

**PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL  
PLAN PARCIAL S.U.S. MOT 5 SITUADO EN  
T.M. DE MOTRIL, GRANADA**

**TITULAR: JUNTA DE COMPENSACIÓN S.U.S.  
MOT-5 (MOTRIL)**

**SITUACIÓN: S.U.S. MOT-5, MOTRIL**

**FECHA: JUNIO 2020**

**miliario**

**INGENIEROS**

**CONSULTORES**

**CAMINO DE RONDA, Nº 1, LOCAL  
K  
18006 GRANADA**

**INDICE:**

<b>Memoria Descriptiva .....</b>	<b>1</b>
1. Autor del encargo .....	2
2. Titular y Antecedentes .....	2
3. Objeto y Finalidad .....	2
4. Legislación aplicable.....	2
5. Justificación Normativa .....	3
6. ubicación.....	3
7. Descripción General de los Trabajos .....	4
7.1. Introducción .....	4
7.2. Situaciones proyectadas .....	4
7.3. Alimentación de los cuadros.....	12
7.4. Requisitos de la instalación.....	12
8. Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado .....	13
9. Cuadro de Mando y Control .....	13
10. Resumen Inventario Instalación Proyectada y potencia instalada .....	14
11. Características Técnicas de los Equipos Utilizados .....	15
11.1. Lámparas y Luminarias .....	15
11.2. Columna y Báculos.....	24
11.3. Cimentación Fuste .....	25
12. Instalación Eléctrica .....	29
12.1. Suministro de Energía.....	29
12.2. Conductores .....	29
12.3. Sistemas de Protección .....	29
12.4. Composición del Cuadro de Protección, Medida y Control .....	30
12.5. Canalizaciones .....	30
12.6. Circuitos.....	31
13. Consideraciones al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (R.D. 1890/2008).....	33
13.1. Situaciones de proyecto, criterios de calidad y Clases de Alumbrado .....	34
14. Consideraciones al Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno (Decreto 357/2010).....	37
14.1. Introducción al Reglamento .....	37
15. Plan de Gestión de Residuos .....	38
16. Conclusión.....	38
<b>Cálculos Eléctricos.....</b>	<b>39</b>
1. Fórmulas Empleadas .....	40
2. Cálculos Obtenidos .....	45
<b>Cálculos Luminotécnicos .....</b>	<b>82</b>
1. Software Empleado.....	83
2. Consideraciones al Cálculo .....	83
3. Solución Propuesta .....	84
4. Cálculo Luminotécnico .....	85
<b>Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior .....</b>	<b>86</b>

1.	Instrucción Técnica Complementaria EA-01. Eficiencia Energética .....	87
1.1.	Eficiencia Energética de una Instalación .....	87
1.2.	Requisitos mínimos de eficiencia energética .....	87
1.3.	.....	88
1.4.	Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado .....	89
1.5.	Calificación y Eficiencia Energética de la Instalación.....	90
2.	Instrucción Técnica Complementaria EA 02. Niveles de Iluminación .....	91
2.1.	Generalidades.....	91
2.2.	Clasificación de Alumbrados .....	91
2.3.	Niveles de iluminación de los viales.....	92
2.4.	Resultados .....	92
2.5.	Niveles de iluminación reducidos.....	93
3.	Instrucción Técnica Complementaria EA-03. Resplandor Luminoso Nocturno y Luz Intrusa o Molesta .....	93
3.1.	Resplandor Luminoso Nocturno .....	93
3.2.	Limitación de la Luz Intrusa o Molesta.....	94
4.	Instrucción Técnica Complementaria EA-04. Componentes de las Instalaciones.....	96
	<b>Estudio Gestión de Residuos.....</b>	<b>97</b>
1.	Introducción.....	98
2.	Datos de la Obra .....	98
3.	Características de la Obra .....	99
A.	Identificación de los Residuos a Generar .....	99
B.	Estimación de la Cantidad de cada tipo de Residuo que se generará en la Obra, en toneladas y metros cúbicos.....	100
C.	Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto .....	101
D.	Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra. ....	103
E.	las medidas para la separación de los residuos en obra. ....	105
F.	Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos. ....	105
G.	Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto ....	105
H.	Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.....	109
	<b>Estudio Básico de Seguridad y Salud.....</b>	<b>110</b>
1.	La obra .....	111
1.1.	Datos del proyecto.....	111
1.2.	Identificación de la obra .....	111
1.3.	Servicios generales de higiene.....	111
1.4.	Vigilancia de la salud y primeros auxilios.....	111
1.5.	Delegados de prevención. Formación del personal de obra. Responsable de seguridad a pie de obra.....	113
2.	Aspectos generales de la prevención .....	114
2.1.	Obligaciones del empresario en materia de seguridad y salud.....	114
2.2.	Mantenimiento preventivo general de la obra .....	115
3.	Normas y medidas preventivas de carácter general a considerar en la obra. ....	116

3.1.	Señalización de obra .....	116
3.2.	Señalización, aviso y resguardo de la maquinaria de obra.....	117
3.3.	Manipulación manual de cargas .....	118
3.4.	Descarga, recepción y acopio de materiales .....	118
4.	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar en las diferentes unidades de obra	120
4.1.	Cuadro eléctrico.....	120
4.2.	Tendido de cables aéreos/subterráneos.....	121
4.3.	Instalación de fustes .....	122
4.4.	Apertura de zanjas y arquetas .....	125
4.5.	Luminarias: colocación y conexión .....	125
5.	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar en los diferentes medios técnicos a utilizar en la obra.....	126
5.1.	Maquinaria .....	126
5.2.	Medios auxiliares.....	134
	<b>Pliego de Condiciones .....</b>	<b>137</b>
	CONDICIONES GENERALES .....	138
1.	Reglamentación .....	138
2.	Objeto .....	138
3.	Disposiciones Generales .....	138
4.	Organización del Trabajo .....	138
4.1.	Datos de la Obra .....	138
4.2.	Replanteo de la Obra .....	139
4.3.	Facilidades para la Inspección.....	139
4.4.	Materiales.....	139
4.5.	Ensayos.....	139
4.6.	Limpieza y Seguridad de las Obras.....	139
4.7.	Medios Auxiliares .....	139
4.8.	Ejecución de la Obras.....	139
4.9.	Gastos por Cuenta del Contratista .....	140
	Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos. ....	141
	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN. ....	141
	Artículo 1.....	141
	Artículo 2.....	141
	EJECUCION DE LOS TRABAJOS.....	141
	CAPITULO I: MATERIALES .....	141
	Artículo 3. Norma General .....	141
	Artículo 4. Conductores.....	141
	Artículo 5. Lámparas .....	142
	Artículo 6. Reactancias y condensadores .....	142
	Artículo 7. Protección contra cortocircuitos.....	143
	Artículo 8. Cajas de empalme y derivación .....	143
	Artículo 9. Brazos murales.....	143
	Artículo 10. Báculos y columnas.....	143
	Artículo 11. Luminarias .....	144

Artículo 12. Cuadro de maniobra y control .....	144
Artículo 13. Protección de bajantes .....	145
Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas .....	145
Artículo 15. Cable fiador.....	146
CAPITULO II: EJECUCION. ....	146
Artículo 16. Replanteo .....	146
CAPITULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS .....	146
ZANJAS .....	146
Artículo 17. Excavación y relleno.....	146
Artículo 18. Colocación de los tubos .....	147
Artículo 19. Cruces con canalizaciones o calzadas .....	147
CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS .....	147
Artículo 20. Excavación .....	147
HORMIGON .....	148
OTROS TRABAJOS.....	149
Artículo 22. Transporte e izado de báculos y columnas .....	149
Artículo 23. Arquetas de registro .....	149
Artículo 24. Tendido de los conductores.....	149
Artículo 25. Acometidas .....	149
Artículo 26. Empalmes y derivaciones.....	150
Artículo 27. Tomas de tierra.....	150
Artículo 28. Bajantes .....	150
CAPITULO II-B. CONDUCCIONES AEREAS.....	151
Artículo 29. Colocación de los conductores .....	151
Artículo 30. Acometidas .....	151
Artículo 31. Empalmes y derivaciones.....	151
Artículo 32. Colocación de brazos murales .....	152
Artículo 33. Cruzamientos .....	152
Artículo 34. Paso a subterráneo .....	152
Artículo 35. Palometas .....	152
Artículo 36. Apoyos de madera .....	153
CAPITULO II-C. TRABAJOS COMUNES.....	153
Artículo 37. Fijación y regulación de las luminarias.....	153
Artículo 38. Cuadro de maniobra y control .....	153
Artículo 39. Célula fotoeléctrica .....	153
Artículo 40. Medida de iluminación. ....	154
Artículo 41. Seguridad .....	154
Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones .....	155
<b>Presupuesto .....</b>	<b>156</b>
<b>Planos .....</b>	<b>162</b>
<b>Anexo: Cálculos Luminotécnicos .....</b>	<b>164</b>

# **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1. AUTOR DEL ENCARGO**

Se redacta el presente Proyecto técnico titulado “PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL PLAN PARCIAL S.U.S. MOT 5 SITUADO EN T.M. DE MOTRIL, GRANADA” por encargo de la JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL P.P. SUS MOT 5 DE MOTRIL con C.I.F. V-18796656, y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Recogidas Nº 12, 2º Derecha, C.P.: 18002, Granada.

### **2. TITULAR Y ANTECEDENTES**

El autor del encargo antes expuesto, JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL P.P. SUS MOT 5 DE MOTRIL, es también el titular de las instalaciones a ejecutar.

Debido al desarrollo urbanístico de la ciudad de Motril y concretamente al desarrollo del Plan Parcial denominado como S.U.S. MOT 5, situado en la zona este del núcleo urbano de esta ciudad, se redacta el presente proyecto, que contempla el diseño y ejecución de la parte de alumbrado público que afecta a dicho plan parcial.

### **3. OBJETO Y FINALIDAD**

El objeto del presente documento es la de determinar, diseñar y justificar las actuaciones a realizar en la instalación de alumbrado público, de tal forma que se consiga el máximo ahorro energético y eficiencia energética en el alumbrado público del plan parcial antes descrito, situado en Motril.

Por otra parte, servirá de base para su ejecución y como documento necesario ante los Organismos Competentes de que la red de alumbrado público que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, y obtener así la correspondiente autorización.

### **4. LEGISLACIÓN APLICABLE**

Se ha tenido presente la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 (Real Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre).
- Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. TOMO I: Recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto.
- Decreto 357/2010 de 3 de Agosto, Reglamento de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60598-2-3 y UNE-EN 60598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Documentos técnicos publicados por el IDAE y la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE).
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales del Excmo. Ayuntamiento de Motril.

## 5. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA

El Reglamento electrotécnico de baja tensión, Real Decreto 842/2002, actualizado según Real Decreto 560/2010 y Real Decreto 1053/2014, establece que precisan de elaboración de proyecto para su ejecución, las nuevas instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior a 5 kW.

Por todo lo expuesto, pasamos a la descripción y dimensionamiento de las instalaciones mencionadas.

## 6. UBICACIÓN

Como se comenta en apartados anteriores, la instalación de alumbrado público pretende dar servicio al plan parcial del sector S.U.S. MOT 5 de Motril, que se encuentra situada en la parte este de este municipio, junto al casco urbano actual.

Las coordenadas geométricas del centro del plan parcial son las siguientes:

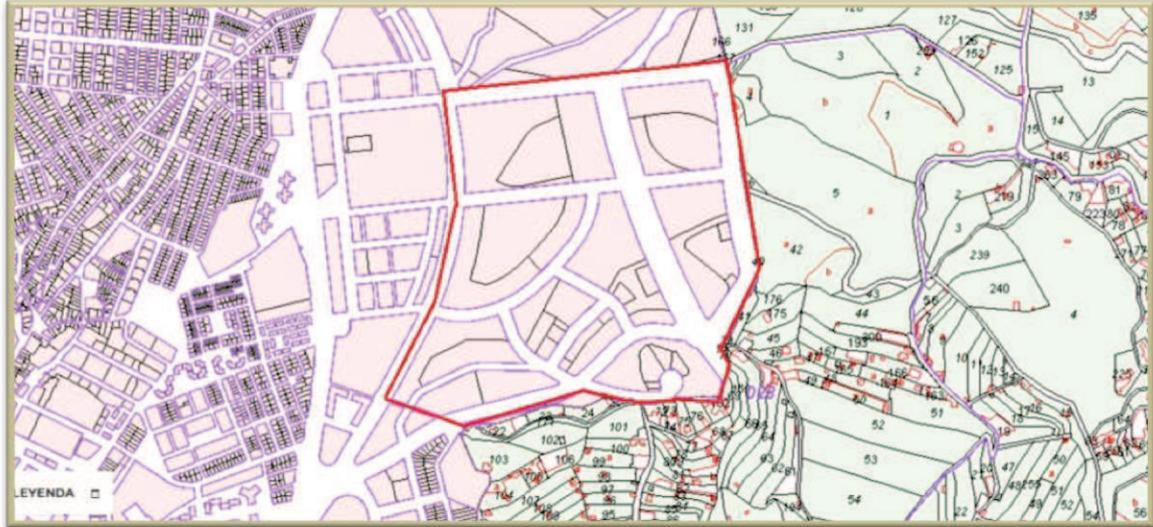
- X: 455039
- Y: 4067124, 30S



## 7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS

### 7.1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto recoge las actuaciones necesarias, el diseño y la instalación del alumbrado público del plan parcial S.U.S. MOT 5 de Motril. Se trata de una urbanización de nueva ejecución en la que hay prevista la construcción de 1502 viviendas de varias tipologías. El sector ocupa una superficie de 306.257 metros cuadrados. Está ubicado en la zona este del término municipal de Motril junto al núcleo urbano actual del municipio.



Se instalan un total de 467 luminarias marca SOCELEC modelos Izylum, Kazu y Neos con potencias comprendidas entre los 19 y los 110 vatios, en función de las necesidades lumínicas de cada zona y las características concretas de cada situación. Las características técnicas de las mismas y los distintos tipos de luminarias serán descritas en apartados posteriores. La potencia total instalada es de 23113,7 W.

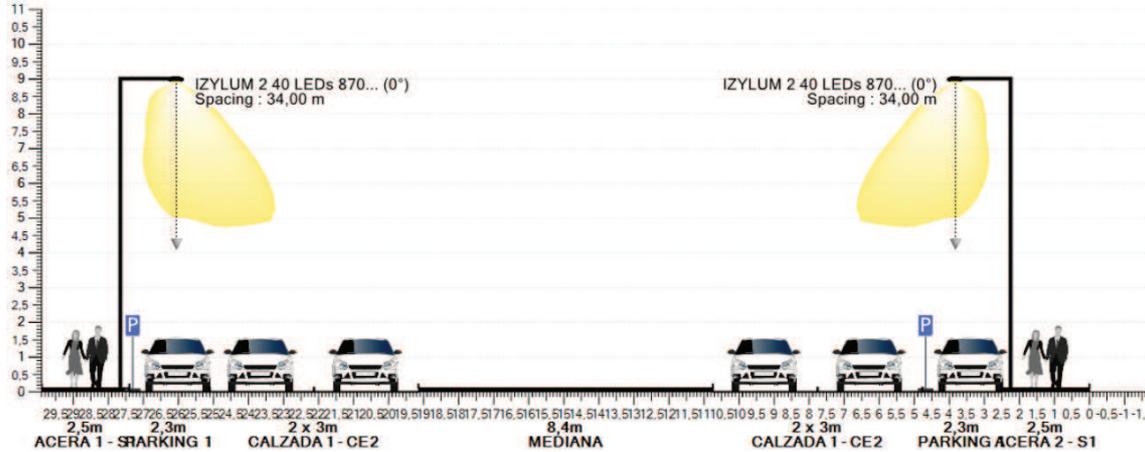
### 7.2. SITUACIONES PROYECTADAS

En los viales se instala la luminaria marca Socelec con una altura de 9 y 5 metros y distintas potencias en función de las distintas zonas a iluminar. La clase de alumbrado para este tipo de viales es CE2. Las columnas o báculos elegidos para soportar estas luminarias son los Albaicín Fecu-DY 9056.

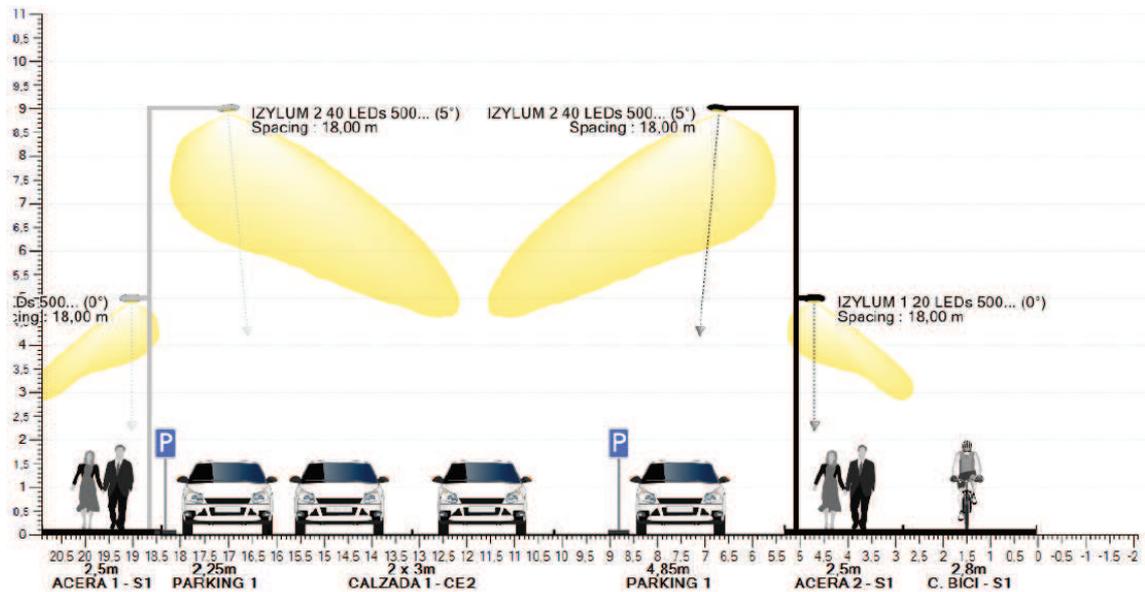
En cuanto a zonas peatonas, parques, jardines... se ha optado por la luminaria Kazu a 4 metros de altura y el proyector Neos a una altura de 10 metros, para conseguir también una clase de alumbrado CE2. Las columnas o báculo elegido para soportar estas luminarias es el Albaicín Al-DY 4038.

Las instalaciones pueden dividirse en varias situaciones de proyecto para el cálculo lumínico:

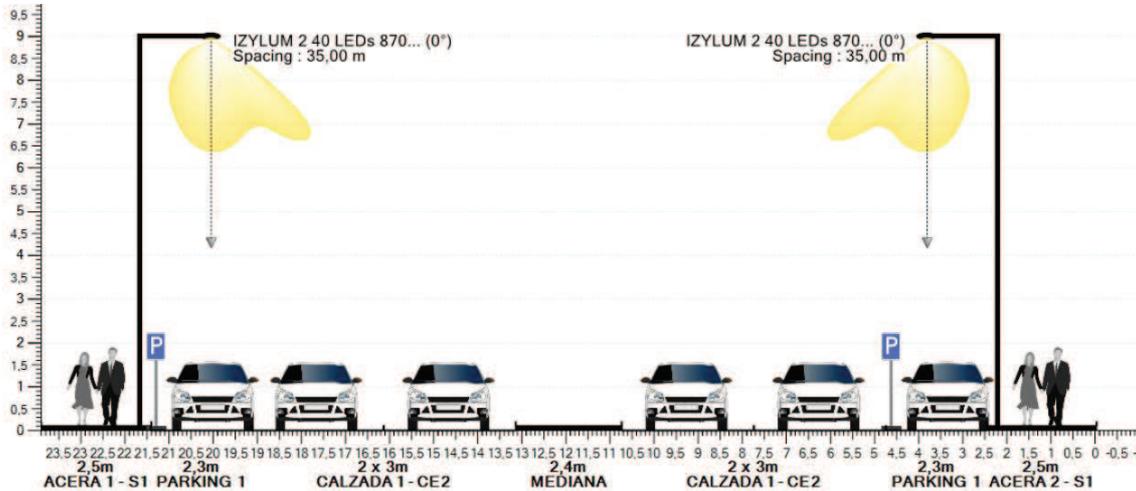
**Situación 1:** Se iluminan los viales y los acerados peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas enfrentadas una a la otra, de tal manera que la distancia entre ellas es de 34 metros. La altura de estas luminarias es de 9 metros y tienen una potencia de 110 W cada una. El modelo concreto de luminaria es el Izylum 2 - 870mA 5303. Esta situación tiene lugar únicamente en la calle E.



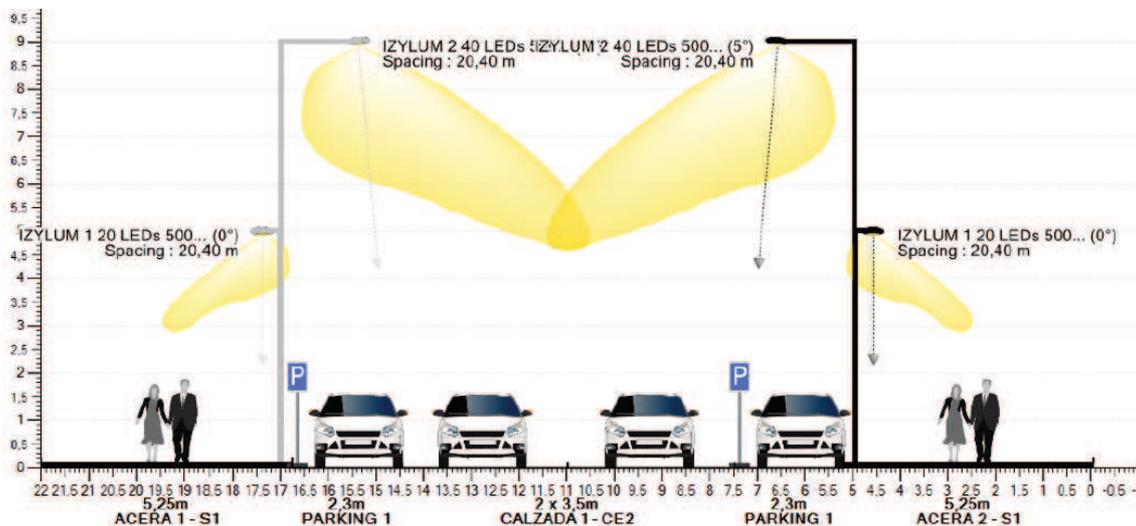
**Situación 2:** Se iluminan los viales y los acerados peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas a tres bolillo, de tal forma que la distancia entre las luminarias de la misma cara es de 36 metros y de 18 metros con la luminaria de la cara opuesta. La altura de estas luminarias es de 9 y 5 metros y tienen una potencia de 61,5 W y de 32,1 W respectivamente. El modelo concreto de luminarias son la Izylum 2 - 500mA 5308 y la Izylum 1 - 500mA 5307. Esta situación tiene lugar en la calle B.



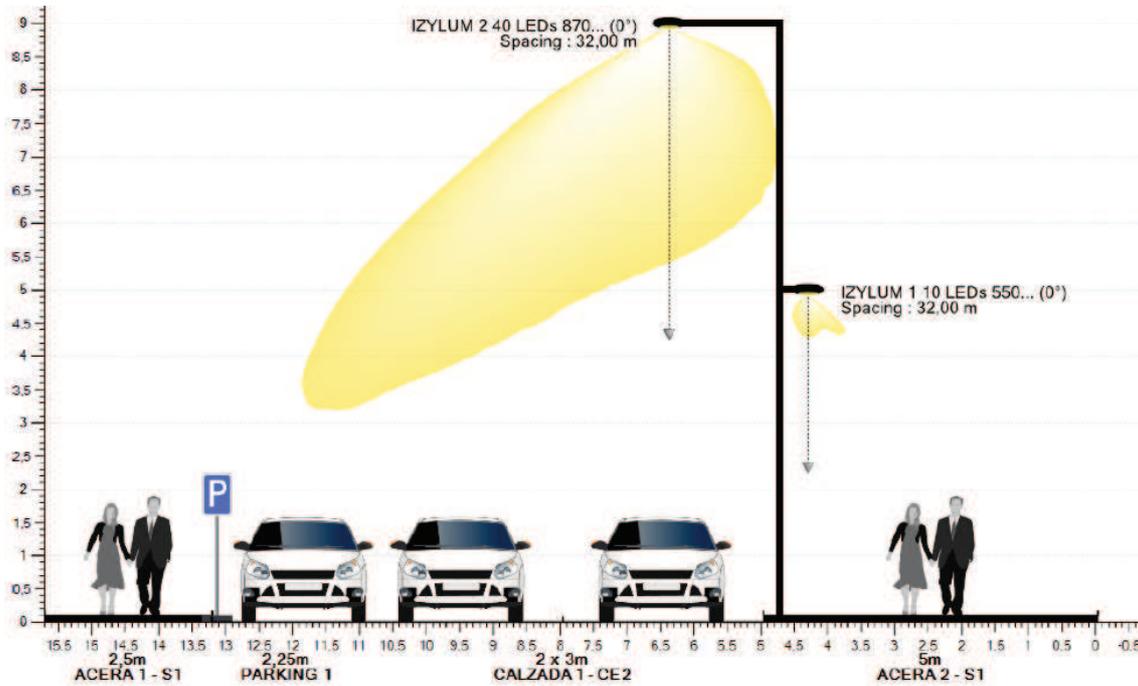
**Situación 3:** Se iluminan los viales y los acerados peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas enfrentadas una a la otra, de tal manera que la distancia entre ellas es de 35 metros. La altura de estas luminarias es de 9 metros y tienen una potencia de 110 W cada una. El modelo concreto de luminaria es el Izylum 2 - 870mA 5305. Esta situación tiene lugar en la calle D.



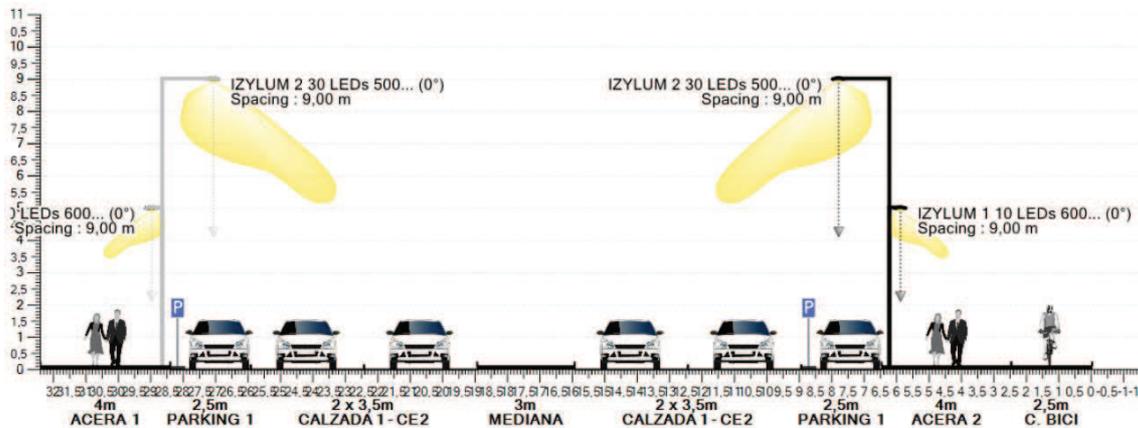
**Situación 4:** Se iluminan los viales y los acerados peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas a tres bolillo, de tal forma que la distancia entre las luminarias de la misma cara es de 40 metros y de 20 metros con la luminaria de la cara opuesta. La altura de estas luminarias es de 9 y 5 metros y tienen una potencia de 61,5 W y de 32,1 W respectivamente. El modelo concreto de luminarias son la Izylum 2 - 500mA 5308 y la Izylum 1 - 500mA 5307. Esta situación tiene lugar en los viales 1, 2, 3 y 5.



