

ESTUDIO DE INGENIERIA
MIGUEL PEREZ HERNANDEZ

ANEXO PROYECTO:

**REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN CALLE
PÁRROCO HERNÁNDEZ Y PLAZA SAN PEDRO (EXPEDIENTE AP 01/76)**

PETICIONARIO Y TITULAR:



*Excmo. Ayuntamiento de la Ciudad de Arucas
Calle Alcalde Suárez Franchy nº11 , 35400 Arucas Código Postal 35400
Gran Canaria
C.I.F: P-3500600-F*

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO:

**BARRIO DE BAÑADEROS
EN CALLE PÁRROCO HERNÁNDEZ Y PLAZA SAN PEDRO
T.M. DE ARUCAS**

AUTOR DEL PROYECTO:

*Miguel Pérez Hernández
Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 1.933
C/ Federico Viera nº 172 – Local Bajo Derecha . CP 35012 Las Palmas de G.C.
Teléfono móvil : 667 37 15 05
Teléfono – fax : 828 02 96 37
Email:ingenieriamiguel@hotmail.com*

DOCUMENTOS PROYECTO:

MEMORIA
ANEXOS
PLIEGO DE CONDICIONES
PLANOS
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**Ref. Proyecto: 262016
Fecha: febrero de 2017**

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	1
1.1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.1.2. OBJETO DEL ANEXO A PROYECTO.	1
1.2. PETICIONARIO Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	1
1.2.1. PETICIONARIO.....	1
1.2.2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.	1
1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	1
1.4. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.....	1
1.5. INSTRUCCIONES SOBRE REHABILITACION O REFORMAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS ANTIGUAS	2
1.6. CABLES ALXZ – AL.	3
1.7. PLANOS.....	11

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

1.1.1. ANTECEDENTES.

El Excmo. Ayuntamiento de la Ciudad de Arucas, quiere acometer una reforma de la Plaza de San Pedro así como de la calle Párroco Hernández, entre otras acciones definidas por la Concejalía de Patrimonio Histórico quiere dotar de varios puntos de alumbrado público a la calle Párroco Hernández y modificar el alumbrado existente en la Plaza de San Pedro, por lo que ha solicitado al técnico que suscribe el presente proyecto, que formará parte del proyecto total de las reformas.

1.1.2. OBJETO DEL ANEXO A PROYECTO.

El objeto del presente anexo a proyecto es por tanto:

Aportar la aclaraciones solicitadas por el la Secretaría Técnica de Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Las Palmas para obtener el preceptivo visado de calidad y conformidad.

1.2. PETICIONARIO Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN.

1.2.1. PETICIONARIO.

El Titular es el Excmo. Ayuntamiento de la Ciudad de Arucas con domicilio en Calle Alcalde Suárez Franchy Roca nº11 perteneciente al Término Municipal de Arucas con Código Postal 35400 – Las Palmas y con nº de C.I.F: P-3500600-F.

1.2.2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.

El Titular es el Excmo. Ayuntamiento de la Ciudad de Arucas con domicilio en Calle Alcalde Suárez Franchy Roca nº11 perteneciente al Término Municipal de Arucas con Código Postal 35400 – Las Palmas y con nº de C.I.F: P-3500600-F.

1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Todas las instalaciones que se proyectan están ubicadas en:

-) Calle Párroco Hernández.
-) Plaza de San Pedro.

en el Término Municipal de Arucas, en la Isla de Gran Canaria.

1.4. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.

El Proyectista de esta obra es el Ingeniero Técnico Industrial Miguel Pérez Hernández, con número de colegiado 1.933, del Ilustre Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de la Provincia de Las Palmas y domicilio

en la calle Pepe Rey nº 44; 1º derecha en al barrio de Schamann en el Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria, nº de teléfono 667371505 y correo electrónico ingenieriamiguel@hotmail.com.

1.5. INSTRUCCIONES SOBRE REHABILITACION O REFORMAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS ANTIGUAS

Al presente proyecto se aplicará lo establecido en la se deberá aplicar el apartado 4 del anexo VII del Decreto 141/2009. Las presentes instrucciones serán exigibles en los casos de reformas, rehabilitaciones, ampliaciones, modificaciones, reparaciones, cambios de tensión, unificación de suministros, cambios de titular, subrogación, reactivación de contratos y aumentos de potencia en las instalaciones eléctricas de baja tensión autorizadas antes del 18/09/2003.

CONDICIONES TECNICAS MÍNIMAS DE PARTIDA

Con carácter general y obligatorio las partes o tramos nuevos de las instalaciones objeto de modificación, tendrán que diseñarse y ejecutarse de acuerdo al Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (RBT'02).

Aquellas partes de la instalación existente que no se modifiquen, tendrán que cumplir como mínimo el anterior Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre (RBT'73).

En esas instalaciones antiguas, los puntos mínimos que son necesarios chequear, respecto del antiguo RBT'73, son los siguientes:

- J Los contadores estarán alojados en módulos precintables de doble aislamiento, según la norma particular de la empresa suministradora aplicable en el momento y aprobada oficialmente. Se dispondrá de unaluminación suficiente en sus proximidades, además de la existencia de un punto de puesta a tierra.
- J La derivación individual tendrá al menos una sección de 6 mm² Cu, e irá bajo tubo individual.
- J En el cuadro general de mando y protección, cada circuito estará protegido individualmente mediante interruptor automático características adecuadas, y existirá al menos un diferencial general de alta sensibilidad (30 mA.).
- J En el caso de que el control de potencia se prevea mediante ICP, dispondrá de una caja normalizada precintable.
- J Existirá una red de protección, debidamente conectada a tierra, que recorrerá todos los circuitos y llegará al menos a las tomas de corriente y otros receptores con masa metálica accesibles.

- J) Otros puntos de revisión o chequeo que sean necesarios verificar, en función de la naturaleza, responsabilidad o riesgo de la instalación y alcance de la reforma prevista, siempre que así lo determine el instalador o técnico que estudie la citada reforma.

