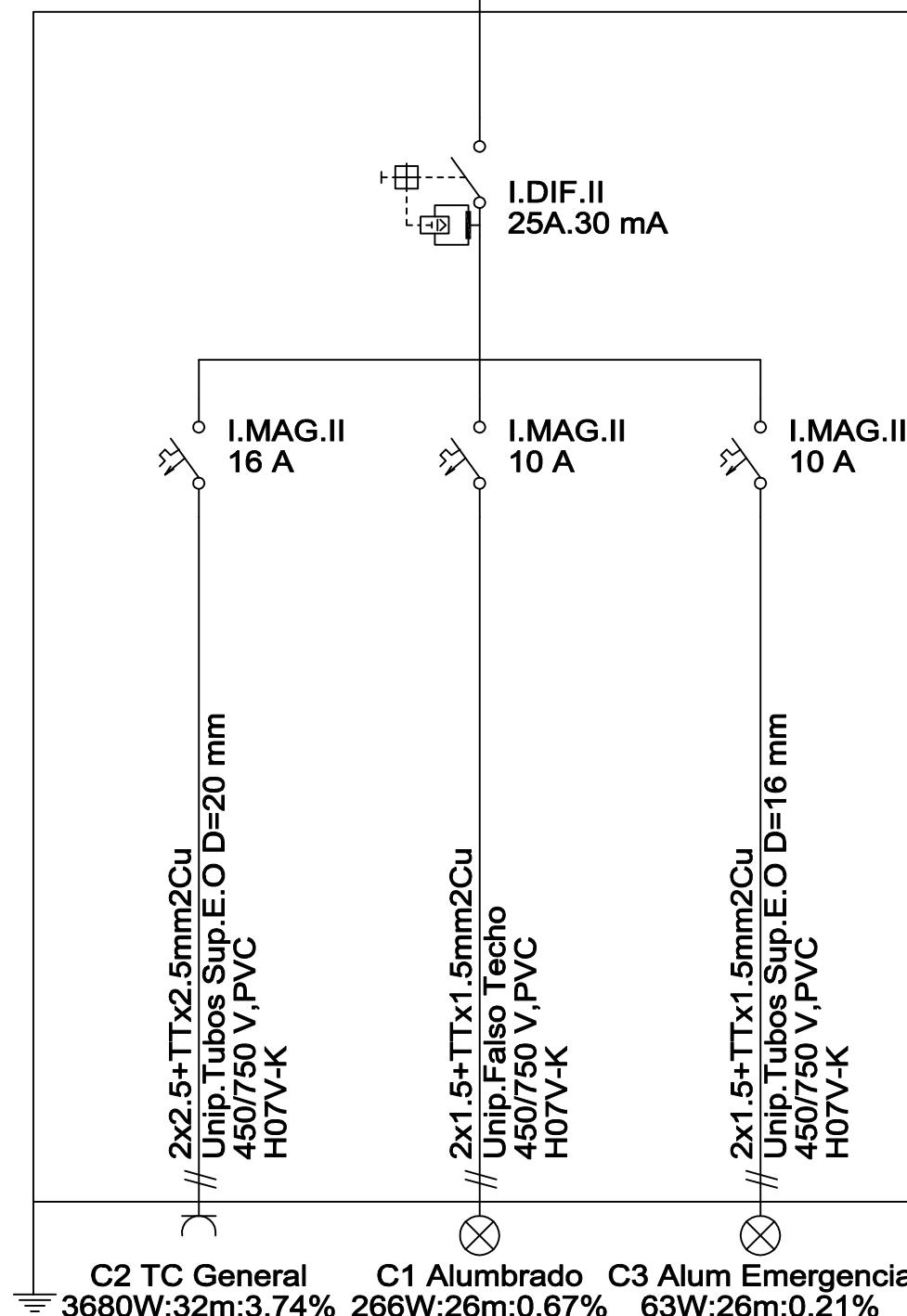
D

E

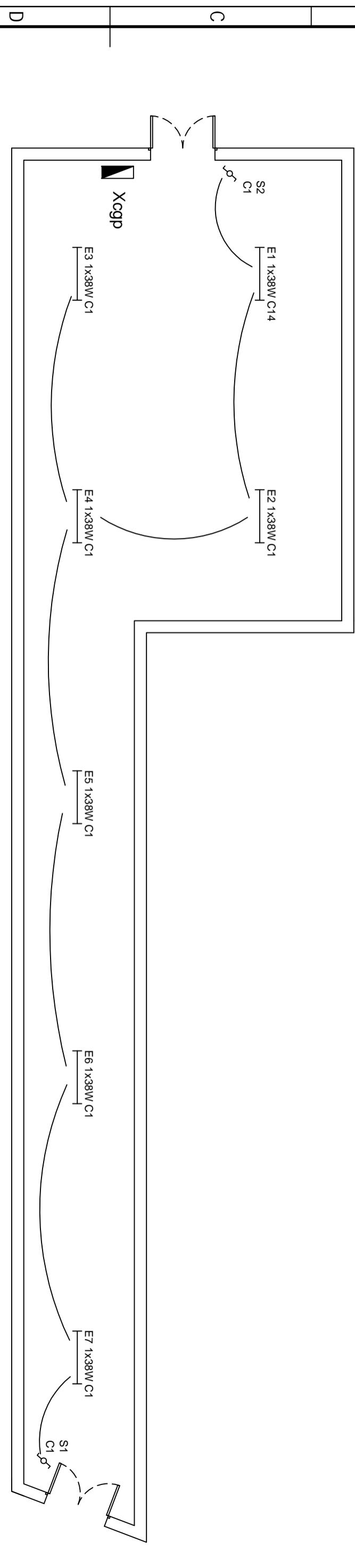
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 15.4.2
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		
Comprobado				
Escala	1:100	Titulo		Nº Alumno 576137
				Curso TFG
				Plano Nº 04.100.
				A3

**Cuadro de Mando
y Protección
Cuartos Técnicos**



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		 1542
Comprobado				
Escala SE	Titulo	Unifilar Cuarto Técnico	NIA 576137 Curso TFG Plano N° 04.100.2	F



LEYENDA

- E1-E7 Pantalla fluorescente 1x38W**
S1-SE Commutador de superficie

四

2

A

1 2 3 4 5 6 7 8

	Fecha	Nombre	Firma:
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola	
Comprobado			Universidad Zaragoza 1542
Escala	Título		
1:100	Plano de Alumbrado		
		Nº Alumno	576137
		Curso TFG	Plano N° 04.200.1

1

1

7

1

2

3

4

5

6

7

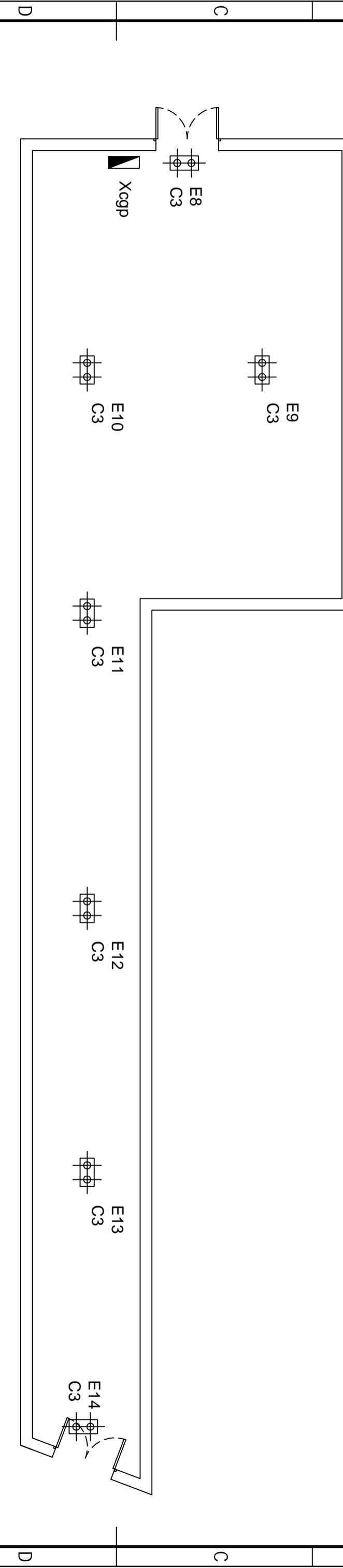
8

A

B

A

B



LEYENDA

- xcgp Cuadro General de protección
- E8-E14 Alumbrado de Emergencia 9W

E

E

1	2	3	4	5	6	7	A3
---	---	---	---	---	---	---	----

Dibujado	Fecha 20-10-2016	Nombre Daniel Ceresuela Alarazola	Firma: 	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Comprobado				Nº Alumno 576137
Escala	Título 1:100	Plano de A. Emergencia		Curso TFG Plano Nº 04.200.2

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

A

B

C

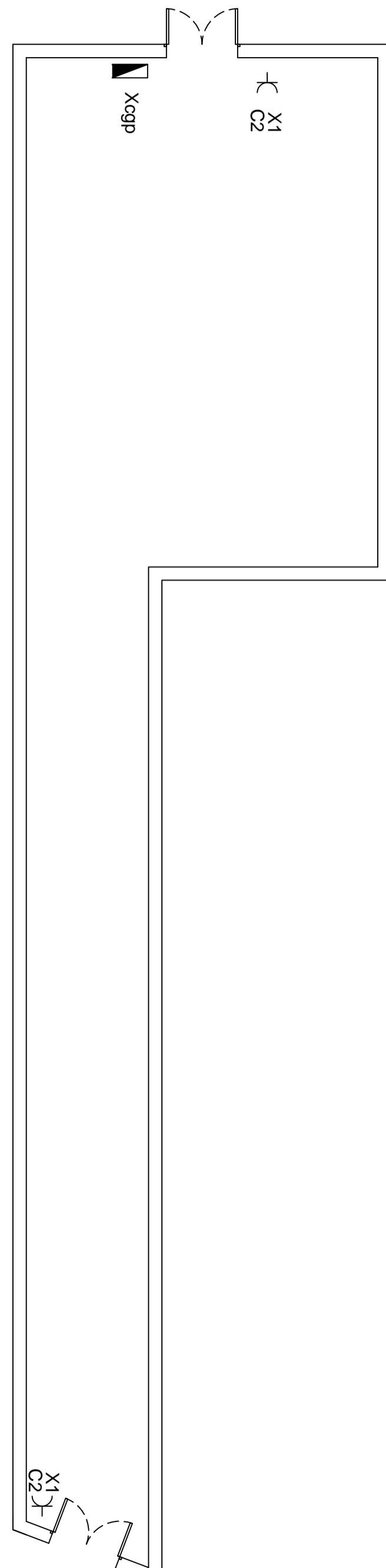
D

E

LEYENDA

χ X1-X2 Enchufes Superficie 16A. C2

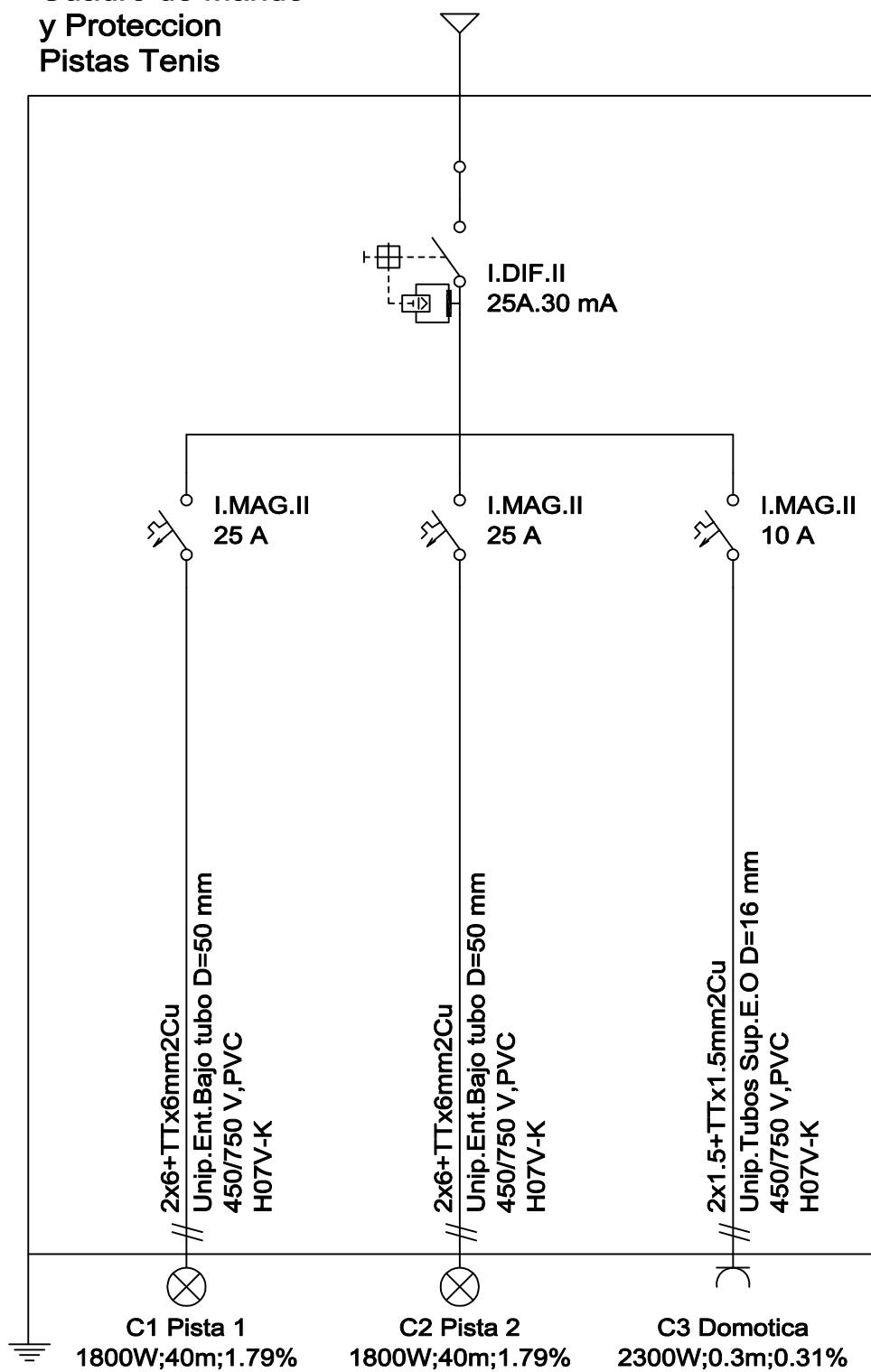
Xcgp Cuadro General de protección



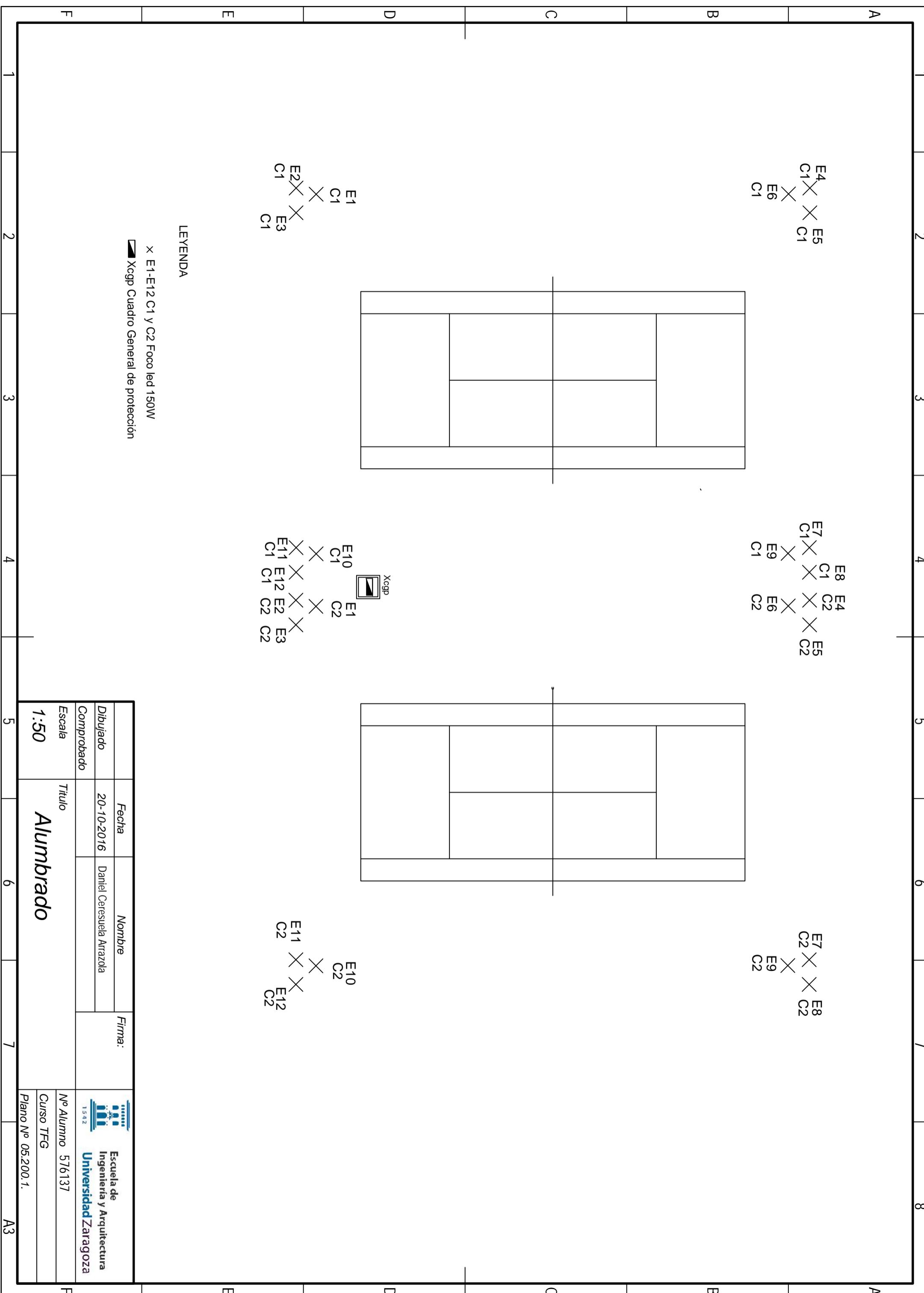
	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		1542
Comprobado				
Escala	1:100	Titulo		Nº Alumno 576137
				Curso TFG
				Plano Nº 04/201