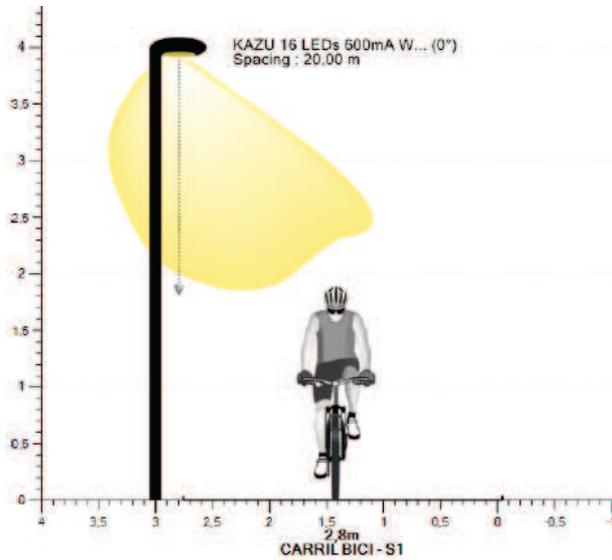
**Situación 5:** Se iluminan los viales y los Acerados peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas de forma unilateral, de tal manera que la distancia entre ellas es de 32 metros. La altura de estas luminarias es de 9 y 5 metros respectivamente y tienen una potencia de 110 W y 19 W cada una. El modelo concreto de luminaria es el Izylum 2 - 870mA 5308 y la Izylum 2 - 550mA 5305. Esta situación tiene lugar en el vial 4 y 6.



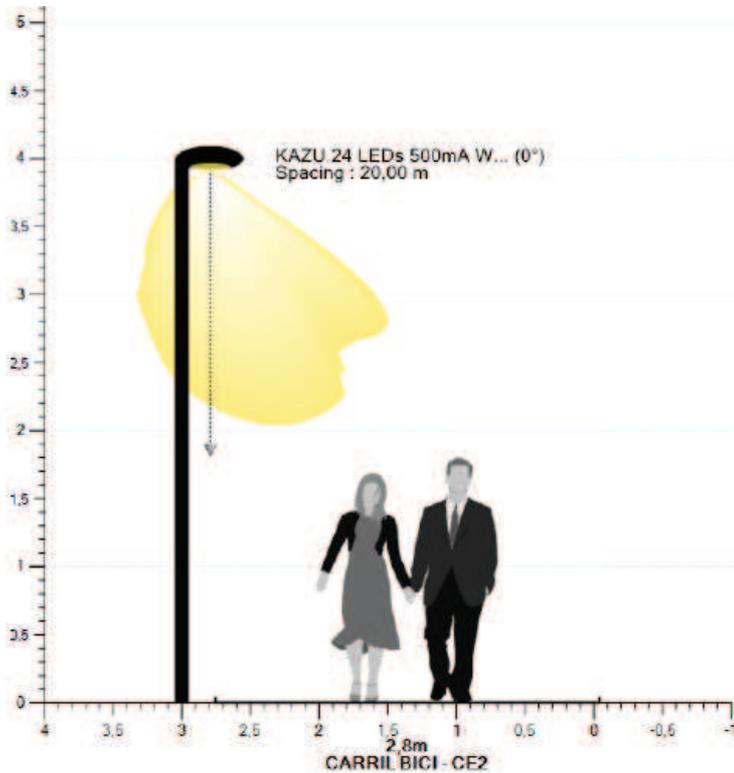
**Situación 6:** Se iluminan los viales y los Acerados peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas a tres bolillo, de tal forma que la distancia entre las luminarias de la misma cara es de 18 metros y de 9 metros con la luminaria de la cara opuesta. La altura de estas luminarias es de 9 y 5 metros y tienen una potencia de 47 W y de 20,9 W respectivamente. El modelo concreto de luminarias son la Izylum 2 - 500mA 5307 y la Izylum 1 - 600mA 5307. Esta situación tiene lugar en el vial C. Está solución ha sido adoptada para cumplir las condiciones recomendadas por el Ayuntamiento para mantener las mismas, distribución, interdistancia... etc, de las luminarias ya existentes en este vial.



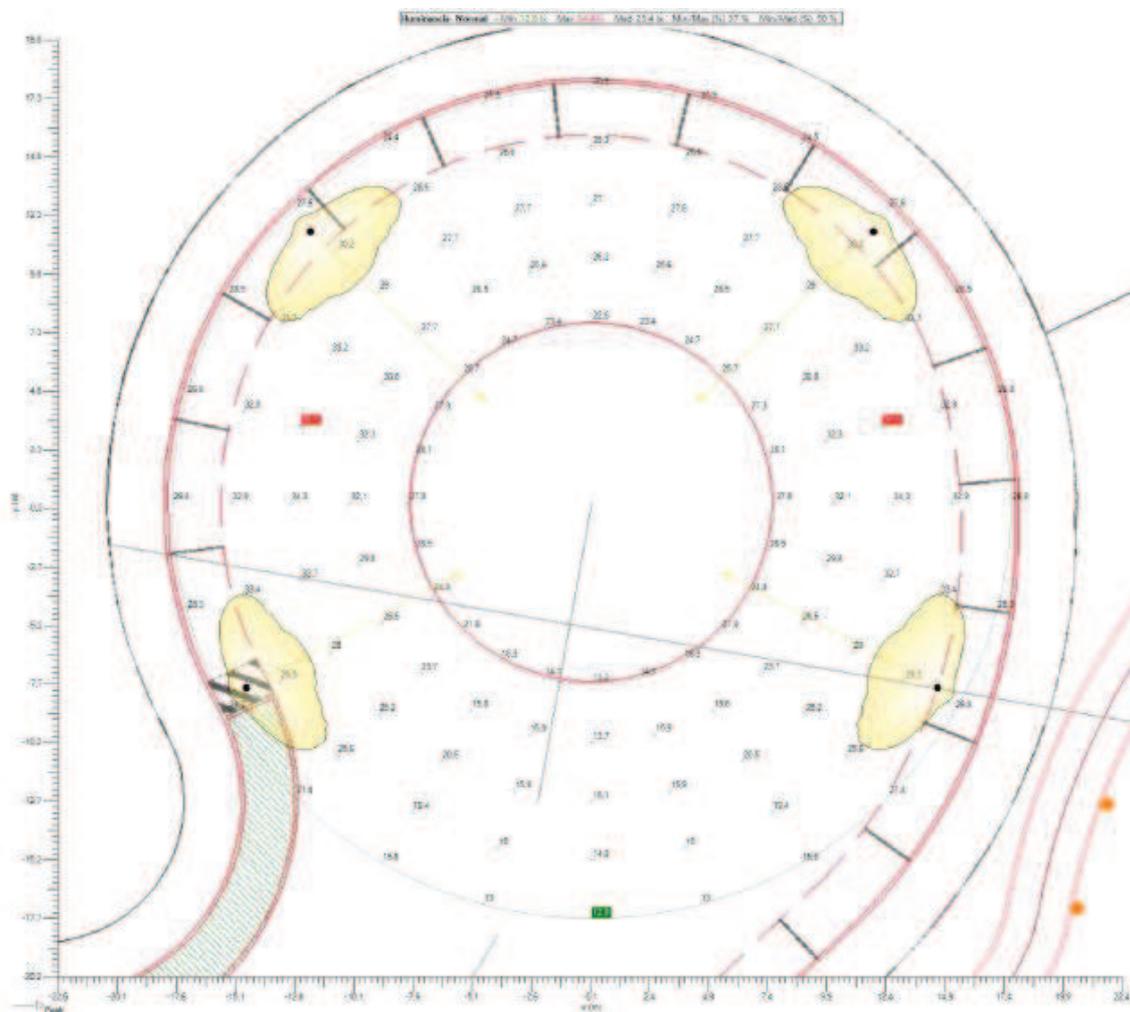
**Situación 7:** Se trata de iluminar un carril bici de 2,8 metros de anchura, para lo cual se disponen de luminarias a 4 metros de altura modelo Kazu 600mA 5118 de 30,5 W de potencia, dispuestas de forma unilateral a una distancia de 20 metros. El carril bici del vial E se corresponde con esta configuración.



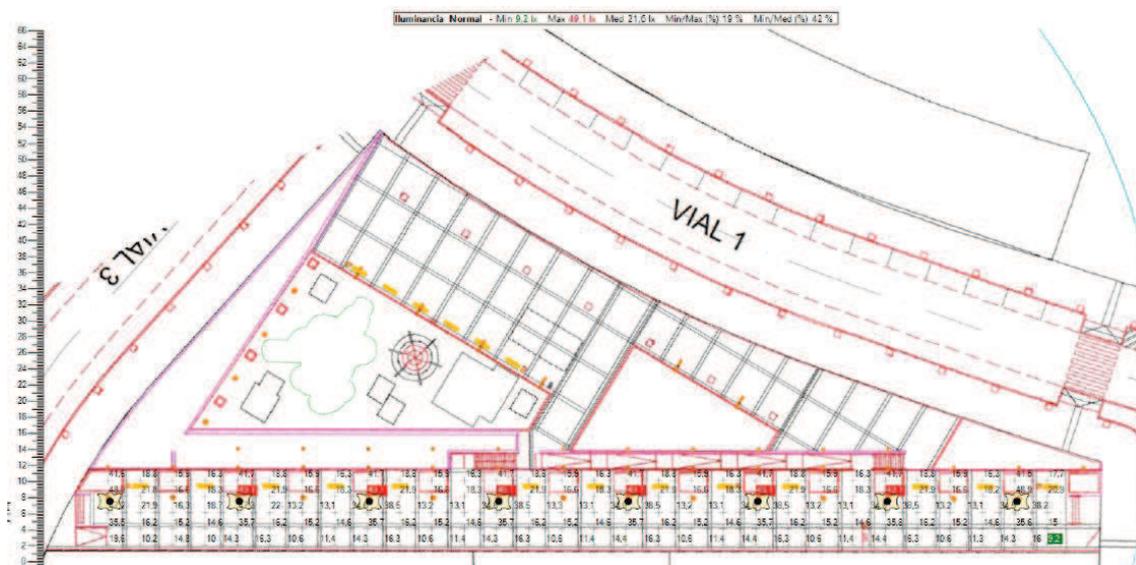
**Situación 8:** Se trata de iluminar una zona peatonal de 2,8 metros de anchura, para lo cual se disponen de luminarias a 4 metros de altura modelo Kazu 500mA 5118 de 38,9 W de potencia, dispuestas de forma unilateral a una distancia de 20 metros. El paseo peatonal del vial B, O, Q y parte del sector P, se corresponde con esta configuración.



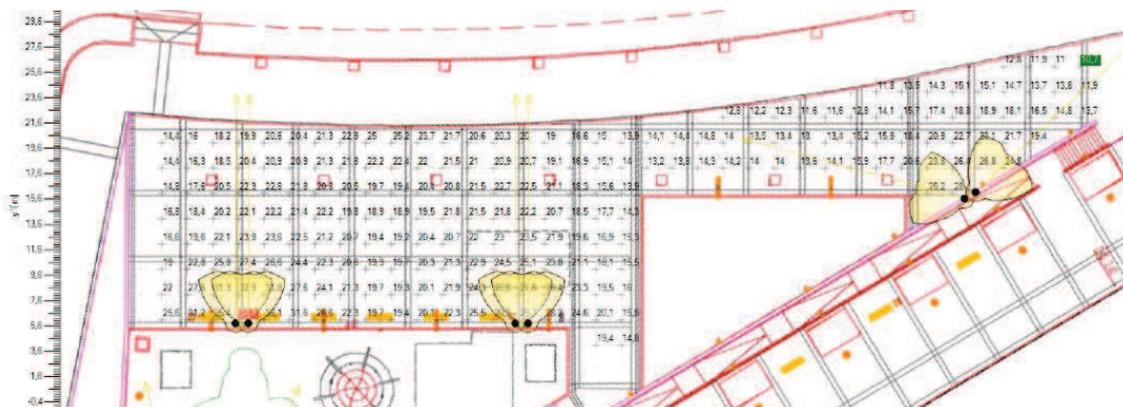
**Situación 9:** Se trata de iluminar una rotonda con un diámetro exterior de 40 metros. Para ello se utilizan cuatro luminarias modelo Izylum 2 - 870mA 5308 de 110 W de potencia cada una a una altura de 9 metros. Esta situación en la única rotonda que se pretende iluminar.



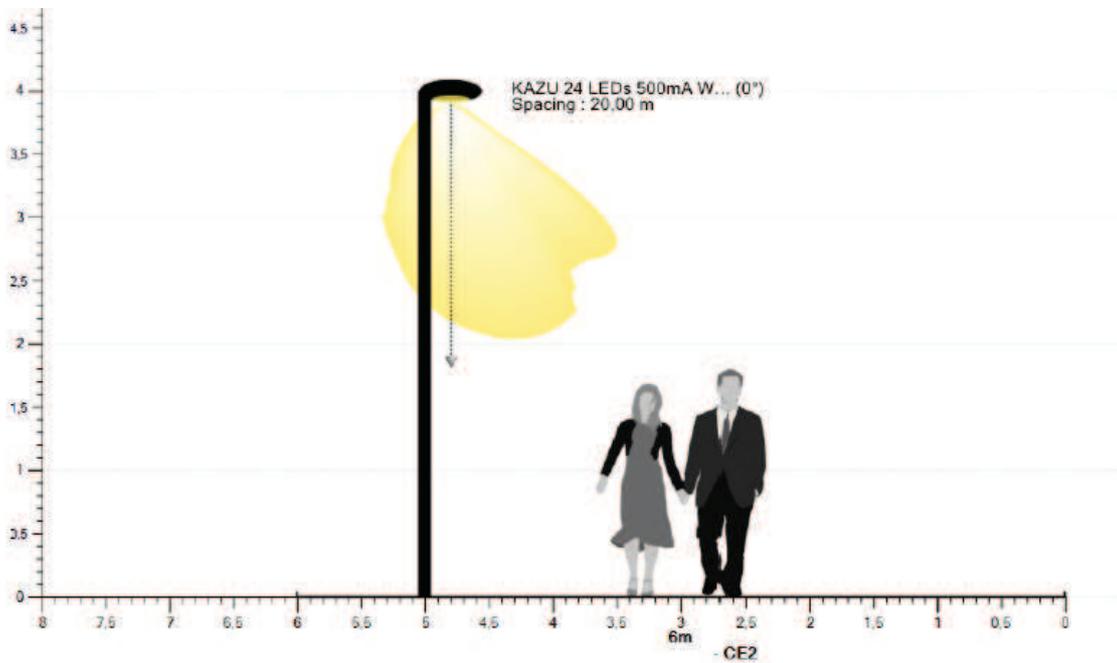
**Situación 10:** Se trata de iluminar una zona peatonal situada en el sector Ñ. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 800mA 5119 - Sym de 62,5 W de potencia colocada a una altura de 4 metros, dispuesta de forma unilateral a una distancia de 16 metros.



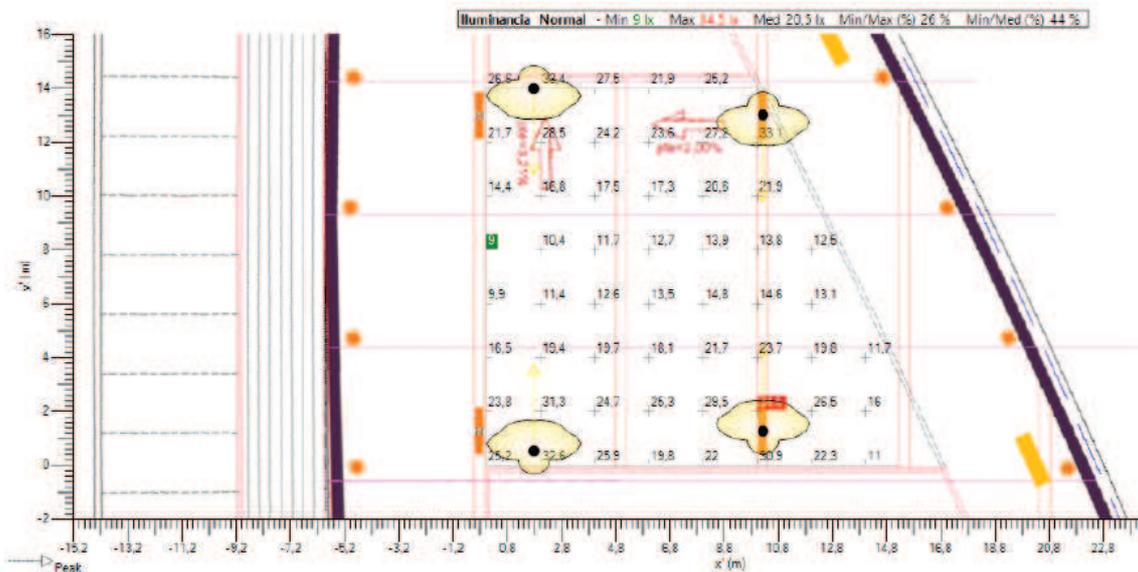
**Situación 11:** Se trata de iluminar una zona peatonal situada en el sector Ñ. Para ello se emplea la luminaria modelo Neos 2 - 500mA 5121 de 73 W de potencia, dispuesta de forma unilateral doble (dos por mástil) a una altura de 10 metros.



**Situación 12:** Se trata de iluminar una zona peatonal de 6 metros de ancho, situada en el sector Q. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 500mA 5118 de 38,9 W de potencia colocada a una altura de 4 metros, dispuesta de forma unilateral a una distancia de 20 metros.



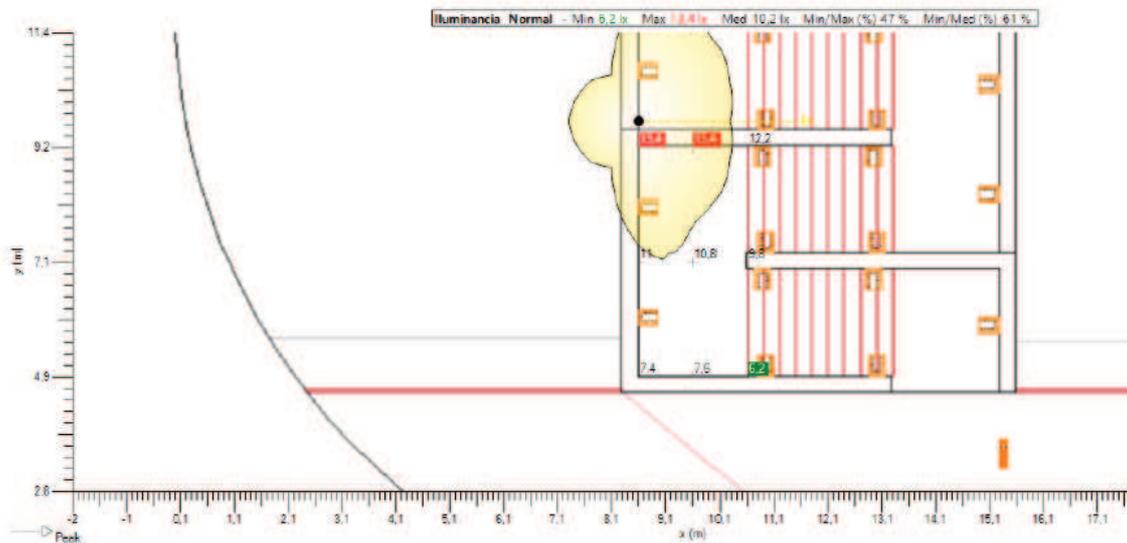
**Situación 13:** Se trata de iluminar una zona peatonal ancha central, situada en el sector Q. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 500mA 5068 de 25,7 W de potencia colocada a una altura de 4 metros.



**Situación 14:** Se trata de iluminar una zona peatonal situada en el sector P. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 500mA 5068 de 25,7 W de potencia colocada a una altura de 4 metros y una interdistancia de 13 metros.



**Situación 15:** Se trata de iluminar una zona de escaleras situada en el sector P, Q y O. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 500mA 5068 de 25,7 W de potencia colocada a una altura de 4 metros.



### 7.3. ALIMENTACIÓN DE LOS CUADROS

La instalación de alumbrado público se alimenta desde los centros de transformación que alimentan a la urbanización. El cuadro número 1 se alimenta desde el centro de transformación CT 8 y el cuadro número 2 desde el centro de transformación CT 3. Estos centros están actualmente en construcción y están definidos en el proyecto de ejecución del plan parcial.

El monolito que alberga la caja general de proyección y medida está situado próximo al centro de transformación, fuera de la zona de afección del mismo. De la misma, en el mismo monolito con puerta independiente se instala el cuadro de mando y proyección de la instalación de alumbrado público.

### 7.4. REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN

La instalación de alumbrado público exterior que nos ocupa debe garantizar una visibilidad adecuada durante las horas vespertinas y nocturnas de forma que el tráfico rodado y de peatones se desenvuelva con seguridad.

Los usuarios de la vía deben de estar en condiciones de percibir y localizar oportunamente todos los detalles del entorno: señalización, situaciones de peligro y obstáculos. Acerca de los últimos interesa poner en evidencia su perfil a fin de que este pueda ser identificado rápidamente. El contorno resulta evidente solo si existe contraste, o sea, diferencia de luminancia entre el objeto y el fondo.

Entre los requisitos de la instalación debemos destacar los siguientes:

- Evitar los fenómenos de deslumbramiento, puesto que reducen la percepción visiva, aumenta la tensión nerviosa y causan fatiga. El deslumbramiento depende de la luminancia de la lámpara, de la luminaria, de su superficie emisora y de la colocación respecto al campo visual.
- Ofrecer una aceptable uniformidad en la iluminación.
- Garantizar la máxima seguridad contra los contactos directos e indirectos.
- No constituir una fuente de peligro para los vehículos o para los peatones, a tal fin se determinará cuidadosamente la posición y distanciamiento de los apoyos.
- Asegurar para todo el conjunto de la instalación un alto grado de fiabilidad.
- Mantener un nivel mínimo de eficiencia y ahorro energético.
- Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

### **8. CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO**

Las vías que se pretenden iluminar se tratan de alumbrado vial urbano de baja velocidad o tipo D en la cual la velocidad está comprendida entre 5 km/h y 30 km/h.

Dentro de la clasificación de vía tipo D, se trata de calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada en la que el flujo de tráfico para peatones y ciclistas es bajo o normal.

Por lo tanto, la situación de proyecto es D3-D4 y la clase de alumbrado CE2.

En los planos adjuntos se puede observar las zonas descritas en este apartado.

### **9. CUADRO DE MANDO Y CONTROL**

El cuadro de mando y control es el cuadro eléctrico de mando y protección de la instalación de alumbrado público de la zona que alimenta, y está compuesto de los elementos de protección y control del encendido de los circuitos.

Depende de un Módulo de medida y alimenta a los diferentes elementos (Puntos de luz) a través de los distintos circuitos de salida.

En el caso que nos ocupa, tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, se instalan dos cuadros de mando para alimentar a toda la urbanización con un total de 5 circuitos.

### 10. RESUMEN INVENTARIO INSTALACIÓN PROYECTADA Y POTENCIA INSTALADA

A continuación se recoge el inventario de los puntos de luz en función de las calles de la urbanización:

CALLE	Tipo Luminaria	Báculo (m)	Potencia (W)	Número	Total (W)
Vial B	Izylum 2 - 500mA 5308	9	61,5	27	1660,5
	Izylum 2 - 500mA 5307	5	32,1	27	866,7
Vial C	Izylum 2 - 500mA 5307	9	47	50	2350
	Izylum 2 - 600mA 5307	5	20,9	50	1045
Vial D	Izylum 2 - 870mA 5305	9	110	24	3300
Vial E	Izylum 2 - 870mA 5303	9	110	24	2640
	Kazú 16 leds 600mA	4	30,5	21	640,5
Vial 1	Izylum 2 - 500mA 5308	9	61,5	19	1168,5
	Izylum 2 - 500mA 5307	5	32,1	19	609,9
Vial 2	Izylum 2 - 500mA 5308	9	61,5	9	553,5
	Izylum 2 - 500mA 5307	5	32,1	9	288,9
Vial 3	Izylum 2 - 500mA 5308	9	61,5	10	615
	Izylum 2 - 500mA 5307	5	32,1	10	321
Vial 4	Izylum 2 - 870mA 5308	9	110	8	880
	Izylum 2 - 550mA 5305	5	19	8	152
Vial 5	Izylum 2 - 500mA 5308	9	61,5	7	430,5
	Izylum 2 - 500mA 5307	5	32,1	7	224,7
Vial 6	Izylum 2 - 870mA 5308	9	110	5	550
	Izylum 2 - 550mA 5305	5	19	5	95
G	Kazú 24 leds 500mA 5118	4	38,9	8	311,2
	Kazú 16 leds 500mA 5068	4	25,7	4	102,8
O	Kazú 24 leds 500mA 5118	4	38,9	14	544,6
P	Kazú 24 leds 500mA 5118	4	38,9	2	77,8
	Kazú 16 leds 500mA 5068	4	25,7	14	359,8
Q	Kazú 24 leds 500mA 5118	4	38,9	32	1244,8
	Kazú 16 leds 500mA 5068	4	25,7	8	205,6
Ñ	Kazú 24 leds 800mA 5119	4	62,5	8	500
	Neos 2 - 48 leds 500mA 5121	10	73	8	584
Vial peatonal 3	Kazú 24 leds 500mA 5118	4	38,9	26	1011,4

TOTAL	467	23113,7
-------	-----	---------

Por lo tanto se instalan un total de **467 luminarias** y una potencia de **23.113,7 W.**

## 11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS

### 11.1. LÁMPARAS Y LUMINARIAS

#### 11.1.1. LUMINARIA VIAL FUNCIONAL IZYLUM:

Para este tipo de luminarias, se exigirá que sean de fundición de aluminio inyectado a alta presión y que disponga de doble compartimentación, es decir, que tanto el compartimento del bloque óptico como el de auxiliares eléctricos sean independientes, ambos accesibles de forma independiente (no siendo necesaria la abertura del bloque óptico para acceder al compartimento de auxiliares, protegiendo así el mismo y garantizando las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo).

El compartimento para el bloque óptico deberá ser accesible siempre con herramientas, y será protegido por un vidrio que se fijará al cuerpo mediante 4 tornillos.

Para facilitar la instalación y el mantenimiento a prueba de fallos, el compartimento para el bloque de auxiliares deberá ser accesible sin herramientas gracias a una apertura (dirección de giro hacia abajo) con un mecanismo de bisagra integrado en la propia fundición con cable de seguridad para proteger la cubierta contra caídas. La apertura de dicho compartimento se realizará mediante dos clips de cierre independientes hechos en acero inoxidable que proporcionan un sonido de clic claro y fuerte de un mínimo de 110 dB al alcance del brazo del operario (50 cm) para confirmar el cierre adecuado, que se reconoce fácilmente incluso en un entorno de carretera ruidoso. Se deberá presentar certificado emitido por laboratorio en el que se demuestre dicho sonido de cierre superior a 110 dB.

El diseño mecánico dotará tanto al compartimento óptico como de auxiliares de un grado de hermeticidad de IP66 e IP67, cumpliendo ambos requerimientos bajo la norma IEC/EN 60598-1 & 60529 para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Todas las partes de la luminaria cumplirán como mínimo una resistencia al impacto IK09 de acuerdo con la norma IEC 62262 y 60068-2-75 para el impacto de 10J.

La luminaria estará disponible en al menos tres tamaños diferentes, de forma que la estética de la luminaria se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción entre ellas. Teniendo como dimensiones máximas permitidas por cada tamaño los siguientes valores:

- Tamaño 1: 587mm de largo, 294mm de ancho y 94mm de alto como valores máximos. (\*)
- Tamaño 2: 604mm de largo, 352mm de ancho y 94mm de alto como valores máximos. (\*)
- Tamaño 3: 715mm de largo y 368mm de ancho y 94mm de alto como valores máximos. (\*)

(\*) Todos estos valores sin tener en cuenta la pieza de fijación.

El sistema de fijación de las luminarias constará de una pieza de entrada vertical y/o horizontal que formará parte integral de la luminaria, montada en la fábrica, que, además podrá moverse de manera continuada desde la posición con entrada en Post-Top hasta la posición con entrada lateral sin ningún cambio en la fijación o desconexión del poste ni de la luminaria, favoreciendo el montaje en su instalación (válido también si se pide la luminaria precableada). La fijación permitirá una inclinación entre  $-100^\circ$  y  $+30^\circ$  en caso de instalación de entrada Post-Top, mientras que en entrada lateral será de  $-10^\circ$  a  $+120^\circ$  y cumple con los requisitos de prueba de vibración IEC 0.5G y ANSI 3G. Con fijaciones universales para diámetros de 32-76mm.