Bien entendido que aquellas instalaciones que, una vez chequeadas por el instalador autorizado o técnico correspondiente, ni siquiera cumplan los requisitos establecidos en el reglamento del 1973, será necesario modificarlas en su totalidad teniendo en cuenta los requisitos del nuevo RBT 2002.

1.6. CABLES ALXZ – Al. .

Los que se utilizarán para los nuevos circuitos en la instalación de alumbrado serán:

Conductores unipolares de aluminio homogéneo con aislamiento de Polietileno Reticulado. El conductor será de tipo unipolar.

Las intensidades máximas admisibles, en servicio permanente se corresponden a lo indicado en la Instrucción ITC – BT – 007, así como los coeficientes correctores de la norma UNE 20435/90, en las condiciones de temperatura ambiente de 40°C .

Sección de los conductores de la instalación de alumbrado público.	Intensidad 40° C Enterrada	Resistencia Ohm/Km A 20° C
4 x 1x 16 mm ² ALXZ1+T	62	1,29

Sección de los conductores de la instalación de alumbrado público.	Intensidad 40° C Enterrada	Resistencia Ohm/Km A 20° C
4 x 1x 25 mm ² ALXZ1+T	82	1,85

Hay que indicar que el apartado 5.1 de la Instrucción ITC-BT-09 se establece “que los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensiones nominales de 0,6/1kV. Sin embargo en éste proyecto se ha adoptado como solución técnica la instalación de cables de 4x1x16mm²+T - 4x1x25mm²+t ALXZ1 Aluminio para los circuitos de alimentación a las lámparas. Esta decisión viene amparada por la autorización que La Dirección General de Industria y Energía, Servicios de Instalaciones Energéticas.

Se ha empleado el programa de cálculo CYPELCT RBT con nº de licencia 81305.

Sólo se justifica el circuito nº 5 ya que es el único afectado por el presente proyecto.

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos \phi \times k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen} \phi \times 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos \phi \times k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen} \phi \times 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = Ct U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = Ct U_F / \sqrt{2} Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / \sqrt{2} \cdot I_{F5} \cdot (1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In
 CURVA C IMAG = 10 In
 CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \varrho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ϱ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \varrho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ϱ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \varrho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ϱ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\varrho + L_p/\varrho + P/0,8\varrho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ϱ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 5

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos \leftrightarrow 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m ϱ /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
-------	------------	------------	-----------	---------------------------	-----------------------	---------------	-------------	--------------------	----------------------------	-------------------	-------------

PROYECTO: AMPLIACIÓN Y REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO PUEBLO EN CALLE PÁRROCO HERNÁNDEZ Y PLAZA SAN PEDRO (EXPEDIENTE AP 01/76)

1	1	2	6	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	7,16	25	40/.300	3x25/54,6	100/1	
2	2	3	33	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	7,16			3x25/54,6	100/1	
3	3	4	30	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	6,9			3x25/54,6	100/1	
4	4	5	23	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	0,26			3x25/54,6	100/1	
5	4	6	9	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	6,64			3x25/54,6	100/1	
6	6	7	70	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	6,38			3x25/54,6	100/1	
7	7	8	13	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	6,12			3x25/54,6	100/1	
8	8	9	55	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	5,86			3x25/54,6	100/1	
9	9	10	36	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	5,6			3x25/54,6	100/1	
10	10	11	39	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	5,34			3x25/54,6	100/1	
11	11	12	19	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	1,24			3x25/54,6	100/1	
12	12	13	14	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	0,98			3x25/54,6	100/1	
13	13	14	18	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	0,72			3x25/54,6	100/1	
14	14	15	10	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	0,46			3x25/54,6	100/1	
15	15	16	18	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	0,26			3x25/54,6	100/1	
16	15	17	15	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	0,2			3x25/54,6	100/1	
17	17	18	6	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	0,1			3x25/54,6	100/1	
18	17	19	9	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	0,1			3x25/54,6	100/1	
19	11	20	27	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	3,84			3x25/54,6	100/1	
20	20	21	34	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	3,58			3x25/54,6	100/1	
21	21	22	15	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	3,32			3x25/54,6	100/1	
22	22	23	38	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	0,26			3x25/54,6	100/1	
23	22	24	10	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	3,06			3x25/54,6	100/1	
24	24	25	30	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	2,8			3x25/54,6	100/1	
25	25	26	30	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	2,54			3x25/54,6	100/1	
26	26	27	30	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	2,28			3x25/54,6	100/1	
27	27	28	29	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	2,02			3x25/54,6	100/1	
28	28	29	7	Al/Alm	Trenz.Neut.Fi RZ Tetra.	1,76			3x25/54,6	100/1	
29	29	30	10	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	1,71			3x25/16	82/1	90
30	30	31	7	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	0,05			3x25/16	82/1	90
32	30	33	9	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	1,67			3x25/16	82/1	90
33	33	34	4	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	1,62			3x25/16	82/1	90
34	34	35	5	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	1,62	16	40/30	3x25/16	82/1	90
35	35	36	6	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	0,81			4x16	62/1	90
36	36	37	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
37	36	38	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
38	36	39	7	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	0,61			4x16	62/1	90
39	39	40	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
40	39	41	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
41	39	42	11	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	0,41			4x16	62/1	90
42	42	43	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,1	10	40/30	4x2,5	22/1	20
43	42	44	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
44	42	45	10	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al2 Unp.	0,61			2x16	62/1	90
45	45	46	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
46	45	47	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3		40/30	2x2,5	24/1	16
47	35	48	16	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	0,81			4x16	62/1	90
48	48	49	6	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	0,81			4x16	62/1	90
49	49	50	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3		40/.300	2x2,5	24/1	16
50	49	51	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3			2x2,5	24/1	16
51	49	52	7	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	0,61			4x16	62/1	90
52	52	53	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
53	52	54	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x25	100/1	32
54	52	55	11	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al3 Unp.	0,41			4x16	62/1	90
55	55	56	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
56	55	57	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
57	55	58	10	Al	Ent.Bajo Tubo ALXZ - Al2 Unp.	0,61			2x16	62/1	90
58	58	59	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
59	58	60	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,3	10	40/30	2x2,5	24/1	16
61	29	62	5	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Tetra.	0,05	10	40/30	4x2,5	22/1	20
31	31	32	6	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,14	10	40/30	2x2,5	24/1	16
60	33	61	5,33	Cu	Tubos Sup.E.O RV-K Bipol.	0,14	10	40/30	2x2,5	24/1	16