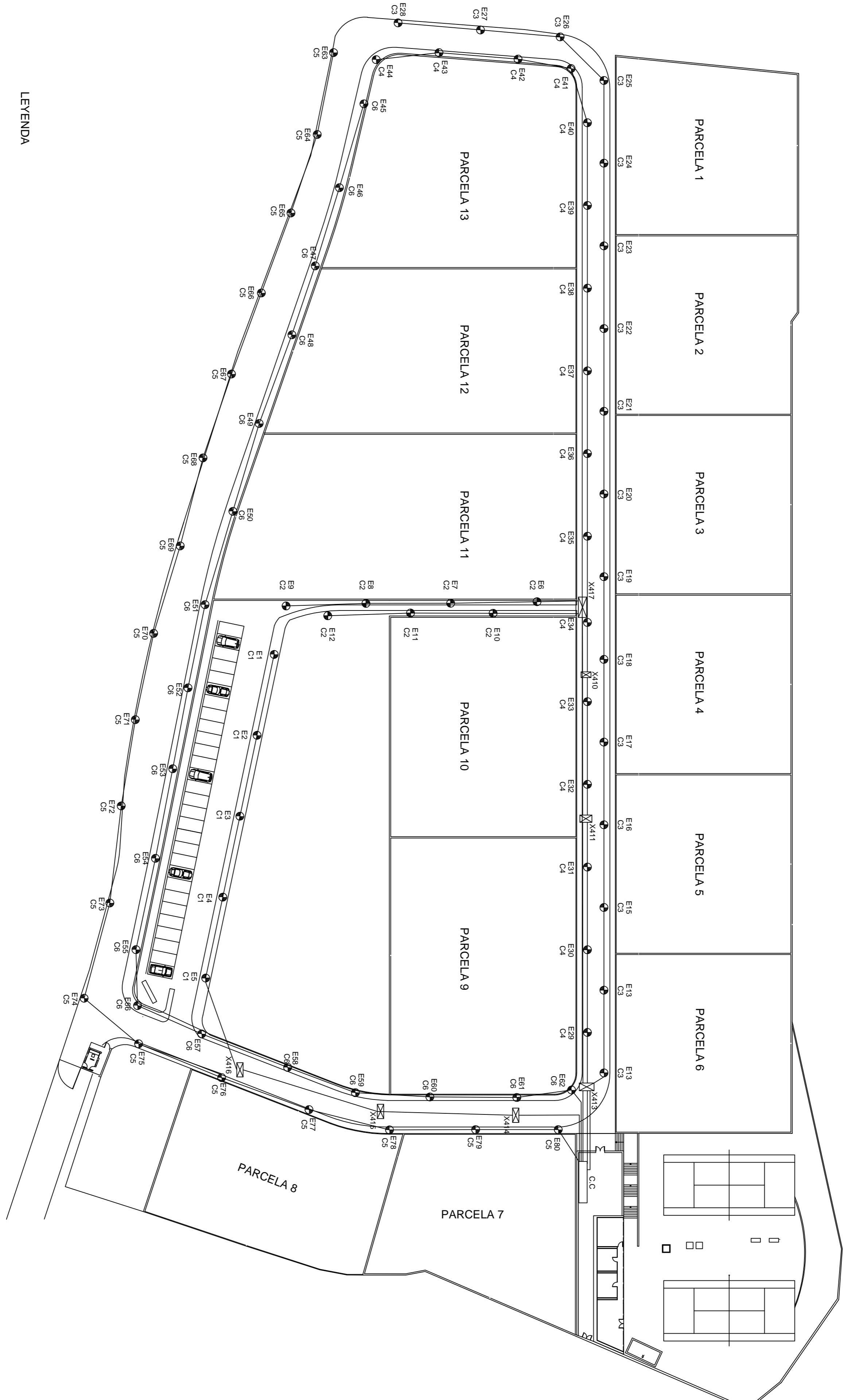
A3

**Cuadro de Mando
y Protección
Pistas Tenis**



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola		
Comprobado				
Escala SE	Titulo	Unifilar Pista de Tenis	NIA 576137	
			Curso TFG	
			Plano N° 05.100.2	





	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola	
Comprobado			Universidad Zaragoza 1542
Escala	<i>Título</i>		
1:500	Alumbrado Vial		
		<i>Nº Alumno</i>	576137
		<i>Curso TFG</i>	
		<i>Plano Nº</i>	06.200.1

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

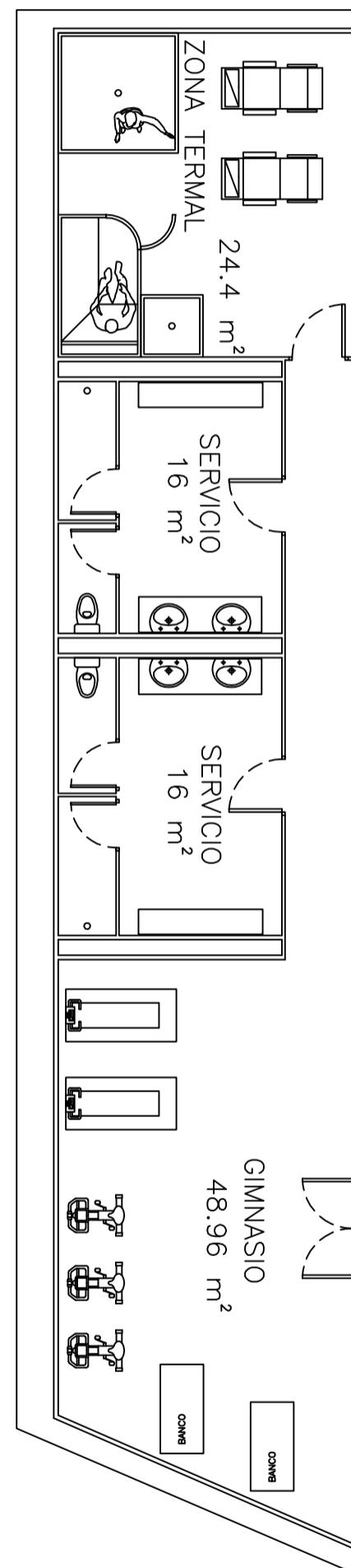
C

D

E

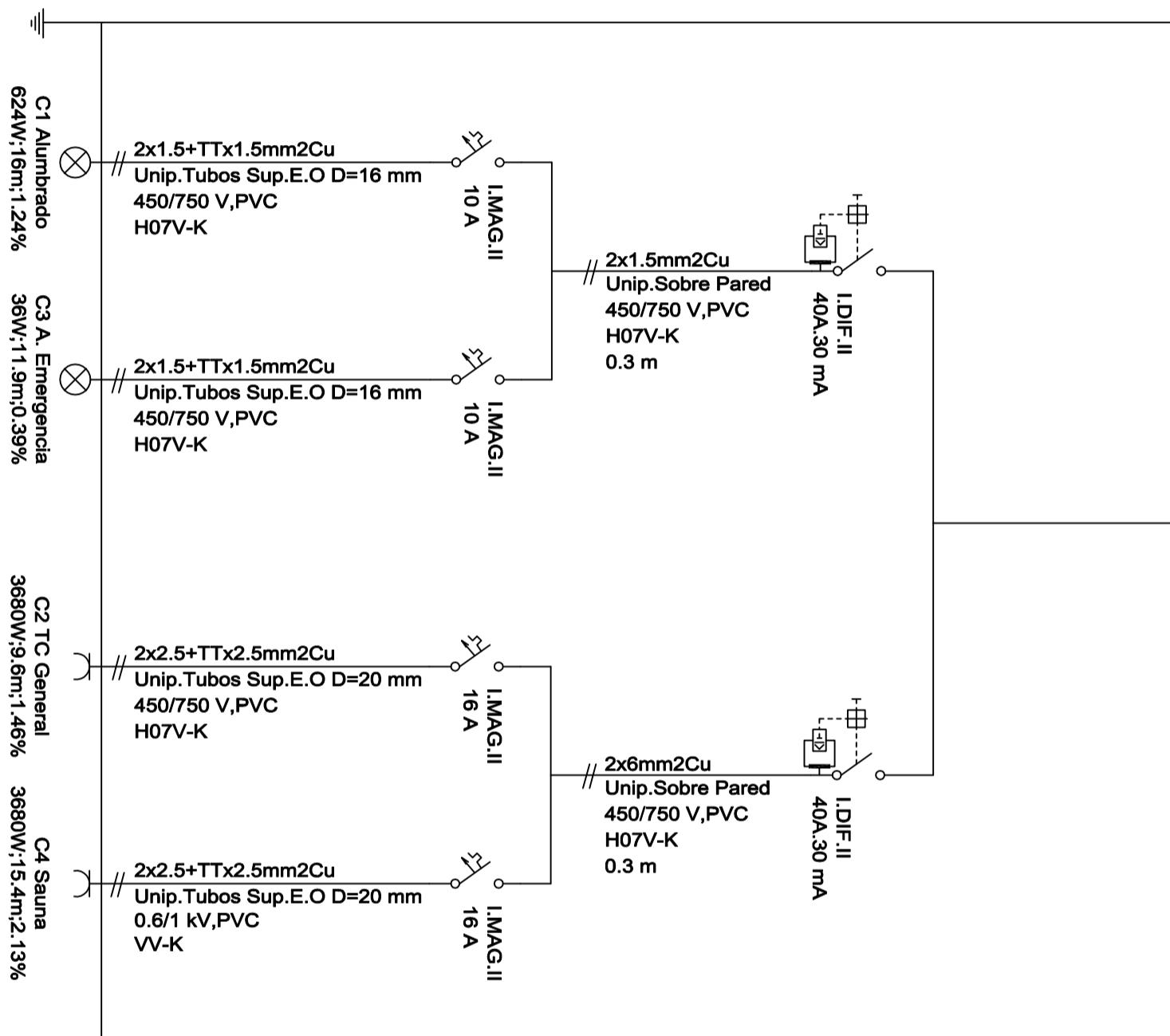
E

A



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		
Comprobado				
Escala	Título			
1:100	Plano de distribucion.			
	Nº Alumno	576137		
	Curso TFG			
	Plano Nº	07.100.1		
				A3

**Cuadro de Mando
y Protección
Gimnasio**



A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6
2					7
3					8
4					
5					
6					
7					
8					
					A3

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 15.4.12
Dibujado	20-06-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		
Comprobado				Nº Alumno 576137
Escala	Titulo			Curso TFG
SE		Unifilar Gimnasio		Plano Nº 07.100.2

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

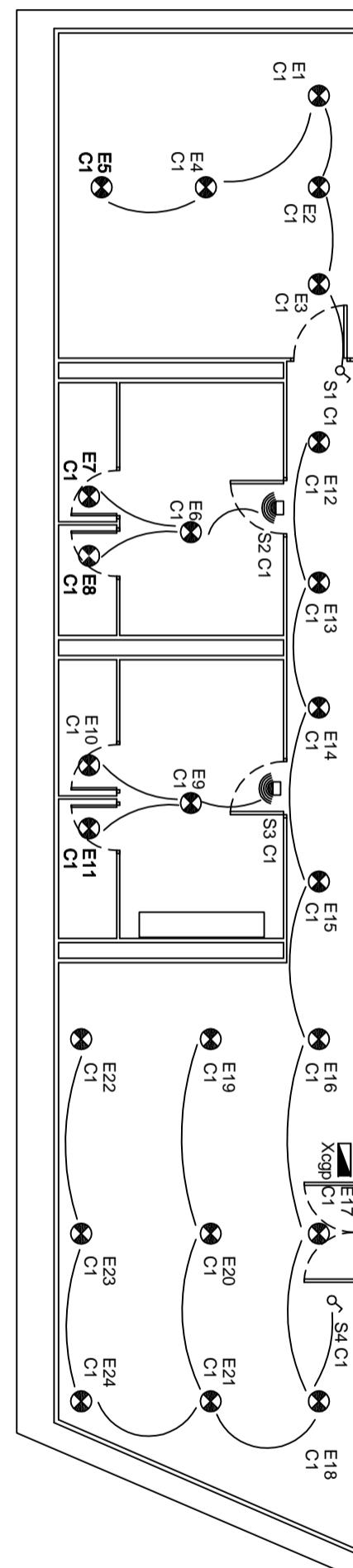
D

E

F

Leyenda

- Xcgp Cuadro general de Protección
- S2-S3 Detector de Movimiento
- E1-E24 Plafón 24W
- S1, S4 Interruptor de empotrar



D

E

B

C

A

1

2

3

4

5

6

7

8

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		1542
Comprobado				
Escala	Título	Círculo de Alumbrado	Nº Alumno	576137
1:100			Curso TFG	
			Plano Nº	07.200.1
				A3

1 2 3 4 5 6 7 8

A

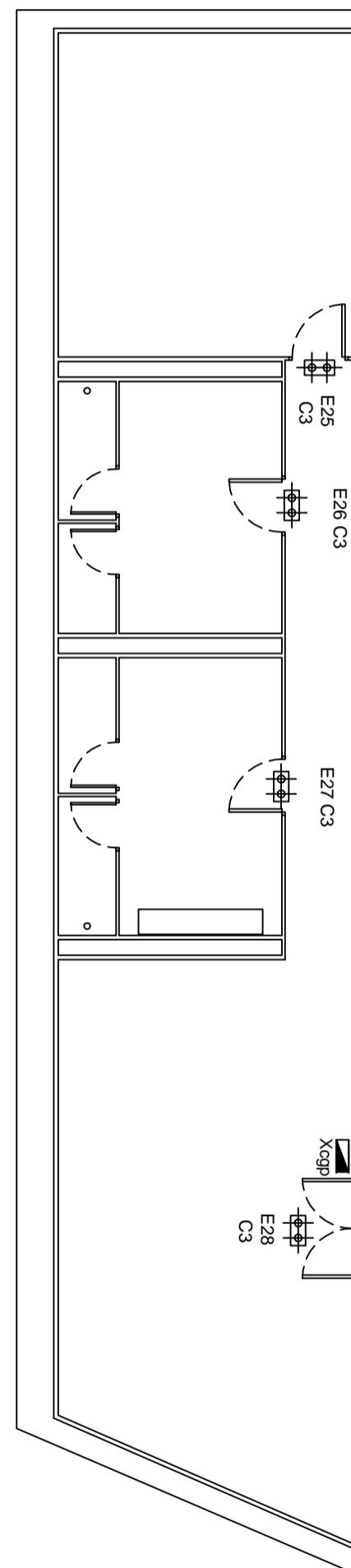
B

C

D

E

F



Leyenda

- XCGP Cuadro general de Protección
- ✖ E25-E28 Alumbrado de Emergencia 9W

E

E

D

D

C

C

B

B

A

A

1

2

3

4

5

6

7

8

	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Comprobado				Nº Alumno 576137
Escala	Título	Alumbrado de Emergencia		Curso TFG
				Plano Nº 07.200.2
				A3