Las luminarias deberán tener una vida útil mínima de L95\_100.000h para todas sus configuraciones. Y un rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre  $-40^\circ\text{C}$  y  $55^\circ\text{C}$ .

La luminaria deberá cumplir con los requisitos de instalación de más de 15 m de altura de acuerdo con la norma IEC / EN 60598-2-3: la resistencia aerodinámica se certificará a una velocidad del viento de 205 km/h utilizando diferentes ajustes de inclinación para modelar el peor de los casos, y se presentará certificación correspondiente.

La resistencia a la vibración se certificará de acuerdo con los requisitos de ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G.

La luminaria deberá ir pintada en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

El compartimento de auxiliares dispondrá de un módulo de conexiones y conectividad compacto con protección contra sobretensiones incorporada. Este módulo facilitará todas las conexiones que requiere la luminaria sin necesidad de herramientas adicionales, tanto eléctricas como electrónicas.

Este dispositivo, dispondrá de conectores rápidos a prueba de fallos que aseguran una fácil actualización y reemplazo de componentes sin el riesgo de una conexión incorrecta y también reducen el tiempo de mantenimiento.

El protector contra sobretensiones será de tipo 3 de 10kV incorporado (para redes TN, TT, IT) con indicador visible de fin de vida útil.

El módulo de conexiones será adecuado para instalaciones de Clase I y Clase II, también con funcionalidad Bi-Power o dimming mediante 1-10V / DALI

El Driver de la luminaria será alojado en el bloque de auxiliares, podrá ser desconectado del módulo de conexiones sin necesidad de herramientas y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO), y así mismo, deberá incluir la posibilidad de ser controlado mediante tecnología Bluetooth, de tal modo que se pueda evaluar el estado del Driver para una posible Diagnósis, o chequear el estado de programación o incluso reprogramar el perfil de regulación establecido a través de un smartphone o Tablet y sin necesidad de subir a la altura de la luminaria.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 9 diferentes). Además, dispondrá de la posibilidad de incluir limitadores de deslumbramiento y/o paralúmenes que se ubicaran en la propia PCBA y que evitaren posibles deslumbramientos indeseados, así como la emisión lumínica trasera (luz intrusa y contaminación lumínica) indeseada siempre y cuando sea necesario. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior de la luminaria, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior de la luminaria, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

El bloque óptico estará equipado por un protector de vidrio plano extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior de la luminaria tipo vial funcional será del 0%.

La luminaria deberá disponer del bloque óptico con LEDs en al menos 4 temperaturas de color diferentes, con el objeto de poder usar la temperatura adecuada para cada aplicación: Blanco cálido, neutro y frío con las siguientes características:

- LED Blanco extra cálido: CCT=2200K y CRI=70% (±5%)
- LED Blanco super cálido: CCT= 2700K (±5%) y CRI=70% (±5%)
- LED Blanco cálido: CCT= 3000K (±5%) y CRI=70% (±5%)

- LED Blanco neutro: CCT=4000K ( $\pm 5\%$ ) y CRI=70% ( $\pm 5\%$ )

La eficacia mínima de este tipo de luminarias equipadas con LED blanco neutro (NW), considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA será:

- Tamaño 1: >136lm/w
- Tamaño 2: > 140lm/w
- Tamaño 3: > 148lm/w

La luminaria deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta y del mismo fabricante para evitar incompatibilidades. La luminaria deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo de la luminaria, con el objeto de que quede integrado en ella, siempre y cuando sea necesario. Además, la luminaria, deberá disponer como opcional, la posibilidad de integrar una célula fotoeléctrica o un nodo de control externo ambos de estándar internacional, en la parte superior de ésta mediante conector NEMA 7 Pines, o en la parte inferior mediante conector Zhaga.

Para cumplir con los requisitos de economía circular, deberá presentar un informe de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.

Características técnicas resumen	Valores
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación de la luminaria estarán formados por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión.
Tamaños	Mínimo 3
Dimensiones máximas	Tamaño 1: 587mm de largo, 294mm de ancho y 94mm de alto como valores máximos. (*) Tamaño 2: 604mm de largo, 352mm de ancho y 94mm de alto como valores máximos. (*) Tamaño 3: 715mm de largo y 368mm de ancho y 94mm de alto como valores máximos. (*) (*) Todos estos valores sin tener en cuenta la pieza de fijación.
Material del protector	Vidrio templado extraclaro
Accesibilidad componentes	Independiente acceso y por separado, tanto del bloque óptico (módulos LED) como de los auxiliares, accesibles y reemplazables in situ.
Vida útil de la luminaria	L90_100.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C) L80_100.000 h (700 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +55°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	66 y 67
Grado de protección IK global de luminaria	09
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes (Al menos 9 distintas). - También debe disponer de un sistema de control de deslumbramiento y de emisión de luz trasera.

Características técnicas resumen	Valores
Temperatura de color y CRI	<p>Disponible en 4 opciones:</p> <p>LED Blanco extra cálido: CCT=2200K y CRI=70% (±5%)                      LED Blanco súper cálido: CCT= 2700K (±5%) y CRI=70% (±5%)                      LED Blanco cálido: CCT= 3000K (±5%) y CRI=70% (±5%)                      LED Blanco neutro: CCT=4000K (±5%) y CRI=70% (±5%)</p>
Eficacia de la luminaria útil LED NW @350mA (lm/w)	<p>Tamaño pequeño: &gt;136lm/w                      Tamaño mediano: &gt; 140lm/w                      Tamaño grande: &gt; 148lm/w</p>
Contaminación lumínica	FHS = 0%.
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si. Conector NEMA o Zhaga.
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo de la luminaria	Si.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria. Comunicación vía Bluetooth.
Clase	Disponible Clase I y Clase II.
Acoplamiento a columna/brazo	<p>Pieza de entrada vertical y/o horizontal que formará parte integral de la luminaria, que, podrá moverse de manera continuada desde la posición con entrada en Post-Top hasta la posición con entrada lateral. La fijación permitirá una inclinación entre -100° y + 30° en caso de instalación de Post-Top, mientras que en entrada lateral será de -10° a +120° y cumple con los requisitos de prueba de vibración IEC 0.5G y ANSI 3G. Con fijaciones universales para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ø60 mm</li> <li>- y Ø76 mm</li> </ul>
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Sensor	PIR integrado o mediante conector Zhaga
Conector Externo	Tipo NEMA 7 Pines y Zhaga
Altura de instalación	Certificada a más de 15m (Resistencia aerodinámica medida a 205km/h y resistencia a vibraciones 0.5G)
Cierre	Clips de cierre certificado con sonido superior a 110dB a 50cm
Certificación Luminaria	Certificado ENEC y ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	<p>Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL.                      Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.</p>

### 11.1.2. LUMINARIA VIAL FUNCIONAL KAZU:

Todas las luminarias para zonas ambientales como pueden ser parques y jardines, tendrán un diseño circular y contemporáneo, con disponibilidad de ofrecer diferentes protectores (plano o ligeramente curvo) que permitan adecuar la estética de la luminaria al entorno. Dispondrá de un índice de estanqueidad mínimo IP66, garantizando un índice de resistencia a impactos mínimo de la luminaria completa de IK10. Dicho protector será el encargado de proteger el bloque óptico de agentes medioambientales que afecten a las características fotométricas del bloque óptico. Este protector es necesario para garantizar el mantenimiento de las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo, ya que los sistemas ópticos expuestos al ambiente muestran una degradación a lo largo del tiempo que afecta tanto a la fotometría y como a la seguridad.

Estas luminarias estarán compuestas por un cuerpo de fundición de aluminio inyectado a alta presión y dispondrán de un diámetro máximo de 525mm y una altura también máxima de 165mm incluyendo el sistema de fijación a la columna. La fijación será tipo post top para entrada de diámetros de 60mm-76mm.

La luminaria deberá ir pintada en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

Las luminarias tipo ambientales como esta, deberán tener una vida útil mínima de L90\_100.000h para corrientes de 350-500mA y Tq: 25°C.

La luminaria dispondrá de un dispositivo protector contra sobretensiones (SPD), integrado en la luminaria, que proteja de hasta 10kV.

El Driver de la luminaria será alojado en el bloque de auxiliares y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO).

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 15 diferentes incluyendo una específica para los pasos de peatones), así mismo, será obligatorio, el disponer de tres tipos de disposiciones fotométricas, disposición asimétrica, simétrica y circulas para todas las fotometrías (lentes) disponibles. Además, dispondrá de la posibilidad de paralúmenes que se ubiquen en la propia PCBA y que eviten la emisión lumínica trasera (luz intrusa y contaminación lumínica) indeseada siempre y cuando sea necesario. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior de la luminaria, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior de la luminaria, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

El bloque óptico estará equipado por un protector de Policarbonato (PC) de alta transmitancia, que podrá ser plano o abombado, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico y que se cerrará con tornillería mediante al menos 8 tornillos con el fin de garantizar la estanqueidad.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior de la luminaria tipo vial ambiental será en todo caso inferior al 1% con el protector plano e inferior al 3% con el curvo.

La luminaria deberá disponer del bloque óptico con LEDs en al menos 2 temperaturas de color diferentes, con el objeto de poder usar la temperatura adecuada para cada aplicación: Blanco cálido, neutro y frío con las siguientes características:

- LED Blanco cálido: CCT= 3000K (±5%) y CRI=80% (±5%)
- LED Blanco neutro: CCT= 4000K (±5%) y CRI=70% (±5%)

La eficacia mínima de este tipo de luminarias equipadas con LED blanco neutro (NW), considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA será como mínimo de 110 lm/w.

La luminaria deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta y del mismo fabricante para evitar incompatibilidades. La luminaria, deberá disponer como opcional, la posibilidad de integrar una célula fotoeléctrica o un nodo de control externo ambos de estándar internacional, en la parte superior de ésta mediante conector NEMA 7 Pines.

Características técnicas resumen	Valores
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión y el protector será de Policarbonato de alta resistencia al impacto.
Dimensiones máximas	Circular con diámetro Máximo 525mm, y 165mm de alto
Material del protector	Policarbonato de alta resistencia al impacto
Accesibilidad componentes	Acceso tanto del bloque óptico (módulos LED) como de los auxiliares, mediante herramientas y reemplazables in situ.
Vida útil de la luminaria	L90_100.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C) L80_100.000 h (700 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +35°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	≥ 66
Grado de protección IK global de luminaria	10
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes (Al menos 10 distintas). - Distribución fotométrica asimétrica, simétrica y circular - También debe disponer de un sistema de control de emisión de luz trasera.
Temperatura de color	Disponible en 2 opciones: - Blanco Cálido: 3.000K (±5%) - Blanco Neutro: 4.000K (±5%)
Índice de reproducción cromática CRI	≥ 70 (4.000K) (±5%) ≥ 80 (3.000K) (±5%)
Eficacia de la luminaria útil LED NW @350mA (lm/w)	> 110lm/w
Contaminación lumínica	FHS <1% Protector plano. FHS <3% Protector curvo.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria
Conector Externo	Tipo NEMA 7 Pines
Clase	Disponible Clase I y Clase II.
Acoplamiento a columna/brazo	Misma pieza universal, para fijación vertical de diámetros del acoplamiento: 60mm -76mm

Características técnicas resumen	Valores
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Certificación Luminaria	Certificado ENEC. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

### 11.1.3. LUMINARIA VIAL FUNCIONAL NEOS:

Los proyectores estarán disponibles en al menos tres tamaños, en función de la potencia y la altura de instalación. Estarán compuestos por dos piezas, cuerpo y marco de fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre de protector de vidrio templado, dotando así a todo el elemento con un grado de hermeticidad mínimo IP66, de forma que se garantice el mantenimiento de las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo. Con un índice de resistencia mínimo a impactos global de la luminaria IK08.

Los proyectores dispondrán de un sistema de fijación flexible y orientable in situ mediante lira de fundición de aluminio inyectado, tendrán diferentes posibilidades de fijación para la mejor adaptación de las actuales instalaciones.

La apertura del proyector se realizará sin herramientas mediante un único clip de apertura, para facilitar las labores de mantenimiento y montaje. Fácil apertura sin necesidad de herramientas.

El proyector estará disponible en al menos tres tamaños diferentes, de forma que la estética se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción. Teniendo como dimensiones máximas permitidas por cada tamaño los siguientes valores:

- Tamaño pequeño: 325mm de largo, 320mm de ancho y 100mm de alto como valores máximos.(\*)
- Tamaño mediano: 390mm de largo, 400mm de ancho y 140mm de alto como máximo.(\*)
- Tamaño grande: 520mm de largo y 500mm de ancho y 160mm de alto como valor máximo.(\*)

(\*): Todos estos valores sin tener en cuenta la horquilla de fijación.

El proyector deberá ir pintado en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

Los proyectores deberán tener una vida útil mínima de L90\_100.000h (para corrientes de 350-500mA y Tq: 25°C así como L80\_100.000h para corrientes de 700mA y Tq: 25°C).

Dispondrá de un dispositivo protector contra sobretensiones (SPD), integrado en la luminaria, que proteja de hasta 10kV.

El Driver de la luminaria será alojado en el bloque de auxiliares y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO).

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 15 diferentes incluyendo una específica para los pasos de peatones), así mismo, será obligatorio, el disponer de tres tipos de disposiciones fotométricas, disposición asimétrica, simétrica y circulas para todas las fotometrías (lentes) disponibles. Además,

dispondrá de la posibilidad de paralúmenes que se ubicaran en la propia PCBA y que evitaran la emisión lumínica trasera (luz intrusa y contaminación lumínica) indeseada siempre y cuando sea necesario. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior de la luminaria, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior de la luminaria, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

El proyector deberá disponer del bloque óptico con LEDs en al menos 4 temperaturas de color diferentes, con el objeto de poder usar la temperatura adecuada para cada aplicación: Blanco cálido, neutro y frío con las siguientes características:

- LED Blanco extra cálido: CCT= 2700K y CRI=70%
- LED Blanco cálido: CCT= 3000K (±5%) y CRI=80% (±5%)
- LED Blanco neutro: CCT= 4000K (±5%) y CRI=70% (±5%)
- LED Blanco frío: CCT=5700K (±5%) y CRI=70% (±5%)

La eficacia mínima de este tipo de proyectores equipados con LED blanco neutro (NW), considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA será mayor a 110lm/w.

La luminaria deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta y del mismo fabricante para evitar incompatibilidades. La luminaria deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo de la luminaria, con el objeto de que quede integrado en ella, siempre y cuando sea necesario.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior del proyector será del 0% en su posición horizontal.

Características técnicas resumen	Valores
Material del cuerpo	Estarán compuestos por dos piezas, cuerpo y marco de fundición de aluminio inyectado a alta presión
Dimensiones máximas	Tamaño pequeño: 325mm de largo, 320mm de ancho y 100mm de alto como valores máximos. (*) Tamaño mediano: 390mm de largo, 400mm de ancho y 140mm de alto como máximo. (*) Tamaño grande: 520mm de largo y 500mm de ancho y 160mm de alto como valor máximo. (*) (*)Todos estos valores sin tener en cuenta la horquilla de fijación.
Material del protector	Vidrio templado extraclaro
Fijación	Fijación mediante horquilla, realizada en fundición de aluminio inyectada a alta presión con varias posibilidades de fijación mediante tornillería.
Accesibilidad componentes	Acceso del bloque óptico (módulos LED) y de los auxiliares sin necesidad de herramientas, accesibles y reemplazables in situ.
Vida útil de la luminaria	L90_100.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C) L80_100.000 h (700 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +35°C.
Grado de protección (IP) en toda la luminaria	≥ 66
Grado de protección IK global de luminaria	08
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia

Características técnicas resumen	Valores
Ópticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica.</li> <li>- Varias ópticas diferentes (Al menos 15 distintas con una específica para pasos de peatones y otras 2 asimétricas con 45 y 60º de asimetría).</li> <li>- También debe disponer de un sistema de control de emisión de luz trasera.</li> </ul>
Temperatura de color	Disponible en 3 opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blanco súper cálido: 2.700K</li> <li>- Blanco Cálido: 3.000K</li> <li>- Blanco Neutro: 4.000K</li> <li>- Blanco Frío: 5.700K</li> </ul>
Índice de reproducción cromática CRI	≥ 70 (2.700K, 4.000K y 5.700K) ≥ 80 (3.000K)
Eficacia de la luminaria útil LED NW @350mA (lm/w)	>110lm/w
Contaminación lumínica	FHS =0 % En posición horizontal (Vidrio Plano).
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria
Sensor	PIR integrado
Clase	Disponible Clase I y Clase II.
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Certificación Luminaria	Certificado ENEC. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

Todas las luminaria dispondrán de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción de la luminaria:

- Certificado ENEC de la luminaria.
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada ≤16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes

públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada  $\leq 16A$  por fase y no sujetos a una conexión condicional.

- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Marcado CE.
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.

### 11.2. COLUMNA Y BÁCULOS

Se instalarán para las luminarias Kazu, columnas cónicas modelo Albaicín AL – DY 4038, fabricadas en aluminio, aleación EN AW-6060, con brazo del mismo material. Acabado con cepillado superficial, anodizado y con esmalte de poliuretano y pintura al polvo. Todas poseen un perfil de refuerzo soldado del tipo 5+ y un riel de deslizamiento provisto de 2 tuercas ajustables y una pica de toma de tierra M8. Además dispone de puesta de registro con cierres deslizantes triangulares de acero inoxidable y perfil de refuerzo soldado tipo 5+.

Homologaciones y Normativa: Conforme a la normativa UNE EN-40, marcado CE, y normativa de seguridad pasiva UNE-E 12767. Resistencia según EN40-3-3.

Puerta de registro IP44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, con cierre especial y borne de tierra.

Para las luminarias tipo Izylum, se instalan columnas modelo Albaicín FECU – DY 9056 con las siguientes características:

#### Brazos:

Acoplamiento hecho a medida para la luminaria a instalar, fabricado en el mismo material.

#### Material:

Acero al carbono S235JR, o superior, según norma UNE 37.501.71.

#### Acabado:

Galvanizado en caliente por inmersión de una sola vez, previos tratamientos de desengrasado, decapado y fluxado, alcanzando un recubrimiento mínimo de 65 micras, según UNE-EN-1461. Lijado y lavado de la superficie.

#### Opciones de barnizado:

- a) Esmalte de poliuretano de dos componentes a base de isocianato alifático.
- b) Pintura al polvo, color RAL a elegir. Con la columna se entregan la plantilla y los pernos de anclaje.

#### Homologaciones y Normativa:

UNE EN 40-5:2003 (EN 40-5:2002); certificado del producto (marca N) y certificado de conformidad para el marcado CE. RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89. Puerta de registro IP44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, con cierre especial y borne de tierra.

### 11.3. CIMENTACIÓN FUSTE

Para el dimensionamiento de la cimentación de la luminaria nos basaremos en el método de Sulzberger, de forma que:

$$K \cdot M = M_1 + M_2$$

Dónde:

- $M$ : Es el momento producido por todas las cargas horizontales aplicadas sobre el fuste o columna, y que es equivalente al momento producido por una fuerza horizontal aplicada en el centro de gravedad de la columna (Momento al Vuelco).
- $M_1$ : Momento debido a la acción lateral del terreno sobre la cimentación.
- $M_2$ : Momento debido a las cargas verticales.
- $K$ : Coeficiente de seguridad establecido como mínimo en la ITC-BT-09 como 2,5.

A continuación expondremos la formulación de cada uno de estos términos:

$$M = F (h + t)$$

Dónde:

- $F$  = Fuerza que actúa en la cabeza del poste o columna (resultante de todas las horizontales actuantes sobre el fuste).
- $h$  = Altura libre del fuste.
- $t$  = Profundidad de la cimentación.

$$M_1 = \left( \frac{C \cdot b \cdot t^3 \cdot 0,01}{36} \right)$$

Dónde:

- $C$  = Coeficiente de compresibilidad del terreno.
- $t$  = profundidad del macizo.
- $b$  = espesor del macizo.

Y por último:

$$M_2 = 0,4 \cdot P \cdot a$$

Dónde:

- $P$  = Peso del conjunto del macizo, poste o columna y equipo.
- $a$  = Lado del dado de cimentación.

#### 11.3.1. RESULTADOS

##### 1. Datos de Partida Luminarias a 9 metros (no consideraremos el brazo):

- Presión del Viento:  $0,45 \text{ kN/m}^2$ , correspondiente a una velocidad de 26 m/s, CTE AE (anejo D)
- Resistencia compresión terreno coherente:  $5 \text{ kg/cm}^3$
- Coeficiente eólico para superficies planas: 1
- Altura Luminarias: 9 metros.

- Densidad del Hormigón: 2,2 Tn/m<sup>3</sup>.
- Dimensiones Cimentación: 0,50x0,50x0,70 m
- Diámetro base: 160 mm
- Diámetro punta: 100 mm
- Superficie expuesta al viento fuste: 1,50 m<sup>2</sup>
- Superficie expuesta al viento luminaria-lámpara: 0,049 m<sup>2</sup>
- Peso fuste-luminaria-lámpara: 69 kg
- Peso fuste: 60 kg
- Peso luminaria-lámpara: 9 kg

a) Momento al vuelco:

Fuerzas debidas a la luminaria-lámpara:

$$F_L = S_L \cdot \text{Viento}$$

$$F_L = 0,049\text{m}^2 \cdot 45 \text{ kg/m}^2 = 2,205 \text{ kg} = 0,0022 \text{ Tn}$$

$$M_L = F_L \cdot h$$

$$M_L = 0,0022 \text{ Tn} \cdot 9 \text{ m} = 0,018 \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

Fuerzas debidas al fuste o columna:

$$F_F = S_F \cdot \text{Viento}$$

$$F_F = 0,750 \text{ m}^2 \cdot 45 \text{ kg/m}^2 = 33,75 \text{ kg} = 0,03375 \text{ Tn}$$

$$M_F = F_F \cdot h$$

$$M_F = 0,03375 \text{ Tn} \cdot 2 \text{ m} = 0,0675 \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

Fuerza equivalente aplicada en la cabeza del fuste:

$$M_{TOTAL} = M_L + M_F = 0,018 \text{ Tn}\cdot\text{m} + 0,0675 \text{ Tn}\cdot\text{m} = 0,0855 \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

$$F_{TOTAL} = M_{TOTAL}/h = 0,0855 \text{ Tn}\cdot\text{m}/4\text{m} = 0,0214 \text{ Tn}$$

Por lo tanto, el momento a vuelco es igual a:

$$M_{VUELCO} = F_{TOTAL} \cdot (h+t) = 0,0214 \text{ Tn} \cdot (4 \text{ m}+0,70 \text{ m}) = \mathbf{0,101 \text{ Tn}\cdot\text{m}}$$

b) Momento debido a la acción lateral del terreno sobre la cimentación:

$$M_1 = \left( \frac{C \cdot b \cdot t^3 \cdot 0,01}{36} \right) = \left( \frac{5 \text{ kg/cm}^3 \cdot 0,50 \text{ m} \cdot (70 \text{ cm})^3 \cdot 0,01}{36} \cdot 10^{-3} \right)$$

$$M_1 = \mathbf{0,238 \text{ Tn}\cdot\text{m}}$$

c) Momento debido a la acción del peso:

Teniendo en cuenta el peso del equipo completo, más el debido al dado de cimentación, obtenemos un peso total de 0,326 Tn.

$$M_2 = 0,4 \cdot P \cdot a = 0,4 \cdot 0,326 \text{Tn} \cdot 0,40 \text{m}$$
$$M_2 = \mathbf{0,052 \text{Tn} \cdot \text{m}}$$

Sustituyendo, obtenemos:

$$K = \left( \frac{M_1 + M_2}{M_{VUELCO}} \right) = \left( \frac{0,238 \text{Tn} \cdot \text{m} + 0,052 \text{Tn} \cdot \text{m}}{0,101 \text{Tn} \cdot \text{m}} \right) = 2,87$$

$$K = 2,87 > 2,5 \text{ (ITC BT-09) CUMPLE}$$

## 2. Datos de Partida Luminarias a 4 metros:

- Presión del Viento:  $0,45 \text{ kN/m}^2$ , correspondiente a una velocidad de 26 m/s, CTE AE (anejo D)
- Resistencia compresión terreno coherente:  $5 \text{ kg/cm}^3$
- Coeficiente eólico para superficies planas: 1
- Altura Luminarias: 4 metros.
- Densidad del Hormigón:  $2,2 \text{ Tn/m}^3$ .
- Dimensiones Cimentación:  $0,45 \times 0,45 \times 0,75 \text{ m}$
- Diámetro base: 160 mm
- Diámetro punta: 100 mm
- Superficie expuesta al viento fuste:  $1,75 \text{ m}^2$
- Superficie expuesta al viento luminaria-lámpara:  $0,049 \text{ m}^2$
- Peso fuste-luminaria-lámpara: 74 kg
- Peso fuste: 65 kg
- Peso luminaria-lámpara: 9 kg

### a) Momento al vuelco:

Fuerzas debidas a la luminaria-lámpara:

$$F_L = S_L \cdot \text{Viento}$$

$$F_L = 0,10 \text{m}^2 \cdot 45 \text{ kg/m}^2 = 4,5 \text{ kg} = 0,0045 \text{ Tn}$$

$$M_L = F_L \cdot h$$

$$M_L = 0,0045 \text{ Tn} \cdot 4 \text{ m} = 0,0225 \text{ Tn} \cdot \text{m}$$

Fuerzas debidas al fuste o columna:

$$F_F = S_F \cdot \text{Viento}$$

$$F_F = 0,875 \text{ m}^2 \cdot 45 \text{ kg/m}^2 = 39,375 \text{ kg} = 0,039375 \text{ Tn}$$

$$M_F = F_F \cdot h$$

$$M_F = 0,039375 \text{ Tn} \cdot 2 \text{ m} = 0,07875 \text{ Tn} \cdot \text{m}$$

Fuerza equivalente aplicada en la cabeza del fuste:

$$M_{\text{TOTAL}} = M_L + M_F = 0,0225 \text{ Tn}\cdot\text{m} + 0,07875 \text{ Tn}\cdot\text{m} = 0,10125 \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

$$F_{\text{TOTAL}} = M_{\text{TOTAL}}/h = 0,10125 \text{ Tn}\cdot\text{m}/5\text{m} = 0,02025 \text{ Tn}$$

Por lo tanto, el momento a vuelco es igual a:

$$M_{\text{VUELCO}} = F_{\text{TOTAL}} \cdot (h+t) = 0,02025 \text{ Tn} \cdot (5 \text{ m} + 0,80 \text{ m}) = \mathbf{0,11745 \text{ Tn}\cdot\text{m}}$$

b) Momento debido a la acción lateral del terreno sobre la cimentación:

$$M_1 = \left( \frac{C \cdot b \cdot t^3 \cdot 0,01}{36} \right) = \left( \frac{5 \text{ kg/cm}^3 \cdot 0,45 \text{ m} \cdot (75 \text{ cm})^3 \cdot 0,01}{36} \cdot 10^{-3} \right)$$

$$M_1 = \mathbf{0,263 \text{ Tn}\cdot\text{m}}$$

c) Momento debido a la acción del peso:

Teniendo en cuenta el peso del equipo completo, más el debido al dado de cimentación, obtenemos un peso total de 0,419 Tn.

$$M_2 = 0,4 \cdot P \cdot a = 0,4 \cdot 0,419 \text{ Tn} \cdot 0,45 \text{ m}$$

$$M_2 = \mathbf{0,075 \text{ Tn}\cdot\text{m}}$$

Sustituyendo, obtenemos:

$$K = \left( \frac{M_1 + M_2}{M_{\text{VUELCO}}} \right) = \left( \frac{0,263 \text{ Tn}\cdot\text{m} + 0,075 \text{ Tn}\cdot\text{m}}{0,11745 \text{ Tn}\cdot\text{m}} \right) = 2,88$$

$$\mathbf{K = 2,88 > 2,5 \text{ (ITC BT-09) CUMPLE}}$$

## 12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 12.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA

La energía se le suministrará a la tensión de 400/230 V, procedente de la red de distribución en B.T. actualmente en construcción, propiedad de la compañía suministradora Endesa.