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(4.960,8 W)
2	-0,085	399,915	0,021	(0 W)
3	-0,553	399,447	0,138	(-180 W)
4	-0,963	399,037	0,241	(0 W)
5	-0,974	399,026	0,244	(-180 W)

PROYECTO: AMPLIACIÓN Y REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO PUEBLO EN CALLE PÁRROCO HERNÁNDEZ Y PLAZA SAN PEDRO (EXPEDIENTE AP 01/76)

6	-1,081	398,919	0,27	(-180 W)
7	-1,965	398,035	0,491	(-180 W)
8	-2,123	397,877	0,531	(-180 W)
9	-2,761	397,239	0,69	(-180 W)
10	-3,16	396,84	0,79	(-180 W)
11	-3,572	396,428	0,893	(-180 W)
12	-3,619	396,381	0,905	(-180 W)
13	-3,646	396,354	0,912	(-180 W)
14	-3,672	396,328	0,918	(-180 W)
15	-3,681	396,319	0,92	(0 W)
16	-3,69	396,31	0,923	(-180 W)
17	-3,687	396,313	0,922	(0 W)
18	-3,688	396,312	0,922	(-70,2 W)
19	-3,689	396,311	0,922	(-70,2 W)
20	-3,777	396,223	0,944	(-180 W)
21	-4,018	395,982	1,005	(-180 W)
22	-4,117	395,883	1,029	(0 W)
23	-4,137	395,863	1,034	(-180 W)
24	-4,178	395,822	1,044	(-180 W)
25	-4,344	395,656	1,086	(-180 W)
26	-4,495	395,505	1,124	(-180 W)
27	-4,63	395,37	1,158	(-180 W)
28	-4,746	395,254	1,187	(-180 W)
29	-4,771	395,229	1,193	(0 W)
30	-4,805	395,195	1,201	(0 W)
31	-4,805	395,195	1,201	(0 W)
33	-4,834	395,166	1,209	(0 W)
34	-4,847	395,153	1,212	(0 W)
35	-4,863	395,137	1,216	(0 W)
36	-4,878	395,122	1,22	(0 W)
37	-2,843	227,157	1,236	(-70,2 W)
38	-2,843	227,157	1,236	(-70,2 W)
39	-4,891	395,109	1,223	(0 W)
40	-2,85	227,15	1,239	(-70,2 W)
41	-2,85	227,15	1,239	(-70,2 W)
42	-4,905	395,095	1,226	(0 W)
43	-4,913	395,087	1,228	(-70,2 W)
44	-2,858	227,142	1,243	(-70,2 W)
45	-2,854	227,146	1,241	(0 W)
46	-2,88	227,12	1,252	(-70,2 W)
47	-2,88	227,12	1,252	(-70,2 W)
48	-4,903	395,097	1,226	(0 W)
49	-4,918	395,082	1,23	(0 W)
50	-2,866	227,134	1,246	(-70,2 W)
51	-2,866	227,134	1,246	(-70,2 W)
52	-4,932	395,068	1,233	(0 W)
53	-2,873	227,127	1,249	(-70,2 W)
54	-2,85	227,15	1,239	(-70,2 W)
55	-4,945	395,055	1,236	(0 W)
56	-2,881	227,119	1,253	(-70,2 W)
57	-2,881	227,119	1,253	(-70,2 W)
58	-2,877	227,123	1,251	(0 W)
59	-2,903	227,097	1,262*	(-70,2 W)
60	-2,903	227,097	1,262	(-70,2 W)
62	-4,774	395,226	1,193	(-32,4 W)
32	-2,786	227,214	1,211	(-32,4 W)
61	-2,802	227,198	1,218	(-32,4 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.24 %

1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16 = 0.92 %

1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-17-18 = 0.92 %

1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-17-19 = 0.92 %

1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-23 = 1.03 %

1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-36-37 = 1.24 %

PROYECTO: AMPLIACIÓN Y REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO PUEBLO EN CALLE PÁRROCO HERNÁNDEZ Y PLAZA SAN PEDRO (EXPEDIENTE AP 01/76)

1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-36-38 = 1.24 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-36-39-40 = 1.24 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-36-39-41 = 1.24 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-36-39-42-43 = 1.23 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-36-39-42-44 = 1.24 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-36-39-42-45-46 = 1.25 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-36-39-42-45-47 = 1.25 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-48-49-50 = 1.25 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-48-49-51 = 1.25 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-48-49-52-53 = 1.25 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-48-49-52-54 = 1.24 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-48-49-52-55-56 = 1.25 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-48-49-52-55-57 = 1.25 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-48-49-52-55-58-59 = 1.26 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-34-35-48-49-52-55-58-60 = 1.26 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-62 = 1.19 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-31-32 = 1.21 %
 1-2-3-4-6-7-8-9-10-11-20-21-22-24-25-26-27-28-29-30-33-61 = 1.22 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pcF(A)}	t _{mcc} (sg)	t _{fic} (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	3,973,8	0,35		25; B
2	2	3	7,98		1,356,35	3		
3	3	4	2,724		845,11	7,73		
4	4	5	1,697		655,44	12,85		
5	4	6	1,697		759,16	9,58		
6	6	7	1,525		423,74	30,76		
7	7	8	0,851		391,6	36,01		
8	8	9	0,786		296,45	62,84		
9	9	10	0,595		255,76	84,42		
10	10	11	0,514		222,66	111,39		
11	11	12	0,447		209,45	125,88		
12	12	13	0,421		200,68	137,13		
13	13	14	0,403		190,43	152,29		
14	14	15	0,382		185,17	161,06		
15	15	16	0,372		176,41	177,46		
16	15	17	0,372		177,81	174,67		
17	17	18	0,357		175,03	180,27		
18	17	19	0,357		173,67	183,1		
19	11	20	0,447		204,35	132,25		
20	20	21	0,41		185,17	161,06		
21	21	22	0,372		177,81	174,67		
22	22	23	0,357		161,54	211,63		
23	22	24	0,357		173,22	184,05		
24	24	25	0,348		160,77	213,67		
25	25	26	0,323		149,98	245,5		
26	26	27	0,301		140,56	279,53		
27	27	28	0,282		132,51	314,53		
28	28	29	0,266		130,7	323,29		
29	29	30	0,262		128,2	336,01		
30	30	31	0,257		126,51	345,06		
32	30	33	0,257		126,03	347,67		
33	33	34	0,253		125,09	352,91		
34	34	35	0,251	4,5	123,94	359,52		16; B
35	35	36	0,249		121,83	152,41		
36	36	37	0,245	4,5	114,06	9,82		10; B,C
37	36	38	0,245	4,5	114,06	9,82		10; B,C
38	36	39	0,245		119,46	158,52		
39	39	40	0,24	4,5	111,98	10,19		10; B,C
40	39	41	0,24	4,5	111,98	10,19		10; B,C
41	39	42	0,24		115,91	168,37		
42	42	43	0,233	4,5	108,86	10,79		10; B,C
43	42	44	0,233	4,5	108,86	10,79		10; B,C
44	42	45	0,233		112,86	177,59		
45	45	46	0,227	4,5	106,16	11,34		10; B,C
46	45	47	0,227		106,16	11,34		