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

A

B

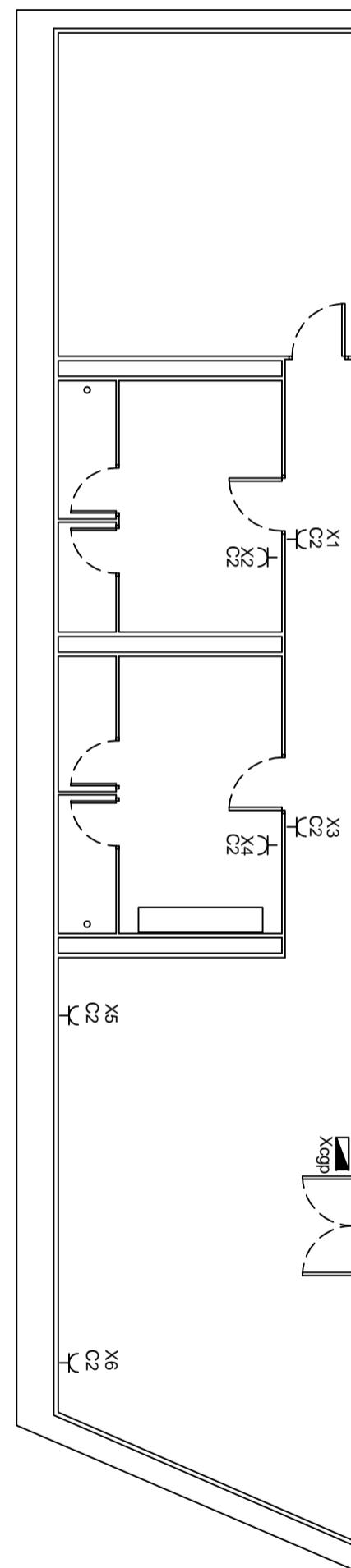
C

D

E

Leyenda

- Xgp Cuadro General de Protección
- ☒ X1-X6 Enchufes 16A. C2



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		
Comprobado				Nº Alumno 576137
Escala	1:100	Titulo	TC General	Curso TFG Plano Nº 07.200.1

1 2 3 4

5

6

7

A3

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

A

B

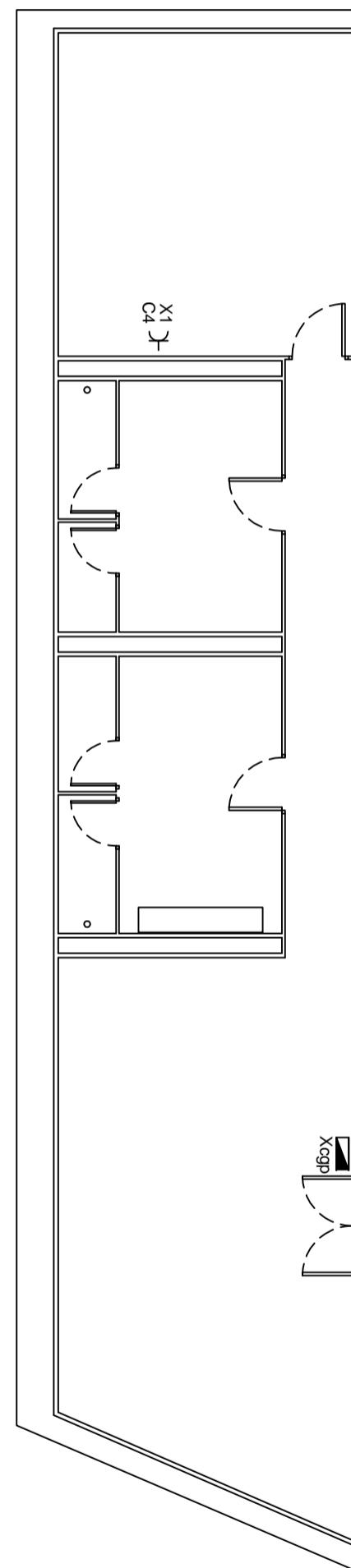
C

D

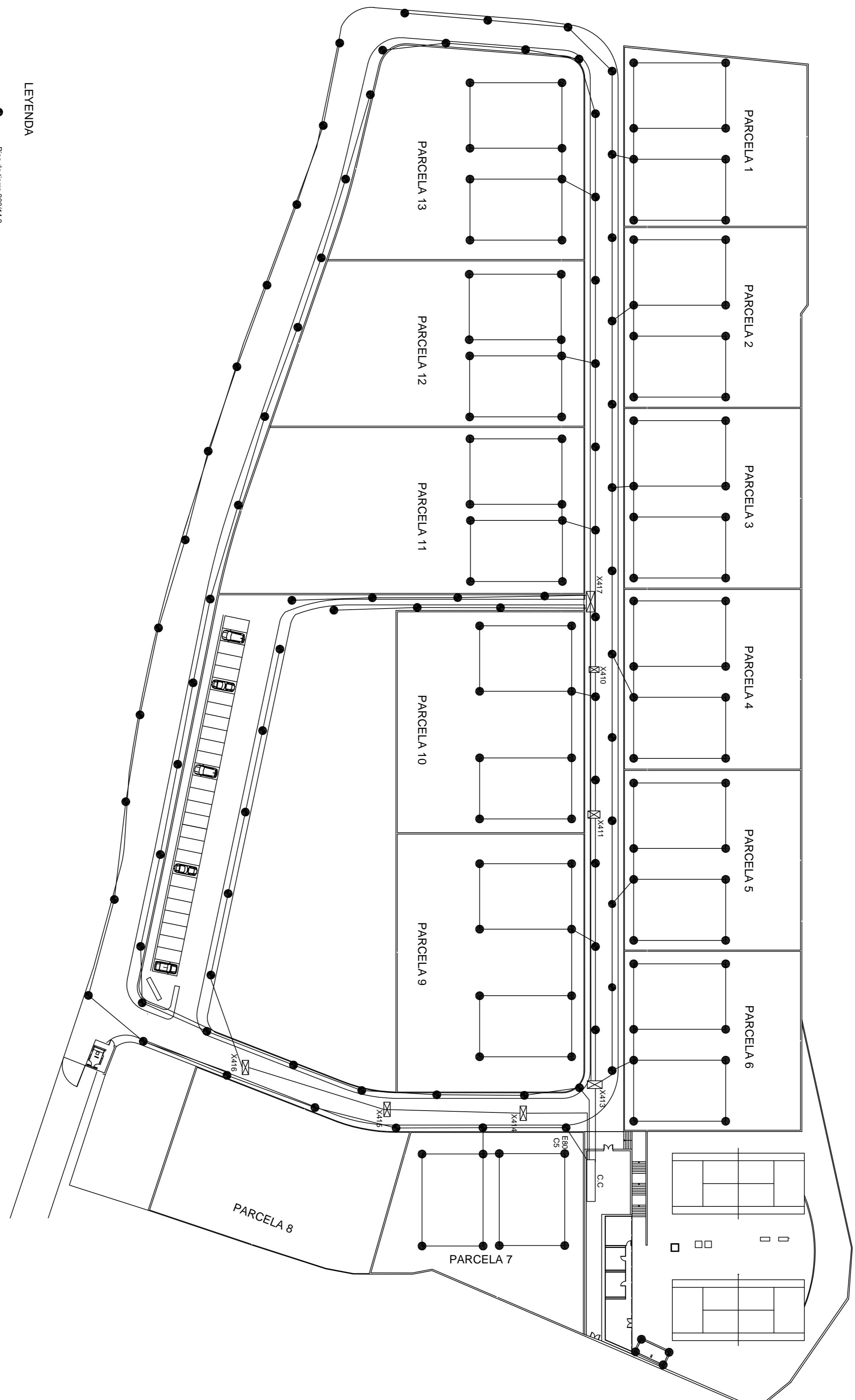
E

Leyenda

- Xcgp Cuadro General de Protección
ヰ X4 Enchufe 16A. C4



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Alarazola		
Comprobado				Nº Alumno 576137
Escala	Título			Curso TFG
1:100	Alimentación Sauna			Plano Nº 07.202
1	2	3	4	5
6			7	
				A3



	Fecha	Nombre	Firma:
Dibujado	20-10-2016	Daniel Ceresuela Arrazola	
Comprobado			1542
Escala	Título		Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
1:500	Red de Tierras		
		Nº Alumno 576137	
		Curso TFG	
		Plano Nº 08.100	



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

**ELECTRICAL INSTALLATION PROJECT AS A
RESIDENTIAL AREA LOCATED IN ZARAGOZA**

**PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA
URBANIZACIÓN UBICADA EN ZARAGOZA**

DOC. 3. Pliego de condiciones

Autor:

Daniel Ceresuela Arrazola

Director:

Rafael Seguí Lahoz

**EINA UNIZAR
Diciembre 2016**

ÍNDICE

1. Condiciones Facultativas	5
1.1. Director de obra técnica	5
1.2. Constructor o instalador	5
1.3. Verificación de los documentos del proyecto	6
1.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo	6
1.5. Presencia del constructor o instalador en la obra	6
1.6. Trabajos no estipulados expresamente	7
1.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	7
1.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	7
1.9. Faltas de personal	8
1.10. Caminos y accesos	8
1.11. Replanteo	8
1.12. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	8
1.13. Orden de los trabajos	9
1.14. Facilidades para otros contratistas	9
1.15. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	9
1.16. Prorroga por causa de fuerza mayor	9
1.17. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	9
1.18. Condiciones generales de ejecución en los trabajos	10
1.19. Obras ocultas	10
1.20. Trabajos defectuosos	10
1.21. Vicios ocultos	10
1.22. Materiales y aparatos. Su procedencia	11
1.23. Materiales no utilizables	11
1.24. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	11
1.25. Limpieza de obras	11
1.26. Documentación final de obra	11
1.27. Plazo de garantía	11
1.28. Conservación de las obras recibidas profesionalmente	12
1.29. Recepción definitiva	12
1.30. Prorroga del plazo de garantía	12
1.31. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	12

2. Condiciones económicas	13
2.1. Composición de los precios unitarios	13
2.2. Precio de contrata. Importe de contrata	14
2.3. Precios contradictorios	14
2.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	14
2.5. Revisión de los precios contratados	14
2.6. Acopio de materiales	15
2.7. Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores	15
2.8. Relacionadas valoradas y certificaciones	15
2.9. Mejoras de obras libremente ejecutadas	16
2.10. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	16
2.11. Pagos	17
2.12. Importe de la indemnización con retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	17
2.13. Demora de los pagos	17
2.14. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	17
2.15. Unidades de obra defectuosas pero aceptables	18
2.16. Seguro de las obras	18
2.17. Conservación de las obras	18
2.18. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario	19
3. Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en Baja Tensión	19
3.1. Condiciones generales	19
3.2. Canalizaciones eléctricas	20
3.2.1. Conductores aislados bajo tubos protectores	20
3.2.2. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes	25
3.2.3. Conductores aislados enterrados	26
3.2.4. Conductores aislados directamente empotrados en estructuras	26
3.2.5. Conductores aislados en el interior de la construcción	27
3.2.6. Conductores aislados bajo canales protectoras	27
3.2.7. Conductores aislados bajo molduras	28
3.2.8. Conductores aislados en bandeja o soporte en bandejas	29
3.2.9. Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas	30
3.2.10. Accesibilidad a las instalaciones	30
3.3. Conductores	30
3.3.1. Materiales	30
3.3.2. Dimensionado	31
3.3.3. Identificación de las instalaciones	32
3.3.4. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica	32
3.4. Cajas de empalme	32
3.5. Mecanismos y tomas de corriente	33

3.6. Aparamenta de mando y protección	33
3.6.1. Cuadros eléctricos	33
3.6.2. Interruptores automáticos	35
3.6.3. Guardamotores	35
3.6.4. Fusibles	36
3.6.5. Interruptores diferenciales	36
3.6.6. Seccionadores	37
3.6.7. Embarrados	38
3.6.8. Prensaestopas y etiquetas	38
3.7. Receptores de alumbrado	38
3.8. Receptores a motor	39
3.9. Puestas a tierra	42
3.9.1. Uniones a tierra	43
3.10. Inspecciones y pruebas en fábrica	45
3.11. Control	45
3.12. Seguridad	46
3.13. Limpieza	46
3.14. Mantenimiento	47
3.15. Criterios de medición	47

1. Condiciones Facultativas

1.1. Director de obra técnica

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impariéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

1.2. Constructor o instalador

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.3. Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

1.5. Presencia del constructor o instalador en la obra

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Universidad de Zaragoza

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)-Grado en Ingeniería Eléctrica

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.6. Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de Universidad de Zaragoza

orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.9. Faltas de personal

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.10. Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

1.11. Replanteo

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

1.12. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.13. Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.14. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.15. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

1.16. Prorroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.17. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.18. Condiciones generales de ejecución en los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

1.19. Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.20. Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificar la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

1.21. Vicios ocultos

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

1.22. Materiales y aparatos. Su procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.23. Materiales no utilizables

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

1.24. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.25. Limpieza de obras

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

1.26. Documentación final de obra

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

1.27. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta Universidad de Zaragoza

causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

1.28. Conservación de las obras recibidas profesionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

1.29. Recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.30. Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.31. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

2. Condiciones económicas

2.1. Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2.2. Precio de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

2.3. Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

2.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.5. Revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de

acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

2.6. Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

2.7. Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectúarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

2.8. Relacionadas valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya pre establecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

2.9. Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.10. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto

de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

2.11. Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

2.12. Importe de la indemnización con retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.13. Demora de los pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.14. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.15. Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.16. Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

2.17. Conservación de las obras

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles,

materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

2.18. Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3. Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en Baja Tensión

3.1. Condiciones generales

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2. Canalizaciones eléctricas

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

3.2.1. Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie

Universidad de Zaragoza

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)-Grado en Ingeniería Eléctrica

Pág. Nº 20

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	60 °C
Resistencia al curvado	1 y 2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1 y 2	Continuidad eléctrica/ aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º) Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	60 °C
Resistencia al curvado	1,2,3,4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declarada
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada

Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º) Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	90 °C (60°C canal pre cabl. ordinarias)
Resistencia al curvado	1,2,3,4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declarada
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	60°C
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1 y 2	Continuidad / Aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos	2	Protección interior

Universidad de Zaragoza

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)-Grado en Ingeniería Eléctrica

metálicos y compuestos		y exterior elevada
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N/450 N/750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero/Normal/Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1,2,3,4	Flexible
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior elevada
Resistencia a la tracción	0	No declaradas
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declaradas
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declaradas

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las

prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las

siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.2.2. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a

0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.2.3. Conductores aislados enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

3.2.4. Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

3.2.5. Conductores aislados en el interior de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separan un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarneidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

3.2.6. Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado
Universidad de Zaragoza	

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)-Grado en Ingeniería Eléctrica
Pág. Nº 27

Dimensión del lado mayor de la sección transversal	$\leq 16 \text{ mm}$	$> 16 \text{ mm}$
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	15°C	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/ aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
Resistencia a la penetración del agua		No declarada
Resistencia a la propagación de la llama		No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de los canales quedará siempre accesible.

3.2.7. Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorrientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde

contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

3.2.8. Conductores aislados en bandeja o soporte en bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

3.2.9. Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

3.2.10. Accesibilidad a las instalaciones

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3.3. Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.3.1. Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre
 - Formación: unipolares
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC)
 - Tensión de prueba: 2.500 V
 - Instalación: bajo tubo
 - Normativa de aplicación: UNE 21031
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto)
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE)
- Tensión de prueba: 4.000 V
- Instalación: al aire o en bandeja

Normativa aplicable: UNE 21123

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.3.2. Dimensionado

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3.3. Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.3.4. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento ($M\Omega$)
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	≥ 1

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.4. Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad

será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.5. Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.6. Aparamenta de mando y protección

3.6.1. Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canalaetas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, comutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.6.2. Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

3.6.3. Guardamotores

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

para enclavamientos con otros aparatos.

3.6.4. Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.6.5. Interruptores diferenciales

1º) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;

- O bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- O bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º) La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \cdot I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

3.6.6. Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la Universidad de Zaragoza

corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

3.6.7. Embarrados

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

3.6.8. Prensaestopas y etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.7. Receptores de alumbrado

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50107.