### 12.2. CONDUCTORES

Los conductores a emplear serán de cobre en todo su recorrido y con reparto trifásico equilibrado, de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con nivel de aislamiento de 0,6/1 kV.

Los conductores serán unipolares y no se cortarán para las conexiones en las cajas, señalizándose las fases de corriente en los conductores.

La instalación de los conductores de alimentación a la luminaria se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, protegidos por interruptores generales automáticos con protector contra sobretensiones transitorias y permanente. Cada circuito con un interruptor automático regulable de y un interruptor diferencial, tal y como se refleja en el apartado de cálculos y en los planos.

Las líneas de alimentación estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Dicho lo anterior, la tecnología LED de las luminarias utilizadas en la presente instalación no presentan grandes desequilibrios como en las luminarias antiguas, como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1 veces la potencia en vatios de las lámparas.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

Todas las potencias, secciones y caídas de tensión se recogen en el anexo específico que se adjunta.

### 12.3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apartado 4), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas y cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm<sup>2</sup>) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos (ITC-BT-09, apartado 4 y 9) se han tomado las medidas siguientes:

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro

de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).

En tercer lugar, para la protección contra contactos indirectos (ITC-BT-09, apartado 4, 9 y 10) se ha utilizado el sistema de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

- Puesta a tierra de las masas mediante sistema de puesta a tierra común para todos los circuitos que partan del mismo cuadro de protección medida y control. Esta puesta a tierra estará formada por conductor de cobre aislado de color amarillo-verde y  $16 \text{ mm}^2$  de sección instalado en el interior del tubo por donde discurren los circuitos. Este circuito conectará con las picas de acero cobreado de 14 mm y 2 metros de longitud, instaladas a cada pie de fuste o como mínimo cada cinco fustes, y siempre en el primer y último fuste; mediante conductor de cobre desnudo de  $35 \text{ mm}^2$  de sección.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color amarillo-verde, y sección mínima de  $16 \text{ mm}^2$  de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

- Dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

En cuarto lugar, se instalará protección contra sobretensiones permanentes y transitorias según esquema unifilar adjunto.

#### 12.4. COMPOSICIÓN DEL CUADRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP55, según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50.102, y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,3 m.

El cuadro de mando o armario es de acero inoxidable calidad AISI 304 y carril de maniobra y protección.

#### 12.5. CANALIZACIONES

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07.

Los cables serán de las características específicas en la UNE 21123 e irán entubados.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	< 6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

Los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción e irán hormigonados en zanja conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

En nuestro caso se instalan tubos de 90 mm de diámetro para toda la instalación de alumbrado público.

En los cruzamientos se colocará un tubo extra de reserva y el número mínimo de tubos será de dos en toda la urbanización.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de prefabricada de PVC de 40x40 cm. Estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.



## 12.6. CIRCUITOS

En el suministro de alumbrado tenemos tres circuitos para el cuadro número 1 y dos circuitos para el cuadro número 2, todos con **conductor RV 0,6/1kV 4x6 mm<sup>2</sup> Cu**.

En documento específico de este proyecto técnico se puede observar el dimensionamiento de los distintos circuitos, así como en el documento Planos, la distribución de los mismos.

### **13. CONSIDERACIONES AL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR (R.D. 1890/2008)**

Este Reglamento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior con la finalidad de mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero. Además de limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

Con el fin de lograr una eficiencia energética adecuada en las instalaciones de alumbrado exterior, éstas deberán cumplir, al menos, con los requisitos siguientes:

1. Los niveles de iluminación de la instalación no superen lo establecido en la Instrucción técnica complementaria ITC-EA 02, salvo casos excepcionales, que requerirán autorización previa del órgano competente de la Administración Pública.
2. Para el alumbrado vial, se cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA 01. Para el resto de instalaciones de alumbrado, se cumplan los requisitos de factor de utilización, pérdidas de los equipos, factor de mantenimiento y otros establecidos en las instrucciones técnicas complementarias correspondientes.
3. En donde se requiera, dispongan de un sistema de accionamiento y de regulación del nivel luminoso, tal y como se define en la ITC-EA 04.
4. Por otra parte, con el fin de limitar el resplandor luminoso nocturno y reducir la luz intrusa o molesta, las instalaciones de alumbrado exterior se ajustarán, particularmente, a los requisitos establecidos en la ITC-EA 03.

Por otra parte, las instalaciones garantizarán el siguiente régimen de funcionamiento:

1. Los sistemas de accionamiento garantizarán que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión, cuando la luminosidad ambiente lo requiera.
2. Las instalaciones de alumbrado exterior con excepción de túneles y pasos inferiores, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.
3. Cuando se especifique, los alumbrados exteriores tendrán dos niveles de iluminación de forma que en aquellos casos del periodo nocturno en los que disminuya la actividad o características de utilización, se pase del régimen de nivel normal de iluminación a otro con nivel de iluminación reducido, manteniendo la uniformidad.
4. Corresponde a las Administraciones Locales regular el tiempo de funcionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior que se encuentren en su ámbito territorial y que no sean de competencia estatal o autonómica.

En documento específico de este proyecto técnico se recoge el cumplimiento de este reglamento.

### 13.1. SITUACIONES DE PROYECTO, CRITERIOS DE CALIDAD Y CLASES DE ALUMBRADO

Como hemos comentado anteriormente, el nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medioambientales de las vías.

#### 13.1.1. SITUACIONES DE PROYECTO

Las situaciones de proyecto en las que pueden quedar enmarcados los diferentes tipos de vía de circulación o puntos singulares se obtienen del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, en el cual se establecen las siguientes clases de vías:

**Tabla 1 – Clasificación de las vías**

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

En nuestro caso tenemos unas vías con **clasificación D**, por ser vías de velocidad comprendida entre 5 y 30 km/h.

Una vez definidas las situaciones de proyecto según la tabla anterior, el paso siguiente es elegir la Clase de Alumbrado, que se establece en función del tipo de carretera a iluminar, y definir los criterios cuantitativos y cualitativos de iluminación que corresponden a cada una de las Clases de Alumbrado asignadas.

#### 13.1.2. CLASES DE ALUMBRADO

Una Clase de Alumbrado se define como el conjunto de requisitos fotométricos que deben cumplirse para satisfacer las necesidades visuales de un grupo de usuarios de la vía pública en distintos tipos de áreas y alrededores.

El propósito de introducir el concepto de Clase de Alumbrado es hacer más fácil el desarrollo y uso de los productos y servicios de alumbrado viario o de vías públicas en los países miembros del CEN.

El Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior describe varias Clases de Alumbrado. Las que nos interesan y son aplicables a este proyecto técnico son las que se muestran a continuación:

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
C1	• Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas	S1 / S2 S3 / S4
	Alto..... Normal .....	
D1 - D2	• Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. • Aparcamientos en general. • Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones	CE1A / CE2 CE3 / CE4
	Alto..... Normal .....	
D3 - D4	• Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada • Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas	CE2 / S1 / S2 S3 / S4
	Alto..... Normal .....	

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

En nuestro caso tenemos una clase de alumbrado **CE2**, como se expuso en la introducción, es una zona de velocidad muy limitada con un flujo alto de tráfico de peatones y ciclistas.

### 13.1.3. CRITERIOS DE CALIDAD

Los criterios de calidad usados para caracterizar las distintas clases de alumbrado son:

- Luminancia media de la superficie de la calzada ( $L_m$ ).
- Uniformidad global de luminancia ( $U_0$ ).
- Uniformidad longitudinal de luminancia ( $U_1$ ).
- Relación de entorno (SR).
- Incremento de umbral (TI en %).

Estos valores se aplican a los tramos de carretera cuya longitud es suficientemente larga para que pueda ser usado el concepto de luminancia (por la repetitividad de su implantación), fuera de las áreas conflictivas y/o áreas exteriores con medidas de tráfico en calma. La relación de entorno (SR) se tiene en cuenta para carreteras con aceras o pistas de bicicletas adyacentes solo cuando no se requieren exigencias específicas (englobadas dentro de la Norma como las Clases de Alumbrado P).

En todos los casos, los niveles aquí recogidos son valores máximos y no deberían ser superados en más de un 20%, salvo en las circunstancias excepcionales que se establecen en estas Recomendaciones.

El uso del concepto de luminancia requiere el conocimiento de las propiedades de reflexión de la superficie de la carretera. Son tenidas en cuenta bien a través de las propiedades reales (mediciones con reflectómetro de pavimentos) o bien mediante una **tabla r** de reflectancias de referencia, tales como las de los pavimentos estándares C y R definidos por la CIE (CIE 132-1999 y CIE144:2001).

### 13.1.4. CRITERIO DE ILUMINANCIA

Como se expone en apartados anteriores, nuestra instalación pertenece a la clase CE2. En la tabla que se muestra a continuación se detalla la iluminancia media y mínima que se debe cumplir para nuestra situación de proyecto.

Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media <i>Em (lux)</i> [mínima mantenida <sup>(1)</sup> ]	Uniformidad Media <i>Um</i> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2) También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

La iluminancia media ( $E_m$ ) y la uniformidad global de la iluminancia ( $U_0$ ) han de ser calculadas y medidas de acuerdo con las normas EN 13201-3 y EN 13201-4. El área de vía pública para la que se aplican los requisitos de la Tabla 2.4 puede incluir la calzada solamente, cuando se aplican requisitos separados para el alumbrado adecuado de otras áreas de una vía pública para peatones y ciclistas, o puede incluir también otras áreas de vía pública.

La limitación del deslumbramiento puede ser conseguida mediante la selección de luminarias de acuerdo con las clases G.1, G.2, G.3, G.4, G.5 o G.6 del anexo A de la norma UNE EN 13201-2; alternatively, cuando es practicable para evaluar valores de TI para cualesquiera combinaciones importantes de direcciones y posiciones del observador, puede aplicarse el valor TI tomado de la Tabla 2.2. Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, se deben adoptar las medidas siguientes:

a) Durante ciertas horas de la noche (normalmente entre las 24:00 y las 06:00), debe reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, pudiendo llegar incluso a apagar completamente algunas partes o toda la instalación si así se justifica

b) Emplear luminarias que cumplan con los límites de emisión de flujo hacia el hemisferio superior impuestas por el REEIAE y la CIE

Quando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la Clase de Alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y el control del deslumbramiento.

## **14. CONSIDERACIONES AL REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL CIELO NOCTURNO (DECRETO 357/2010)**

### **14.1. INTRODUCCIÓN AL REGLAMENTO**

El objeto es el de regular los requisitos que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior y los dispositivos luminotécnicos de alumbrados exteriores, tanto públicos como privados, y, en general, el desarrollo de la Sección 3ª del Capítulo II del Título IV de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Y tiene como finalidad el:

- a) Prevenir, minimizar y corregir los efectos de la dispersión de luz artificial hacia el cielo nocturno.
- b) Preservar las condiciones naturales de oscuridad en beneficio de los ecosistemas nocturnos en general.
- c) Promover el uso eficiente del alumbrado, sin perjuicio de la seguridad de los usuarios.
- d) Reducir la intrusión lumínica en zonas distintas a las que se pretende iluminar, principalmente, en entornos naturales e interior de edificios residenciales.
- e) Salvaguardar la calidad del cielo nocturno y facilitar la visión del mismo con carácter general y, en especial, en el entorno de los observatorios astronómicos.

De esta forma con objeto de establecer niveles de iluminación adecuados a los usos y sus necesidades se establecerán los siguientes tipos de áreas lumínicas. Estos tipos son los siguientes:

a) **E1.** Áreas oscuras. Comprende las siguientes zonas:

1º Zonas en suelo clasificado como no urbanizable por el planeamiento urbanístico incluidas en espacios naturales de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que gocen de un régimen especial de protección en virtud de la normativa autonómica, estatal o comunitaria, o convenios y normas internacionales, donde se encuentren hábitats y especies que por su gran valor ecológico, o su singularidad, deban ser protegidos del efecto perturbador de la luz artificial.

2º Zonas de especial interés para la investigación científica a través de la observación astronómica dentro del espectro visible.

b) **E2.** Áreas que admiten flujo luminoso reducido; terrenos clasificados como urbanizables y no urbanizables no incluidos en la zona E1.

c) **E3.** Áreas que admiten flujo luminoso medio. Comprende las siguientes zonas:

1º Zonas residenciales en el interior del casco urbano y en la periferia, con densidad de edificación media-baja.

2º Zonas industriales.

3º Zonas dotacionales con utilización en horario nocturno.

4º Sistema general de espacios libres.

d) **E4.** Áreas que admiten flujo luminoso elevado. Comprende las siguientes zonas:

1º Zonas incluidas dentro del casco urbano con alta densidad de edificación.

2º Zonas en las que se desarrollen actividades de carácter comercial, turístico y recreativo en horario nocturno.

2 Para determinar si la densidad de edificación es alta, media o baja, serán de aplicación las ratios siguientes:

- a) Alta: más de 100 viviendas/hectárea o de 1,3 m<sup>2</sup> techo/m<sup>2</sup> suelo.
- b) Media: entre 75 y 100 viviendas/hectárea o entre 1 y 1,3 m<sup>2</sup> techo/m<sup>2</sup> suelo.
- c) Baja: menos de 75 viviendas/hectárea o de 1 m<sup>2</sup> techo/ m<sup>2</sup> suelo.

Para el caso que no ocupa, no está situada en zona E1 ni influencia Z1 y Z2; y teniendo en cuenta la características de las zonas en las que se actúa, “zonas residenciales en el interior del casco urbano y en la periferia, con densidad de edificación media-baja”, consideramos unas zonas **E3**.

Las características del alumbrado que nos ocupa, su dimensionamiento, sistemas y explotación cumplen lo establecido en el correspondiente Decreto en cuanto a la clasificación E3.

### **15. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

En documento específico de este proyecto técnico se acompaña el Plan de Gestión de Residuos según el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero.

### **16. CONCLUSIÓN**

Con todo lo expuesto se considera haber dado una solución correcta a la instalación que se pretende realizar, por lo que espera sirva a la propiedad para ejecutar la instalación y obtener de los Organismos de la Administración del Estado, la oportuna Autorización y orden de puesta en servicio de la instalación.

Granada, a JUNIO 2020

El Ingeniero: Modesto J. Garrido Martínez

ICCP Colegiado 16784

# CÁLCULOS ELÉCTRICOS

## 1. FÓRMULAS EMPLEADAS

A continuación se recogen las fórmulas empleadas en el cálculo y diseño de la instalación objeto de estudio en este proyecto técnico.

Estas fórmulas son las siguientes:

### ➤ Fórmulas Generales:

Emplearemos las siguientes:

#### Sistema Trifásico:

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

#### Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

- ❖ Pc = 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 o Monofásica).
- ❖ S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.
- ❖ Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
- ❖ n = Nº de conductores por fase.
- ❖ Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/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<sub>20</sub> = 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 (°C).
- ❖ T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):
  - Cables enterrados = 25°C
  - Cables al aire = 40°C

- ❖ Tmax = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):  
XLPE, EPR = 90°C  
PVC = 70°C
- ❖ I = Intensidad prevista por el conductor (A).
- ❖ I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobreargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45 I_n$$

Dónde:

- ❖ I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.
- ❖ I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
- ❖ I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.
- ❖ I<sub>z</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>z</sub> se toma igual:
  - a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).
  - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

Fórmulas Cortocircuitos

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

Siendo,

- ❖ I<sub>pccI</sub>: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
- ❖ Ct: Coeficiente de tensión.
- ❖ U: Tensión trifásica en V.
- ❖ Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

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

Siendo,

- ❖ I<sub>pccF</sub>: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
- ❖ Ct: Coeficiente de tensión.
- ❖ U<sub>F</sub>: Tensión monofásica en V.
- ❖ Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más 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<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
- ❖ X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
- ❖ R = L · 1000 · CR / K · S · n (mohm)
- ❖ X = X<sub>u</sub> · L / n (mohm)
- ❖ R: Resistencia de la línea en mohm.
- ❖ X: Reactancia de la línea en mohm.



- ❖ Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ❖  $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
- ❖ L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

- ❖ Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ❖  $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
- ❖ L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

- ❖ Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ❖  $\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
- ❖ Lc: Longitud total del conductor (m)
- ❖ Lp: Longitud total de las picas (m)
- ❖ P: Perímetro de las placas (m)

## 2. CÁLCULOS OBTENIDOS

### Viales B, D, E, P y Q.

Las características generales de la red son:

- Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx.(%): 3
- Cos  $\phi$  : 0,90

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(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	6,79	10	25/.300	4x6	52,8/0,8	90
2	2	3	65	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,26			4x6	52,8/0,8	90
3	3	4	38	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,26			4x6	52,8/0,8	90
5	5	6	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,39			4x6	52,8/0,8	90
6	6	7	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,34			4x6	52,8/0,8	90
7	7	8	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,29			4x6	52,8/0,8	90
8	8	9	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,24			4x6	52,8/0,8	90
9	9	10	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,2			4x6	52,8/0,8	90
10	10	11	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
11	11	12	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
12	12	13	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
13	5	14	51	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,64			4x6	52,8/0,8	90
14	14	15	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,59			4x6	52,8/0,8	90
15	15	16	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,54			4x6	52,8/0,8	90
16	16	17	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,49			4x6	52,8/0,8	90
17	17	18	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,44			4x6	52,8/0,8	90
18	18	19	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,39			4x6	52,8/0,8	90
19	19	20	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,34			4x6	52,8/0,8	90
20	20	21	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,29			4x6	52,8/0,8	90
21	21	22	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,24			4x6	52,8/0,8	90
22	22	23	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,2			4x6	52,8/0,8	90
23	23	24	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
24	24	25	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
25	25	26	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
25	4	27	55	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,26			4x6	52,8/0,8	90
26	27	28	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,88			4x6	52,8/0,8	90
27	28	29	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,71			4x6	52,8/0,8	90
28	29	30	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,53			4x6	52,8/0,8	90
29	30	31	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,35			4x6	52,8/0,8	90
30	31	32	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
31	27	5	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,14			4x6	52,8/0,8	90
32	5	33	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,12			4x6	52,8/0,8	90
33	33	34	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,88			4x6	52,8/0,8	90
34	34	35	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,71			4x6	52,8/0,8	90
35	35	36	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,53			4x6	52,8/0,8	90
36	36	37	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,35			4x6	52,8/0,8	90
37	37	38	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
38	27	39	66	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,23			4x6	52,8/0,8	90
39	39	40	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,06			4x6	52,8/0,8	90
40	40	41	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,88			4x6	52,8/0,8	90
41	41	42	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,71			4x6	52,8/0,8	90
42	42	43	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,53			4x6	52,8/0,8	90
43	43	44	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,35			4x6	52,8/0,8	90
44	44	45	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
45	33	46	64	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,23			4x6	52,8/0,8	90
46	46	47	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,06			4x6	52,8/0,8	90
47	47	48	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,88			4x6	52,8/0,8	90
48	48	49	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,71			4x6	52,8/0,8	90
49	49	50	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,53			4x6	52,8/0,8	90

50	50	51	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,35			4x6	52,8/0,8	90
51	51	52	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
52	52	53	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
53	51	54	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
54	50	55	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
55	49	56	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
56	48	57	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
57	47	58	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
58	46	59	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
59	14	60	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
60	15	61	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
61	16	62	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
62	17	63	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
63	18	64	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
64	19	65	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
65	20	66	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
66	21	67	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
67	22	68	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
68	23	69	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
69	24	70	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
70	25	71	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
71	26	72	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
72	45	73	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
73	44	74	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
74	43	75	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
75	42	76	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
76	41	77	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
77	40	78	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
78	39	79	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
79	28	80	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
80	29	81	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
81	30	82	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
82	31	83	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
83	32	84	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
84	38	85	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
85	37	86	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
86	36	87	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
87	35	88	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
88	34	89	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
89	6	90	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
90	7	91	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
91	8	92	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
92	9	93	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
93	10	94	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
94	11	95	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
95	12	96	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
96	13	97	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
97	1	98	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	6,87	10	25/300	4x6	52,8/0,8	90
98	98	99	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,99			4x6	52,8/0,8	90
99	99	100	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,81			4x6	52,8/0,8	90
100	100	101	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,64			4x6	52,8/0,8	90
101	101	102	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,46			4x6	52,8/0,8	90
103	103	104	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	6,29			4x6	52,8/0,8	90
104	104	105	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	6,11			4x6	52,8/0,8	90
105	105	106	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,94			4x6	52,8/0,8	90
106	106	107	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,76			4x6	52,8/0,8	90
107	98	108	52	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,47			4x6	52,8/0,8	90
108	108	109	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,47			4x6	52,8/0,8	90
109	109	110	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,29			4x6	52,8/0,8	90
110	110	111	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,12			4x6	52,8/0,8	90
111	111	112	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,94			4x6	52,8/0,8	90
112	112	113	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,76			4x6	52,8/0,8	90
113	113	114	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,59			4x6	52,8/0,8	90
114	114	115	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,41			4x6	52,8/0,8	90
115	115	116	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,23			4x6	52,8/0,8	90
117	117	118	23	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,41			4x6	52,8/0,8	90
118	118	119	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,23			4x6	52,8/0,8	90
119	119	120	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,06			4x6	52,8/0,8	90
120	120	121	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,88			4x6	52,8/0,8	90
121	121	122	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,71			4x6	52,8/0,8	90

122	122	123	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,53			4x6	52,8/0,8	90
123	123	124	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,35			4x6	52,8/0,8	90
124	124	125	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
125	102	126	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,28			4x6	52,8/0,8	90
126	126	127	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,75			4x6	52,8/0,8	90
127	127	128	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,6			4x6	52,8/0,8	90
128	128	129	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,45			4x6	52,8/0,8	90
129	129	130	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,3			4x6	52,8/0,8	90
130	130	131	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
131	126	132	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,53			4x6	52,8/0,8	90
132	107	133	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,59			4x6	52,8/0,8	90
133	133	134	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,38			4x6	52,8/0,8	90
134	134	135	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,38			4x6	52,8/0,8	90
135	135	136	34	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,23			4x6	52,8/0,8	90
136	136	137	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,75			4x6	52,8/0,8	90
137	137	138	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,6			4x6	52,8/0,8	90
138	138	139	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,45			4x6	52,8/0,8	90
139	139	140	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,45			4x6	52,8/0,8	90
140	140	141	30	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,3			4x6	52,8/0,8	90
141	141	142	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
142	132	143	28	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,75			4x6	52,8/0,8	90
143	143	144	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,6			4x6	52,8/0,8	90
144	144	145	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,45			4x6	52,8/0,8	90
145	145	146	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,45			4x6	52,8/0,8	90
146	146	147	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,3			4x6	52,8/0,8	90
147	147	148	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,3			4x6	52,8/0,8	90
148	148	149	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
149	133	150	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,2			4x6	52,8/0,8	90
150	150	151	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,21			4x6	52,8/0,8	90
151	151	152	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,06			4x6	52,8/0,8	90
152	152	153	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,9			4x6	52,8/0,8	90
153	153	154	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,75			4x6	52,8/0,8	90
154	154	155	23	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,6			4x6	52,8/0,8	90
155	155	156	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,6			4x6	52,8/0,8	90
156	156	157	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,45			4x6	52,8/0,8	90
157	157	158	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,45			4x6	52,8/0,8	90
158	158	159	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,3			4x6	52,8/0,8	90
159	159	160	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
160	116	161	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
161	115	162	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
162	114	163	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
163	113	164	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
164	112	165	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
165	111	166	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
166	110	167	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
167	109	168	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
168	118	169	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
169	119	170	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
170	120	171	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
171	121	172	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
172	122	173	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
173	123	174	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
174	124	175	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
175	125	176	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
176	104	177	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
177	105	178	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
178	106	179	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
179	107	180	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
180	102	181	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
181	101	182	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
182	100	183	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
183	99	184	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
184	127	185	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
185	128	186	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
186	129	187	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
187	130	188	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
188	131	189	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
189	149	190	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
190	148	191	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
191	146	192	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90

192	144	193	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
193	143	194	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
194	132	195	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
195	195	196	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
196	151	197	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
197	135	198	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
198	152	199	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
199	136	200	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
200	153	201	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
201	137	202	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
202	154	203	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
203	138	204	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
204	156	205	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
205	140	206	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
206	158	207	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
207	141	208	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
208	159	209	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
209	142	210	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
210	160	211	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,15			4x6	52,8/0,8	90
212	212	213	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,06			4x6	52,8/0,8	90
214	214	215	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,2			4x6	52,8/0,8	90
215	215	216	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,1			4x6	52,8/0,8	90
216	216	217	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1			4x6	52,8/0,8	90
217	217	218	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,9			4x6	52,8/0,8	90
218	218	219	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,8			4x6	52,8/0,8	90
219	219	220	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,7			4x6	52,8/0,8	90
220	220	221	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,6			4x6	52,8/0,8	90
221	221	222	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,5			4x6	52,8/0,8	90
222	222	223	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,4			4x6	52,8/0,8	90
223	223	224	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,3			4x6	52,8/0,8	90
224	224	225	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,2			4x6	52,8/0,8	90
225	225	226	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
226	226	227	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
227	225	228	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
228	223	229	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
229	222	230	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
230	224	231	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
231	221	232	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
232	220	233	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
233	219	234	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
234	218	235	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
234	214	236	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,23			4x6	52,8/0,8	90
235	236	213	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,12			4x6	52,8/0,8	90
236	217	237	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
237	216	238	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
238	215	239	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
239	236	240	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
240	214	241	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
241	213	242	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
242	212	243	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
243	132	244	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,62			4x6	52,8/0,8	90
244	244	245	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,56			4x6	52,8/0,8	90
245	245	246	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,5			4x6	52,8/0,8	90
246	246	247	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,44			4x6	52,8/0,8	90
247	247	248	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,37			4x6	52,8/0,8	90
248	248	249	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
249	249	250	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,25			4x6	52,8/0,8	90
250	250	251	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,19			4x6	52,8/0,8	90
251	251	252	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,12			4x6	52,8/0,8	90
252	252	253	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
253	150	254	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1			4x6	52,8/0,8	90
254	254	255	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,94			4x6	52,8/0,8	90
255	255	256	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,87			4x6	52,8/0,8	90
256	256	257	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,81			4x6	52,8/0,8	90
257	257	258	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,75			4x6	52,8/0,8	90
258	258	259	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,69			4x6	52,8/0,8	90
259	259	260	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,62			4x6	52,8/0,8	90
260	260	261	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,56			4x6	52,8/0,8	90
261	261	262	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,5			4x6	52,8/0,8	90
262	262	263	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,44			4x6	52,8/0,8	90

263	263	264	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,37			4x6	52,8/0,8	90
264	264	265	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
265	265	266	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,25			4x6	52,8/0,8	90
266	266	267	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,19			4x6	52,8/0,8	90
267	267	268	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,12			4x6	52,8/0,8	90
268	268	269	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
269	269	270	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
270	268	271	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
271	267	272	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
272	266	273	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
273	265	274	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
274	264	275	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
275	263	276	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
276	262	277	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
277	261	278	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
278	260	279	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
279	259	280	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
280	258	281	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
281	257	282	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
282	256	283	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
283	255	284	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
284	254	285	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
285	244	286	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
286	245	287	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
287	246	288	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
288	247	289	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
289	248	290	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
290	249	291	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
291	250	292	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
292	251	293	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
293	252	294	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
294	253	295	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
295	136	296	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,33			4x6	52,8/0,8	90
296	296	297	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,26			4x6	52,8/0,8	90
297	297	298	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,2			4x6	52,8/0,8	90
298	298	299	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,14			4x6	52,8/0,8	90
299	299	300	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,08			4x6	52,8/0,8	90
300	300	301	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
301	301	302	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,12			4x6	52,8/0,8	90
302	302	303	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,08			4x6	52,8/0,8	90
303	303	304	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
304	300	305	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,5			4x6	52,8/0,8	90
306	306	307	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,29			4x6	52,8/0,8	90
308	308	309	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,37			4x6	52,8/0,8	90
310	310	311	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,44			4x6	52,8/0,8	90
312	312	313	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,25			4x6	52,8/0,8	90
319	319	320	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,06			4x6	52,8/0,8	90
320	320	321	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,12			4x6	52,8/0,8	90
321	321	322	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
323	323	324	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,06			4x6	52,8/0,8	90
325	325	326	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,35			4x6	52,8/0,8	90
326	326	327	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,41			4x6	52,8/0,8	90
326	324	328	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,12			4x6	52,8/0,8	90
327	328	329	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,08			4x6	52,8/0,8	90
328	329	330	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
329	325	331	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,08			4x6	52,8/0,8	90
330	331	332	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
331	325	328	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
333	333	334	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,06			4x6	52,8/0,8	90
334	334	335	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,12			4x6	52,8/0,8	90
335	335	336	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,19			4x6	52,8/0,8	90
336	296	337	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
337	297	338	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
338	298	339	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
339	299	340	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
340	300	341	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
341	301	342	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
342	302	343	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
343	303	344	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
344	304	345	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90