47	35	48	0,249		118,47	161,18	
48	48	49	0,238		116,54	166,56	
49	49	50	0,234		109,41	10,68	
50	49	51	0,234		109,41	10,68	
51	49	52	0,234		114,36	172,95	
52	52	53	0,23	4,5	107,49	11,06	10; B,C
53	52	54	0,23	4,5	113,64	989,71	10; B,C
54	52	55	0,23		111,11	183,23	
55	55	56	0,223	4,5	104,61	11,68	10; B,C
56	55	57	0,223	4,5	104,61	11,68	10; B,C
57	55	58	0,223		108,31	192,84	
58	58	59	0,218	4,5	102,12	12,25	10; B,C
59	58	60	0,218	4,5	102,12	12,25	10; B,C
61	29	62	0,262	4,5	123,2	8,42	10; B,C
31	31	32	0,254	4,5	118,15	9,16	10; B,C
60	33	61	0,253	4,5	118,61	9,08	10; B,C

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

Resol: 3201 - 1: 1
F. 5722
25-11-05

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y ENERGÍA POR LA QUE SE AUTORIZA AL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ARUCAS, EL USO DE DETERMINADOS MATERIALES EN LAS REDES DE ALIMENTACIÓN A LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DE VIALES PÚBLICOS.

RESULTANDO que el Excmo. Ayuntamiento de Arucas solicitó el pasado 18 de Octubre del 2005, mediante escrito con nº de registro de entrada 937753 y C.I.C.N. 90287, se le autorice el uso de ciertos materiales en el montaje de las redes de alumbrado público o exterior de su municipio, para ello adjunta a su solicitud un Estudio Técnico y Económico que pretende demostrar la equivalencia entre lo exigido por el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por R. D. 842/2002 de 2 de agosto, y la adopción de un determinado esquema de funcionamiento y el uso de ciertos materiales y accesorios que garantizarían una seguridad equivalente sin perder funcionalidad y mejorando su mantenimiento, con todo ello se prevé disminuir el coste de implantación y explotación.

RESULTANDO que el Estudio Técnico y Económico ha sido elaborado por la Ingeniera Técnica Municipal, Alicia Vega Armas, del Excmo. Ayuntamiento de Arucas. En el mismo se analizan ciertos materiales y accesorios desde el punto de vista de su comportamiento frente a la corrosión existente en su entorno geográfico y su grado de funcionalidad y de seguridad eléctrica, asimismo plantea un esquema tipo de funcionamiento y un determinado sistema de protecciones eléctricas, aportando por último unos datos económicos comparativos.

RESULTANDO que este Excmo. Ayuntamiento de Arucas ha hecho, en los últimos años, un esfuerzo continuo y costatible de mejora en las redes de alumbrado público que ha sido reconocido por la propia Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías concediéndole varias subvenciones para acondicionamiento y mejora de las mismas.

RESULTANDO que los materiales y accesorios propuestos son comerciales y existen en el mercado desde hace ya tiempo, aportando en dicho Estudio sus características y certificaciones oportunas.

Visto el R. D. 842/02 de 2 de agosto por el que se aprueba el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.); así como las Guías de Aplicación que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo ha publicado; por otra parte y teniendo en cuenta que el órgano competente de esta Comunidad Autónoma es la Dirección General de Industria y Energía de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, según lo establecido en el Decreto Territorial 116/2001, de 14 de mayo.

CONSIDERANDO que el artículo 23.3 del citado Reglamento admite como válido para acreditar el cumplimiento de los mínimos de seguridad obligatorios, la aplicación del principio denominado "técnicas de seguridad equivalente", siendo tales las que, sin ocasionar distorsiones en los sistemas de distribución proporcionan, al menos, un nivel de seguridad equiparable a la aplicación directa de las I. T. C. Exigiendo el citado Reglamento que el diseñador las justifique debidamente y que sean aprobadas por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

CONSIDERANDO que si bien la ITC-BT-09 indica en su punto 5.1., que la naturaleza de los conductores será de cobre, también es cierto que la Guía de Aplicación de la ITC-BT-09 publicada por el Ministerio en septiembre del 2004, admite la utilización del conductor de aluminio siempre que se garantice el contacto y la estanqueidad entre ellos y con los dispositivos de protección y el uso de accesorios adecuados para su compatibilidad con otros elementos de la instalación.

CONSIDERANDO que el uso de conductores de aluminio con los conectores estancos propuestos garantiza la continuidad y evita la formación de pares galvánicos en la misma medida que se puede alcanzar con el cobre, siempre que su manipulación en el montaje y posterior mantenimiento sea el adecuado.