3.8. Receptores a motor

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-tríángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte

automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionesen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

- De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
- De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
- De 5 kW a 15 kW: 2
- Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20107, 20108, 20111, 20112, 20113, 20121, 20122 y 20324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se ursarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- Carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- Estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitudes térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- Rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- Eje: de acero duro.
- Ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- Rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- Cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- Potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- Velocidad de rotación de la máquina accionada.
- Características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- Clase de protección (IP 44 o IP 54).
- Clase de aislamiento (B o F).
- Forma constructiva.
- Temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- Momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.

- Curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- Potencia del motor.
- Velocidad de rotación.
- Intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- Intensidad de arranque.
- Tensión(es) de funcionamiento.
- Nombre del fabricante y modelo.

3.9. Puestas a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitudes térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.9.1. Uniones a tierra

Tomas de tierra

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- Barras, tubos;
- Pletinas, conductores desnudos;
- Placas;
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido</u>
Universidad de Zaragoza		

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)-Grado en Ingeniería Eléctrica
Pág. Nº 43

mecánicamente

Protegido contra la corrosión Galvanizado	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores de fase (mm ²)	Sección conductores de protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

3.10. Inspecciones y pruebas en fábrica

La aparmanta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos $0,50\text{ M}\Omega$.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

3.11. Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear,
Universidad de Zaragoza

cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.12. Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.13. Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior

o al exterior.

3.14. Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.15. Criterios de medición

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificados en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Conclusión: Lugar, fecha y firma del proyectista

Se considera que el presente proyecto se ha redactado sujeto a las instrucciones recibidas y a la legislación vigente, estando la solución suficientemente, justificada, por lo que se da por concluido.

Zaragoza, a 21 de Noviembre de 2016

Fdo.: Daniel Ceresuela Arrazola





Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

**ELECTRICAL INSTALLATION PROJECT AS A
RESIDENTIAL AREA LOCATED IN ZARAGOZA**

**PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA
URBANIZACIÓN UBICADA EN ZARAGOZA**

DOC. 4. Presupuesto

Autor:

Daniel Ceresuela Arrazola

Director:

Rafael Seguí Lahoz

**EINA UNIZAR
Diciembre 2016**

Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

	PRESUPUESTO	Pág.: 1
	CUADRO DE MANO DE OBRA	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Capataz	10,840	2,010 h.	21,79
2	Oficial primera	10,710	630,572 h.	6.753,43
3	Ayudante	10,400	314,000 h.	3.265,60
4	Peón especializado	10,320	61,050 h.	630,04
5	Peón ordinario	10,240	677,456 h.	6.937,15
6	Oficial 1ª Electricista	11,440	3.493,188 h.	39.962,07
7	Oficial 1ª Electricista	11,440	1.086,000 h.	12.423,84
8	Oficial 2ª Electricista	11,150	2.580,348 h.	28.770,88
9	Ayudante-Electricista	10,560	916,100 h.	9.674,02
10	Ayudante-Electricista	10,560	692,000 h.	7.307,52
			Importe total:	115.746,34

	PRESUPUESTO	Pág.: 2
	CUADRO DE MATERIALES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Tierra	3,000	20,900 m3	62,700
2	Arena de río 0/5 mm.	11,340	5,034 m3	57,090
3	Arena de río 0/5 mm.	7,090	4,004 t.	28,390
4	Gravilla 20/40 mm.	6,430	8,008 t.	51,490
5	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	2,431 t.	219,590
6	Agua	0,760	2,082 m3	1,580
7	Pequeño material	0,710	15.571,630 ud	11.055,860
8	Pequeño material	0,710	384,000 ud	272,640
9	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	74,342 m3	3.694,800
10	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	3,600 m3	130,390
11	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	9.584,000 ud	862,560
12	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,200 m3	51,180
13	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	1,600 m3	64,140
14	Tapa arqueta HA 35x35x6 cm.	12,900	80,000 ud	1.032,000
15	Malla metalica separacion compaňia abonado	673,070	1,000 m2	673,070
16	Condaisla. 0,6-1kV 2.5 mm2 Cu	0,260	7.060,000 m.	1.835,600
17	Condaisla. 0,6-1kV 10 mm2 Cu	1,200	173,520 m.	208,220
18	Condaisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	1,730	828,410 m.	1.433,150
19	Condaisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	2,610	1.790,600 m.	4.673,470
20	Condaisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu	5,150	30,000 m.	154,500
21	Condaisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu	5,150	2.608,760 m.	13.435,110
22	Condaisla. 0,6-1kV 70 mm2 Cu	1,730	483,170 m.	835,880
23	Condaisla. 0,6-1kV 95 mm2 Cu	9,270	90,000 m.	834,300
24	Condaisla. 0,6-1kV 120 mm2 Cu	11,860	78,000 m.	925,080
25	Condaisla. 0,6-1kV 35 mm2 Cu	3,860	1.316,210 m.	5.080,570
26	Condaisla. 0,6-1kV 240 mm2 Cu	21,610	9,000 m.	194,490
27	Condaisla. 0,6-1kV 70mm2 Cu	7,190	799,740 m.	5.750,130
28	Tubo rígido PVC D=50 mm.	1,680	1.689,340 m.	2.838,090
29	Tubo rígido PVC D=63 mm.	0,750	701,280 m.	525,960
30	Tubo rígido PVC D=75 mm.	0,920	1.304,380 m.	1.200,030
31	Tubo rígido PVC D=90 mm.	1,200	399,870 m.	479,840
32	Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,650	55,000 m.	90,750
33	Casetas C.T. 1 Transf.5370x2500	8.698,930	1,000 ud	8.698,930
34	Celda línea E/S con SPT	2.150,000	3,000 ud	6.450,000
35	Celda sec. y remon. SPT	2.104,740	1,000 ud	2.104,740
36	Celda protec. f. comb. SPT	2.400,000	1,000 ud	2.400,000
37	Celda medida 3TI+3TT	5.210,000	1,000 ud	5.210,000
38	Transf.baño aceite 400 KVA	7.080,520	1,000 ud	7.080,520
39	Puent.conex.1x50 mm2 Al 12/20kV	606,900	1,000 ud	606,900
40	Terminales enchufables	168,590	6,000 ud	1.011,540
41	Rejilla de protección	236,020	1,000 ud	236,020
42	Caja protec. 25A(II)+fusib	45,710	1,000 ud	45,710
43	Limitador de sobretension Up=1,2kV y I _{max} =40kA	300,000	25,000 ud	7.500,000
44	BTV para 4 zócalos tripolares	730,820	2,000 ud	1.461,640
45	Módulo int. corte en carga 250 A	201,490	2,000 ud	402,980
46	Módul.conta.3 cont.mono.	58,000	10,000 ud	580,000
47	Rele DMCR para detección de gas,temperatura y presión	463,470	1,000 ud	463,470
48	Módulo embarrado protección	79,950	27,000 ud	2.158,650
49	Módulo bornas de salida	61,530	2,000 ud	123,060
50	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,500	6,000 ud	75,000
51	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010	300,000 m.	1.803,000
52	Registro de comprobación + tapa	9,650	4,000 ud	38,600
53	Puente de prueba	9,300	4,000 ud	37,200
54	Sold. alumino t. cable/placa	2,850	4,000 ud	11,400
55	Arm. puerta opaca 56 módulos estanco	141,200	2,000 ud	282,400
56	Arm. puerta 500x400x150	67,240	1,000 ud	67,240
57	Arm. puerta 500x400x150	67,240	1,000 ud	67,240

	PRESUPUESTO	Pág.: 3
	CUADRO DE MATERIALES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
58	Arm. puerta 700x500x250	126,710	24,000 ud	3.041,04
59	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	95,450	48,000 ud	4.581,60
60	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390	24,000 ud	2.361,36
61	Interr.auto.difer. 2x63 A 30mA	236,980	48,000 ud	11.375,04
62	Interr.auto.difer. 4x25 A 30mA	174,000	2,000 ud	348,00
63	Interr.auto.difer. 4x40 A 30mA	180,120	4,000 ud	720,48
64	Interr.auto.difer. 4x25A 30mA	147,820	2,000 ud	295,64
65	PIA 2x10 A.	31,730	96,000 ud	3.046,08
66	PIA 2x10 A.	31,730	3,000 ud	95,19
67	PIA 2x10 A.	31,730	2,000 ud	63,46
68	PIA 2x10 A.	31,730	2,000 ud	63,46
69	PIA 2x10 A.	31,730	1,000 ud	31,73
70	PIA 2x16 A	32,310	216,000 ud	6.978,96
71	PIA 2x16 A	32,310	1,000 ud	32,31
72	PIA 2x16 A	32,310	1,000 ud	32,31
73	PIA 2x16 A	32,310	2,000 ud	64,62
74	PIA 2x25 A	33,940	2,000 ud	67,88
75	PIA 2x25 A	33,940	120,000 ud	4.072,80
76	PIA 2x25 A	33,940	1,000 ud	33,94
77	IGA 2x40 A	43,460	24,000 ud	1.043,04
78	PIA 4x10 A	74,750	6,000 ud	448,50
79	PIA 4x25 A.	80,270	2,000 ud	160,54
80	PIA 4x32 A.	84,450	1,000 ud	84,45
81	PIA 4x40 A	99,170	1,000 ud	99,17
82	PIA 4x16 A	60,394	2,000 ud	120,79
83	Int. aut. 4x100 Regulable	370,620	3,000 ud	1.111,86
84	Cond. rígida 750 V 1,5 mm ² Cu	0,130	72.138,580 m.	9.378,02
85	Cond. rígida 750 V 2,5 mm ² Cu	0,200	30.108,600 m.	6.021,72
86	Cond. rígida 750 V 4 mm ² Cu	0,350	1.392,900 m.	487,52
87	Cond. rígida 750 V 6 mm ² Cu	0,550	4.537,680 m.	2.495,72
88	Cond. rígida 750 V 2,5 mm ² Cu	0,246	1.296,000 m.	318,82
89	Tubo PVC p.estrucc.D=13 mm.	0,100	31.116,700 m.	3.111,67
90	Tubo PVC p.estrucc.D=16 mm.	0,130	3.820,500 m.	496,67
91	Tubo PVC p.estrucc.D=23 mm.	0,200	1.368,560 m.	273,71
92	Tubo PVC p.estrucc.forrado D=23	0,380	144,000 m.	54,72
93	Tubo PVC p.estrucc.forrado D=23	0,380	432,000 m.	164,16
94	Tubo PVC p.estrucc. D=29	0,480	3,000 m.	1,44
95	CAJA ESTANCA 32x32 con fusible de 6A y bornas de conexiónado	24,160	80,000 m.	1.932,80
96	Interruptor unipolar	5,980	626,000 ud	3.743,48
97	pulsador	6,900	2.356,000 ud	16.256,40
98	Cruzamiento	11,510	312,000 ud	3.591,12
99	Detector de Movimiento	27,100	24,000 ud	650,40
100	Puls.timbre/luz	5,860	24,000 ud	140,64
101	Zumbador	14,770	24,000 ud	354,48
102	Base ench. schuko	3,500	1.113,000 ud	3.895,50
103	Base ench. schuko 16A Carril Din	8,840	1,000 ud	8,84
104	Conmutador	8,390	2,000 ud	16,78
105	Detector movimiento	26,369	2,000 ud	52,74
106	B.E.SCHUCO ESTANCO	6,860	72,000 ud	493,92
107	Base enchufe para cocina 2p+t.t	9,950	24,000 ud	238,80
108	Base IP44T 230 V. 16 A. 2p+t.t.	3,450	2,000 ud	6,90
109	Lumi.A.viario c/e LED 62W	139,430	7,000 ud	976,01
110	Lumi.A.viario c/e VSAP 250 W.	200,020	73,000 ud	14.601,46
111	Luminaria 150 W led	353,940	24,000 ud	8.494,56
112	Báculo galv. pint. h=6m. b=1,5	338,560	80,000 ud	27.084,80
113	Báculo doble brazo 12+2x2	841,230	8,000 ud	6.729,84
114	Luminaria estanca 1x36 W. AF	50,100	80,000 ud	4.008,00

	PRESUPUESTO	Pág.: 4
	CUADRO DE MATERIALES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
115	Luminaria estanca 2x58 W. AF	79,800	72,000 ud	5.745,60
116	Punto de luz sencillo 40W	34,690	1.032,000 ud	35.800,08
117	Plafón cristal D=25 i/lum.60 W.	60,710	24,000 ud	1.457,04
118	Tubo fluorescente 33/36 W.	8,000	80,000 ud	640,00
119	Tubo fluorescente 33/58 W.	10,010	144,000 ud	1.441,44
120	Blq. aut. emerg. 30 lm.	35,800	12,000 ud	429,60
121	Extintor CO2 10 kg. carro	234,310	2,000 ud	468,62
122	Par de guantes maniobra	70,250	1,000 ud	70,25
123	Placa Primeros Auxilios	18,060	1,000 ud	18,06
124	Placa Reglamentaria Peligro Muerte	28,140	2,000 ud	56,28
125	Codo PVC 90° D=100 mm.	5,240	88,000 ud	461,12
126	Perno anclaje D=2,0cm., L=70cm	18,870	352,000 ud	6.642,24
127	Pica toma tierra L=1 m.	13,930	88,000 ud	1.225,84
128	Tapa 70x70x6 cm. hormigón armado	26,750	88,000 ud	2.354,00
129	Estructura monobloque de hormigón con fibra de vidrio.	876,440	1,000 ud	876,44
			Importe total:	321.811,39

	PRESUPUESTO	Pág.: 5
	CUADRO DE MAQUINARIA	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Grúa celosía s/camión 30 t.	93,390	3,000 h.	280,17
2	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	4,690 h.	7,46
3	Excav.hidr.cadenas 135 CV	45,820	2,010 h.	92,10
4	Retrocargadora neum. 75 CV	32,150	131,886 h.	4.240,13
5	Martillo rompedor hidrá. 600 kg.	6,970	2,010 h.	14,01
6	Dumper autocargable 2.000 kg.	4,130	1,900 h.	7,85
7	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	1,005 h.	30,70
8	Canon de tierras a vertedero	0,260	40,200 m ³	10,45
9	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	0,380 h.	9,65
10	Rodillo v.autop.tándem 2,5 t.	18,380	2,850 h.	52,38
11	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	17,572 h.	39,54
			Importe total:	4.784,44

	PRESUPUESTO	Pág.: 6
	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
----	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

1 A01MA080 m3 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40

Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.				
O01OA070 h. Peón ordinario	1,700	10,240	17,41	
P01CC020 t. Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,250	90,330	22,58	
P01AA020 m3 Arena de río 0/5 mm.	1,100	11,340	12,47	
P01DW050 m3 Agua	0,255	0,760	0,19	
M03HH020 h. Hormigonera 200 l. gasolina	0,400	1,590	0,64	

Coste total

53,290

CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

2 A01RH060 m3 HORMIGÓN HM-10/B/40

Hormigón HM-10/B/40, de 10 N/mm², con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 250 l., para vibrar.

O01OA070 h. Peón ordinario	1,250	10,240	12,80	
P01CC020 t. Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,225	90,330	20,32	
P01AA030 t. Arena de río 0/5 mm.	0,700	7,090	4,96	
P01AG060 t. Gravilla 20/40 mm.	1,400	6,430	9,00	
P01DW050 m3 Agua	0,160	0,760	0,12	
M03HH020 h. Hormigonera 200 l. gasolina	0,500	1,590	0,80	

Coste total

48,000

CUARENTA Y OCHO EUROS

3 E02CZE030 m3 EXC. EN ZANJA EN TERR.TRÁNS.

Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

O01OA020 h. Capataz	0,050	10,840	0,54	
O01OA070 h. Peón ordinario	0,050	10,240	0,51	
M05EC020 h. Excav.hidr.cadenas 135 CV	0,050	45,820	2,29	
M06MR230 h. Martillo rompedor hidrá. 600 kg.	0,050	6,970	0,35	
M07CB020 h. Camión basculante 4x4 14 t.	0,025	30,550	0,76	
M07N080 m3 Canon de tierras a vertedero	1,000	0,260	0,26	

Coste total

4,710

CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

4 E02EDM020 m3 EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS

Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vacíados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070 h. Peón ordinario	0,020	10,240	0,20	
M05RN020 h. Retrocargadora neum. 75 CV	0,043	32,150	1,38	

Coste total

1,580

UN EURO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 7
	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
----	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

5 E02ESA020 m2 COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE

Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, con aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070	h.	Peón ordinario	0,150	10,240	1,54
M07AA020	h.	Dumper autocargable 2.000 kg.	0,100	4,130	0,41
M08RT020	h.	Rodillo v.autop.tándem 2,5 t.	0,150	18,380	2,76
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,020	25,400	0,51
P01AA010	m3	Tierra	1,100	3,000	3,30

Coste total **8,520**

OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

6 E02ESZ060 m3 RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT

Relleno y extendido de tierras propias en zanjas, por medios manuales, sin aporte de tierras, y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070	h.	Peón ordinario	0,500	10,240	5,12
----------	----	----------------	-------	--------	------

Coste total **5,120**

CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

7 E02EZM010 m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.

Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070	h.	Peón ordinario	0,075	10,240	0,77
M05RN020	h.	Retrocargadora neum. 75 CV	0,127	32,150	4,08

Coste total **4,850**

CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

8 E04CM060 m3 HORM. HM-20/B/40/I CIM. V.MANUAL

Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm²., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.