345	305	346	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
346	306	347	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
347	307	348	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
348	308	349	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
349	309	350	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
350	310	351	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
351	312	352	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
352	311	353	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
353	313	354	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
354	314	355	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
356	316	357	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
357	317	358	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
358	318	359	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
359	319	360	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
360	320	361	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
361	321	362	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
362	322	363	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
363	323	364	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
364	333	365	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
365	334	366	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
366	335	367	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
367	324	368	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
368	325	369	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
369	336	370	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
370	326	371	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
371	327	372	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
372	332	373	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
373	331	374	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
374	330	375	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
375	329	376	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
375	2	214	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,53			4x6	52,8/0,8	90
375	103	377	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-6,29			4x6	52,8/0,8	90
376	377	1	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-6,29	10	25/300	4x6	52,8/0,8	90
377	327	336	23	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,25			4x6	52,8/0,8	90
377	98	378	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,41			4x6	52,8/0,8	90
377	378	117	49	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,41			4x6	52,8/0,8	90
378	300	306	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,35			4x6	52,8/0,8	90
379	305	308	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,44			4x6	52,8/0,8	90
380	307	310	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,5			4x6	52,8/0,8	90
379	309	312	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
378	311	314	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,37			4x6	52,8/0,8	90
376	313	379	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,19			4x6	52,8/0,8	90
377	379	356	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
378	314	316	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
378	379	317	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,12			4x6	52,8/0,8	90
379	316	320	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,25			4x6	52,8/0,8	90
380	317	318	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
377	327	307	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,73			4x6	52,8/0,8	90
379	379	380	30	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,18			4x6	52,8/0,8	90
380	380	381	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,35			4x6	52,8/0,8	90
381	381	382	31	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,53			4x6	52,8/0,8	90
382	382	383	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,71			4x6	52,8/0,8	90
383	383	384	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,88			4x6	52,8/0,8	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(12.439,101 W)
2	-0,252	399,748	0,063	(0 W)
3	-1,839	398,161	0,46	(0 W)
4	-2,766	397,234	0,692	(0 W)
5	-4,298	395,702	1,075	(0 W)
6	-4,316	395,684	1,079	(0 W)
7	-4,348	395,652	1,087	(0 W)
8	-4,374	395,626	1,093	(0 W)
9	-4,398	395,602	1,099	(0 W)
10	-4,416	395,584	1,104	(0 W)
11	-4,43	395,57	1,107	(0 W)
12	-4,439	395,561	1,11	(0 W)
13	-4,443	395,557	1,111	(0 W)
14	-4,449	395,551	1,112	(0 W)
15	-4,503	395,497	1,126	(0 W)
16	-4,553	395,447	1,138	(0 W)
17	-4,598	395,402	1,15	(0 W)
18	-4,639	395,361	1,16	(0 W)
19	-4,676	395,324	1,169	(0 W)
20	-4,707	395,293	1,177	(0 W)
21	-4,735	395,265	1,184	(0 W)
22	-4,757	395,243	1,189	(0 W)
23	-4,775	395,225	1,194	(0 W)
24	-4,789	395,211	1,197	(0 W)
25	-4,798	395,202	1,2	(0 W)
26	-4,803	395,197	1,201	(0 W)
27	-4,109	395,891	1,027	(0 W)
28	-4,17	395,83	1,042	(0 W)
29	-4,275	395,725	1,069	(0 W)
30	-4,358	395,642	1,09	(0 W)
31	-4,414	395,586	1,103	(0 W)
32	-4,442	395,558	1,11	(0 W)
33	-4,436	395,564	1,109	(0 W)
34	-4,501	395,499	1,125	(0 W)
35	-4,606	395,394	1,151	(0 W)
36	-4,689	395,311	1,172	(0 W)
37	-4,745	395,255	1,186	(0 W)
38	-4,772	395,228	1,193	(0 W)
39	-4,487	395,513	1,122	(0 W)
40	-4,649	395,351	1,162	(0 W)
41	-4,788	395,212	1,197	(0 W)
42	-4,902	395,098	1,226	(0 W)
43	-4,986	395,014	1,246	(0 W)
44	-5,04	394,96	1,26	(0 W)
45	-5,069	394,931	1,267	(0 W)
46	-4,802	395,198	1,201	(0 W)
47	-4,969	395,031	1,242	(0 W)
48	-5,108	394,892	1,277	(0 W)
49	-5,22	394,78	1,305	(0 W)
50	-5,303	394,697	1,326	(0 W)
51	-5,359	394,641	1,34	(0 W)
52	-5,387	394,613	1,347	(0 W)
53	-5,389	394,611	1,347	(-110 W)
54	-5,362	394,638	1,341	(-110 W)
55	-5,306	394,694	1,327	(-110 W)
56	-5,223	394,777	1,306	(-110 W)
57	-5,111	394,889	1,278	(-110 W)
58	-4,973	395,027	1,243	(-110 W)
59	-4,806	395,194	1,201	(-110 W)
60	-4,449	395,551	1,112	(-30,5 W)
61	-4,504	395,496	1,126	(-30,5 W)
62	-4,553	395,447	1,138	(-30,5 W)
63	-4,599	395,401	1,15	(-30,5 W)
64	-4,64	395,36	1,16	(-30,5 W)
65	-4,676	395,324	1,169	(-30,5 W)
66	-4,708	395,292	1,177	(-30,5 W)
67	-4,735	395,265	1,184	(-30,5 W)
68	-4,758	395,242	1,189	(-30,5 W)

69	-4,776	395,224	1,194	(-30,5 W)
70	-4,789	395,211	1,197	(-30,5 W)
71	-4,799	395,201	1,2	(-30,5 W)
72	-4,803	395,197	1,201	(-30,5 W)
73	-5,071	394,929	1,268	(-110 W)
74	-5,042	394,958	1,261	(-110 W)
75	-4,988	395,012	1,247	(-110 W)
76	-4,905	395,095	1,226	(-110 W)
77	-4,79	395,21	1,198	(-110 W)
78	-4,651	395,349	1,163	(-110 W)
79	-4,489	395,511	1,122	(-110 W)
80	-4,173	395,827	1,043	(-110 W)
81	-4,278	395,722	1,069	(-110 W)
82	-4,361	395,639	1,09	(-110 W)
83	-4,416	395,584	1,104	(-110 W)
84	-4,444	395,556	1,111	(-110 W)
85	-4,774	395,225	1,194	(-110 W)
86	-4,748	395,252	1,187	(-110 W)
87	-4,692	395,308	1,173	(-110 W)
88	-4,609	395,391	1,152	(-110 W)
89	-4,504	395,496	1,126	(-110 W)
90	-4,317	395,683	1,079	(-30,5 W)
91	-4,349	395,651	1,087	(-30,5 W)
92	-4,374	395,626	1,094	(-30,5 W)
93	-4,398	395,602	1,1	(-30,5 W)
94	-4,416	395,584	1,104	(-30,5 W)
95	-4,43	395,57	1,108	(-30,5 W)
96	-4,439	395,561	1,111	(-30,5 W)
97	-4,444	395,556	1,111	(-30,5 W)
98	-0,255	399,745	0,064	(0 W)
99	-0,463	399,537	0,116	(0 W)
100	-0,919	399,081	0,23	(0 W)
101	-1,347	398,653	0,337	(0 W)
102	-1,746	398,254	0,437	(0 W)
103	-0,846	399,154	0,212	(0 W)
104	-1,168	398,832	0,292	(0 W)
105	-2,16	397,84	0,54	(0 W)
106	-3,152	396,848	0,788	(0 W)
107	-4,061	395,939	1,015	(0 W)
108	-0,851	399,149	0,213	(0 W)
109	-1,08	398,92	0,27	(0 W)
110	-1,442	398,558	0,36	(0 W)
111	-1,785	398,215	0,446	(0 W)
112	-2,101	397,899	0,525	(0 W)
113	-2,387	397,613	0,597	(0 W)
114	-2,645	397,355	0,661	(0 W)
115	-2,874	397,126	0,718	(0 W)
116	-3,069	396,931	0,767	(0 W)
117	-0,72	399,28	0,18	(0 W)
118	-0,87	399,13	0,218	(0 W)
119	-1,065	398,935	0,266	(0 W)
120	-1,237	398,763	0,309	(0 W)
121	-1,38	398,62	0,345	(0 W)
122	-1,495	398,505	0,374	(0 W)
123	-1,581	398,419	0,395	(0 W)
124	-1,638	398,362	0,41	(0 W)
125	-1,665	398,335	0,416	(0 W)
126	-1,895	398,105	0,474	(0 W)
127	-1,93	398,07	0,482	(0 W)
128	-2,033	397,967	0,508	(0 W)
129	-2,107	397,893	0,527	(0 W)
130	-2,156	397,844	0,539	(0 W)
131	-2,178	397,822	0,544	(0 W)
132	-2,008	397,992	0,502	(0 W)
133	-4,424	395,576	1,106	(0 W)
134	-4,487	395,513	1,122	(0 W)
135	-5,051	394,949	1,263	(0 W)
136	-5,561	394,439	1,39	(0 W)
137	-5,697	394,303	1,424	(0 W)
138	-5,801	394,199	1,45	(0 W)

139	-5,828	394,172	1,457	(0 W)
140	-5,853	394,147	1,463	(0 W)
141	-5,895	394,105	1,474	(0 W)
142	-5,921	394,079	1,48	(0 W)
143	-2,106	397,894	0,527	(0 W)
144	-2,21	397,79	0,552	(0 W)
145	-2,243	397,757	0,561	(0 W)
146	-2,285	397,715	0,571	(0 W)
147	-2,307	397,693	0,577	(0 W)
148	-2,335	397,665	0,584	(0 W)
149	-2,359	397,641	0,59	(0 W)
150	-4,588	395,412	1,147	(0 W)
151	-4,711	395,289	1,178	(0 W)
152	-4,887	395,113	1,222	(0 W)
153	-5,038	394,962	1,259	(0 W)
154	-5,164	394,836	1,291	(0 W)
155	-5,228	394,772	1,307	(0 W)
156	-5,265	394,735	1,316	(0 W)
157	-5,292	394,708	1,323	(0 W)
158	-5,332	394,668	1,333	(0 W)
159	-5,382	394,618	1,346	(0 W)
160	-5,407	394,593	1,352	(0 W)
161	-3,072	396,928	0,768	(-110 W)
162	-2,877	397,123	0,719	(-110 W)
163	-2,647	397,353	0,662	(-110 W)
164	-2,389	397,611	0,597	(-110 W)
165	-2,104	397,896	0,526	(-110 W)
166	-1,788	398,212	0,447	(-110 W)
167	-1,444	398,556	0,361	(-110 W)
168	-1,082	398,918	0,271	(-110 W)
169	-0,874	399,126	0,218	(-110 W)
170	-1,068	398,932	0,267	(-110 W)
171	-1,24	398,76	0,31	(-110 W)
172	-1,384	398,616	0,346	(-110 W)
173	-1,498	398,502	0,375	(-110 W)
174	-1,583	398,417	0,396	(-110 W)
175	-1,641	398,359	0,41	(-110 W)
176	-1,668	398,332	0,417	(-110 W)
177	-1,171	398,829	0,293	(-110 W)
178	-2,163	397,837	0,541	(-110 W)
179	-3,156	396,844	0,789	(-110 W)
180	-4,064	395,936	1,016	(-110 W)
181	-1,749	398,251	0,437	(-110 W)
182	-1,35	398,65	0,337	(-110 W)
183	-0,922	399,078	0,23	(-110 W)
184	-0,465	399,535	0,116	(-110 W)
185	-1,931	398,069	0,483	(-94 W)
186	-2,035	397,965	0,509	(-94 W)
187	-2,109	397,891	0,527	(-94 W)
188	-2,158	397,842	0,539	(-94 W)
189	-2,18	397,82	0,545	(-94 W)
190	-2,361	397,639	0,59	(-94 W)
191	-2,337	397,663	0,584	(-94 W)
192	-2,287	397,714	0,572	(-94 W)
193	-2,212	397,788	0,553	(-94 W)
194	-2,108	397,892	0,527	(-94 W)
195	-2,014	397,986	0,503	(0 W)
196	-2,015	397,985	0,504	(-94 W)
197	-4,713	395,287	1,178	(-94 W)
198	-5,054	394,946	1,263	(-94 W)
199	-4,888	395,112	1,222	(-94 W)
200	-5,563	394,437	1,391	(-94 W)
201	-5,04	394,96	1,26	(-94 W)
202	-5,7	394,301	1,425	(-94 W)
203	-5,166	394,834	1,291	(-94 W)
204	-5,803	394,197	1,451	(-94 W)
205	-5,267	394,733	1,317	(-94 W)
206	-5,855	394,145	1,464	(-94 W)
207	-5,334	394,666	1,333	(-94 W)
208	-5,897	394,103	1,474	(-94 W)

209	-5,384	394,616	1,346	(-94 W)
210	-5,923	394,077	1,481	(-94 W)
211	-5,409	394,591	1,352	(-94 W)
212	-0,389	399,611	0,097	(0 W)
213	-0,384	399,616	0,096	(0 W)
214	-0,365	399,635	0,091	(0 W)
215	-0,432	399,568	0,108	(0 W)
216	-0,478	399,522	0,12	(0 W)
217	-0,53	399,47	0,132	(0 W)
218	-0,584	399,416	0,146	(0 W)
219	-0,629	399,371	0,157	(0 W)
220	-0,677	399,323	0,169	(0 W)
221	-0,722	399,278	0,181	(0 W)
222	-0,75	399,25	0,187	(0 W)
223	-0,769	399,231	0,192	(0 W)
224	-0,781	399,219	0,195	(0 W)
225	-0,785	399,215	0,196	(0 W)
226	-0,788	399,212	0,197	(0 W)
227	-0,789	399,211	0,197	(-62,5 W)
228	-0,786	399,214	0,196	(-62,5 W)
229	-0,769	399,231	0,192	(-62,5 W)
230	-0,75	399,25	0,188	(-62,5 W)
231	-0,782	399,218	0,196	(-62,5 W)
232	-0,723	399,277	0,181	(-62,5 W)
233	-0,678	399,322	0,17	(-62,5 W)
234	-0,63	399,37	0,157	(-62,5 W)
235	-0,584	399,416	0,146	(-62,5 W)
236	-0,375	399,625	0,094	(0 W)
237	-0,53	399,47	0,133	(-62,5 W)
238	-0,479	399,521	0,12	(-62,5 W)
239	-0,433	399,567	0,108	(-62,5 W)
240	-0,376	399,624	0,094	(-62,5 W)
241	-0,366	399,634	0,091	(-62,5 W)
242	-0,385	399,615	0,096	(-38,9 W)
243	-0,39	399,61	0,097	(-38,9 W)
244	-2,028	397,972	0,507	(0 W)
245	-2,08	397,919	0,52	(0 W)
246	-2,129	397,871	0,532	(0 W)
247	-2,17	397,83	0,542	(0 W)
248	-2,204	397,796	0,551	(0 W)
249	-2,232	397,768	0,558	(0 W)
250	-2,256	397,744	0,564	(0 W)
251	-2,274	397,726	0,568	(0 W)
252	-2,285	397,715	0,571	(0 W)
253	-2,288	397,712	0,572	(0 W)
254	-4,625	395,375	1,156	(0 W)
255	-4,698	395,302	1,175	(0 W)
256	-4,775	395,225	1,194	(0 W)
257	-4,854	395,146	1,214	(0 W)
258	-4,924	395,076	1,231	(0 W)
259	-4,988	395,012	1,247	(0 W)
260	-5,045	394,955	1,261	(0 W)
261	-5,098	394,902	1,274	(0 W)
262	-5,144	394,856	1,286	(0 W)
263	-5,176	394,824	1,294	(0 W)
264	-5,211	394,789	1,303	(0 W)
265	-5,241	394,759	1,31	(0 W)
266	-5,265	394,735	1,316	(0 W)
267	-5,281	394,719	1,32	(0 W)
268	-5,292	394,708	1,323	(0 W)
269	-5,298	394,702	1,324	(0 W)
270	-5,298	394,702	1,325	(-38,9 W)
271	-5,293	394,707	1,323	(-38,9 W)
272	-5,282	394,718	1,32	(-38,9 W)
273	-5,265	394,735	1,316	(-38,9 W)
274	-5,242	394,758	1,31	(-38,9 W)
275	-5,212	394,788	1,303	(-38,9 W)
276	-5,177	394,823	1,294	(-38,9 W)
277	-5,144	394,856	1,286	(-38,9 W)
278	-5,098	394,902	1,275	(-38,9 W)

279	-5,046	394,954	1,262	(-38,9 W)
280	-4,988	395,012	1,247	(-38,9 W)
281	-4,924	395,076	1,231	(-38,9 W)
282	-4,855	395,145	1,214	(-38,9 W)
283	-4,776	395,224	1,194	(-38,9 W)
284	-4,699	395,301	1,175	(-38,9 W)
285	-4,625	395,375	1,156	(-38,9 W)
286	-2,029	397,971	0,507	(-38,9 W)
287	-2,081	397,919	0,52	(-38,9 W)
288	-2,13	397,87	0,532	(-38,9 W)
289	-2,17	397,83	0,543	(-38,9 W)
290	-2,205	397,795	0,551	(-38,9 W)
291	-2,232	397,768	0,558	(-38,9 W)
292	-2,257	397,743	0,564	(-38,9 W)
293	-2,274	397,726	0,568	(-38,9 W)
294	-2,286	397,714	0,571	(-38,9 W)
295	-2,289	397,711	0,572	(-38,9 W)
296	-5,669	394,331	1,417	(0 W)
297	-5,889	394,111	1,472	(0 W)
298	-6,094	393,906	1,523	(0 W)
299	-6,292	393,708	1,573	(0 W)
300	-6,485	393,515	1,621	(0 W)
301	-6,493	393,507	1,623	(0 W)
302	-6,496	393,504	1,624	(0 W)
303	-6,498	393,502	1,625	(0 W)
304	-6,499	393,501	1,625	(0 W)
305	-6,52	393,48	1,63	(0 W)
306	-6,591	393,409	1,648	(0 W)
307	-6,711	393,289	1,678	(0 W)
308	-6,56	393,44	1,64	(0 W)
309	-6,595	393,405	1,649	(0 W)
310	-6,755	393,245	1,689	(0 W)
311	-6,793	393,207	1,698	(0 W)
312	-6,624	393,376	1,656	(0 W)
313	-6,647	393,353	1,662	(0 W)
314	-6,826	393,174	1,707	(0 W)
316	-6,851	393,149	1,713	(0 W)
317	-6,67	393,33	1,667	(0 W)
318	-6,675	393,325	1,669	(0 W)
319	-6,875	393,125	1,719	(0 W)
320	-6,869	393,131	1,717	(0 W)
321	-6,872	393,128	1,718	(0 W)
322	-6,878	393,122	1,72	(0 W)
323	-6,84	393,16	1,71	(0 W)
324	-6,834	393,166	1,709	(0 W)
325	-6,817	393,183	1,704	(0 W)
326	-6,789	393,211	1,697	(0 W)
327	-6,768	393,232	1,692	(0 W)
328	-6,829	393,171	1,707	(0 W)
329	-6,831	393,169	1,708	(0 W)
330	-6,833	393,167	1,708	(0 W)
331	-6,819	393,181	1,705	(0 W)
332	-6,821	393,179	1,705	(0 W)
333	-6,829	393,171	1,707	(0 W)
334	-6,824	393,176	1,706	(0 W)
335	-6,812	393,188	1,703	(0 W)
336	-6,795	393,205	1,699	(0 W)
337	-5,67	394,33	1,417	(-38,9 W)
338	-5,89	394,11	1,473	(-38,9 W)
339	-6,094	393,906	1,524	(-38,9 W)
340	-6,293	393,707	1,573	(-38,9 W)
341	-6,485	393,515	1,621	(-38,9 W)
342	-6,494	393,506	1,623	(-25,7 W)
343	-6,497	393,503	1,624	(-25,7 W)
344	-6,498	393,502	1,625	(-25,7 W)
345	-6,499	393,501	1,625	(-25,7 W)
346	-6,52	393,48	1,63	(-38,9 W)
347	-6,592	393,408	1,648	(-38,9 W)
348	-6,711	393,289	1,678	(-38,9 W)
349	-6,561	393,439	1,64	(-38,9 W)

350	-6,595	393,405	1,649	(-38,9 W)
351	-6,755	393,245	1,689	(-38,9 W)
352	-6,624	393,376	1,656	(-38,9 W)
353	-6,794	393,206	1,698	(-38,9 W)
354	-6,648	393,352	1,662	(-38,9 W)
355	-6,827	393,173	1,707	(-38,9 W)
356	-6,662	393,338	1,666	(-38,9 W)
357	-6,852	393,148	1,713	(-38,9 W)
358	-6,67	393,33	1,668	(-38,9 W)
359	-6,676	393,324	1,669	(-38,9 W)
360	-6,875	393,125	1,719	(-38,9 W)
361	-6,87	393,13	1,718	(-38,9 W)
362	-6,873	393,127	1,718	(-38,9 W)
363	-6,879	393,121	1,72*	(-38,9 W)
364	-6,841	393,159	1,71	(-38,9 W)
365	-6,83	393,17	1,707	(-38,9 W)
366	-6,824	393,176	1,706	(-38,9 W)
367	-6,813	393,187	1,703	(-38,9 W)
368	-6,835	393,165	1,709	(-38,9 W)
369	-6,818	393,182	1,704	(-38,9 W)
370	-6,795	393,205	1,699	(-38,9 W)
371	-6,79	393,21	1,697	(-38,9 W)
372	-6,769	393,231	1,692	(-38,9 W)
373	-6,821	393,179	1,705	(-25,7 W)
374	-6,82	393,18	1,705	(-25,7 W)
375	-6,833	393,167	1,708	(-25,7 W)
376	-6,832	393,168	1,708	(-25,7 W)
377	-0,292	399,708	0,073	(0 W)
378	-0,399	399,601	0,1	(0 W)
379	-6,662	393,338	1,665	(0 W)
379	-3,507	396,493	0,877	(0 W)
380	-3,482	396,518	0,871	(0 W)
381	-3,43	396,57	0,857	(0 W)
382	-3,354	396,646	0,838	(0 W)
383	-3,249	396,751	0,812	(0 W)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

**Caida de tensión total en los distintos itinerarios:**

- 1-2-3-4-27-5-33-46-47-48-49-50-51-52-53 = 1.35 %
- 1-2-3-4-27-5-33-46-47-48-49-50-51-54 = 1.34 %
- 1-2-3-4-27-5-33-46-47-48-49-50-55 = 1.33 %
- 1-2-3-4-27-5-33-46-47-48-49-56 = 1.31 %
- 1-2-3-4-27-5-33-46-47-48-57 = 1.28 %
- 1-2-3-4-27-5-33-46-47-58 = 1.24 %
- 1-2-3-4-27-5-33-46-59 = 1.2 %
- 1-2-3-4-27-5-14-60 = 1.11 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-61 = 1.13 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-62 = 1.14 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-63 = 1.15 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-18-64 = 1.16 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-18-19-65 = 1.17 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-18-19-20-66 = 1.18 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-18-19-20-21-67 = 1.18 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-18-19-20-21-22-68 = 1.19 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-69 = 1.19 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-70 = 1.2 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-71 = 1.2 %
- 1-2-3-4-27-5-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-72 = 1.2 %
- 1-2-3-4-27-39-40-41-42-43-44-45-73 = 1.27 %
- 1-2-3-4-27-39-40-41-42-43-44-74 = 1.26 %
- 1-2-3-4-27-39-40-41-42-43-75 = 1.25 %
- 1-2-3-4-27-39-40-41-42-76 = 1.23 %
- 1-2-3-4-27-39-40-41-77 = 1.2 %

1-2-3-4-27-39-40-78 = 1.16 %  
1-2-3-4-27-39-79 = 1.12 %  
1-2-3-4-27-28-80 = 1.04 %  
1-2-3-4-27-28-29-81 = 1.07 %  
1-2-3-4-27-28-29-30-82 = 1.09 %  
1-2-3-4-27-28-29-30-31-83 = 1.1 %  
1-2-3-4-27-28-29-30-31-32-84 = 1.11 %  
1-2-3-4-27-5-33-34-35-36-37-38-85 = 1.19 %  
1-2-3-4-27-5-33-34-35-36-37-86 = 1.19 %  
1-2-3-4-27-5-33-34-35-36-87 = 1.17 %  
1-2-3-4-27-5-33-34-35-88 = 1.15 %  
1-2-3-4-27-5-33-34-89 = 1.13 %  
1-2-3-4-27-5-6-90 = 1.08 %  
1-2-3-4-27-5-6-7-91 = 1.09 %  
1-2-3-4-27-5-6-7-8-92 = 1.09 %  
1-2-3-4-27-5-6-7-8-9-93 = 1.1 %  
1-2-3-4-27-5-6-7-8-9-10-94 = 1.1 %  
1-2-3-4-27-5-6-7-8-9-10-11-95 = 1.11 %  
1-2-3-4-27-5-6-7-8-9-10-11-12-96 = 1.11 %  
1-2-3-4-27-5-6-7-8-9-10-11-12-13-97 = 1.11 %  
1-98-108-109-110-111-112-113-114-115-116-161 = 0.77 %  
1-98-108-109-110-111-112-113-114-115-162 = 0.72 %  
1-98-108-109-110-111-112-113-114-163 = 0.66 %  
1-98-108-109-110-111-112-113-164 = 0.6 %  
1-98-108-109-110-111-112-165 = 0.53 %  
1-98-108-109-110-111-166 = 0.45 %  
1-98-108-109-110-167 = 0.36 %  
1-98-108-109-168 = 0.27 %  
1-98-378-117-118-169 = 0.22 %  
1-98-378-117-118-119-170 = 0.27 %  
1-98-378-117-118-119-120-171 = 0.31 %  
1-98-378-117-118-119-120-121-172 = 0.35 %  
1-98-378-117-118-119-120-121-122-173 = 0.37 %  
1-98-378-117-118-119-120-121-122-123-174 = 0.4 %  
1-98-378-117-118-119-120-121-122-123-124-175 = 0.41 %  
1-98-378-117-118-119-120-121-122-123-124-125-176 = 0.42 %  
1-377-103-104-177 = 0.29 %  
1-377-103-104-105-178 = 0.54 %  
1-377-103-104-105-106-179 = 0.79 %  
1-377-103-104-105-106-107-180 = 1.02 %  
1-98-99-100-101-102-181 = 0.44 %  
1-98-99-100-101-182 = 0.34 %  
1-98-99-100-183 = 0.23 %  
1-98-99-184 = 0.12 %  
1-98-99-100-101-102-126-127-185 = 0.48 %  
1-98-99-100-101-102-126-127-128-186 = 0.51 %  
1-98-99-100-101-102-126-127-128-129-187 = 0.53 %  
1-98-99-100-101-102-126-127-128-129-130-188 = 0.54 %  
1-98-99-100-101-102-126-127-128-129-130-131-189 = 0.55 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-143-144-145-146-147-148-149-190 = 0.59 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-143-144-145-146-147-148-191 = 0.58 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-143-144-145-146-192 = 0.57 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-143-144-193 = 0.55 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-143-194 = 0.53 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-195-196 = 0.5 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-151-197 = 1.18 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-198 = 1.26 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-151-152-199 = 1.22 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-200 = 1.39 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-151-152-153-201 = 1.26 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-137-202 = 1.42 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-151-152-153-154-203 = 1.29 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-137-138-204 = 1.45 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-151-152-153-154-155-156-205 = 1.32 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-137-138-139-140-206 = 1.46 %