CONSIDERANDO que además se propone el uso de un sistema combinado de protección contra los contactos indirectos: individual punto a punto y en cabezera temporizado por circuito, que contribuye a aumentar el nivel de seguridad por encima de lo mínimo reglamentario.

Vistos los antecedentes y la argumentación anterior. RESUELVO:

AUTORIZAR lo solicitado por el Excmo. Ayuntamiento de Arucas en todos sus términos, sujeto a las siguientes condiciones especiales:

- Cada punto de luz debe disponer de protecciones eléctricas individuales, tanto contra sobreintensidades como contra contactos indirectos, especificándose expresamente.
- Los conductores de aluminio tendrán una sección máxima de 50 mm², el aislamiento será 0,6/1 KV con cubierta y aislamiento de VV ó RV.
- La sección del neutro será como mínimo igual que la de fase.
- El ámbito geográfico de aplicación será el Término Municipal de Arucas, Isla de G. Canaria.
- Los servicios técnicos municipales deberán presentar en el plazo de seis meses, un programa de mantenimiento a largo plazo de todas las redes de alumbrado de su municipio.
- Este documento será revisado de oficio o a requerimiento del citado Ayuntamiento de Arucas, en el plazo máximo de cinco años.
- La presente Resolución será de aplicación a las nuevas instalaciones de Alumbrado Público y a la reforma de las existentes.