O01OA030	h.	Oficial primera	0,260	10,710	2,78
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,260	10,240	2,66
M10HV220	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	0,260	2,250	0,59
P01HC010	m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	1,100	49,700	54,67

Coste total **60,700**

SESENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

9 E15CM010 m. CIRCUITO MONOF. COND. CU 1,5 MM2

Círcito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y repletas de conexión.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,150	11,440	1,72
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,150	11,150	1,67
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	1,000	0,100	0,10
P15GA010	m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	2,000	0,130	0,26
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total **4,460**

CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 8
	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
----	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

10 E15CM020 m. CIRCUITO MONOF. COND. CU 2,5 MM2 +TT

Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,150	11,440	1,72
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,150	11,150	1,67
P15GB020	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=16 mm.	1,000	0,130	0,13
P15GA020	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm ² Cu	3,000	0,200	0,60
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total **4,830**

CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

11 E15CM030 m. CIRCUITO MONOF. COND. CU 4 MM2 + TT

Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,200	11,440	2,29
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,200	11,150	2,23
P15GB020	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=16 mm.	1,000	0,130	0,13
P15GA030	m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm ² Cu	3,000	0,350	1,05
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total **6,410**

SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

12 E15CM040 m. CIRCUITO MONOF. COND. CU 6 MM2 + TT

Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,250	11,440	2,86
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,250	11,150	2,79
P15GB030	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=23 mm.	1,000	0,200	0,20
P15GA040	m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm ² Cu	3,000	0,550	1,65
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total **8,210**

OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

13 E15CM060 m. CIRC. MONOF. COND.CU 1,5 MM2.+TT

Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm², aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,150	11,440	1,72
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,150	11,150	1,67
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=13 mm.	1,000	0,100	0,10
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	3,000	0,130	0,39
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total **4,590**

CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 9
	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
----	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

14 E15ML010 ud PUNTO LUZ SENCILLO

Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,300	11,440	3,43
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,300	10,560	3,17
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estruç.D=13 mm.	8,000	0,100	0,80
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	16,000	0,130	2,08
P15HE010	ud	Interruptor unipolar	1,000	5,980	5,98
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total **16,170**

DIECISEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

15 E15ML02... ud PUNTO LUZ CONMUTADO

Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,500	11,440	5,72
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estruç.D=13 mm.	13,000	0,100	1,30
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	39,000	0,130	5,07
P15HE02...	ud	pulsador	2,000	6,900	13,80
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total **31,880**

TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

16 E15ML02... ud PUNTO LUZ PULSADOR ESTANCO

Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,500	11,440	5,72
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estruç.D=13 mm.	13,000	0,100	1,30
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	39,000	0,130	5,07
P15HE02...	ud	pulsador	2,000	6,900	13,80
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total **31,880**

TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

17 E15ML030 ud PUNTO LUZ CRUZAMIENTO

Punto cruzamiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores y cruzamiento, totalmente instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,600	11,440	6,86
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,600	10,560	6,34
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estruç.D=13 mm.	18,000	0,100	1,80
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	72,000	0,130	9,36
P15HE02...	ud	pulsador	2,000	6,900	13,80
P15HE030	ud	Cruzamiento	1,000	11,510	11,51
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total **50,380**

CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 10
	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
----	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

18 E15ML05... ud DETECTOR DE MOVIMIENTO

Detector de movimiento realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp 5, conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, totalmente instalado.					
O01OB200 h. Oficial 1 ^a Electricista	0,750	11,440	8,58		
O01OB220 h. Ayudante-Electricista	0,750	10,560	7,92		
P15GB010 m. Tubo PVC p.estruç.D=13 mm.	26,000	0,100	2,60		
P15GA010 m. Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	78,000	0,130	10,14		
P15HE05... ud Detector de Movimiento	1,000	27,100	27,10		
P01DW090 ud Pequeño material	1,000	0,710	0,71		

Coste total

57,050

CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

19 E15ML060 ud PUNTO PULSADOR TIMBRE

Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.

O01OB200 h. Oficial 1 ^a Electricista	0,500	11,440	5,72		
O01OB220 h. Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28		
P15GB010 m. Tubo PVC p.estruç.D=13 mm.	6,000	0,100	0,60		
P15GA010 m. Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	12,000	0,130	1,56		
P15HE070 ud Zumbador	1,000	14,770	14,77		
P15HE060 ud Puls.timbre/luz	1,000	5,860	5,86		
P01DW090 ud Pequeño material	1,000	0,710	0,71		

Coste total

34,500

TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

20 E15MOB0... ud B.E.SCHUCO P/COCINA 2P+T.T.25A

Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 6 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistem schuco 25 A. (II+T.T.), totalmente instalada.

O01OB200 h. Oficial 1 ^a Electricista	0,500	11,440	5,72		
O01OB220 h. Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28		
P15GC030 m. Tubo PVC p.estruç.forrado D=23	6,000	0,380	2,28		
P15GA040 m. Cond. rígi. 750 V 6 mm ² Cu	18,000	0,550	9,90		
P15HV020 ud Base enchufe para cocina 2p+t.t	1,000	9,950	9,95		

Coste total

33,130

TREINTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

21 E15MOB0... ud BASE ENCHUFE SCHUCO SIMPLE

Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe doble con sistema schuko 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.

O01OB20... h. Oficial 1 ^a Electricista	0,500	11,440	5,72		
O01OB22... h. Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28		
P15GB010 m. Tubo PVC p.estruç.D=13 mm.	6,000	0,100	0,60		
P15GA020 m. Cond. rígi. 750 V 2,5 mm ² Cu	18,000	0,200	3,60		
P15HE090 ud Base ench. schuco	1,000	3,500	3,50		
P01DW090 ud Pequeño material	1,000	0,710	0,71		

Coste total

19,410

DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 11
	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
----	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

22 E15MOB0... ud B.E.SCHUCO ESTANCO

Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=23/gp5 y conductor rígido de 2.5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo de superficie, base de enchufe sistem schuco 16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.

O01OB20...	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,500	11,440	5,72
O01OB22...	h.	Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28
P15GC03...	m.	Tubo PVC p.estruccorrado D=23	6,000	0,380	2,28
P15GA04...	m.	Cond. rígi. 750 V 2.5 mm ² Cu	18,000	0,246	4,43
P15HH08...	ud	B.E.SCHUCO ESTANCO	1,000	6,860	6,86

Coste total

24,570

VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

23 E16IAB0100 ud PUNTO DE LUZ SENCILLO 40 W.

FPUNTO DE LUZ SENCILLO 40 W.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,300	11,440	3,43
P16BG010	ud	Punto de luz sencillo 40W	1,000	34,690	34,69
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total

38,830

TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

24 E16IAE020 ud LUMINARIA ESTANCA 1X36 W.

Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,300	11,440	3,43
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,300	10,560	3,17
P16BB020	ud	Luminaria estanca 1x36 W. AF	1,000	50,100	50,10
P16EC070	ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	1,000	8,000	8,00
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total

65,410

SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

25 E16IAE050 ud LUMINARIA ESTANCA 2X58 W.

Luminaria estanca, en material plástico de 2x58 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,400	11,440	4,58
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,400	10,560	4,22
P16BB050	ud	Luminaria estanca 2x58 W. AF	1,000	79,800	79,80
P16EC080	ud	Tubo fluorescente 33/58 W.	2,000	10,010	20,02
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71

Coste total

109,330

CIENTO NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 12
	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	Ref.: PRESUPUESTO
		11/16

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
----	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

26 E33SAA020 ud ARQUETA CIEGA 60X60X55

Arqueta ciega adosada a cimentación de báculo de 60x60x55 cm. bajo solado de acera, sin incluir éste, i/solera de hormigón HM-10/B/40, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie enfoscado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 y tapa prefabricada de hormigón de 70x70x6 cm.

O01OA030	h.	Oficial primera	1,000	10,710	10,71
O01OA050	h.	Ayudante	0,500	10,400	5,20
P01LT020	ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	68,000	0,090	6,12
A01MA080	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	0,052	53,290	2,77
A01RH060	m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	0,065	48,000	3,12
P27SA100	ud	Tapa 70x70x6 cm. hormigón armado	1,000	26,750	26,75

Coste total

54,670

CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

27 E33SAM040 ud CIMENTACIÓN P/BÁCULO 6 A 12M.

Cimentación para báculo de semáforos, de 8 a 12 m. de altura de dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HM-20 N/mm2., i/excavación, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 100 mm. de diámetro.

O01OA090	h.	Cuadrilla A	0,800	63,170	50,54
E02EZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	0,972	4,850	4,71
E04CM060	m3	HORM. HM-20/B/40/I CIM. V.MANUAL	0,768	60,700	46,62
P27SA020	ud	Codo PVC 90º D=100 mm.	1,000	5,240	5,24
P27SA050	ud	Perno anclaje D=2,0cm., L=70cm	4,000	18,870	75,48

Coste total

182,590

CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

28 E33SAT010 ud PICA TOMA TIERRA INSTALADA

Pica para toma de tierra de semáforo o alumbrado, de acero cobrizado de 1 m. de longitud y D=14,6 mm., i/suministro, montaje y arqueta ciega de 60x60x55 cm.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,230	11,440	2,63
O01OA070	h.	Peón ordinario	0,230	10,240	2,36
P27SA060	ud	Pica toma tierra L=1 m.	1,000	13,930	13,93
E33SAA020	ud	ARQUETA CIEGA 60x60x55	1,000	54,670	54,67

Coste total

73,590

SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

29 O01OA090 h. CUADRILLA A

Cuadrilla A

O01OA030	h.	Oficial primera	3,000	10,710	32,13
O01OA050	h.	Ayudante	2,000	10,400	20,80
O01OA070	h.	Peón ordinario	1,000	10,240	10,24

Coste total

63,170

SESENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 13
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CENTRO DE TRANSFORMACION	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

1 CT CENTRO DE TRANSFORMACION

1.1 E17TE025_... ud CASETA PREF. 1 TRANSF. 5370X2.500

Casetas prefabricadas para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 5.370x2.500x2.535 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.

O01OA090	h.	Cuadrilla A	2,000	63,170	126,34
P15BA105	ud	Casetas C.T. 1 Transf. 5370x2500	1,000	8.698,930	8.698,93
M02GC110	h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	3,000	93,390	280,17
E02EDM020	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	9,500	1.580	15,01
E02ESA020	m2	COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE	19,000	8,520	161,88
P01DW090	ud	Pequeño material	27,000	0,710	19,17
P13IE030	m2	Malla metálica separación compañía abonada	1,000	673,070	673,07
3,000	%	Costes indirectos		9.974,570	299,24
		Clase: Mano de obra			157,500
		Clase: Maquinaria			363,200
		Clase: Materiales			9.453,870
		Clase: 3 % Costes indirectos			299,240
		Coste total			10.273,81

DIEZ MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON
OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

1.2 E17TM090_... ud MÓDULO PROT.TRANSF SF6

Módulo de protección de transformadores, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 480 mm. de ancho, 1.800 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 kV. de tensión nominal, 630 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 400 A. y mando manual tipo B; tres portafusibles para cartuchos de 24 kV. según DIN-43625; tres cartuchos fusibles de 24 kV. según DIN-43625; un seccionador de puesta a tierra sobre los contactos inferiores de los fusibles, de 24 kV. de tensión nominal; tres captores capacitivos de presencia de tensión de 24 kV.; embarrado para 630 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	11,440	22,88
O01OB210	h.	Oficial 2ª Electricista	2,000	11,150	22,30
P15BB030	ud	Celda protec. f. comb. SPT	1,000	2.400,000	2.400,00
P01DW090	ud	Pequeño material	14,000	0,710	9,94
3,000	%	Costes indirectos		2.455,120	73,65
		Clase: Mano de obra			45,180
		Clase: Materiales			2.409,940
		Clase: 3 % Costes indirectos			73,650
		Coste total			2.528,77

DOS MIL QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON
SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 14
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CENTRO DE TRANSFORMACION	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

1.3 E17TM080 ud **MÓDULO MEDIDA 3 TRANSF.**

Módulo de medida para tres transformadores de tensión e intensidad, de 800 mm. de ancho, 1.865 mm. de alto y 850 mm. de fondo, contenido en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales: tres transformadores de tensión relación x/110 V., de 50 VA., en clase 0,5.; tres transformadores de intensidad relación x/5A de 15 VA., en clase 0,5; interconexión de potencia con módulos contiguos; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.
O01OB200 h. Oficial 1ª Electricista 2,000 11,440 22,88
O01OB210 h. Oficial 2ª Electricista 2,000 11,150 22,30
P15BB040 ud Celda medida 3TI+3TT 1,000 5.210,000 5.210,00
P01DW090 ud Pequeño material 14,000 0,710 9,94
3,000 % Costes indirectos 5.265,120 157,95
Clase: Mano de obra 45,180
Clase: Materiales 5.219,940
Clase: 3 % Costes indirectos 157,950
Coste total 5.423,07

CINCO MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

1.4 E17TM110 ud **MÓDULO DE REMONTE DE CABLES**

Módulo de remonte de cables de dimensiones 370 mm. de ancho, 1.800 mm. de alto y 850 mm. de fondo, contenido en su interior, debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: tres bornas atornillables tipo K400TB; tres conos difusores tipo 36MSC; cable seco de aluminio de 1x95 mm ² . para 12/20 kV.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Pequeño material. Instalado.
O01OB200 h. Oficial 1ª Electricista 2,000 11,440 22,88
O01OB210 h. Oficial 2ª Electricista 2,000 11,150 22,30
P15BB020 ud Celda sec. y remon. SPT 1,000 2.104,740 2.104,74
P01DW090 ud Pequeño material 14,000 0,710 9,94
3,000 % Costes indirectos 2.159,860 64,80
Clase: Mano de obra 45,180
Clase: Materiales 2.114,680
Clase: 3 % Costes indirectos 64,800
Coste total 2.224,66

DOS MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 15
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CENTRO DE TRANSFORMACION	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

1.5 E17TM010 ud **MÓDULO LÍNEA EN SF6**

Módulo de línea, para corte y aislamiento íntegro, con aparellaje en dieléctrico de gas SF6, de 370 mm. de ancho, 1.800 mm. de alto y 850 mm. de fondo, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados, los siguientes aparatos y materiales: un interruptor III, con posiciones Conexión - Seccionamiento - Puesta a tierra, (conectado, desconectado, y puesta a tierra), de 24 KV de tensión nominal, 630 A. de intensidad nominal, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 40 kA. cresta, y capacidad de corte de 630 A. y mando manual tipo B; tres captores capacitivos de presencia de tensión de 24 KV.; embarrado para 630 A.; pletina de cobre de 30x3 mm. para puesta a tierra de la instalación. Accesorios y pequeño material. Instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	2,000	11,440	22,88
O01OB210	h.	Oficial 2ª Electricista	2,000	11,150	22,30
P15BB010	ud	Celda línea E/S con SPT	1,000	2.150,000	2.150,00
P01DW090	ud	Pequeño material	14,000	0,710	9,94
3,000	%	Costes indirectos		2.205,120	66,15

Clase: Mano de obra

Clase: Materiales

Clase: 3 % Costes indirectos

Coste total

45,180

2.159,940

66,150

2.271,27

DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON
VEINTISIETE CÉNTIMOS

1.6 E17TT010 ud **TRANSF.ACEITE MT/BT 400 KVA**

Transformador de media a baja tensión de 400 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 KV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 KV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	26,000	11,440	297,44
O01OB210	h.	Oficial 2ª Electricista	26,000	11,150	289,90
P15BC120	ud	Transf.baño aceite 400 KVA	1,000	7.080,520	7.080,52
P15BC300	ud	Puent.conex.1x50 mm2 Al 12/20kV	1,000	606,900	606,90
P15BC310	ud	Terminales enchufables	6,000	168,590	1.011,54
P15BC320	ud	Rejilla de protección	1,000	236,020	236,02
P01DW090	ud	Pequeño material	14,000	0,710	9,94
P15DC060	ud	Rele DMCR para detección de gas,temperatura y presión	1,000	463,470	463,47
3,000	%	Costes indirectos		9.995,730	299,87