1-377-103-104-105-106-107-133-150-151-152-153-154-155-156-157-158-207 = 1.33 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-137-138-139-140-141-208 = 1.47 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-151-152-153-154-155-156-157-158-159-209 = 1.35 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-137-138-139-140-141-142-210 = 1.48 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-211 = 1.35 %  
1-2-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-226-227 = 0.2 %  
1-2-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-228 = 0.2 %  
1-2-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-229 = 0.19 %  
1-2-214-215-216-217-218-219-220-221-222-230 = 0.19 %  
1-2-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-231 = 0.2 %  
1-2-214-215-216-217-218-219-220-221-232 = 0.18 %  
1-2-214-215-216-217-218-219-220-233 = 0.17 %  
1-2-214-215-216-217-218-219-234 = 0.16 %  
1-2-214-215-216-217-218-235 = 0.15 %  
1-2-214-215-216-217-237 = 0.13 %  
1-2-214-215-216-238 = 0.12 %  
1-2-214-215-239 = 0.11 %  
1-2-214-236-240 = 0.09 %  
1-2-214-241 = 0.09 %  
1-2-214-236-213-242 = 0.1 %  
1-2-214-236-213-212-243 = 0.1 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-269-270 = 1.32 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-271 = 1.32 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-272 = 1.32 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-273 = 1.32 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-274 = 1.31 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-275 = 1.3 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-276 = 1.29 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-261-262-277 = 1.29 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-261-278 = 1.27 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-260-279 = 1.26 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-259-280 = 1.25 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-258-281 = 1.23 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-257-282 = 1.21 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-256-283 = 1.19 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-255-284 = 1.17 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-150-254-285 = 1.16 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-286 = 0.51 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-245-287 = 0.52 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-245-246-288 = 0.53 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-245-246-247-289 = 0.54 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-245-246-247-248-290 = 0.55 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-245-246-247-248-249-291 = 0.56 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-245-246-247-248-249-250-292 = 0.56 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-245-246-247-248-249-250-251-293 = 0.57 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-245-246-247-248-249-250-251-252-294 = 0.57 %  
1-98-99-100-101-102-126-132-244-245-246-247-248-249-250-251-252-253-295 = 0.57 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-337 = 1.42 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-338 = 1.47 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-339 = 1.52 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-340 = 1.57 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-341 = 1.62 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-301-342 = 1.62 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-301-302-343 = 1.62 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-301-302-303-344 = 1.62 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-301-302-303-304-345 = 1.62 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-305-346 = 1.63 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-347 = 1.65 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-348 = 1.68 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-305-308-349 = 1.64 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-305-308-309-350 = 1.65 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-310-351 = 1.69 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-305-308-309-312-352 = 1.66 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-310-311-353 = 1.7 %  
1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-305-308-309-312-313-354 = 1.66 %

1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-310-311-314-355 = 1.71 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-305-308-309-312-313-379-356 = 1.67 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-310-311-314-316-357 = 1.71 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-305-308-309-312-313-379-317-358 = 1.67 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-305-308-309-312-313-379-317-318-359 = 1.67 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-310-311-314-316-320-319-360 = 1.72 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-310-311-314-316-320-361 = 1.72 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-310-311-314-316-320-321-362 = 1.72 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-310-311-314-316-320-321-322-363 = 1.72 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-326-325-328-324-323-364 = 1.71 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-336-335-334-333-365 = 1.71 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-336-335-334-366 = 1.71 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-336-335-367 = 1.7 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-326-325-328-324-368 = 1.71 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-326-325-369 = 1.7 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-336-370 = 1.7 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-326-371 = 1.7 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-372 = 1.69 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-326-325-331-332-373 = 1.71 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-326-325-331-374 = 1.7 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-326-325-328-329-330-375 = 1.71 %  
 1-377-103-104-105-106-107-133-134-135-136-296-297-298-299-300-306-307-327-326-325-328-329-376 = 1.71 %

**Resultados Cortocircuito:**

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	2.135,33	0,16		10; B
2	2	3	4,29		334,74	6,57		
3	3	4	0,67		224,1	14,66		
5	5	6	0,28		133,51	41,3		
6	6	7	0,27		120,97	50,3		
7	7	8	0,24		111,06	59,68		
8	8	9	0,22		101,84	70,98		
9	9	10	0,2		94,38	82,65		
10	10	11	0,19		87,94	95,2		
11	11	12	0,18		82,32	108,64		
12	12	13	0,17		77,37	122,97		
13	5	14	0,28		110,11	60,71		
14	14	15	0,22		101,44	71,54		
15	15	16	0,2		94,04	83,25		
16	16	17	0,19		87,64	95,85		
17	17	18	0,18		82,05	109,34		
18	18	19	0,16		77,14	123,71		
19	19	20	0,15		72,78	138,98		
20	20	21	0,15		68,89	155,13		
21	21	22	0,14		65,39	172,16		
22	22	23	0,13		62,23	190,09		
23	23	24	0,12		59,36	208,9		
24	24	25	0,12		56,75	228,6		
25	25	26	0,11		54,35	249,19		
25	4	27	0,45		151,58	32,04		
26	27	28	0,3		139,29	37,95		
27	28	29	0,28		118,74	52,21		
28	29	30	0,24		102,65	69,86		
29	30	31	0,21		90,41	90,07		
30	31	32	0,18		80,77	112,85		
31	27	5	0,3		140,81	37,13		
32	5	33	0,28		130,8	43,03		
33	33	34	0,26		120,97	50,3		
34	34	35	0,24		105,17	66,56		
35	35	36	0,21		92,35	86,32		
36	36	37	0,19		82,32	108,64		
37	37	38	0,17		74,46	132,76		
38	27	39	0,3		109,18	61,76		
39	39	40	0,22		95,78	80,24		
40	40	41	0,19		85,03	101,81		
41	41	42	0,17		76,23	126,69		

42	42	43	0,15		69,26	153,47	
43	43	44	0,14		63,61	181,91	
44	44	45	0,13		58,55	214,72	
45	33	46	0,26		98,72	75,54	
46	46	47	0,2		87,34	96,5	
47	47	48	0,18		78,31	120,04	
48	48	49	0,16		70,98	146,13	
49	49	50	0,14		64,9	174,79	
50	50	51	0,13		59,78	206,02	
51	51	52	0,12		55,41	239,81	
52	52	53	0,11		55,05	242,92	
53	51	54	0,12		59,23	209,86	
54	50	55	0,13		64,25	178,34	
55	49	56	0,14		70,2	149,37	
56	48	57	0,16		77,6	122,24	
57	47	58	0,18		86,17	99,14	
58	46	59	0,2		97,23	77,87	
59	14	60	0,22		109,18	61,76	
60	15	61	0,2		100,65	72,67	
61	16	62	0,19		93,35	84,47	
62	17	63	0,18		87,04	97,16	
63	18	64	0,16		81,53	110,74	
64	19	65	0,15		76,68	125,2	
65	20	66	0,15		72,37	140,55	
66	21	67	0,14		68,52	156,79	
67	22	68	0,13		65,06	173,92	
68	23	69	0,12		61,93	191,93	
69	24	70	0,12		59,09	210,83	
70	25	71	0,11		56,5	230,62	
71	26	72	0,11		54,01	252,35	
72	45	73	0,12		58,16	217,65	
73	44	74	0,13		63,15	184,62	
74	43	75	0,14		68,7	155,96	
75	42	76	0,15		75,56	128,95	
76	41	77	0,17		84,2	103,84	
77	40	78	0,19		94,73	82,04	
78	39	79	0,22		107,81	63,34	
79	28	80	0,28		136,34	39,6	
80	29	81	0,24		116,59	54,15	
81	30	82	0,21		101,04	72,1	
82	31	83	0,18		89,46	91,98	
83	32	84	0,16		80,02	114,98	
84	38	85	0,15		73,82	135,08	
85	37	86	0,17		81,28	111,44	
86	36	87	0,19		91,37	88,19	
87	35	88	0,21		103,48	68,75	
88	34	89	0,24		119,29	51,73	
89	6	90	0,27		132,14	42,16	
90	7	91	0,24		119,85	51,25	
91	8	92	0,22		110,11	60,71	
92	9	93	0,2		101,04	72,1	
93	10	94	0,19		93,69	83,86	
94	11	95	0,18		87,34	96,5	
95	12	96	0,17		81,79	110,04	
96	13	97	0,16		76,91	124,46	
97	1	98	12	15	2.135,33	0,16	10; B
98	98	99	4,29		954,36	0,81	
99	99	100	1,92		415,76	4,26	
100	100	101	0,83		265,7	10,43	
101	101	102	0,53		195,23	19,31	
103	103	104	1,57		585,86	2,14	
104	104	105	1,18		326,27	6,92	
105	105	106	0,66		224,1	14,66	
106	106	107	0,45		172,95	24,61	
107	98	108	4,29		402,76	4,54	
108	108	109	0,81		306,84	7,82	
109	109	110	0,62		218,4	15,43	
110	110	111	0,44		168,43	25,95	
111	111	112	0,34		137,06	39,19	
112	112	113	0,28		115,55	55,14	

113	113	114	0,23	99,87	73,81
114	114	115	0,2	87,94	95,2
115	115	116	0,18	78,79	118,58
117	117	118	0,62	243,14	12,45
118	118	119	0,49	184,07	21,73
119	119	120	0,37	147,25	33,95
120	120	121	0,3	122,7	48,9
121	121	122	0,25	105,17	66,56
122	122	123	0,21	92,02	86,94
123	123	124	0,18	81,79	110,04
124	124	125	0,16	74,04	134,3
125	102	126	0,39	176,5	23,63
126	126	127	0,35	165,19	26,98
127	127	128	0,33	133,51	41,3
128	128	129	0,27	113,01	57,64
129	129	130	0,23	97,97	76,7
130	130	131	0,2	87,34	96,5
131	126	132	0,35	159,07	29,09
132	107	133	0,35	158,09	29,45
133	133	134	0,32	154,3	30,92
134	134	135	0,31	126,93	45,69
135	135	136	0,25	108,72	62,28
136	136	137	0,22	93,35	84,47
137	137	138	0,19	82,32	108,64
138	138	139	0,17	79,03	117,86
139	139	140	0,16	76,23	126,69
140	140	141	0,15	70,01	150,19
141	141	142	0,14	63,77	181,01
142	132	143	0,32	135,62	40,02
143	143	144	0,27	113,51	57,14
144	144	145	0,23	106,03	65,48
145	145	146	0,21	97,97	76,7
146	146	147	0,2	92,35	86,32
147	147	148	0,19	86,17	99,14
148	148	149	0,17	77,6	122,24
149	133	150	0,32	143,96	35,52
150	150	151	0,29	128,2	44,79
151	151	152	0,26	108,72	62,28
152	152	153	0,22	94,38	82,65
153	153	154	0,19	83,38	105,88
154	154	155	0,17	77,6	122,24
155	155	156	0,16	74,68	132
156	156	157	0,15	71,97	142,13
157	157	158	0,14	68,34	157,62
158	158	159	0,14	62,38	189,17
159	159	160	0,13	57,38	223,59
160	116	161	0,16	77,84	121,5
161	115	162	0,18	86,75	97,82
162	114	163	0,2	98,72	75,54
163	113	164	0,23	114,01	56,63
164	112	165	0,28	134,21	40,87
165	111	166	0,34	165,19	26,98
166	110	167	0,44	212,99	16,23
167	109	168	0,62	296,26	8,39
168	118	169	0,49	234,29	13,41
169	119	170	0,37	178,96	22,99
170	120	171	0,3	143,96	35,52
171	121	172	0,25	120,41	50,78
172	122	173	0,21	103,48	68,75
173	123	174	0,18	91,04	88,81
174	124	175	0,16	80,77	112,85
175	125	176	0,15	73,19	137,41
176	104	177	1,18	537,04	2,55
177	105	178	0,66	314,33	7,45
178	106	179	0,45	216,57	15,7
179	107	180	0,35	169,54	25,61
180	102	181	0,39	190,89	20,2
181	101	182	0,53	257,73	11,08
182	100	183	0,83	396,56	4,68
183	99	184	1,92	859,07	1

184	127	185	0,33		163,1	27,68		
185	128	186	0,27		131,47	42,59		
186	129	187	0,23		111,54	59,17		
187	130	188	0,2		96,86	78,46		
188	131	189	0,18		86,46	98,48		
189	149	190	0,16		76,91	124,46		
190	148	191	0,17		85,6	100,47		
191	146	192	0,2		97,23	77,87		
192	144	193	0,23		112,03	58,66		
193	143	194	0,27		133,51	41,3		
194	132	195	0,32		151,58	32,04		
195	195	196	0,3		149,82	32,8		
196	151	197	0,26		126,31	46,14		
197	135	198	0,25		125,08	47,05		
198	152	199	0,22		107,81	63,34		
199	136	200	0,22		107,36	63,87		
200	153	201	0,19		93,35	84,47		
201	137	202	0,19		92,35	86,32		
202	154	203	0,17		82,58	107,95		
203	138	204	0,17		81,53	110,74		
204	156	205	0,15		74,04	134,3		
205	140	206	0,15		75,56	128,95		
206	158	207	0,14		67,8	160,14		
207	141	208	0,14		69,45	152,65		
208	159	209	0,13		61,93	191,93		
209	142	210	0,13		63,3	183,71		
210	160	211	0,12		57	226,59		
212	212	213	0,98		363,04	5,59		
214	214	215	1,85		644,43	1,77		
215	215	216	1,29		526,08	2,66		
216	216	217	1,06		429,62	3,99		
217	217	218	0,86		353,09	5,9		
218	218	219	0,71		303,23	8,01		
219	219	220	0,61		257,73	11,08		
220	220	221	0,52		222,17	14,91		
221	221	222	0,45		201,33	18,16		
222	222	223	0,4		186,74	21,11		
223	223	224	0,38		175,3	23,95		
224	224	225	0,35		170,66	25,28		
225	225	226	0,34		164,13	27,33		
226	226	227	0,33		162,07	28,03		
227	225	228	0,34		168,43	25,95		
228	223	229	0,38		185,4	21,42		
229	222	230	0,4		199,77	18,45		
230	224	231	0,35		172,95	24,61		
231	221	232	0,45		220,27	15,17		
232	220	233	0,52		252,67	11,53		
233	219	234	0,61		296,26	8,39		
234	218	235	0,71		348,32	6,07		
234	214	236	1,85		696,66	1,52		
235	236	213	1,4		486,37	3,11		
236	217	237	0,86		422,57	4,12		
237	216	238	1,06		515,56	2,77		
238	215	239	1,29		628,72	1,86		
239	236	240	1,4		660,95	1,69		
240	214	241	1,85		888,65	0,93		
241	213	242	0,98		468,68	3,35		
242	212	243	0,73		353,09	5,9		
243	132	244	0,32		152,48	31,66		
244	244	245	0,31		136,34	39,6		
245	245	246	0,27		122,7	48,9		
246	246	247	0,25		112,03	58,66		
247	247	248	0,22		103,06	69,3		
248	248	249	0,21		95,78	80,24		
249	249	250	0,19		88,85	93,26		
250	250	251	0,18		83,11	106,57		
251	251	252	0,17		78,08	120,77		
252	252	253	0,16		75,78	128,2		
253	150	254	0,29		137,8	38,77		
254	254	255	0,28		126,31	46,14		

255	255	256	0,25		115,55	55,14		
256	256	257	0,23		105,6	66,02		
257	257	258	0,21		97,6	77,28		
258	258	259	0,2		90,72	89,44		
259	259	260	0,18		84,75	102,48		
260	260	261	0,17		79,52	116,42		
261	261	262	0,16		74,9	131,23		
262	262	263	0,15		71,57	143,73		
263	263	264	0,14		67,8	160,14		
264	264	265	0,14		64,25	178,34		
265	265	266	0,13		61,2	196,57		
266	266	267	0,12		58,55	214,72		
267	267	268	0,12		56,13	233,66		
268	268	269	0,11		53,9	253,41		
269	269	270	0,11		53,67	255,54		
270	268	271	0,11		55,77	236,73		
271	267	272	0,12		58,29	216,67		
272	266	273	0,12		60,91	198,44		
273	265	274	0,13		63,93	180,12		
274	264	275	0,14		67,45	161,83		
275	263	276	0,14		71,17	145,33		
276	262	277	0,15		74,46	132,76		
277	261	278	0,16		79,03	117,86		
278	260	279	0,17		84,2	103,84		
279	259	280	0,18		90,09	90,71		
280	258	281	0,2		96,86	78,46		
281	257	282	0,21		104,74	67,1		
282	256	283	0,23		114,52	56,13		
283	255	284	0,25		125,08	47,05		
284	254	285	0,28		136,34	39,6		
285	244	286	0,31		150,69	32,42		
286	245	287	0,27		134,91	40,45		
287	246	288	0,25		121,54	49,83		
288	247	289	0,22		111,06	59,68		
289	248	290	0,21		102,65	69,86		
290	249	291	0,19		95,08	81,44		
291	250	292	0,18		88,24	94,55		
292	251	293	0,17		82,85	107,26		
293	252	294	0,16		77,6	122,24		
294	253	295	0,15		75,34	129,71		
295	136	296	0,22		104,32	67,65		
296	296	297	0,21		96,14	79,64		
297	297	298	0,19		89,46	91,98		
298	298	299	0,18		83,65	105,2		
299	299	300	0,17		78,55	119,31		
300	300	301	0,16		76	127,45		
301	301	302	0,15		74,9	131,23		
302	302	303	0,15		73,82	135,08		
303	303	304	0,15		72,99	138,19		
304	300	305	0,16		75,12	130,47		
306	306	307	0,15		70,59	147,75		
308	308	309	0,14		67,27	162,68		
310	310	311	0,13		63,93	180,12		
312	312	313	0,13		60,91	198,44		
319	319	320	0,11		54,47	248,14		
320	320	321	0,11		56,01	234,68		
321	321	322	0,11		53,56	256,6		
323	323	324	0,12		56,87	227,59		
325	325	326	0,13		62,84	186,43		
326	326	327	0,14		65,56	171,29		
326	324	328	0,12		59,64	206,98		
327	328	329	0,12		60,06	204,11		
328	329	330	0,12		59,09	210,83		
329	325	331	0,13		61,93	191,93		
330	331	332	0,12		60,76	199,38		
331	325	328	0,13		61,05	197,51		
333	333	334	0,12		55,77	236,73		
334	334	335	0,12		57,9	219,62		
335	335	336	0,13		60,62	200,32		
336	296	337	0,21		103,48	68,75		

337	297	338	0,19		95,08	81,44	
338	298	339	0,18		88,85	93,26	
339	299	340	0,17		83,11	106,57	
340	300	341	0,16		78,08	120,77	
341	301	342	0,15		75,56	128,95	
342	302	343	0,15		74,46	132,76	
343	303	344	0,15		73,4	136,63	
344	304	345	0,15		72,58	139,76	
345	305	346	0,15		74,68	132	
346	306	347	0,15		74,46	132,76	
347	307	348	0,14		70,2	149,37	
348	308	349	0,14		70,59	147,75	
349	309	350	0,14		67,09	163,53	
350	310	351	0,13		66,92	164,39	
351	312	352	0,13		63,61	181,91	
352	311	353	0,13		63,61	181,91	
353	313	354	0,12		60,62	200,32	
354	314	355	0,12		60,76	199,38	
356	316	357	0,12		58,42	215,69	
357	317	358	0,11		56,62	229,61	
358	318	359	0,11		54,35	249,19	
359	319	360	0,11		54,24	250,24	
360	320	361	0,11		56,25	232,65	
361	321	362	0,11		55,64	237,75	
362	322	363	0,11		53,34	258,74	
363	323	364	0,11		56,62	229,61	
364	333	365	0,11		55,41	239,81	
365	334	366	0,12		57,64	221,6	
366	335	367	0,12		60,34	202,21	
367	324	368	0,12		59,36	208,9	
368	325	369	0,13		62,53	188,26	
369	336	370	0,13		63,3	183,71	
370	326	371	0,13		65,23	173,04	
371	327	372	0,14		66,92	164,39	
372	332	373	0,12		60,48	201,27	
373	331	374	0,12		61,64	193,78	
374	330	375	0,12		58,82	212,77	
375	329	376	0,12		59,78	206,02	
375	2	214	4,29		920,34	0,87	
375	103	377	3,68		781,05	1,21	
376	377	1	12	15	1.834,07	0,22	10; B
377	327	336	0,14		63,61	181,91	
377	98	378	4,29		758,09	1,28	
377	378	117	1,52		310,54	7,63	
378	300	306	0,16		74,68	132	
379	305	308	0,15		70,98	146,13	
380	307	310	0,14		67,09	163,53	
379	309	312	0,14		63,93	180,12	
378	311	314	0,13		61,05	197,51	
376	313	379	0,12		58,55	214,72	
377	379	356	0,12		58,29	216,67	
378	314	316	0,12		58,69	213,74	
378	379	317	0,12		56,75	228,6	
379	316	320	0,12		56,62	229,61	
380	317	318	0,11		54,58	247,09	
377	327	307	0,14		67,45	161,83	
379	379	380	0,11		52,15	270,66	
380	380	381	0,12		55,52	238,78	
381	381	382	0,13		59,64	206,98	
382	382	383	0,14		64,25	178,34	
383	383	384	0,15		69,82	151	

## Viales 1, 2, 3, 4, 5, 6, G, O y Ñ

### Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230  
 C.d.t. máx.(%): 3  
 Cos φ : 0,90  
 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(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	8,17	10	25/.300	4x6	52,8/0,8	90
2	2	3	28	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
3	3	4	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
4	2	5	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	7,88			4x6	52,8/0,8	90
5	5	6	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
6	6	7	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
7	7	8	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
9	9	10	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,13			4x6	52,8/0,8	90
10	10	11	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,99			4x6	52,8/0,8	90
11	11	12	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,85			4x6	52,8/0,8	90
12	12	13	43	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
13	13	14	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
14	14	15	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
15	15	16	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
16	5	17	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	7,46			4x6	52,8/0,8	90
17	17	18	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	7,31			4x6	52,8/0,8	90
18	18	19	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	7,17			4x6	52,8/0,8	90
19	19	20	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	7,03			4x6	52,8/0,8	90
20	20	21	30	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1			4x6	52,8/0,8	90
21	21	22	31	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,85			4x6	52,8/0,8	90
22	22	23	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,71			4x6	52,8/0,8	90
23	23	24	31	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
24	24	25	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
25	25	26	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
26	26	27	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
27	27	28	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
28	20	29	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,89			4x6	52,8/0,8	90
29	29	30	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,75			4x6	52,8/0,8	90
30	30	31	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,61			4x6	52,8/0,8	90
31	31	32	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,13			4x6	52,8/0,8	90
32	32	33	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,03			4x6	52,8/0,8	90
33	33	34	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,93			4x6	52,8/0,8	90
34	34	35	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,83			4x6	52,8/0,8	90
35	35	36	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,72			4x6	52,8/0,8	90
36	36	37	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,62			4x6	52,8/0,8	90
37	37	38	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,52			4x6	52,8/0,8	90
38	38	39	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,52			4x6	52,8/0,8	90
39	39	40	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,41			4x6	52,8/0,8	90
40	40	41	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
41	41	42	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
42	42	43	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
43	31	44	27	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,47			4x6	52,8/0,8	90
44	44	45	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,24			4x6	52,8/0,8	90
45	45	46	23	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,13			4x6	52,8/0,8	90
46	46	47	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,03			4x6	52,8/0,8	90
47	47	48	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,93			4x6	52,8/0,8	90
48	48	49	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,83			4x6	52,8/0,8	90
49	49	50	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,72			4x6	52,8/0,8	90
50	50	51	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,62			4x6	52,8/0,8	90
51	51	52	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,52			4x6	52,8/0,8	90
52	52	53	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,41			4x6	52,8/0,8	90
53	53	54	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
54	54	55	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90

55	55	56	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
57	57	58	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,13			4x6	52,8/0,8	90
58	58	59	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,03			4x6	52,8/0,8	90
59	59	60	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,93			4x6	52,8/0,8	90
60	60	61	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,83			4x6	52,8/0,8	90
61	61	62	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,72			4x6	52,8/0,8	90
62	62	63	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,62			4x6	52,8/0,8	90
63	63	64	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,52			4x6	52,8/0,8	90
64	64	65	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,41			4x6	52,8/0,8	90
65	65	66	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
66	66	67	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
67	67	68	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
66	1	69	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	9,93	10	25/.300	4x6	52,8/0,8	90
68	70	71	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,71			4x6	52,8/0,8	90
69	71	72	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
70	72	73	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
71	73	74	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
72	74	75	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
73	76	9	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	8,93			4x6	52,8/0,8	90
74	12	77	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,14			4x6	52,8/0,8	90
75	77	78	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
76	78	79	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
77	79	80	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
78	80	81	42	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
79	77	82	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
80	82	83	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
81	83	84	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
82	84	85	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
83	85	86	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
85	87	88	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,41			4x6	52,8/0,8	90
86	88	89	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90
87	89	90	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
88	90	91	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
88	87	92	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,52			4x6	52,8/0,8	90
89	92	93	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,62			4x6	52,8/0,8	90
90	93	94	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,72			4x6	52,8/0,8	90
91	94	95	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,83			4x6	52,8/0,8	90
92	95	96	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,93			4x6	52,8/0,8	90
93	96	97	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-1,03			4x6	52,8/0,8	90
94	97	98	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-1,13			4x6	52,8/0,8	90
95	98	99	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-3,3			4x6	52,8/0,8	90
96	99	100	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-3,45			4x6	52,8/0,8	90
97	100	101	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-4,01			4x6	52,8/0,8	90
98	101	102	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-4,58			4x6	52,8/0,8	90
99	102	103	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-4,73			4x6	52,8/0,8	90
100	103	104	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-4,73			4x6	52,8/0,8	90
101	104	105	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-4,87			4x6	52,8/0,8	90
102	105	106	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-5,01			4x6	52,8/0,8	90
103	106	9	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-5,01			4x6	52,8/0,8	90
104	100	107	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
105	107	108	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
106	108	109	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
107	101	110	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
108	110	111	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,43			4x6	52,8/0,8	90
109	111	112	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
110	112	113	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
111	113	114	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
112	9	115	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,65			4x6	52,8/0,8	90
113	115	116	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,98			4x6	52,8/0,8	90
114	116	117	23	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,76			4x6	52,8/0,8	90
115	117	118	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,66			4x6	52,8/0,8	90
116	118	119	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,57			4x6	52,8/0,8	90
117	119	120	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,47			4x6	52,8/0,8	90
118	120	121	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,38			4x6	52,8/0,8	90
119	121	122	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
120	122	123	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,19			4x6	52,8/0,8	90
121	123	124	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,09			4x6	52,8/0,8	90
122	115	125	24	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,44			4x6	52,8/0,8	90
123	125	126	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90
124	81	127	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90

125	75	128	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
126	80	129	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
127	74	130	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
128	79	131	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
129	73	132	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
130	78	133	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
131	72	134	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
132	82	135	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
133	83	136	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
134	84	137	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
135	86	138	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
136	16	139	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
137	15	140	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
138	14	141	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
139	13	142	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
140	12	143	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
141	11	144	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
142	71	145	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
143	70	146	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
144	10	147	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
145	9	148	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
146	105	149	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
147	104	150	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
148	102	151	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
149	110	152	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
150	111	153	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
151	113	154	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
152	114	155	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
153	109	156	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
154	108	157	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
155	107	158	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
156	99	159	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
157	30	160	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
158	29	161	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
159	100	162	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
160	19	163	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
161	18	164	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
162	17	165	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
163	6	166	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
164	3	167	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
166	7	169	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
167	4	170	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
168	8	171	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
169	20	172	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
170	21	173	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
171	22	174	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
172	23	175	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
173	24	176	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
174	25	177	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
175	26	178	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
176	28	179	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
177	98	57	29	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,07			4x6	52,8/0,8	90
179	32	181	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
180	33	182	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
181	34	183	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
182	35	184	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
183	36	185	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
184	37	186	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
185	39	187	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
186	40	188	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
187	41	189	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
188	42	190	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
189	43	191	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
190	56	192	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
191	55	193	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
192	54	194	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
193	53	195	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
194	52	196	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
195	51	197	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
196	50	198	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90