1.7. PLANOS.

En Las Palmas de Gran Canaria en 11 de mayo de 2017

El Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado 1933

Fdo.: Miguel Pérez Hernández

Red Alumbrado Público 5

PLANTA

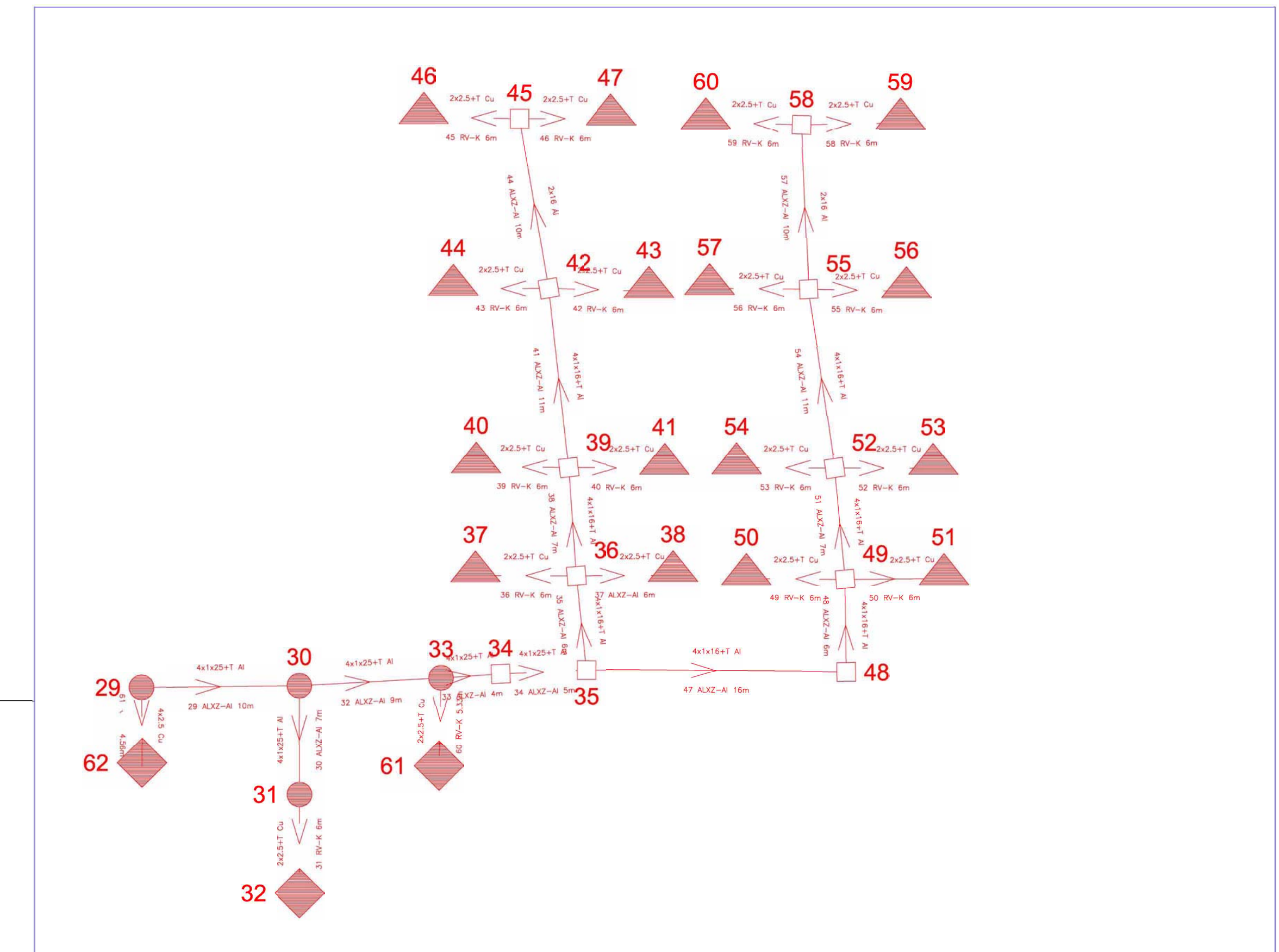
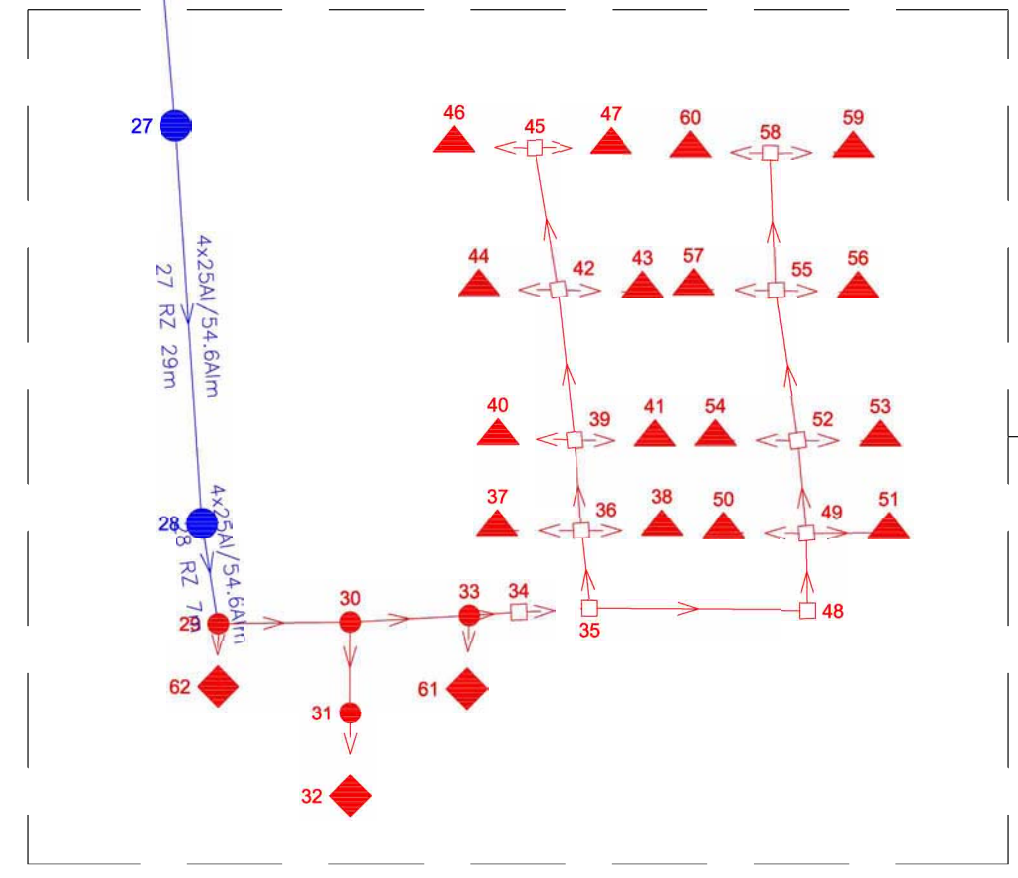
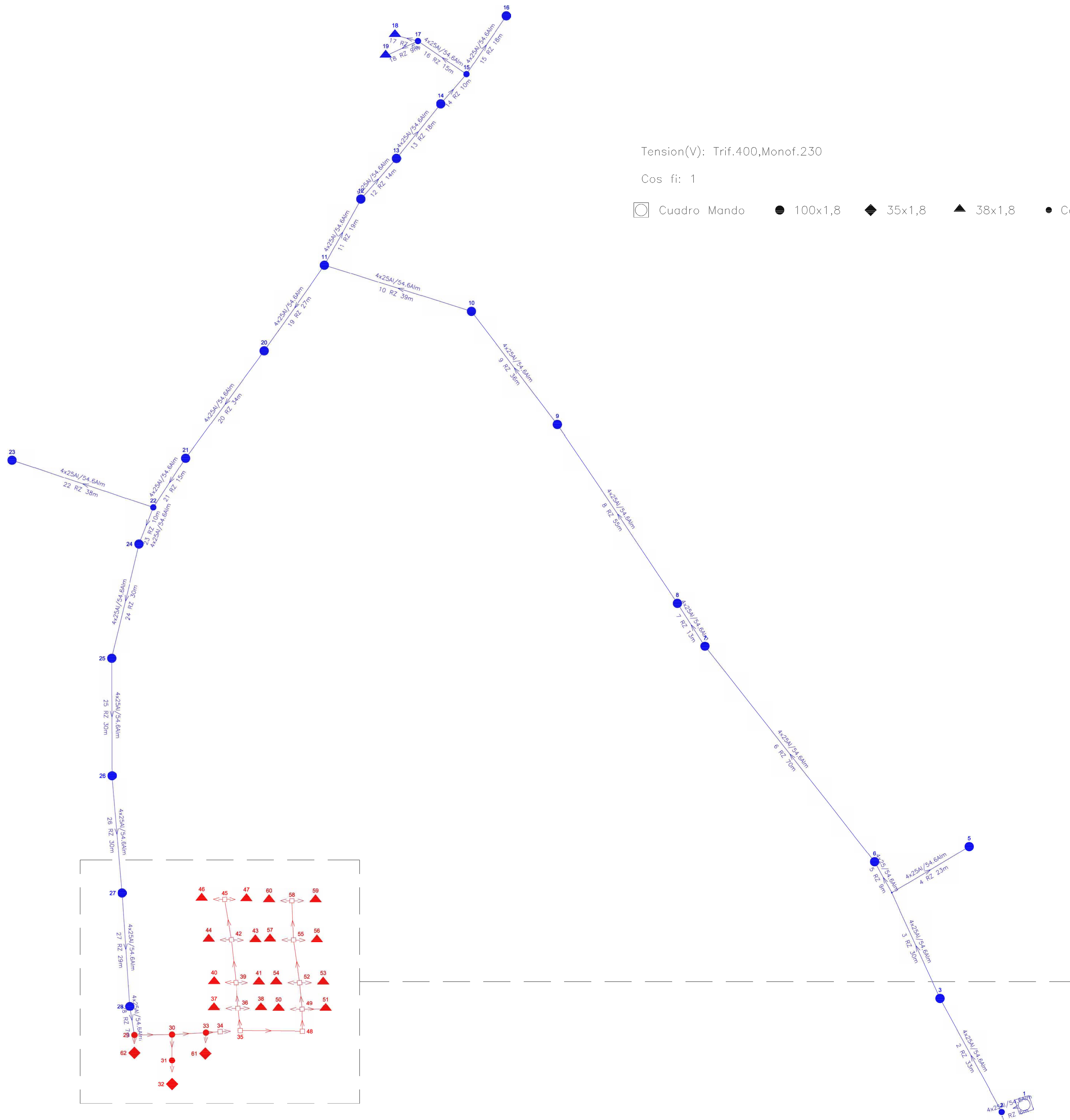
ALUMBRADO EXISTENTE