Clase: Mano de obra

Clase: Materiales

Clase: 3 % Costes indirectos

Coste total

587,340

9.408,390

299,870

10.295,60

DIEZ MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON
SESENTA CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 16
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CENTRO DE TRANSFORMACION	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción		Rendimiento	Precio	Importe
1.7	E17TM140	ud	CUADRO B.T. EN C.T.				
			Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista			2,000	11,440	22,88
O01OB210	h.	Oficial 2ª Electricista			2,000	11,150	22,30
P15CB020	ud	BTV para 4 zócalos tripolares			1,000	730,820	730,82
P01DW090	ud	Pequeño material			14,000	0,710	9,94
P15FE28066	ud	Int. aut. 4x100 Regulable			1,000	370,620	370,62
3,000	%	Costes indirectos				1.156,560	34,70
			Clase: Mano de obra				45,180
			Clase: Materiales				1.111,380
			Clase: 3 % Costes indirectos				34,700
			Coste total				1.191,26
			MIL CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS				
1.8	E26FEE0201	ud	EXTINTOR CO2 10 KG. CARRO				
			Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.				
O01OA060	h.	Peón especializado			0,100	10,320	1,03
P23FJ370	ud	Extintor CO2 10 kg. carro			1,000	234,310	234,31
3,000	%	Costes indirectos				235,340	7,06
			Clase: Mano de obra				1,030
			Clase: Materiales				234,310
			Clase: 3 % Costes indirectos				7,060
			Coste total				242,40
			DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS				
1.9	E26FJ070	ud	PLACA REGLAMENTARIA PELIGRO MUERTE				
			PLACA REGLAMENTARIA PELIGRO MUERTE				
O01OA060	h.	Peón especializado			0,250	10,320	2,58
P23FK900	ud	Placa Reglamentaria Peligro Muerte			1,000	28,140	28,14
3,000	%	Costes indirectos				30,720	0,92
			Clase: Mano de obra				2,580
			Clase: Materiales				28,140
			Clase: 3 % Costes indirectos				0,920
			Coste total				31,64
			TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
1.10	E26FJ060	ud	PLACA REGLAMENTARIA PRIMEROS AUXILIOS				
			PLACA REGLAMENTARIA PRIMEROS AUXILIOS				
O01OA060	h.	Peón especializado			0,250	10,320	2,58
P23FK700	ud	Placa Primeros Auxilios			1,000	18,060	18,06
3,000	%	Costes indirectos				20,640	0,62
			Clase: Mano de obra				2,580
			Clase: Materiales				18,060
			Clase: 3 % Costes indirectos				0,620
			Coste total				21,26

VEINTIUN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 17
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CENTRO DE TRANSFORMACION	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
1.11	E26FEE040	ud	PAR DE GUANTES MANIOBRA			
			Par de guantes maniobra reglamentarios			
O01OA060 P23FJ440 3,000	h. ud %	Peón especializado Par de guantes maniobra Costes indirectos		0,100 1,000 71,280	10,320 70,250 2,14	1,03 70,25 2,14
				Clase: Mano de obra Clase: Materiales Clase: 3 % Costes indirectos		1,030 70,250 2,140
				Coste total		73,42
			SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
1.12	E26FEE020	ud	BANQUETA AISLANTE PARA MANIOBRA			
			Banqueta aislante para maniobra reglamentario			
O01OA060 P23FJ370 3,000	h. ud %	Peón especializado Extintor CO2 10 kg. carro Costes indirectos		0,100 1,000 235,340	10,320 234,310 7,06	1,03 234,310 7,06
				Clase: Mano de obra Clase: Materiales Clase: 3 % Costes indirectos		1,030 234,310 7,060
				Coste total		242,40
			DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS			

	PRESUPUESTO	Pág.: 18
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	LINEA DE ENLACE	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

2	Linea_Enl...	LINEA DE ENLACE				
2.1	Acometida	ACOMETIDA				
2.1.1	E18CCE050	m.	LÍN.ENLACE 3(1X240)+1X120CU.C/E			
			Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x240)+1x120 mm ² . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluyendo montaje de cables conductores, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista		0,180	11,440	2,06
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista		0,180	11,150	2,01
P15AD130	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 240 mm ² Cu		3,000	21,610	64,83
P15AD090	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 120 mm ² Cu		1,000	11,860	11,86
P01DW090	ud	Pequeño material		3,000	0,710	2,13
3,000	%	Costes indirectos			82,890	2,49
				Clase: Mano de obra		4,070
				Clase: Materiales		78,820
				Clase: 3 % Costes indirectos		2,490
				Coste total		85,38
			OCHEENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
2.2	LGA	LINEA GENERAL DE ALIMENTACION				
2.2.1	E18CCE010	m.	LÍN.ENLACE 3(1X95)+1X50CU.C/E			
			Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x95)+1x50 mm ² . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista		0,140	11,440	1,60
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista		0,140	11,150	1,56
E02EZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.		0,350	4,850	1,70
E02ESZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT		0,300	5,120	1,54
P15AF060	m.	Tubo rígido PVC D=110 mm.		1,000	1,650	1,65
P15AD080	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 95 mm ² Cu		3,000	9,270	27,81
P15AD060	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm ² Cu		1,000	5,150	5,15
P01DW090	ud	Pequeño material		1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos			41,720	1,25
				Clase: Mano de obra		4,970
				Clase: Maquinaria		1,430
				Clase: Materiales		35,320
				Clase: 3 % Costes indirectos		1,250
				Coste total		42,97
			CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

	PRESUPUESTO	Pág.: 19
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	LINEA DE ENLACE	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

2.2.2 E18CCE020 m. LÍN.ENLACE 3(1X120)+1X70 CU.C/E

Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 3(1x120)+1x70 mm². con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=110 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,140	11,440	1,60
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,140	11,150	1,56
E02EZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	0,350	4,850	1,70
E02ESZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT	0,300	5,120	1,54
P15AF060	m.	Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,000	1,650	1,65
P15AD090	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 120 mm ² Cu	3,000	11,860	35,58
P15AD070	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 70 mm ² Cu	1,000	1,730	1,73
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		46,070	1,38
					4,970
					1,430
					39,670
					1,380
					Coste total
					47,45

CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2.3 Centralizaci... CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES
2.3.1 E15NMM010 ud MÓDULO 15 CONTAD. MONOFÁSICOS

Módulo para tres contadores monofásicos, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	2,450	11,440	28,03
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	1,450	10,560	15,31
P15DB030	ud	Módul.conta.3 cont.mono.	5,000	58,000	290,00
P01DW090	ud	Pequeño material	5,000	0,710	3,55
3,000	%	Costes indirectos		336,890	10,11
					43,340
					293,550
					10,110
					Coste total
					347,00

TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS

	PRESUPUESTO	Pág.: 20
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	LINEA DE ENLACE	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

2.3.2	E15NV040	ud	MÓD.INT.CORTE EN CARGA 250 A	Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 250 A., homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
	O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	1,000	11,440	11,44
	O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	1,000	10,560	10,56
	P15DA020	ud	Módulo int. corte en carga 250 A	1,000	201,490	201,49
	P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
	3,000	%	Costes indirectos		224,200	6,73
				Clase: Mano de obra		22,000
				Clase: Materiales		202,200
				Clase: 3 % Costes indirectos		6,730
				Coste total		230,93
				DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS		
2.3.3	E15NV020	ud	MÓDULO BORNAS DE SALIDA	Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo carril, bornas, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
	O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,450	11,440	5,15
	O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,450	10,560	4,75
	P15DD020	ud	Módulo bornas de salida	1,000	61,530	61,53
	P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
	3,000	%	Costes indirectos		72,140	2,16
				Clase: Mano de obra		9,900
				Clase: Materiales		62,240
				Clase: 3 % Costes indirectos		2,160
				Coste total		74,30
				SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS		
2.3.4	E15NV010	ud	MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN	Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
	O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,450	11,440	5,15
	O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,450	10,560	4,75
	P15DD010	ud	Módulo embarrado protección	1,000	79,950	79,95
	P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
	3,000	%	Costes indirectos		90,560	2,72
				Clase: Mano de obra		9,900
				Clase: Materiales		80,660
				Clase: 3 % Costes indirectos		2,720
				Coste total		93,28
				NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS		
2.4	Deriv.Indiv		DERIVACION INDIVIDUAL			

	PRESUPUESTO	Pág.: 21
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	LINEA DE ENLACE	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

2.4.1 E18CCE10... m. LÍN.ENLACE 2(1X70)+1X35 CU

Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x70)+1x35 Cu.S/E mm² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=90 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,300	11,440	3,43
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,300	11,150	3,35
P15AF050	m.	Tubo rígido PVC D=90 mm.	1,000	1,200	1,20
P15AD1301	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 70mm ² Cu	2,000	7,190	14,38
P15AD0901	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 35 mm ² Cu	1,000	3,860	3,86
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
E02EZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	0,350	4,850	1,70
E02ESZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT	0,300	5,120	1,54
3,000	%	Costes indirectos		30,170	0,91
					8,590
					1,430
					20,150
					0,910
					31,08
					Clase: Mano de obra
					Clase: Maquinaria
					Clase: Materiales
					Clase: 3 % Costes indirectos
					Coste total

TREINTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

2.4.2 E18CCE09... m. LÍN.ENLACE 2(1X50)+1X25 CU.

Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x50)+1x25 mm² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=75 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,250	11,440	2,86
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,250	11,150	2,79
P15AF040	m.	Tubo rígido PVC D=75 mm.	1,000	0,920	0,92
P15AD0601	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm ² Cu	2,000	5,150	10,30
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm ² Cu	1,000	2,610	2,61
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
E02EZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	0,350	4,850	1,70
E02ESZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT	0,300	5,120	1,54
3,000	%	Costes indirectos		23,430	0,70
					Clase: Mano de obra
					Clase: Maquinaria
					Clase: Materiales
					Clase: 3 % Costes indirectos
					Coste total

VEINTICUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 22
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	LINEA DE ENLACE	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

2.4.3 E18CCE07... m. LÍN.ENLACE 2(1X35)+1X16 CU.

Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x35)+1x16 mm² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=63 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,250	11,440	2,86
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,250	11,150	2,79
P15AF030	m.	Tubo rígido PVC D=63 mm.	1,000	0,750	0,75
P15AD0901	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 35 mm ² Cu	2,000	3,860	7,72
P15AD070	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 70 mm ² Cu	1,000	1,730	1,73
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
E02EZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	0,350	4,850	1,70
E02ESZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT	0,300	5,120	1,54
3,000	%	Costes indirectos		19,800	0,59
		Clase: Mano de obra			7,460
		Clase: Maquinaria			1,430
		Clase: Materiales			10,910
		Clase: 3 % Costes indirectos			0,590
		Coste total			20,39

VEINTE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

2.4.4 E18CCE08... m. LÍN.ENLACE 2(1X25)+1X16 CU.

Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x25)+1x16 mm² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=63 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,250	11,440	2,86
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,250	11,150	2,79
P15AF030	m.	Tubo rígido PVC D=63 mm.	1,000	0,750	0,75
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
P15AD040	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm ² Cu	2,000	2,610	5,22
P15AD030	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm ² Cu	1,000	1,730	1,73
E02EZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	0,350	4,850	1,70
E02ESZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT	0,300	5,120	1,54
3,000	%	Costes indirectos		17,300	0,52
		Clase: Mano de obra			7,460
		Clase: Maquinaria			1,430
		Clase: Materiales			8,410
		Clase: 3 % Costes indirectos			0,520
		Coste total			17,82

DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 23
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	LINEA DE ENLACE	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

2.4.5 E18CCE05... m. **LÍN.ENLACE 2(1X16)+1X16CU.**

Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x16)+1x16 mm². con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=50 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,180	11,440	2,06
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,180	11,150	2,01
E02EZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	0,350	4,850	1,70
E02ESZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT	0,300	5,120	1,54
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
P15AF020	m.	Tubo rígido PVC D=50 mm.	1,000	1,680	1,68
P15AD030	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm ² Cu	3,000	1,730	5,19
3,000	%	Costes indirectos		14,890	0,45
		Clase: Mano de obra			5,880
		Clase: Maquinaria			1,430
		Clase: Materiales			7,580
		Clase: 3 % Costes indirectos			0,450
		Coste total			15,34

QUINCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2.4.6 E18CCE01... m. **LÍN.ENLACE 2(1X10)+1X10CU.**

Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x10)+1x10 mm². con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=50 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,140	11,440	1,60
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,140	11,150	1,56
E02EZM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	0,350	4,850	1,70
E02ESZ060	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT	0,300	5,120	1,54
P15AF020	m.	Tubo rígido PVC D=50 mm.	1,000	1,680	1,68
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
P15AD020	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 10 mm ² Cu	3,000	1,200	3,60
3,000	%	Costes indirectos		12,390	0,37
		Clase: Mano de obra			4,970
		Clase: Maquinaria			1,430
		Clase: Materiales			5,990
		Clase: 3 % Costes indirectos			0,370
		Coste total			12,76

DOCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 24
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION VIVIENDAS	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

3 X.C.G.P.... CUADRO GENERAL PROTECCION VIVIENDAS

3.1 E15GP022.... ud **ARMARIO_CGD**

Cuadro general de distribucion equipado y montado con todos los accesorios(PIAs,Diferenciales y pequeño material), alojando en su interior debidamente conexionados segun esquema unifilar.

O01OB200...	h.	Oficial 1ª Electricista	16,000	11,440	183,04
O01OB210	h.	Oficial 2ª Electricista	16,000	11,150	178,40
P15FB070	ud	Arm. puerta 700x500x250	1,000	126,710	126,71
P15FD0203...	ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	1,000	98,390	98,39
P15FD0302...	ud	Interr.auto.difer. 2x63 A 30mA	2,000	236,980	473,96
P15FD010....	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	2,000	95,450	190,90
P15FE100....	ud	IGA 2x40 A	1,000	43,460	43,46
P15FE080....	ud	PIA 2x25 A	5,000	33,940	169,70
P15FE0501...	ud	PIA 2x10 A.	4,000	31,730	126,92
P15FE0601...	ud	PIA 2x16 A	9,000	32,310	290,79
P01DW095i...	ud	Pequeño material	16,000	0,710	11,36
P15DD010	ud	Módulo embarrado protección	1,000	79,950	79,95
3,000	%	Costes indirectos		1.973,580	59,21

Clase: Mano de obra 361,440

Clase: Materiales 1.612,140

Clase: 3 % Costes indirectos 59,210

Coste total 2.032,79

DOS MIL TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO				Pág.: 25
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2				Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION SERVICIOS GENERALES				11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

4 X.C.G.P.... CUADRO GENERAL PROTECCION SERVICIOS GENERALES

4.1 E18CCB01... m. LÍN.ENLACE 4(1X6)+T.16CU.C/EXC.

Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm², con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,150	11,440	1,72
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,150	11,150	1,67
P15AD01043	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2.5 mm ² Cu	4,000	0,260	1,04
E02CZE030	m3	EXC. EN ZANJA EN TERR.TRÁNS.	0,300	4,710	1,41
P15AF020	m.	Tubo rígido PVC D=50 mm.	1,000	1,680	1,68
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		8,230	0,25

Clase: Mano de obra	3,700
Clase: Maquinaria	1,110
Clase: Materiales	3,430
Clase: Por redondeo	-0,010
Clase: 3 % Costes indirectos	0,250
Coste total	8,48

OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

4.2 E15RC010 m. LÍN.REPARTIDORA (SUP) 4X2.5MM2

Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm², con aislamiento de 0,6 / 1 kV, en montaje superficial bajo tubo de PVC grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,200	11,440	2,29
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,200	11,150	2,23
P15GC0407	m.	Tubo PVC p.estruc. D=29	1,000	0,480	0,48
P15AD01043	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2.5 mm ² Cu	4,000	0,260	1,04
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		6,750	0,20

Clase: Mano de obra	4,520
Clase: Materiales	2,230
Clase: 3 % Costes indirectos	0,200
Coste total	6,95

SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 26
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION SERVICIOS GENERALES	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

4.3 E15SV010SG ud **CUADRO PROTEC.SERV.COMUNES**

Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x40 A., 30 mA., cinco PIAS (I+N) de 10 A., un PIA de 4x25 A. para línea de ascensor, minutero para temporizado del alumbrado de escalera. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	4,000	11,440	45,76
P15FB020	ud	Arm. puerta opaca 56 módulos estanco	1,000	141,200	141,20
P15FE200	ud	PIA 4x25 A.	2,000	80,270	160,54
P15FE220	ud	PIA 4x40 A	1,000	99,170	99,17
P15FE210	ud	PIA 4x32 A.	1,000	84,450	84,45
P15FD070	ud	Interr.auto.difer. 4x25 A 30mA	2,000	174,000	348,00
P15FE260FF	ud	PIA 4x16 A	2,000	60,394	120,79
P15FE17066	ud	PIA 4x10 A	6,000	74,750	448,50
P15FE28066	ud	Int. aut. 4x100 Regulable	1,000	370,620	370,62
P01DW090	ud	Pequeño material	5,000	0,710	3,55
3,000	%	Costes indirectos		1.822,580	54,68

Clase: Mano de obra 45,760

Clase: Materiales 1.776,820

Clase: 3 % Costes indirectos 54,680

Coste total 1.877,26

MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON
VEINTISEIS CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 27
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION CASETA SEGURIDAD	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

**5 X.C.G.P.... CUADRO GENERAL PROTECCION CASETA
SEGURIDAD**

5.1 E15SM010... ud CUADRO SUMINISTRO CUARTO SEGURIDAD

Cuadro protección de suministro de cuarto de seguridad equipado y montado con todos los accesorios(PIAs,Diferenciales y pequeño material), alojando en su interior debidamente conexionados según esquema unifilar. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.