197	49	199	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
198	48	200	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
199	47	201	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
200	46	202	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
201	45	203	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
202	44	204	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
203	98	205	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
204	97	206	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
205	96	207	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
206	95	208	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
207	94	209	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
208	93	210	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
209	92	211	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
210	87	212	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
211	88	213	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
212	89	214	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
213	90	215	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
214	91	216	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
215	68	217	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
216	67	218	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
217	66	219	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
218	65	220	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
219	64	221	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
220	63	222	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
221	62	223	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
222	61	224	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
223	60	225	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
224	59	226	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
225	58	227	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
226	57	228	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,1			4x6	52,8/0,8	90
227	76	70	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,85			4x6	52,8/0,8	90
228	115	229	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
229	115	230	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
230	125	231	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
231	125	232	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
232	126	233	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
233	126	234	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
234	116	235	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
235	116	236	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
236	117	237	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,09			4x6	52,8/0,8	90
237	118	238	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,09			4x6	52,8/0,8	90
238	119	239	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,09			4x6	52,8/0,8	90
239	120	240	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,09			4x6	52,8/0,8	90
240	121	241	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,09			4x6	52,8/0,8	90
241	122	242	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,09			4x6	52,8/0,8	90
242	123	243	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,09			4x6	52,8/0,8	90
243	124	244	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,09			4x6	52,8/0,8	90
245	245	246	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,13			4x6	52,8/0,8	90
246	246	247	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,93			4x6	52,8/0,8	90
247	247	248	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,74			4x6	52,8/0,8	90
248	248	249	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,54			4x6	52,8/0,8	90
249	249	250	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,35			4x6	52,8/0,8	90
250	250	251	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,15			4x6	52,8/0,8	90
251	251	252	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
252	252	253	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,12			4x6	52,8/0,8	90
253	253	254	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
254	251	255	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,39			4x6	52,8/0,8	90
255	255	256	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,33			4x6	52,8/0,8	90
256	256	257	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,27			4x6	52,8/0,8	90
257	257	258	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90
258	258	259	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
259	259	260	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,12			4x6	52,8/0,8	90
260	260	261	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,08			4x6	52,8/0,8	90
261	261	262	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
262	251	263	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,52			4x6	52,8/0,8	90
263	263	264	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,21			4x6	52,8/0,8	90
264	264	265	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,9			4x6	52,8/0,8	90
265	265	266	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,76			4x6	52,8/0,8	90
266	266	267	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,45			4x6	52,8/0,8	90
267	267	268	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,31			4x6	52,8/0,8	90

268	263	269	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,17			4x6	52,8/0,8	90
269	264	270	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,17			4x6	52,8/0,8	90
270	266	271	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,17			4x6	52,8/0,8	90
271	268	272	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,17			4x6	52,8/0,8	90
272	254	273	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
273	253	274	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
274	252	275	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
275	251	276	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
276	255	277	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
277	256	278	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
278	257	279	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
279	258	280	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
280	262	281	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
281	261	282	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
282	260	283	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
283	259	284	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,04			4x6	52,8/0,8	90
284	250	285	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,2			4x6	52,8/0,8	90
285	249	286	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,2			4x6	52,8/0,8	90
286	248	287	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,2			4x6	52,8/0,8	90
287	247	288	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,2			4x6	52,8/0,8	90
288	246	289	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,2			4x6	52,8/0,8	90
291	291	292	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,77			4x6	52,8/0,8	90
292	292	293	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,77			4x6	52,8/0,8	90
293	293	294	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,71			4x6	52,8/0,8	90
294	294	295	14	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,65			4x6	52,8/0,8	90
295	295	296	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,59			4x6	52,8/0,8	90
296	296	297	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,53			4x6	52,8/0,8	90
297	297	298	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,47			4x6	52,8/0,8	90
298	298	299	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,41			4x6	52,8/0,8	90
299	299	300	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,35			4x6	52,8/0,8	90
300	300	301	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,3			4x6	52,8/0,8	90
301	301	302	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,24			4x6	52,8/0,8	90
302	302	303	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,18			4x6	52,8/0,8	90
303	303	304	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,12			4x6	52,8/0,8	90
304	304	305	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
305	291	306	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
306	293	307	1	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
307	294	308	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
308	295	309	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
309	296	310	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
310	297	311	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
311	298	312	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
312	299	313	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
313	300	314	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
314	301	315	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
315	302	316	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
316	303	317	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
317	304	318	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
318	305	319	2	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,06			4x6	52,8/0,8	90
325	245	44	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-3,13			4x6	52,8/0,8	90
317	57	291	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,83			4x6	52,8/0,8	90
316	69	318	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	9,93			4x6	52,8/0,8	90
317	318	76	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	9,79			4x6	52,8/0,8	90
318	318	319	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(11.909,2 W)
2	-0,12	399,88	0,03	(0 W)
3	-0,159	399,841	0,04	(0 W)
4	-0,186	399,814	0,047	(0 W)
5	-0,776	399,224	0,194	(0 W)
6	-0,81	399,19	0,202	(0 W)
7	-0,865	399,135	0,216	(0 W)
8	-0,894	399,106	0,223	(0 W)
9	-1,96	398,04	0,49	(0 W)
10	-2,347	397,653	0,587	(0 W)

11	-2,747	397,253	0,687	(0 W)
12	-2,901	397,099	0,725	(0 W)
13	-3,02	396,98	0,755	(0 W)
14	-3,108	396,892	0,777	(0 W)
15	-3,153	396,847	0,788	(0 W)
16	-3,181	396,819	0,795	(0 W)
17	-1,141	398,859	0,285	(0 W)
18	-2,61	397,39	0,652	(0 W)
19	-4,049	395,951	1,012	(0 W)
20	-5,151	394,849	1,288	(0 W)
21	-5,297	394,703	1,324	(0 W)
22	-5,427	394,573	1,357	(0 W)
23	-5,542	394,458	1,385	(0 W)
24	-5,628	394,372	1,407	(0 W)
25	-5,695	394,305	1,424	(0 W)
26	-5,739	394,261	1,435	(0 W)
27	-5,754	394,246	1,439	(0 W)
28	-5,762	394,238	1,44	(0 W)
29	-5,439	394,561	1,36	(0 W)
30	-6,425	393,575	1,606	(0 W)
31	-6,617	393,383	1,654	(0 W)
32	-6,706	393,294	1,676	(0 W)
33	-6,797	393,203	1,699	(0 W)
34	-6,874	393,126	1,719	(0 W)
35	-6,947	393,053	1,737	(0 W)
36	-7,011	392,989	1,753	(0 W)
37	-7,062	392,938	1,766	(0 W)
38	-7,11	392,89	1,778	(0 W)
39	-7,156	392,844	1,789	(0 W)
40	-7,192	392,808	1,798	(0 W)
41	-7,219	392,781	1,805	(0 W)
42	-7,236	392,764	1,809	(0 W)
43	-7,246	392,754	1,811	(0 W)
44	-7,208	392,792	1,802	(0 W)
45	-7,317	392,683	1,829	(0 W)
46	-7,445	392,555	1,861	(0 W)
47	-7,531	392,469	1,883	(0 W)
48	-7,618	392,382	1,904	(0 W)
49	-7,69	392,31	1,923	(0 W)
50	-7,761	392,239	1,94	(0 W)
51	-7,806	392,194	1,952	(0 W)
52	-7,852	392,148	1,963	(0 W)
53	-7,888	392,112	1,972	(0 W)
54	-7,916	392,084	1,979	(0 W)
55	-7,934	392,066	1,983	(0 W)
56	-7,943	392,057	1,986	(0 W)
57	-6,493	393,507	1,623	(0 W)
58	-6,582	393,418	1,645	(0 W)
59	-6,678	393,322	1,669	(0 W)
60	-6,769	393,231	1,692	(0 W)
61	-6,829	393,171	1,707	(0 W)
62	-6,879	393,121	1,72	(0 W)
63	-6,924	393,076	1,731	(0 W)
64	-6,962	393,038	1,741	(0 W)
65	-6,986	393,014	1,747	(0 W)
66	-7,006	392,994	1,752	(0 W)
67	-7,023	392,977	1,756	(0 W)
68	-7,032	392,968	1,758	(0 W)
69	-0,292	399,708	0,073	(0 W)
70	-1,407	398,593	0,352	(0 W)
71	-1,546	398,454	0,386	(0 W)
72	-1,654	398,346	0,414	(0 W)
73	-1,742	398,258	0,436	(0 W)
74	-1,794	398,206	0,448	(0 W)
75	-1,822	398,178	0,456	(0 W)
76	-1,348	398,652	0,337	(0 W)
77	-2,99	397,01	0,747	(0 W)
78	-3,012	396,988	0,753	(0 W)
79	-3,098	396,902	0,774	(0 W)
80	-3,155	396,845	0,789	(0 W)

81	-3,184	396,816	0,796	(0 W)
82	-3,048	396,952	0,762	(0 W)
83	-3,134	396,866	0,783	(0 W)
84	-3,19	396,81	0,797	(0 W)
85	-3,204	396,796	0,801	(0 W)
86	-3,22	396,78	0,805	(0 W)
87	-6,708	393,292	1,677	(0 W)
88	-6,742	393,258	1,686	(0 W)
89	-6,769	393,231	1,692	(0 W)
90	-6,788	393,212	1,697	(0 W)
91	-6,797	393,203	1,699	(0 W)
92	-6,66	393,34	1,665	(0 W)
93	-6,605	393,395	1,651	(0 W)
94	-6,545	393,455	1,636	(0 W)
95	-6,472	393,528	1,618	(0 W)
96	-6,39	393,61	1,598	(0 W)
97	-6,3	393,7	1,575	(0 W)
98	-6,199	393,801	1,55	(0 W)
99	-5,989	394,011	1,497	(0 W)
100	-5,432	394,568	1,358	(0 W)
101	-5,039	394,961	1,26	(0 W)
102	-4,658	395,342	1,164	(0 W)
103	-4,218	395,782	1,054	(0 W)
104	-3,825	396,175	0,956	(0 W)
105	-2,966	397,034	0,742	(0 W)
106	-2,157	397,843	0,539	(0 W)
107	-5,501	394,499	1,375	(0 W)
108	-5,553	394,447	1,388	(0 W)
109	-5,579	394,421	1,395	(0 W)
110	-5,078	394,922	1,27	(0 W)
111	-5,162	394,838	1,29	(0 W)
112	-5,185	394,815	1,296	(0 W)
113	-5,212	394,788	1,303	(0 W)
114	-5,24	394,76	1,31	(0 W)
115	-2,114	397,886	0,528	(0 W)
116	-2,215	397,785	0,554	(0 W)
117	-2,3	397,7	0,575	(0 W)
118	-2,356	397,644	0,589	(0 W)
119	-2,397	397,603	0,599	(0 W)
120	-2,432	397,568	0,608	(0 W)
121	-2,466	397,534	0,616	(0 W)
122	-2,488	397,512	0,622	(0 W)
123	-2,503	397,497	0,626	(0 W)
124	-2,51	397,49	0,628	(0 W)
125	-2,166	397,834	0,541	(0 W)
126	-2,206	397,794	0,552	(0 W)
127	-3,186	396,814	0,797	(-93,6 W)
128	-1,824	398,176	0,456	(-93,6 W)
129	-3,157	396,843	0,789	(-93,6 W)
130	-1,795	398,205	0,449	(-93,6 W)
131	-3,099	396,901	0,775	(-93,6 W)
132	-1,744	398,256	0,436	(-93,6 W)
133	-3,013	396,987	0,753	(-93,6 W)
134	-1,657	398,343	0,414	(-93,6 W)
135	-3,05	396,95	0,762	(-93,6 W)
136	-3,135	396,865	0,784	(-93,6 W)
137	-3,191	396,809	0,798	(-93,6 W)
138	-3,221	396,779	0,805	(-93,6 W)
139	-3,183	396,817	0,796	(-93,6 W)
140	-3,154	396,846	0,789	(-93,6 W)
141	-3,11	396,89	0,778	(-93,6 W)
142	-3,023	396,977	0,756	(-93,6 W)
143	-2,903	397,097	0,726	(-93,6 W)
144	-2,75	397,25	0,687	(-93,6 W)
145	-1,548	398,452	0,387	(-93,6 W)
146	-1,409	398,591	0,352	(-93,6 W)
147	-2,35	397,65	0,587	(-93,6 W)
148	-1,962	398,038	0,49	(-93,6 W)
149	-2,968	397,032	0,742	(-93,6 W)
150	-3,827	396,173	0,957	(-93,6 W)

151	-4,66	395,34	1,165	(-93,6 W)
152	-5,08	394,92	1,27	(-93,6 W)
153	-5,165	394,835	1,291	(-93,6 W)
154	-5,215	394,785	1,304	(-93,6 W)
155	-5,243	394,757	1,311	(-93,6 W)
156	-5,581	394,419	1,395	(-93,6 W)
157	-5,555	394,445	1,389	(-93,6 W)
158	-5,503	394,497	1,376	(-93,6 W)
159	-5,991	394,009	1,498	(-93,6 W)
160	-6,426	393,574	1,607	(-93,6 W)
161	-5,442	394,558	1,36	(-93,6 W)
162	-5,434	394,566	1,359	(-93,6 W)
163	-4,052	395,948	1,013	(-93,6 W)
164	-2,612	397,388	0,653	(-93,6 W)
165	-1,143	398,857	0,286	(-93,6 W)
166	-0,812	399,188	0,203	(-93,6 W)
167	-0,162	399,838	0,04	(-93,6 W)
169	-0,868	399,132	0,217	(-93,6 W)
170	-0,189	399,811	0,047	(-93,6 W)
171	-0,897	399,103	0,224	(-93,6 W)
172	-5,153	394,847	1,288	(-93,6 W)
173	-5,3	394,7	1,325	(-93,6 W)
174	-5,429	394,571	1,357	(-93,6 W)
175	-5,544	394,456	1,386	(-93,6 W)
176	-5,63	394,37	1,408	(-93,6 W)
177	-5,697	394,303	1,424	(-93,6 W)
178	-5,742	394,258	1,435	(-93,6 W)
179	-5,763	394,237	1,441	(-93,6 W)
181	-6,708	393,292	1,677	(-67,9 W)
182	-6,799	393,201	1,7	(-67,9 W)
183	-6,876	393,124	1,719	(-67,9 W)
184	-6,949	393,051	1,737	(-67,9 W)
185	-7,013	392,987	1,753	(-67,9 W)
186	-7,064	392,936	1,766	(-67,9 W)
187	-7,158	392,842	1,789	(-67,9 W)
188	-7,194	392,806	1,798	(-67,9 W)
189	-7,221	392,779	1,805	(-67,9 W)
190	-7,238	392,762	1,809	(-67,9 W)
191	-7,248	392,752	1,812	(-67,9 W)
192	-7,944	392,056	1,986	(-67,9 W)
193	-7,935	392,065	1,984	(-67,9 W)
194	-7,917	392,083	1,979	(-67,9 W)
195	-7,89	392,11	1,973	(-67,9 W)
196	-7,854	392,146	1,963	(-67,9 W)
197	-7,808	392,192	1,952	(-67,9 W)
198	-7,763	392,237	1,941	(-67,9 W)
199	-7,693	392,307	1,923	(-67,9 W)
200	-7,62	392,38	1,905	(-67,9 W)
201	-7,533	392,467	1,883	(-67,9 W)
202	-7,447	392,553	1,862	(-67,9 W)
203	-7,318	392,682	1,83	(-67,9 W)
204	-7,209	392,791	1,802	(-67,9 W)
205	-6,202	393,798	1,55	(-67,9 W)
206	-6,301	393,699	1,575	(-67,9 W)
207	-6,393	393,607	1,598	(-67,9 W)
208	-6,474	393,526	1,619	(-67,9 W)
209	-6,548	393,452	1,637	(-67,9 W)
210	-6,608	393,392	1,652	(-67,9 W)
211	-6,662	393,338	1,665	(-67,9 W)
212	-6,71	393,29	1,677	(-67,9 W)
213	-6,744	393,256	1,686	(-67,9 W)
214	-6,771	393,229	1,693	(-67,9 W)
215	-6,79	393,21	1,697	(-67,9 W)
216	-6,799	393,201	1,7	(-67,9 W)
217	-7,034	392,966	1,758	(-67,9 W)
218	-7,025	392,975	1,756	(-67,9 W)
219	-7,008	392,992	1,752	(-67,9 W)
220	-6,988	393,012	1,747	(-67,9 W)
221	-6,964	393,036	1,741	(-67,9 W)
222	-6,926	393,074	1,732	(-67,9 W)

223	-6,88	393,12	1,72	(-67,9 W)
224	-6,831	393,169	1,708	(-67,9 W)
225	-6,771	393,229	1,693	(-67,9 W)
226	-6,679	393,321	1,67	(-67,9 W)
227	-6,584	393,416	1,646	(-67,9 W)
228	-6,495	393,505	1,624	(-67,9 W)
229	-2,114	397,886	0,529	(-73 W)
230	-2,115	397,885	0,529	(-73 W)
231	-2,167	397,833	0,542	(-73 W)
232	-2,167	397,833	0,542	(-73 W)
233	-2,207	397,793	0,552	(-73 W)
234	-2,207	397,793	0,552	(-73 W)
235	-2,216	397,784	0,554	(-73 W)
236	-2,216	397,784	0,554	(-73 W)
237	-2,301	397,699	0,575	(-62,5 W)
238	-2,356	397,644	0,589	(-62,5 W)
239	-2,398	397,602	0,6	(-62,5 W)
240	-2,433	397,567	0,608	(-62,5 W)
241	-2,467	397,533	0,617	(-62,5 W)
242	-2,489	397,511	0,622	(-62,5 W)
243	-2,504	397,496	0,626	(-62,5 W)
244	-2,512	397,488	0,628	(-62,5 W)
245	-7,53	392,47	1,883	(0 W)
246	-7,914	392,086	1,978	(0 W)
247	-8,373	391,627	2,093	(0 W)
248	-8,803	391,197	2,201	(0 W)
249	-9,214	390,786	2,303	(0 W)
250	-9,581	390,419	2,395	(0 W)
251	-9,718	390,282	2,43	(0 W)
252	-9,735	390,265	2,434	(0 W)
253	-9,747	390,253	2,437	(0 W)
254	-9,752	390,248	2,438	(0 W)
255	-9,753	390,247	2,438	(0 W)
256	-9,786	390,214	2,446	(0 W)
257	-9,814	390,186	2,453	(0 W)
258	-9,831	390,169	2,458	(0 W)
259	-9,836	390,164	2,459	(0 W)
260	-9,838	390,162	2,46	(0 W)
261	-9,84	390,16	2,46	(0 W)
262	-9,841	390,159	2,46	(0 W)
263	-9,867	390,133	2,467	(-93,6 W)
264	-9,998	390,002	2,499	(-93,6 W)
265	-10,055	389,945	2,514	(-93,6 W)
266	-10,119	389,881	2,53	(-93,6 W)
267	-10,145	389,855	2,536	(-93,6 W)
268	-10,163	389,837	2,541	(-93,6 W)
269	-9,871	390,129	2,468	(-110 W)
270	-10	390	2,5	(-110 W)
271	-10,122	389,878	2,531	(-110 W)
272	-10,166	389,834	2,541*	(-110 W)
273	-9,753	390,247	2,438	(-38,9 W)
274	-9,748	390,252	2,437	(-38,9 W)
275	-9,735	390,265	2,434	(-38,9 W)
276	-9,719	390,281	2,43	(-38,9 W)
277	-9,753	390,247	2,438	(-38,9 W)
278	-9,786	390,214	2,447	(-38,9 W)
279	-9,815	390,185	2,454	(-38,9 W)
280	-9,831	390,169	2,458	(-38,9 W)
281	-9,841	390,159	2,46	(-25,7 W)
282	-9,841	390,159	2,46	(-25,7 W)
283	-9,839	390,161	2,46	(-25,7 W)
284	-9,838	390,162	2,459	(-25,7 W)
285	-9,584	390,416	2,396	(-129 W)
286	-9,216	390,784	2,304	(-129 W)
287	-8,806	391,194	2,201	(-129 W)
288	-8,375	391,625	2,094	(-129 W)
289	-7,916	392,084	1,979	(-129 W)
291	-6,541	393,459	1,635	(0 W)
292	-6,56	393,44	1,64	(0 W)
293	-6,575	393,425	1,644	(0 W)

294	-6,61	393,39	1,653	(0 W)
295	-6,655	393,345	1,664	(0 W)
296	-6,692	393,308	1,673	(0 W)
297	-6,726	393,274	1,682	(0 W)
298	-6,768	393,232	1,692	(0 W)
299	-6,8	393,2	1,7	(0 W)
300	-6,833	393,167	1,708	(0 W)
301	-6,862	393,138	1,716	(0 W)
302	-6,879	393,121	1,72	(0 W)
303	-6,894	393,106	1,724	(0 W)
304	-6,906	393,094	1,726	(0 W)
305	-6,912	393,088	1,728	(0 W)
306	-6,542	393,458	1,636	(-38,9 W)
307	-6,576	393,424	1,644	(-38,9 W)
308	-6,611	393,389	1,653	(-38,9 W)
309	-6,655	393,345	1,664	(-38,9 W)
310	-6,693	393,307	1,673	(-38,9 W)
311	-6,727	393,273	1,682	(-38,9 W)
312	-6,768	393,232	1,692	(-38,9 W)
313	-6,801	393,199	1,7	(-38,9 W)
314	-6,834	393,166	1,708	(-38,9 W)
315	-6,863	393,137	1,716	(-38,9 W)
316	-6,88	393,12	1,72	(-38,9 W)
317	-6,895	393,105	1,724	(-38,9 W)
318	-6,906	393,094	1,727	(-38,9 W)
319	-6,912	393,088	1,728	(-38,9 W)
318	-0,438	399,562	0,109	(0 W)
319	-0,44	399,56	0,11	(-93,6 W)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

**Caida de tensión total en los distintos itinerarios:**

- 1-69-318-76-9-10-11-12-77-78-79-80-81-127 = 0.8 %
- 1-69-318-76-70-71-72-73-74-75-128 = 0.46 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-77-78-79-80-129 = 0.79 %
- 1-69-318-76-70-71-72-73-74-130 = 0.45 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-77-78-79-131 = 0.77 %
- 1-69-318-76-70-71-72-73-132 = 0.44 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-77-78-133 = 0.75 %
- 1-69-318-76-70-71-72-134 = 0.41 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-77-82-135 = 0.76 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-77-82-83-136 = 0.78 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-77-82-83-84-137 = 0.8 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-77-82-83-84-85-86-138 = 0.81 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-13-14-15-16-139 = 0.8 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-13-14-15-140 = 0.79 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-13-14-141 = 0.78 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-13-142 = 0.76 %
- 1-69-318-76-9-10-11-12-143 = 0.73 %
- 1-69-318-76-9-10-11-144 = 0.69 %
- 1-69-318-76-70-71-145 = 0.39 %
- 1-69-318-76-70-146 = 0.35 %
- 1-69-318-76-9-10-147 = 0.59 %
- 1-69-318-76-9-148 = 0.49 %
- 1-69-318-76-9-106-105-149 = 0.74 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-150 = 0.96 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-151 = 1.16 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-110-152 = 1.27 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-110-111-153 = 1.29 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-110-111-112-113-154 = 1.3 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-110-111-112-113-114-155 = 1.31 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-107-108-109-156 = 1.4 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-107-108-157 = 1.39 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-107-158 = 1.38 %
- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-159 = 1.5 %

1-2-5-17-18-19-20-29-30-160 = 1.61 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-161 = 1.36 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-162 = 1.36 %  
1-2-5-17-18-19-163 = 1.01 %  
1-2-5-17-18-164 = 0.65 %  
1-2-5-17-165 = 0.29 %  
1-2-5-6-166 = 0.2 %  
1-2-3-167 = 0.04 %  
1-2-5-6-7-169 = 0.22 %  
1-2-3-4-170 = 0.05 %  
1-2-5-6-7-8-171 = 0.22 %  
1-2-5-17-18-19-20-172 = 1.29 %  
1-2-5-17-18-19-20-21-173 = 1.32 %  
1-2-5-17-18-19-20-21-22-174 = 1.36 %  
1-2-5-17-18-19-20-21-22-23-175 = 1.39 %  
1-2-5-17-18-19-20-21-22-23-24-176 = 1.41 %  
1-2-5-17-18-19-20-21-22-23-24-25-177 = 1.42 %  
1-2-5-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-178 = 1.44 %  
1-2-5-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-179 = 1.44 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-181 = 1.68 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-182 = 1.7 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-34-183 = 1.72 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-34-35-184 = 1.74 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-34-35-36-185 = 1.75 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-34-35-36-37-186 = 1.77 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-187 = 1.79 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-188 = 1.8 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-189 = 1.81 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-190 = 1.81 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-191 = 1.81 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-192 = 1.99 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-193 = 1.98 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-194 = 1.98 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-195 = 1.97 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-48-49-50-51-52-196 = 1.96 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-48-49-50-51-197 = 1.95 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-48-49-50-198 = 1.94 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-48-49-199 = 1.92 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-48-200 = 1.9 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-47-201 = 1.88 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-46-202 = 1.86 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-45-203 = 1.83 %  
1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-204 = 1.8 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-205 = 1.55 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-206 = 1.58 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-207 = 1.6 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-95-208 = 1.62 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-95-94-209 = 1.64 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-95-94-93-210 = 1.65 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-95-94-93-92-211 = 1.67 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-95-94-93-92-87-212 = 1.68 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-95-94-93-92-87-88-213 = 1.69 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-95-94-93-92-87-88-90-214 = 1.69 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-95-94-93-92-87-88-89-90-215 = 1.7 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-97-96-95-94-93-92-87-88-89-90-91-216 = 1.7 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-217 = 1.76 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-218 = 1.76 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-219 = 1.75 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-60-61-62-63-64-65-220 = 1.75 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-60-61-62-63-64-221 = 1.74 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-60-61-62-63-222 = 1.73 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-60-61-62-223 = 1.72 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-60-61-224 = 1.71 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-60-225 = 1.69 %  
1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-59-226 = 1.67 %

- 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-58-227 = 1.65 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-228 = 1.62 %  
 1-69-318-76-9-115-229 = 0.53 %  
 1-69-318-76-9-115-230 = 0.53 %  
 1-69-318-76-9-115-125-231 = 0.54 %  
 1-69-318-76-9-115-125-232 = 0.54 %  
 1-69-318-76-9-115-125-126-233 = 0.55 %  
 1-69-318-76-9-115-125-126-234 = 0.55 %  
 1-69-318-76-9-115-116-235 = 0.55 %  
 1-69-318-76-9-115-116-236 = 0.55 %  
 1-69-318-76-9-115-116-117-237 = 0.58 %  
 1-69-318-76-9-115-116-117-118-238 = 0.59 %  
 1-69-318-76-9-115-116-117-118-119-239 = 0.6 %  
 1-69-318-76-9-115-116-117-118-119-120-240 = 0.61 %  
 1-69-318-76-9-115-116-117-118-119-120-121-241 = 0.62 %  
 1-69-318-76-9-115-116-117-118-119-120-121-122-242 = 0.62 %  
 1-69-318-76-9-115-116-117-118-119-120-121-122-123-243 = 0.63 %  
 1-69-318-76-9-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-244 = 0.63 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-263-269 = 2.47 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-263-264-270 = 2.5 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-263-264-265-266-271 = 2.53 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-263-264-265-266-267-268-272 = 2.54 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-252-253-254-273 = 2.44 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-252-253-274 = 2.44 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-252-275 = 2.43 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-276 = 2.43 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-255-277 = 2.44 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-255-256-278 = 2.45 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-255-256-257-279 = 2.45 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-255-256-257-258-280 = 2.46 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-255-256-257-258-259-260-261-262-281 = 2.46 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-255-256-257-258-259-260-261-282 = 2.46 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-255-256-257-258-259-260-283 = 2.46 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-251-255-256-257-258-259-284 = 2.46 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-250-285 = 2.4 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-249-286 = 2.3 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-248-287 = 2.2 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-247-288 = 2.09 %  
 1-2-5-17-18-19-20-29-30-31-44-245-246-289 = 1.98 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-306 = 1.64 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-307 = 1.64 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-308 = 1.65 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-309 = 1.66 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-310 = 1.67 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-297-311 = 1.68 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-297-298-312 = 1.69 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-297-298-299-313 = 1.7 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-314 = 1.71 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-315 = 1.72 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-316 = 1.72 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-317 = 1.72 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-318 = 1.73 %  
 1-69-318-76-9-106-105-104-103-102-101-100-99-98-57-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-319 = 1.73 %  
 1-69-318-319 = 0.11 %

**Resultados Cortocircuito:**

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	3.600,41	0,16		10; B
2	2	3	7,23		736,45	1,36		
3	3	4	1,48		348,32	6,07		
4	2	5	7,23		1.073,38	0,64		
5	5	6	2,16		644,43	1,77		