ALUMBRADO OBJETO DE ESTE PROYECTO

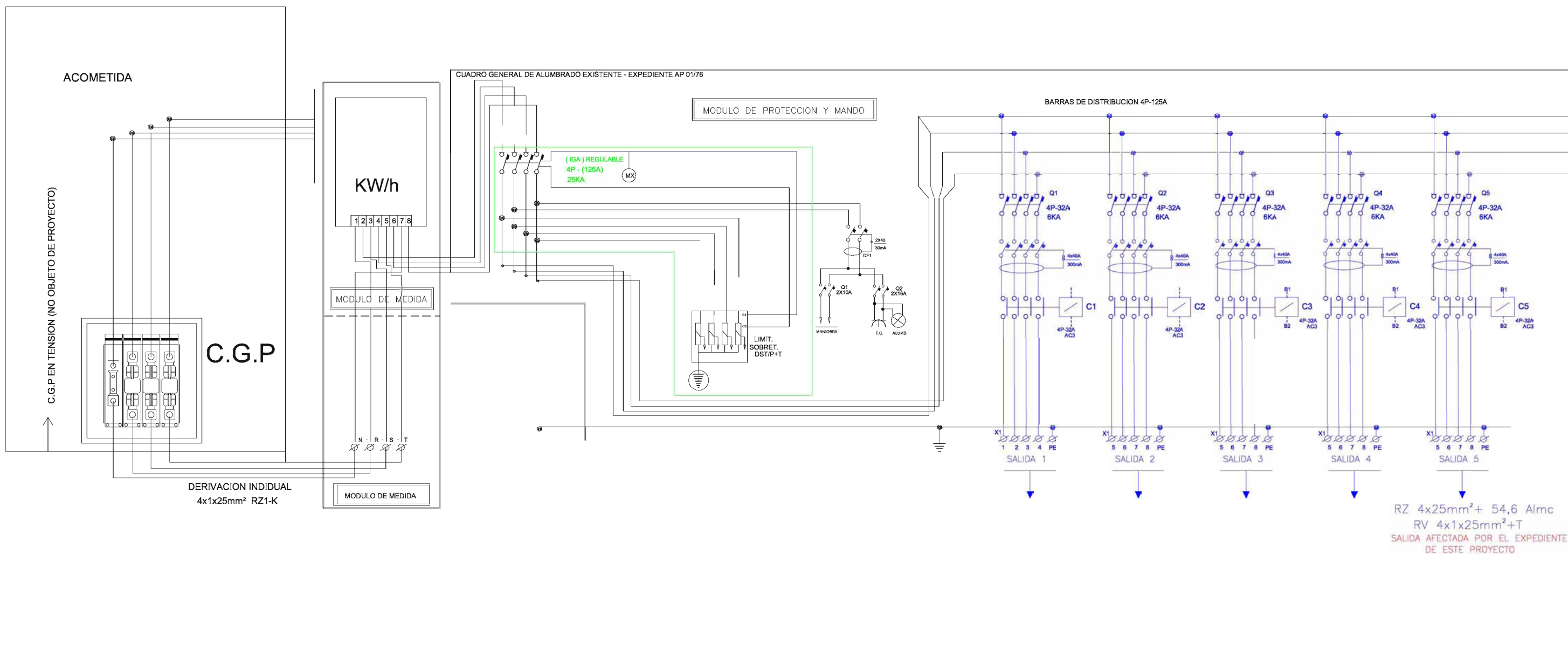
Tension(V): Trif.400,Monof.230

Cos fi: 1

- Cuadro Mando
- 100x1,8
- 35x1,8
- 38x1,8
- Caja de registro o derivación
- Arqueta



<p>TITULAR: Excmo. Ayuntamiento de Arucas</p>	<p>TÍTULO PROYECTO: AMPLIACIÓN Y REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO PUEBLO DE BAÑADEROS Nº 2 EN CALLE PARROCO HERNÁNDEZ Y PLAZA SAN PEDRO (EXPEDIENTE AP 01/170) SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO: C./PARROCO HERNÁNDEZ Y PLAZA DE SAN PEDRO T.M. ARUCAS</p>	<p>DESIGNACIÓN: REDES DE ALUMBRADO</p>	<p>Nº PLANO: 03</p>	<p>ESCALA: S/E</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2017</p>	<p>INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MIGUEL PEREZ HERNÁNDEZ <small>CI FEDERICO VIERA Nº 172 (SCHAMANN) LAS PALMAS DE GRAN CANARIA TLF: 902371505 mperez@ingetec.es</small></p>
--	--	---	--------------------------------	------------------------	--------------------------------	--



TITULAR:
Excmo. Ayuntamiento de Arucas



TITULO PROYECTO: AMPLIACIÓN Y REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO PUEBLO DE BAÑADEROS Nº 2 EN CALLE PÁRROCO HERNÁNDEZ Y PLAZA SAN PEDRO (EXPEDIENTE AP 01/76)

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO:
C./PARROCO HERNANDEZ Y PLAZA DE SAN PEDRO

T.M. ARUCAS

DESIGNACION

ESQUEMA UNIFILAR GRAL.