O01OB200... h.	Oficial 1ª Electricista	10,000	11,440	114,40
P15FB060C.S ud	Arm. puerta 500x400x150	1,000	67,240	67,24
P15FE050C.S ud	PIA 2x10 A.	3,000	31,730	95,19
P15FE060C.S ud	PIA 2x16 A	1,000	32,310	32,31
P15FE080c.s ud	PIA 2x25 A	1,000	33,940	33,94
P15FD080 ud	Interr.auto.difer. 4x40 A 30mA	2,000	180,120	360,24
P01DW090 ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
P15DD010 ud	Módulo embarrado protección	1,000	79,950	79,95
3,000 %	Costes indirectos		783,980	23,52

Clase: Mano de obra 114,400

Clase: Materiales 669,580

Clase: 3 % Costes indirectos 23,520

Coste total 807,50

OCHOCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA
CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 28
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION CUARTO TECNICO	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

**6 X.C.G.P.... CUADRO GENERAL PROTECCION CUARTO
TECNICO**

6.1 E15SM010CT ud CUADRO SUMINISTRO CUARTO TECNICO

Cuadro protección de suministro del cuarto técnico equipado y montado con todos los accesorios(PIAs,Diferenciales y pequeño material), alojando en su interior debidamente conexionados segun esquema unifilar. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	10,000	11,440	114,40
P15FB020	ud	Arm. puerta opaca 56 módulos estanco	1,000	141,200	141,20
P15FE050CT	ud	PIA 2x10 A.	2,000	31,730	63,46
P15FE060CT	ud	PIA 2x16 A	1,000	32,310	32,31
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
P15FD100	ud	Interr.auto.difer. 4x25A 30mA	1,000	147,820	147,82
3,000	%	Costes indirectos		499,900	15,00

Clase: Mano de obra 114,400

Clase: Materiales 385,500

Clase: 3 % Costes indirectos 15,000

Coste total 514,90

QUINIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA
CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 29
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION PISTA TENIS	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

7 X.C.G.P.... CUADRO GENERAL PROTECCION PISTA TENIS

7.1 E15SM010PT ud CUADRO SUMINISTRO PISTA DE TENIS

Cuadro protección de suministro de la pista de tenis equipado y montado con todos los accesorios(PIAs,Diferenciales y pequeño material), alojando en su interior debidamente conexionados segun esquema unifilar. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	10,000	11,440	114,40
P15FE080PT	ud	PIA 2x25 A	2,000	33,940	67,88
P15FE051PT	ud	PIA 2x10 A.	1,000	31,730	31,73
P15HE11034	ud	Base ench. schuko 16A Carril Din	1,000	8,840	8,84
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
P15FD100	ud	Interr.auto.difer. 4x25A 30mA	1,000	147,820	147,82
3,000	%	Costes indirectos		371,380	11,14

Clase: Mano de obra 114,400

Clase: Materiales 256,980

Clase: 3 % Costes indirectos 11,140

Coste total 382,52

TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

7.2 E15GP010PT ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 25A.

Caja general protección 25 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 25 A. para protección de la línea repartidora, situada interior nicho mural.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,500	11,440	5,72
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28
P15CA010PT	ud	Caja protec. 25A(II)+fusib	1,000	45,710	45,71
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		57,420	1,72

Clase: Mano de obra 11,000

Clase: Materiales 46,420

Clase: 3 % Costes indirectos 1,720

Coste total 59,14

CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

7.3 E37TS010 ud ESTRUCTURA MONOBLOQUE DE HORMIGÓN CON FIBRA DE VIDRIO.

Estructura monobloque de hormigón con fibra de vidrio.

P30AS010	ud	Estructura monobloque de hormigón con fibra de vidrio.	1,000	876,440	876,44
3,000	%	Costes indirectos		876,440	26,29

Clase: Materiales 876,440

Clase: 3 % Costes indirectos 26,290

Coste total 902,73

NOVECIENTOS DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 30
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION GIMNASIO	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

8 X.C.G.P.... CUADRO GENERAL PROTECCION GIMNASIO

8.1 E15SM010... ud **CUADRO SUMINISTRO DE GIMNASIO**

Cuadro protección de suministro de gimnasio equipado y montado con todos los accesorios(PIAs,Diferenciales y pequeño material), alojando en su interior debidamente conexionados segun esquema unifilar. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexiónado.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	10,000	11,440	114,40
P15FB060C...	ud	Arm. puerta 500x400x150	1,000	67,240	67,24
P15FE060gim	ud	PIA 2x16 A	2,000	32,310	64,62
P15FE050gim	ud	PIA 2x10 A.	2,000	31,730	63,46
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
P15FD080	ud	Interr.auto.difer. 4x40 A 30mA	2,000	180,120	360,24
3,000	%	Costes indirectos		670,670	20,12
Clase: Mano de obra					114,400
Clase: Materiales					556,270
Clase: 3 % Costes indirectos					20,120
Coste total					690,79

SEISCIENTOS NOVENTA EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 31
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CABLES	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

9	Cables	CABLES				
9.1	Cables_Viviendas	CABLES VIVIENDAS				
9.1.1	Cables_cas...	CABLES DE UNA CASA				
		Cables de una casa				
E15CM010	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2	67,730	4,460	302,08	
E15CM020	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm2 +TT	137,400	4,830	663,64	
E15CM030	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 4 mm2 + TT	19,100	6,410	122,43	
E15CM040	m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 6 mm2 + TT	53,690	8,210	440,79	
3,000	%	Costes indirectos			1.528,940	45,87
			Clase: Mano de obra		1.085,080	
			Clase: Materiales		443,870	
			Clase: Por redondeo		-0,010	
			Clase: 3 % Costes indirectos		45,870	
			Coste total			1.574,81
		MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				
9.2	Cables_Servicios_Generales	CABLES SERVICIOS GENERALES				
9.2.1	E15CM010...	CIRCUITO MONOF. COND. CU 1,5 MM2 +TT				
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,150	11,440	1,72	
O01OB210	h.	Oficial 2ª Electricista	0,150	11,150	1,67	
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=13 mm.	1,000	0,100	0,10	
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	3,000	0,130	0,39	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71	
3,000	%	Costes indirectos			4,590	0,14
			Clase: Mano de obra		3,390	
			Clase: Materiales		1,200	
			Clase: 3 % Costes indirectos		0,140	
			Coste total			4,73
		CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS				
9.2.2	E15CM020...	CIRCUITO MONOF. COND. CU 2,5 MM2 +TT				
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,150	11,440	1,72	
O01OB210	h.	Oficial 2ª Electricista	0,150	11,150	1,67	
P15GB020	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=16 mm.	1,000	0,130	0,13	
P15GA020	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	3,000	0,200	0,60	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71	
3,000	%	Costes indirectos			4,830	0,14
			Clase: Mano de obra		3,390	
			Clase: Materiales		1,440	
			Clase: 3 % Costes indirectos		0,140	
			Coste total			4,97
		CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

	PRESUPUESTO	Pág.: 32
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	CABLES	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

9.2.3 E15CM030... m. **CIRCUITO MONOF. COND. CU 4 MM2 + TT**

Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,200	11,440	2,29
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,200	11,150	2,23
P15GB020	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=16 mm.	1,000	0,130	0,13
P15GA030	m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm ² Cu	3,000	0,350	1,05
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		6,410	0,19

Clase: Mano de obra
Clase: Materiales
Clase: 3 % Costes indirectos

Coste total 6,60

SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

9.2.4 E15CM040... m. **CIRCUITO MONOF. COND. CU 6 MM2 + TT**

Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=23/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,250	11,440	2,86
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,250	11,150	2,79
P15GB030	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=23 mm.	1,000	0,200	0,20
P15GA040	m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm ² Cu	3,000	0,550	1,65
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		8,210	0,25

Clase: Mano de obra
Clase: Materiales
Clase: 3 % Costes indirectos

Coste total 8,46

OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

9.2.5 E15CT040 m. **CIRCUITO TRIF. COND. CU 6 MM2.**

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,200	11,440	2,29
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,200	11,150	2,23
P15AD01043	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2,5 mm ² Cu	5,000	0,260	1,30
P15AF020	m.	Tubo rígido PVC D=50 mm.	1,000	1,680	1,68
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		8,210	0,25

Clase: Mano de obra
Clase: Materiales
Clase: 3 % Costes indirectos

Coste total 8,46

OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 33
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	RECEPTORES	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

10	RECEPTORES	RECEPTORES				
10.1	ALUMBRA...	ALUMBRADO				
10.1.1	Alumbrado_...	ALUMBRADO_CASA_TIPO				
		Alumbrado_casa_tipo				
E16IAE020	ud	LUMINARIA ESTANCA 1x36 W.	3,000	65,410	196,23	
E16IAE050	ud	LUMINARIA ESTANCA 2x58 W.	3,000	109,330	327,99	
E16IAB0100	ud	PUNTO DE LUZ SENCILLO 40 W.	43,000	38,830	1.669,69	
3,000	%	Costes indirectos		2.193,910	65,82	
				Clase: Mano de obra	193,690	
				Clase: Materiales	2.000,220	
				Clase: 3 % Costes indirectos	65,820	
				Coste total	2.259,73	
		DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS				
10.2	ALUMBRA...	ALUMBRADO SERVICIOS GENERALES				
10.2.1	E16IM010S.G	ud BLQ.AUTO.EMER. 9 W				
		Luminaria de emergencia autónoma de 9 W, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,600	11,440	6,86	
P16FG010	ud	Blq. aut. emerg. 30 Im.	1,000	35,800	35,80	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71	
3,000	%	Costes indirectos		43,370	1,30	
				Clase: Mano de obra	6,860	
				Clase: Materiales	36,510	
				Clase: 3 % Costes indirectos	1,300	
				Coste total	44,67	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
10.2.2	E16IAE020	ud LUMINARIA ESTANCA 1X36 W.				
		Luminaria estanca, en material plástico de 1x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,300	11,440	3,43	
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,300	10,560	3,17	
P16BB020	ud	Luminaria estanca 1x36 W. AF	1,000	50,100	50,10	
P16EC070	ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	1,000	8,000	8,00	
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71	
3,000	%	Costes indirectos		65,410	1,96	
				Clase: Mano de obra	6,600	
				Clase: Materiales	58,810	
				Clase: 3 % Costes indirectos	1,960	
				Coste total	67,37	
		SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS				

	PRESUPUESTO	Pág.: 34
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	RECEPTORES	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

10.2.3 E16IAP020... ud **PLAFÓN CRISTAL D=25 LAM. 60 W.**

Plafón de cristal opal de 25 cm. de diámetro con lámpara estándar de 60 W., grado de protección IP20/clase I, montura metálica con sistema de fijación rápido, i/portalámparas. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	h.	Oficial 1ª Electricista	0,300	11,440	3,43
P16BH020	ud	Plafón cristal D=25 i/lum.60 W.	1,000	60,710	60,71
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		64,850	1,95

Clase: Mano de obra
 Clase: Materiales
 Clase: 3 % Costes indirectos

Coste total 66,80

SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

10.2.4 E16EEB040sg ud **BÁCODOBLE COMP. 12+2M/LED 150W**

Báculo completo de 12 m. de altura y dos brazos opuestos de 2 m. cada uno, con luminarias, equipos y lámparas VSAP de 400 W., caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, i/cimentación y anclaje, totalmente montado y conexionado.

O01OA090	h.	Cuadrilla A	1,000	63,170	63,17
P16AF040	ud	Báculo doble brazo 12+2x2	1,000	841,230	841,23
E33SAM040	ud	CIMENTACIÓN P/BÁCULO 6 a 12m.	1,000	182,590	182,59
E33SAT010	ud	PICA TOMA TIERRA INSTALADA	1,000	73,590	73,59
P16AE110	ud	Luminaria 150 W led	3,000	353,940	1.061,82
3,000	%	Costes indirectos		2.222,400	66,67

Clase: Mano de obra
 Clase: Maquinaria
 Clase: Materiales
 Clase: 3 % Costes indirectos

Coste total 2.289,07

DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

10.3 ALUMBRA... **ALUMBRAZO VIAL**

10.3.1 E16EEB010... ud **BÁCULO COMPLETO 6M/LED 60 W.**

Báculo completo de 6 m. de altura y brazo de 1,5 m. con luminaria, equipo y lámpara de LED de 62 W., caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, i/cimentación y anclaje, totalmente montado y conexionado.