Nº: PLANO

05

ESCALA

S/E

FECHA

FEBRERO 2017

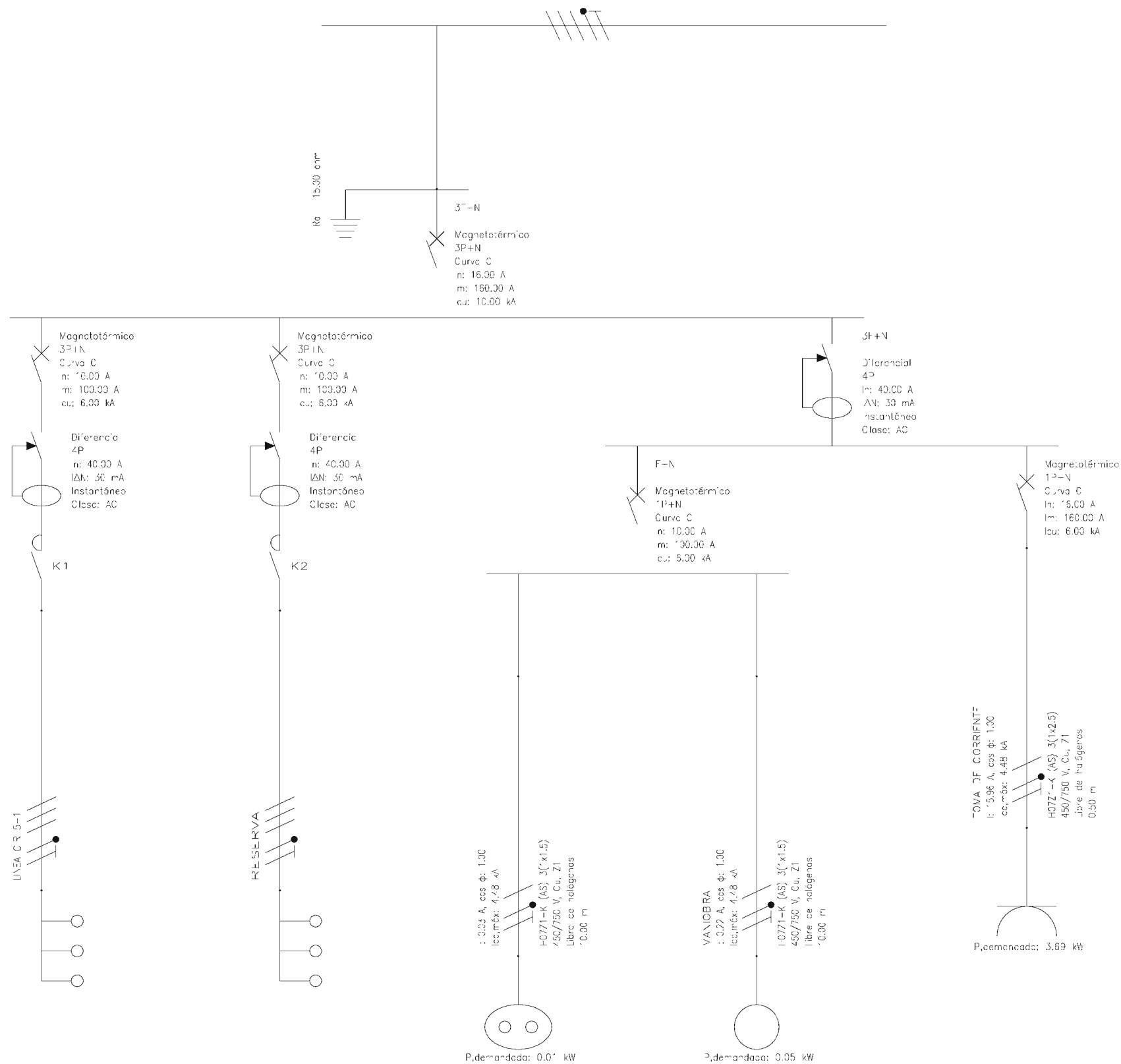
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

MIGUEL PEREZ HERNÁNDEZ

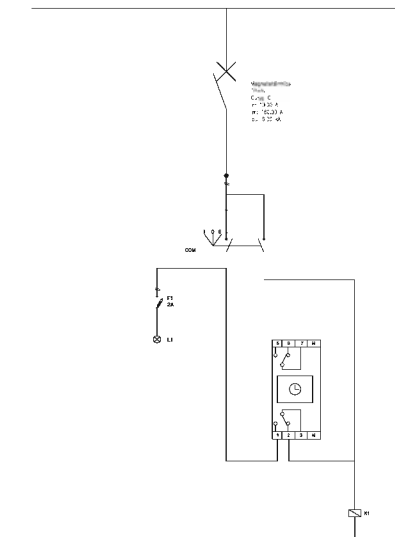
C/ FEDERICO VIERA Nº 172 (SCHAMANN)
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA TLF- 667371505
Ingenieriamiguel@hotmail.com

CUADRO NUEVO A INSTALAR QUE SE LEGALIZA EN ESTE PROYECTO

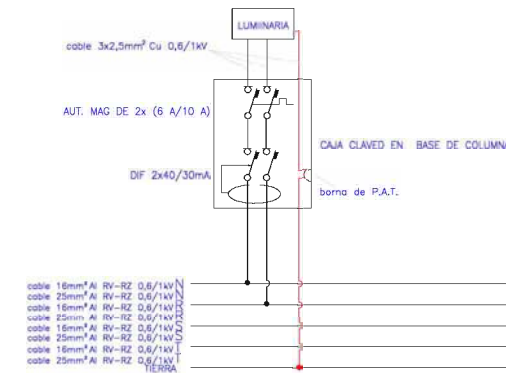
RED DE ALUMBRADO CIRCUITO N°5



MANIOBRA



DETALLE DE CONEXIÓN DE LUMINARIA A RED SUBT. y AEREA DE A.F.
 DE 5x1x16mm² Al RV 0,6/1kV / 4x16mm²+ 54,6 Almc
 DE 5x1x25mm² Al RV 0,6/1kV / 4x25mm²+ 54,6 Almc
 PUNTO DE LUZ SIMPLE



TITULAR:
Excmo. Ayuntamiento de Arucas



TITULO PROYECTO: AMPLIACIÓN Y REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO PUEBLO DE BAÑADEROS N° 2 EN CALLE PÁRROCO HERNÁNDEZ Y PLAZA SAN PEDRO (EXPEDIENTE AP 01/76)

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO:
 C./PARROCO HERNANDEZ Y PLAZA DE SAN PEDRO

T.M. ARUCAS

DESIGNACION

ESQUEMA UNIFILAR PLAZA

Nº. PLANO

05.1

ESCALA

S/E

FECHA

FEBRERO 2017

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

MIGUEL PEREZ HERNÁNDEZ

C/ FEDERICO VIERA N° 172 (SCHAMANN)
 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA TLF- 667371505
 Ingenieriamiguel@hotmail.com