O01OA090	h.	Cuadrilla A	0,500	63,170	31,59
P16AF010	ud	Báculo galv. pint. h=6m. b=1,5	1,000	338,560	338,56
E33SAM040	ud	CIMENTACIÓN P/BÁCULO 6 a 12m.	1,000	182,590	182,59
E33SAT010	ud	PICA TOMA TIERRA INSTALADA	1,000	73,590	73,59
P16AE090	ud	Lumi.A.viario c/e LED 62W	1,000	139,430	139,43
3,000	%	Costes indirectos		765,760	22,97

Clase: Mano de obra
 Clase: Maquinaria
 Clase: Materiales
 Clase: 3 % Costes indirectos

Coste total 788,73

SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 35
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	RECEPTORES	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

10.3.2 E03AAR020 ud **ARQUETA REGISTRO 35X35X80 CM.**

Arqueta de polipropileno 35x35x80 cm					
O01OA030	h.	Oficial primera	1,500	10,710	16,07
O01OA060	h.	Peón especializado	0,750	10,320	7,74
P01HD050	m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,045	36,220	1,63
P01LT020	ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	45,000	0,090	4,05
P01MC040	m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,020	40,090	0,80
P01MC010	m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,015	42,650	0,64
P15GL010	m.	CAJA ESTANCA 32x32 con fusible de 6A y bornas de conex...	1,000	24,160	24,16
P02AC010	ud	Tapa arqueta HA 35x35x6 cm.	1,000	12,900	12,90
3,000	%	Costes indirectos		67,990	2,04
Clase: Mano de obra					
Clase: Materiales					
Clase: 3 % Costes indirectos					
Coste total					
23,810					
44,180					
2,040					
70,03					

SETENTA EUROS CON TRES CÉNTIMOS

10.3.3 E16EEB030... ud **BÁCULO COMPLETO 6M/VSAP 80 W.**

Báculo completo de 10 m. de altura y brazo de 2 m. con luminaria, equipo y lámpara de VSAP de 250 W., caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, i/cimentación y anclaje, totalmente montado y conexionado.					
O01OA090	h.	Cuadrilla A	0,700	63,170	44,22
P16AF010	ud	Báculo galv. pint. h=6m. b=1,5	1,000	338,560	338,56
E33SAM040	ud	CIMENTACIÓN P/BÁCULO 6 a 12m.	1,000	182,590	182,59
E33SAT010	ud	PICA TOMA TIERRA INSTALADA	1,000	73,590	73,59
P16AE100	ud	Lumi.A.viario c/e VSAP 250 W.	1,000	200,020	200,02
3,000	%	Costes indirectos		838,980	25,17
Clase: Mano de obra					
Clase: Maquinaria					
Clase: Materiales					
Clase: 3 % Costes indirectos					
Coste total					
122,320					
4,500					
712,160					
25,170					
864,15					

OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

10.4 MECANISMOS

10.4.1 MECANISMOS MECANISMOS_VIVIENDA

MECANISMOS_VIVIENDA					
E15ML010	ud	PUNTO LUZ SENCILLO	26,000	16,170	420,42
E15ML020.54	ud	PUNTO LUZ COMUTADO	30,000	31,880	956,40
E15ML030	ud	PUNTO LUZ CRUZAMIENTO	13,000	50,380	654,94
E15ML02044	ud	PUNTO LUZ PULSADOR ESTANCO	6,000	31,880	191,28
E15ML05088	ud	DETECTOR DE MOVIMIENTO	1,000	57,050	57,05
E15ML060	ud	PUNTO PULSADOR TIMBRE	1,000	34,500	34,50
3,000	%	Costes indirectos		2.314,590	69,44
Clase: Mano de obra					
Clase: Materiales					
Clase: 3 % Costes indirectos					
Coste total					
766,700					
1.547,890					
69,440					
2.384,03					

DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS

10.5 MECANISMOS MECANISMOS SERVICIOS GENERALES

	PRESUPUESTO	Pág.: 36
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	RECEPTORES	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Description	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

10.5.1 E15ML010 ud **PUNTO LUZ SENCILLO**

Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,300	11,440	3,43
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,300	10,560	3,17
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=13 mm.	8,000	0,100	0,80
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	16,000	0,130	2,08
P15HE010	ud	Interruptor unipolar	1,000	5,980	5,98
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		16,170	0,49
			Clase: Mano de obra		6,600
			Clase: Materiales		9,570
			Clase: 3 % Costes indirectos		0,490
			Coste total		16,66

DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

10.5.2 E15ML020S... ud **PUNTO LUZ CONMUTADO**

Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,500	11,440	5,72
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=13 mm.	13,000	0,100	1,30
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	39,000	0,130	5,07
P15HE02044	ud	pulsador	2,000	6,900	13,80
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		31,880	0,96
			Clase: Mano de obra		11,000
			Clase: Materiales		20,880
			Clase: 3 % Costes indirectos		0,960
			Coste total		32,84

TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

10.5.3 E15ML070_... ud **DETECTOR MOVIMIENTO**

Punto de luz de alumbrado de escalera realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, pulsador, totalmente instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,300	11,440	3,43
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,300	10,560	3,17
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estrucc.D=13 mm.	8,000	0,100	0,80
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	16,000	0,130	2,08
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
P15HH07012	ud	Detector movimiento	1,000	26,369	26,37
3,000	%	Costes indirectos		36,560	1,10
			Clase: Mano de obra		6,600
			Clase: Materiales		29,960
			Clase: 3 % Costes indirectos		1,100
			Coste total		37,66

TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 37
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	RECEPTORES	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

10.5.4 E15ML0201... ud **PUNTO LUZ CONMUTADO ESTANCO**

Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,500	11,440	5,72
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	13,000	0,100	1,30
P15HH020	ud	Conmutador	1,000	8,390	8,39
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	39,000	0,130	5,07
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		26,470	0,79
		Clase: Mano de obra		11,000	
		Clase: Materiales		15,470	
		Clase: 3 % Costes indirectos		0,790	
		Coste total			27,26

VEINTISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

10.5.5 E15CM03023 m. **CIRCUITO MONOF. COND. CU 4 MM2 + TT**

Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,200	11,440	2,29
O01OB210	h.	Oficial 2 ^a Electricista	0,200	11,150	2,23
P15GB020	m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	1,000	0,130	0,13
P15GA030	m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm ² Cu	9,000	0,350	3,15
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		8,510	0,26
		Clase: Mano de obra		4,520	
		Clase: Materiales		3,990	
		Clase: 3 % Costes indirectos		0,260	
		Coste total			8,77

OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

10.6 **TOMAS_DE...** **TOMAS_DE_CORRIENTE**

10.6.1 CASA UD **CASA N**

CASA N

E15MOB02...	ud	BASE ENCHUFE SCHUCO SIMPLE	46,000	19,410	892,86
E15MOB05...	ud	B.E.SCHUCO ESTANCO	3,000	24,570	73,71
E15MOB01...	ud	B.E.SCHUCO P/COCINA 2P+T.T.25A	1,000	33,130	33,13
3,000	%	Costes indirectos		999,700	29,99
		Clase: Mano de obra		550,000	
		Clase: Materiales		449,700	
		Clase: 3 % Costes indirectos		29,990	
		Coste total			1.029,69

MIL VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

10.7 **TOMAS_DE...** **TOMAS DE CORRIENTE SERVICIOS GENERALES**

	PRESUPUESTO	Pág.: 38
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	RECEPTORES	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

10.7.1 E15MOB02... ud **BASE ENCHUFE SCHUCO**

Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+T.T.), totalmente instalada.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,500	11,440	5,72
O01OB220	h.	Ayudante-Electricista	0,500	10,560	5,28
P15GB010	m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	6,000	0,100	0,60
P15GA020	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm ² Cu	18,000	0,200	3,60
P15HE090	ud	Base ench. schuko	1,000	3,500	3,50
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
3,000	%	Costes indirectos		19,410	0,58

Clase: Mano de obra 11,000

Clase: Materiales 8,410

Clase: 3 % Costes indirectos 0,580

Coste total 19,99

DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

10.7.2 E15MOB06... ud **BASE SUP. IP447 16 A. 2P+T.T.**

Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.

O01OB200	h.	Oficial 1 ^a Electricista	0,250	11,440	2,86
P15IA030	ud	Base IP447 230 V. 16 A. 2p+t.t.	1,000	3,450	3,45
P01DW090	ud	Pequeño material	1,000	0,710	0,71
E15CM060	m.	CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm ² .+TT	8,000	4,590	36,72
3,000	%	Costes indirectos		43,740	1,31

Clase: Mano de obra 29,980

Clase: Materiales 13,760

Clase: 3 % Costes indirectos 1,310

Coste total 45,05

CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 39
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	SOBRETENSION	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

11 Protector... SOBRETENSION

11.1 E15GP596 ud PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES

Protector contra sobretensiones

O01OB200...	h.	Oficial 1 ^a Electricista	4,000	11,440	45,76
O01OB220...	h.	Ayudante-Electricista	4,000	10,560	42,24
P15CA045	ud	Limitador de sobretension Up=1,2kV y Imax=40kA	1,000	300,000	300,00
P01DW090	ud	Pequeño material	4,000	0,710	2,84
3,000	%	Costes indirectos		390,840	11,73

Clase: Mano de obra 88,000

Clase: Materiales 302,840

Clase: 3 % Costes indirectos 11,730

Coste total **402,57**

CUATROCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y Siete
CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 40
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUENTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: PRESUPUESTO
	TOMA_TIERRRA	11/16

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

12 Toma_Tie... TOMA_TIERRRA

12.1 E15TI0567_... ud **TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA**

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.

O01OB200...	h.	Oficial 1 ^a Electricista	4,000	11,440	45,76
O01OB220...	h.	Ayudante-Electricista	4,000	10,560	42,24
P15EA010	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	6,000	12,500	75,00
P15EB010	m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	300,000	6,010	1.803,00
P15ED030	ud	Sold. aluminio t. cable/placa	4,000	2,850	11,40
P15EC010	ud	Registro de comprobación + tapa	4,000	9,650	38,60
P15EC020	ud	Puente de prueba	4,000	9,300	37,20
P01DW090	ud	Pequeño material	4,000	0,710	2,84
3,000	%	Costes indirectos		2.056,040	61,68

Clase: Mano de obra 88,000

Clase: Materiales 1.968,040

Clase: 3 % Costes indirectos 61,680

Coste total 2.117,72

DOS MIL CIENTO DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

	PRESUPUESTO	Pág.: 41
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	CENTRO DE TRANSFORMACION	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 42
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	CENTRO DE TRANSFORMACION	11/16

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
						Total partida 1.8			
1.9 E26FJ070	Ud PLACA REGLAMENTARIA PELIGRO MUERTE PLACA REGLAMENTARIA PELIGRO MUERTE					1,000	242,40		242,40
						Total partida 1.9			
1.10 E26FJ060	Ud PLACA REGLAMENTARIA PRIMEROS AUXILIOS PLACA REGLAMENTARIA PRIMEROS AUXILIOS					2,000	31,64		63,28
						Total partida 1.10			
1.11 E26FEE040	Ud Par de guantes maniobra Par de guantes maniobra reglamentarios					1,000	21,26		21,26
						Total partida 1.11			
1.12 E26FEE020	Ud Banqueta aislante para maniobra Banqueta aislante para maniobra reglamentario					1,000	73,42		73,42
						Total partida 1.12			
						Total CT Centro de Transformacion			40.585,00

	PRESUPUESTO	Pág.: 43
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	LINEA DE ENLACE	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 44
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	LÍNEA DE ENLACE	11/16

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.4.1 E18CCE...	M. LÍN.ENLACE 2(1x70)+1x35 Cu Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x70)+1x35 Cu.S/E mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=90 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Vivienda 1 200 Vivienda 13 ##... Total partida 2.4.1					200,000 199,870			
2.4.2 E18CCE...	M. LÍN.ENLACE 2(1x50)+1x25 Cu. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x50)+1x25 mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=75 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Vivienda 2 ##... Vivienda 3 ##... Vivienda 4 ##... Vivienda 5 ##... Vivienda 14 ##... Vivienda 15 ##... Vivienda 16 ##... Vivienda 17 ##... Total partida 2.4.2					189,450 172,590 156,150 140,060 184,690 171,130 153,460 136,850	399,870	31,08	12.427,96
2.4.3 E18CCE...	M. LÍN.ENLACE 2(1x35)+1x16 Cu. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x35)+1x16 mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=63 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Vivienda 6 ##... Vivienda 7 ##... Vivienda 18 ##... Vivienda 19 ##... Total partida 2.4.3					125,540 107,160 123,950 101,520	1.304,380	24,13	31.474,69
2.4.4 E18CCE...	M. LÍN.ENLACE 2(1x25)+1x16 Cu. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x25)+1x16 mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=63 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Vivienda 8 93,4 Vivienda 9 75,75 Vivienda 20 87,74 Vivienda 21 61,97 Total partida 2.4.4					93,400 87,740 61,970	458,170	20,39	9.342,09
2.4.5 E18CCE...	M. LÍN.ENLACE 2(1x16)+1x16Cu. Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x16)+1x16 mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=50 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Vivienda 10 61 Vivienda 11 43,45 Vivienda 22 46,57 Vivienda 23 44,08 Total partida 2.4.5					61,000 43,450 46,570 44,080	195,100	15,34	2.992,83

	PRESUPUESTO	Pág.: 45
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	LINEA DE ENLACE	11/16

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.4.6 E18CCE...	<p>M. LÍN.ENLACE 2(1x10)+1x10Cu.</p> <p>Línea de enlace desde C.T. a C.G.B.T. formada por conductores de cobre 2(1x10)+1x10 mm². con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de material termoplástico de diámetro D=50 mm. en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p> <p>Vivienda 12 [31.25] Vivienda 24 [26.59]</p>					31,250 26,590		57,840	12,76 738,04

	PRESUPUESTO	Pág.: 46
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION VIVIENDAS	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 47
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION SERVICIOS GENERALES	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 48
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION CASETA SEGURIDAD	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 49
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION CUARTO TECNICO	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 50
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION PISTA TENIS	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 51
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	CUADRO GENERAL PROTECCION GIMNASIO	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 52
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	SISTEMA	

	PRESUPUESTO	Pág.: 53
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	RECEPTORES	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 55
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	RECEPTORES	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 56
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	SOBRETENSION	11/16

	PRESUPUESTO	Pág.: 57
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	TOMA_TIERRRA	11/16

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
12	Toma_Tierra TOMA_TIERRRA								
12.1 E15TI056...	Ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.								
						Total partida 12.1		1,000	2.117,72
						Total Toma_Tierra toma_tierra			2.117,72

	PRESUPUESTO	Pág.: 58
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: PRESUPUESTO
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	11/16

Presupuesto de ejecución material

1 Centro de Transformacion	40.585,00
2 linea de enlace	65.530,34
2.1.- Acometida	256,14
2.2.- Linea General de Alimentacion	2.475,35
2.3.- Centralización de contadores	1.491,02
2.4.- Derivacion individual	61.307,83
3 Cuadro General Proteccion Viviendas	48.786,96
4 Cuadro General Proteccion Servicios Generales	3.034,43
5 Cuadro General Proteccion Caseta Seguridad	807,50
6 Cuadro General Proteccion Cuarto Tecnico	514,90
7 Cuadro General Proteccion Pista Tenis	1.344,39
8 Cuadro General Proteccion Gimnasio	690,79
9 Cables	50.308,36
9.1.- CABLES VIVIENDAS	37.795,44
9.2.- CABLES SERVICIOS GENERALES	12.512,92
10 Receptores	231.867,64
10.1.- Alumbrado	54.233,52
10.2.- Alumbrado Servicios Generales	20.990,76
10.3.- Alumbrado Vial	74.206,46
10.4.- Mecanismos	57.216,72
10.5.- Mecanismos Servicios Generales	237,61
10.6.- Tomas_De_Corriente	24.712,56
10.7.- Tomas de Corriente Servicios Generales	270,01
11 sobretension	10.064,25
12 toma_tierra	2.117,72
	Total:
	455.652,28

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

	PRESUPUESTO	Pág.: 59
	RESUMEN DE PRESUPUESTO	Ref.: PRESUPUESTO
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	11/16

Nº Orden	Código	Descripción de los capítulos	Importe	%
1	CT	Centro de Transformacion	40.585,00	8,91
2	Linea_Enl...	linea de enlace	65.530,34	14,38
2.1	Acometida	Acometida	256,14	0,06
2.2	LGA	Linea General de Alimentacion	2.475,35	0,54
2.3	Centalizac...	Centralización de contadores	1.491,02	0,33
2.4	Deriv.Indiv	Derivacion individual	61.307,83	13,45
3	X.C.G.P._...	Cuadro General Proteccion Viviendas	48.786,96	10,71
4	X.C.G.P._...	Cuadro General Proteccion Servicios Generales	3.034,43	0,67
5	X.C.G.P._...	Cuadro General Proteccion Caseta Seguridad	807,50	0,18
6	X.C.G.P._...	Cuadro General Proteccion Cuarto Tecnico	514,90	0,11
7	X.C.G.P._...	Cuadro General Proteccion Pista Tenis	1.344,39	0,30
8	X.C.G.P._...	Cuadro General Proteccion Gimnasio	690,79	0,15
9	Cables	Cables	50.308,36	11,04
9.1	Cables_Vi...	CABLES VIVIENDAS	37.795,44	8,29
9.2	Cables_S...	CABLES SERVICIOS GENERALES	12.512,92	2,75
10	RECEPT...	Receptores	231.867,64	50,89
10.1	ALUMBR...	Alumbrado	54.233,52	11,90
10.2	ALUMBR...	Alumbrado Servicios Generales	20.990,76	4,61
10.3	ALUMBR...	Alumbrado Vial	74.206,46	16,29
10.4	MECANIS...	Mecanismos	57.216,72	12,56
10.5	MECANIS...	Mecanismos Servicios Generales	237,61	0,05
10.6	TOMAS_...	Tomas_De_Corriente	24.712,56	5,42
10.7	TOMAS_...	Tomas de Corriente Servicios Generales	270,01	0,06
11	Protector_...	sobretension	10.064,25	2,21
12	Toma_Tierra	toma_tierra	2.117,72	0,46

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	455.652,28
13% Gastos Generales.....	59.234,80
6% Beneficio Industrial.....	27.339,14
PRESUPUESTO	542.226,22
21% IVA.....	113.867,51
PRESUPUESTO + IVA	656.093,73

Suma el presente presupuesto más IVA la cantidad de:
SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS

Conclusión: Lugar, fecha y firma del proyectista

Se considera que el presente proyecto se ha redactado sujeto a las instrucciones recibidas y a la legislación vigente, estando la solución suficientemente, justificada, por lo que se da por concluido.

Zaragoza, a 21 de Noviembre de 2016

Fdo.: Daniel Ceresuela Arrazola

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Daniel Ceresuela Arrazola".