6	6	7	1,29		322,19	7,09	
7	7	8	0,65		212,99	16,23	
9	9	10	1,13		310,54	7,63	
10	10	11	0,62		207,83	17,04	
11	11	12	0,42		182,77	22,04	
12	12	13	0,37		140,04	37,54	
13	13	14	0,28		114,01	56,63	
14	14	15	0,23		99,87	73,81	
15	15	16	0,2		86,17	99,14	
16	5	17	2,16		758,09	1,28	
17	17	18	1,52		343,67	6,23	
18	18	19	0,69		222,17	14,91	
19	19	20	0,45		174,12	24,28	
20	20	21	0,35		144,77	35,13	
21	21	22	0,29		123,29	48,43	
22	22	23	0,25		106,47	64,94	
23	23	24	0,21		94,38	82,65	
24	24	25	0,19		84,48	103,16	
25	25	26	0,17		76,45	125,95	
26	26	27	0,15		71,97	142,13	
27	27	28	0,14		69,82	151	
28	20	29	0,35		163,1	27,68	
29	29	30	0,33		133,51	41,3	
30	30	31	0,27		128,84	44,35	
31	31	32	0,26		119,29	51,73	
32	32	33	0,24		110,11	60,71	
33	33	34	0,22		102,65	69,86	
34	34	35	0,21		95,78	80,24	
35	35	36	0,19		89,77	91,34	
36	36	37	0,18		84,75	102,48	
37	37	38	0,17		79,77	115,7	
38	38	39	0,16		75,56	128,95	
39	39	40	0,15		71,77	142,93	
40	40	41	0,14		68,34	157,62	
41	41	42	0,14		65,39	172,16	
42	42	43	0,13		62,38	189,17	
43	31	44	0,26		113,51	57,14	
44	44	45	0,23		105,17	66,56	
45	45	46	0,21		96,14	79,64	
46	46	47	0,19		90,41	90,07	
47	47	48	0,18		84,75	102,48	
48	48	49	0,17		80,02	114,98	
49	49	50	0,16		75,34	129,71	
50	50	51	0,15		72,17	141,34	
51	51	52	0,14		68,7	155,96	
52	52	53	0,14		65,56	171,29	
53	53	54	0,13		62,69	187,34	
54	54	55	0,13		60,06	204,11	
55	55	56	0,12		57,51	222,6	
57	57	58	0,19		89,77	91,34	
58	58	59	0,18		84,2	103,84	
59	59	60	0,17		79,03	117,86	
60	60	61	0,16		75,56	128,95	
61	61	62	0,15		72,58	139,76	
62	62	63	0,15		69,63	151,82	
63	63	64	0,14		66,92	164,39	
64	64	65	0,13		64,9	174,79	
65	65	66	0,13		62,84	186,43	
66	66	67	0,13		60,34	202,21	
67	67	68	0,12		57,9	219,62	
66	1	69	12	15	2.553,18	0,11	10; B
68	70	71	1,13		299,7	8,2	
69	71	72	0,6		206,17	17,32	
70	72	73	0,41		154,3	30,92	
71	73	74	0,31		126,31	46,14	
72	74	75	0,25		105,17	66,56	
73	76	9	1,62		560,39	2,34	
74	12	77	0,37		164,13	27,33	
75	77	78	0,33		156,17	30,18	
76	78	79	0,31		125,08	47,05	

77	79	80	0,25		104,32	67,65		
78	80	81	0,21		89,15	92,62		
79	77	82	0,33		144,77	35,13		
80	82	83	0,29		117,66	53,18		
81	83	84	0,24		99,48	74,38		
82	84	85	0,2		92,02	86,94		
83	85	86	0,18		85,32	101,14		
85	87	88	0,14		66,92	164,39		
86	88	89	0,13		63,93	180,12		
87	89	90	0,13		61,2	196,57		
88	90	91	0,12		58,69	213,74		
88	87	92	0,15		70,01	150,19		
89	92	93	0,16		73,82	135,08		
90	93	94	0,16		77,84	121,5		
91	94	95	0,17		82,05	109,34		
92	95	96	0,19		87,04	97,16		
93	96	97	0,2		92,68	85,7		
94	97	98	0,21		99,1	74,96		
95	98	99	0,23		106,47	64,94		
96	99	100	0,26		112,52	58,15		
97	100	101	0,29		131,47	42,59		
98	101	102	0,33		146,41	34,34		
99	102	103	0,37		162,07	28,03		
100	103	104	0,42		184,07	21,73		
101	104	105	0,59		209,52	16,77		
102	105	106	0,96		296,26	8,39		
103	106	9	1,13		477,36	3,23		
104	100	107	0,26		112,52	58,15		
105	107	108	0,23		96,86	78,46		
106	108	109	0,19		85,03	101,81		
107	101	110	0,29		135,62	40,02		
108	110	111	0,27		112,03	58,66		
109	111	112	0,22		104,32	67,65		
110	112	113	0,21		96,86	78,46		
111	113	114	0,19		83,93	104,52		
112	9	115	1,13		396,56	4,68		
113	115	116	0,8		299,7	8,2		
114	116	117	0,6		236,44	13,17		
115	117	118	0,47		204,53	17,6		
116	118	119	0,41		182,77	22,04		
117	119	120	0,37		165,19	26,98		
118	120	121	0,33		148,09	33,57		
119	121	122	0,3		135,62	40,02		
120	122	123	0,27		125,08	47,05		
121	123	124	0,25		116,07	54,65		
122	115	125	0,8		289,6	8,78		
123	125	126	0,58		204,53	17,6		
124	81	127	0,18		88,24	94,55		
125	75	128	0,21		104,32	67,65		
126	80	129	0,21		103,06	69,3		
127	74	130	0,25		125,08	47,05		
128	79	131	0,25		123,88	47,97		
129	73	132	0,31		152,48	31,66		
130	78	133	0,31		154,3	30,92		
131	72	134	0,41		201,33	18,16		
132	82	135	0,29		143,16	35,92		
133	83	136	0,24		116,59	54,15		
134	84	137	0,2		98,72	75,54		
135	86	138	0,17		84,75	102,48		
136	16	139	0,17		85,6	100,47		
137	15	140	0,2		99,1	74,96		
138	14	141	0,23		112,52	58,15		
139	13	142	0,28		137,8	38,77		
140	12	143	0,37		177,72	23,31		
141	11	144	0,42		201,33	18,16		
142	71	145	0,6		289,6	8,78		
143	70	146	1,13		526,08	2,66		
144	10	147	0,62		296,26	8,39		
145	9	148	1,13		537,04	2,55		
146	105	149	0,59		286,38	8,98		

147	104	150	0,42		204,53	17,6	
148	102	151	0,33		159,07	29,09	
149	110	152	0,27		133,51	41,3	
150	111	153	0,22		110,11	60,71	
151	113	154	0,19		95,43	80,84	
152	114	155	0,17		83,11	106,57	
153	109	156	0,17		84,2	103,84	
154	108	157	0,19		95,78	80,24	
155	107	158	0,23		111,06	59,68	
156	99	159	0,23		111,06	59,68	
157	30	160	0,27		132,14	42,16	
158	29	161	0,33		160,06	28,74	
159	100	162	0,26		129,48	43,91	
160	19	163	0,45		214,76	15,96	
161	18	164	0,69		326,27	6,92	
162	17	165	1,52		696,66	1,52	
163	6	166	1,29		599,48	2,05	
164	3	167	1,48		660,95	1,69	
166	7	169	0,65		306,84	7,82	
167	4	170	0,7		330,45	6,74	
168	8	171	0,43		206,17	17,32	
169	20	172	0,35		170,66	25,28	
170	21	173	0,29		141,58	36,72	
171	22	174	0,25		121,54	49,83	
172	23	175	0,21		105,17	66,56	
173	24	176	0,19		93,35	84,47	
174	25	177	0,17		83,65	105,2	
175	26	178	0,15		75,78	128,2	
176	28	179	0,14		69,45	152,65	
177	98	57	0,21		95,08	81,44	
179	32	181	0,24		117,12	53,67	
180	33	182	0,22		108,26	62,81	
181	34	183	0,21		101,04	72,1	
182	35	184	0,19		94,04	83,25	
183	36	185	0,18		88,54	93,9	
184	37	186	0,17		83,65	105,2	
185	39	187	0,15		74,68	132	
186	40	188	0,14		70,98	146,13	
187	41	189	0,14		67,8	160,14	
188	42	190	0,13		64,9	174,79	
189	43	191	0,13		61,78	192,85	
190	56	192	0,12		57,25	224,59	
191	55	193	0,12		59,64	206,98	
192	54	194	0,13		62,23	190,09	
193	53	195	0,13		64,9	174,79	
194	52	196	0,14		67,98	159,3	
195	51	197	0,14		71,37	144,53	
196	50	198	0,15		74,46	132,76	
197	49	199	0,16		78,79	118,58	
198	48	200	0,17		83,65	105,2	
199	47	201	0,18		89,15	92,62	
200	46	202	0,19		95,08	81,44	
201	45	203	0,21		104,32	67,65	
202	44	204	0,23		112,52	58,15	
203	98	205	0,21		104,74	67,1	
204	97	206	0,2		97,97	76,7	
205	96	207	0,19		91,04	88,81	
206	95	208	0,17		85,88	99,8	
207	94	209	0,16		80,77	112,85	
208	93	210	0,16		76,68	125,2	
209	92	211	0,15		72,99	138,19	
210	87	212	0,14		69,26	153,47	
211	88	213	0,13		66,23	167,82	
212	89	214	0,13		63,46	182,81	
213	90	215	0,12		60,62	200,32	
214	91	216	0,12		58,16	217,65	
215	68	217	0,12		57,51	222,6	
216	67	218	0,12		59,92	205,07	
217	66	219	0,13		62,23	190,09	
218	65	220	0,13		64,41	177,45	

219	64	221	0,13		66,4	166,96		
220	63	222	0,14		68,89	155,13		
221	62	223	0,15		71,97	142,13		
222	61	224	0,15		74,9	131,23		
223	60	225	0,16		78,08	120,77		
224	59	226	0,17		83,38	105,88		
225	58	227	0,18		88,54	93,9		
226	57	228	0,19		93,35	84,47		
227	76	70	1,62		560,39	2,34		
228	115	229	0,8		390,55	4,83		
229	115	230	0,8		379,06	5,12		
230	125	231	0,58		283,23	9,18		
231	125	232	0,58		283,23	9,18		
232	126	233	0,41		201,33	18,16		
233	126	234	0,41		201,33	18,16		
234	116	235	0,6		292,89	8,58		
235	116	236	0,6		289,6	8,78		
236	117	237	0,47		232,18	13,66		
237	118	238	0,41		201,33	18,16		
238	119	239	0,37		180,21	22,67		
239	120	240	0,33		163,1	27,68		
240	121	241	0,3		146,41	34,34		
241	122	242	0,27		134,21	40,87		
242	123	243	0,25		123,88	47,97		
243	124	244	0,23		114,52	56,13		
245	245	246	0,21		94,38	82,65		
246	246	247	0,19		84,48	103,16		
247	247	248	0,17		76,45	125,95		
248	248	249	0,15		69,63	151,82		
249	249	250	0,14		64,09	179,23		
250	250	251	0,13		62,08	191,01		
251	251	252	0,12		59,36	208,9		
252	252	253	0,12		56,62	229,61		
253	253	254	0,11		54,35	249,19		
254	251	255	0,12		59,5	207,94		
255	255	256	0,12		56,87	227,59		
256	256	257	0,11		54,35	249,19		
257	257	258	0,11		52,58	266,3		
258	258	259	0,11		51,84	273,96		
259	259	260	0,1		51,42	278,39		
260	260	261	0,1		50,92	283,97		
261	261	262	0,1		50,71	286,22		
262	251	263	0,12		59,23	209,86		
263	263	264	0,12		56,38	231,63		
264	264	265	0,11		54,82	245		
265	265	266	0,11		52,9	263,04		
266	266	267	0,11		51,63	276,17		
267	267	268	0,1		50,42	289,61		
268	263	269	0,12		58,69	213,74		
269	264	270	0,11		56,01	234,68		
270	266	271	0,11		52,47	267,38		
271	268	272	0,1		50,12	293,02		
272	254	273	0,11		54,01	252,35		
273	253	274	0,11		56,25	232,65		
274	252	275	0,12		59,09	210,83		
275	251	276	0,12		61,64	193,78		
276	255	277	0,12		59,23	209,86		
277	256	278	0,11		56,62	229,61		
278	257	279	0,11		54,01	252,35		
279	258	280	0,11		52,36	268,47		
280	262	281	0,1		50,62	287,35		
281	261	282	0,1		50,71	286,22		
282	260	283	0,1		50,92	283,97		
283	259	284	0,1		51,02	282,85		
284	250	285	0,13		63,61	181,91		
285	249	286	0,14		69,07	154,3		
286	248	287	0,15		75,78	128,2		
287	247	288	0,17		83,93	104,52		
288	246	289	0,19		93,35	84,47		
291	291	292	0,18		89,46	91,98		

292	292	293	0,18		88,24	94,55		
293	293	294	0,18		85,32	101,14		
294	294	295	0,17		81,53	110,74		
295	295	296	0,16		78,31	120,04		
296	296	297	0,16		75,34	129,71		
297	297	298	0,15		71,57	143,73		
298	298	299	0,14		68,52	156,79		
299	299	300	0,14		65,23	173,04		
300	300	301	0,13		62,08	191,01		
301	301	302	0,12		59,92	205,07		
302	302	303	0,12		57,64	221,6		
303	303	304	0,12		55,17	241,88		
304	304	305	0,11		52,79	264,13		
305	291	306	0,18		90,41	90,07		
306	293	307	0,18		87,94	95,2		
307	294	308	0,17		84,75	102,48		
308	295	309	0,16		81,02	112,14		
309	296	310	0,16		77,84	121,5		
310	297	311	0,15		74,9	131,23		
311	298	312	0,14		71,17	145,33		
312	299	313	0,14		68,16	158,46		
313	300	314	0,13		64,9	174,79		
314	301	315	0,12		61,78	192,85		
315	302	316	0,12		59,64	206,98		
316	303	317	0,12		57,38	223,59		
317	304	318	0,11		54,93	243,96		
318	305	319	0,11		52,58	266,3		
325	245	44	0,23		103,9	68,2		
317	57	291	0,19		91,04	88,81		
316	69	318	5,13		1.973,38	0,19		
317	318	76	3,96		805,43	1,13		
318	318	319	3,96		1.513,01	0,32		

#### Cálculo de la Puesta a Tierra:

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

- Conductor de cobre desnudo de 16 mm<sup>2</sup>.
- Picas de Cobre de 14 mm de diámetro. Una pica por cada tres luminarias, según anexo de los planos.
- Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

Este diseño de puesta a tierra constituye un pre-dimensionamiento que deberá ser comprobado in situ una vez ejecutada la instalación.

Granada, a JUNIO 2020

El Ingeniero: Modesto J. Garrido Martínez

ICCP Colegiado 16784

# CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

## 1. SOFTWARE EMPLEADO

El software empleado en este proyecto para obtener los niveles de iluminación de la instalación resultante es el programa DIALux evo 6 y con el programa Ulysse 3.4.8.

Los resultados se recogen en los siguientes apartados.

## 2. CONSIDERACIONES AL CÁLCULO

El presente estudio comprende la iluminación de los viales de la Urbanización del sector S.U.S. MOT 5 de Motril.

Para la realización de los cálculos luminotécnicos hemos diferenciados los tipos de iluminación en cuanto a tipología de calle, disposición de puntos de luz, tipo de luminarias, etc; de forma que se han realizado cálculos de aquellas calles que representan la tipología del mismo. De esta forma no es necesario realizar los cálculos de todas las calles y tipologías de alumbrado.

Situación 1: Se iluminan los viales y los Acerados Peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas enfrentadas una a la otra, de tal manera que la distancia entre ellas es de 34 metros. La altura de estas luminarias es de 9 metros y tienen una potencia de 110 W cada una. El modelo concreto de luminaria es el Izylum 2 - 870mA 5303. Esta situación tiene lugar únicamente en la calle E.

Situación 2: Se iluminan los viales y los Acerados Peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas a tres bolillo, de tal forma que la distancia entre las luminarias de la misma cara es de 36 metros y de 18 metros con la luminaria de la cara opuesta. La altura de estas luminarias es de 9 y 5 metros y tienen una potencia de 61,5 W y de 32,1 W respectivamente. El modelo concreto de luminarias son la Izylum 2 - 500mA 5308 y la Izylum 1 - 500mA 5307. Esta situación tiene lugar en la calle B.

Situación 3: Se iluminan los viales y los Acerados Peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas enfrentadas una a la otra, de tal manera que la distancia entre ellas es de 35 metros. La altura de estas luminarias es de 9 metros y tienen una potencia de 110 W cada una. El modelo concreto de luminaria es el Izylum 2 - 870mA 5305. Esta situación tiene lugar en la calle D.

Situación 4: Se iluminan los viales y los Acerados Peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas a tres bolillo, de tal forma que la distancia entre las luminarias de la misma cara es de 40 metros y de 20 metros con la luminaria de la cara opuesta. La altura de estas luminarias es de 9 y 5 metros y tienen una potencia de 61,5 W y de 32,1 W respectivamente. El modelo concreto de luminarias son la Izylum 2 - 500mA 5308 y la Izylum 1 - 500mA 5307. Esta situación tiene lugar en los viales 1, 2, 3 y 5.

Situación 5: Se iluminan los viales y los Acerados Peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas de forma unilateral, de tal manera que la distancia entre ellas es de 32 metros. La altura de estas luminarias es de 9 y 5 metros respectivamente y tienen una potencia de 110 W y 19 W cada una. El modelo concreto de luminaria es el Izylum 2 - 870mA 5308 y la Izylum 2 - 550mA 5305. Esta situación tiene lugar en el vial 4 y 6.

Situación 6: Se iluminan los viales y los Acerados Peatonales. Las luminarias de la instalación están dispuestas a tres bolillo, de tal forma que la distancia entre las luminarias de la misma cara es de 18 metros y de 9 metros con la luminaria de la cara opuesta. La altura de estas luminarias es de 9 y 5 metros y tienen una potencia de 47 W y de 20,9 W respectivamente. El modelo concreto de luminarias son la Izylum 2 - 500mA 5307 y la Izylum 1

- 600mA 5307. Esta situación tiene lugar en el vial C. Esta solución ha sido adoptada para cumplir las condiciones recomendadas por el Ayuntamiento para mantener las mismas, distribución, interdistancia... etc, de las luminarias ya existentes en este vial.

Situación 7: Se trata de iluminar un carril bici de 2,8 metros de anchura, para lo cual se disponen de luminarias a 4 metros de altura modelo Kazu 600mA 5118 de 30,5 W de potencia, dispuestas de forma unilateral a una distancia de 20 metros. El carril bici del vial E se corresponde con esta configuración.

Situación 8: Se trata de iluminar una zona peatonal de 2,8 metros de anchura, para lo cual se disponen de luminarias a 4 metros de altura modelo Kazu 500mA 5118 de 38,9 W de potencia, dispuestas de forma unilateral a una distancia de 20 metros. El paseo peatonal del vial B, O, Q y parte del sector P, se corresponde con esta configuración.

Situación 9: Se trata de iluminar una rotonda con un diámetro exterior de 40 metros. Para ello se utilizan cuatro luminarias modelo Izylum 2 - 870mA 5308 de 110 W de potencia cada una a una altura de 9 metros. Esta situación es la única rotonda que se pretende iluminar.

Situación 10: Se trata de iluminar una zona peatonal situada en el sector Ñ. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 800mA 5119 - Sym de 62,5 W de potencia colocada a una altura de 4 metros, dispuesta de forma unilateral a una distancia de 16 metros.

Situación 11: Se trata de iluminar una zona peatonal situada en el sector Ñ. Para ello se emplea la luminaria modelo Neos 2 - 500mA 5121 de 73 W de potencia, dispuesta de forma unilateral doble (dos por mástil) a una altura de 10 metros.

Situación 12: Se trata de iluminar una zona peatonal de 6 metros de ancho, situada en el sector Q. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 500mA 5118 de 38,9 W de potencia colocada a una altura de 4 metros, dispuesta de forma unilateral a una distancia de 20 metros.

Situación 13: Se trata de iluminar una zona peatonal ancha central, situada en el sector Q. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 500mA 5068 de 25,7 W de potencia colocada a una altura de 4 metros.

Situación 14: Se trata de iluminar una zona peatonal situada en el sector P. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 500mA 5068 de 25,7 W de potencia colocada a una altura de 4 metros y una interdistancia de 13 metros.

Situación 15: Se trata de iluminar una zona de escaleras situada en el sector P, Q y O. Para ello se emplea la luminaria modelo Kazu 500mA 5068 de 25,7 W de potencia colocada a una altura de 4 metros.

### **3. SOLUCIÓN PROPUESTA**

Tal y como se ha mencionado anteriormente, se proyecta la implantación de puntos de luz eficientes para el tipo de alumbrado requerido en cada una de las zonas. En algunas zonas se instalan columnas de 4 metros de altura y en otras de 9 y 5 metros de altura. Estas luminarias son de LED de potencias comprendidas entre 19W y 110 W, tal y como se recoge en apartado específico de este proyecto técnico.

Todos los tipos de alumbrado que se prevén tienen una situación de proyecto **D3/D4**, es una calle residencial suburbana con aceras para peatones a lo largo de la calzada. Las zonas de velocidad son limitadas. El flujo de tráfico de peatones y ciclistas es alto por lo que la clase de iluminación para las situaciones planteadas es de tipo.

#### **4. CÁLCULO LUMINOTÉCNICO**

Los resultados de la evaluación y el cálculo luminotécnico de la instalación se recogen en Anexo específico de este proyecto técnico.

Granada, a JUNIO 2020

El Ingeniero: Modesto J. Garrido Martínez

ICCP Colegiado 16784

**REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN  
INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR**

## 1. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-01. EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN.

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

Dónde:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left( \frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$$

- $\varepsilon$  = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ( $m^2 \cdot lux/W$ )
- P = potencia activa total instalada (lámpara y equipos auxiliares) (W)
- S = superficie iluminada ( $m^2$ )
- $E_m$  = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux)

Para la obtención de la eficiencia energética de la instalación proyectada, vamos a seguir el procedimiento seguido durante todo el proyecto, obteniendo la eficiencia energética para cada una de las zonas iluminadas.

### 1.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

#### 1.2.1. INSTALACIONES DE ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, consideradas en la ITC-EA-02 como situaciones de proyecto A y B.

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 1.

Iluminancia media en servicio $E_m$ (lux)	Eficiencia Energética Mínima ( $m^2 \cdot lux/W$ )
$\geq 30$	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5
Nota-Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.	

### 1.2.2. INSTALACIONES DE ALUMBRADO VIAL AMBIENTAL

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC EA-02 como situaciones de proyecto C, D, y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación –dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz), deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 4.

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	Eficiencia Energética Mínima $(\text{m}^2 \cdot \text{lux/W})$
$\geq 20$	9
15	7,5
10	6
7,5	5
$\leq 5$	3,5

Nota-Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.

### 1.3.

#### 1.4. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación y el valor de eficiencia energética de referencia en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 5.

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_r}$$

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia $E_r$	Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia $E_r$
≥30	32	-	-
25	29	-	-
20	26	≥20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤7,5	14	7,5	7
-	-	≤5	5

Nota-Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE=1/I_{\varepsilon}$$

La tabla 6 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Calificación Energética	Índice de Consumo Energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_{\xi} > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_{\xi} > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_{\xi} > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_{\xi} > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_{\xi} > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_{\xi} > 0,20$
G	$5,00 \leq ICE$	$0,20 \geq I_{\xi}$

*Eficiencia Energética Mínima. Vial ambiental*

### 1.5. CALIFICACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

La eficiencia energética del alumbrado público de las distintas situaciones que se dan en este proyecto, la iluminancia media obtenida, Eficiencia Energética Mínima y Calificación Energética quedan reflejados en el anexo de cálculos luminotécnicos.

En este apartado puede observarse como todas las situaciones del proyecto cumplen las con las disposiciones mínimas establecidas en el reglamento.

## **2. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA 02. NIVELES DE ILUMINACIÓN**

### **2.1. GENERALIDADES**

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc.) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminación media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la presente ITC. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 "Iluminación de carreteras", y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento.

Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

### **2.2. CLASIFICACIÓN DE ALUMBRADOS**

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control de tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

#### **2.2.1. CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO.**

Según la clasificación recogida en esta ITC, la clasificación de las vías que vamos a iluminar quedan recogidas en el anexo de cálculos luminotécnicos.

En este apartado puede observarse como todas las situaciones del proyecto cumplen las con las disposiciones mínimas establecidas en el reglamento.

### 2.3. NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS VIALES

En la tabla siguiente se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado de este proyecto.

Clase de alumbrado	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media $E_{m\acute{a}x}$ (lux)	Uniformidad media $U_m$ (mínima)
CE2	20	0,40

En las siguientes tablas se recogen datos fotométricos obtenidos en la instalación proyectada.

### 2.4. RESULTADOS

En el anexo de cálculos luminotécnicos se recogen los resultados obtenidos en los cálculos luminotécnicos según el nivel de iluminación requerido.

En este apartado puede observarse como todas las situaciones del proyecto cumplen las con las disposiciones mínimas establecidas en el reglamento.

Como se puede observar en dicho anexo las tablas se **CUMPLE** con todos los valores fotométricos establecidos en el Reglamento.

## 2.5. NIVELES DE ILUMINACIÓN REDUCIDOS

Tal y como se ha mencionado en la Memoria Descriptiva de este Proyecto Técnico, y con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, se reducirá el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado mediante reductor de flujo automático.

## 3. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-03. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LUZ INTRUSA O MOLESTA

### 3.1. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

En la Tabla 13 se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	<b>ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:</b> Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de Protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las Carreteras están sin iluminar.
E2	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:</b> Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:</b> Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:</b> Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

*Eficiencia Energética Mínima. Vial ambiental*

En nuestro caso nos encontramos en la zona E3.

### 3.1.1. LIMITACIONES DE LAS EMISIONES LUMINOSAS

Tal y como se establece en el Reglamento, se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior, mediante la instalación de luminarias para exterior cuyo  $FHS_{inst}$  es inferior al 0 %, tal y como se puede comprobar en los diagramas de flujo de las luminarias instaladas.

El flujo hemisférico superior instalado  $FHS_{inst}$  o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona E1, E2, E3 y E4, no superará los límites establecidos en la tabla 14.

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO
	$FHS_{INST}$
E1	$\leq 1\%$
E2	$\leq 5\%$
E3	$\leq 15\%$
E4	$\leq 25\%$

*Eficiencia Energética Mínima. Vial ambiental*

Además de ajustarse a los valores de la tabla 14, para reducir las emisiones hacia el cielo tanto directas, como las reflejadas por las superficies iluminadas, la instalación de las luminarias cumplen los siguientes requisitos:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.
- El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04. Tal y como se comprobará en apartados posteriores.

### 3.2. LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior, sobre residentes y sobre los ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción del alumbrado festivo y navideño, se diseñarán para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla 15 de los siguientes parámetros:

- Iluminancia vertical ( $E_v$ ) en ventanas;
- Luminancia ( $L$ ) de las luminarias medida como Intensidad luminosa ( $I$ ) emitida por cada luminaria en la dirección potencial de la molestia;
- Luminancia media ( $L_m$ ) de las superficies de los paramentos de los edificios que como consecuencia de una iluminación excesiva pueda producir molestias;
- Luminancia máxima ( $L_{max}$ ) de señales y anuncios luminosos;
- Incremento umbral de contraste ( $TI$ ) que expresa la limitación del deslumbramiento perturbador o incapacitivo en las vías de tráfico rodado producido por instalaciones de

alumbrado distintas de las de viales. Dicho incremento constituye la medida por la que se cuantifica la pérdida de visión causada por dicho deslumbramiento. El TI producido por el alumbrado vial está limitado por la ITC-EA-02.

En función de la clasificación de zonas (E1, E2, E3 y E4) la luz molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, se limitará a los valores indicados en la tabla 15:

Parámetros Luminotécnicos	Valores Máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos y áreas comerciales E4
Iluminancia Vertical ( $E_v$ )	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Iluminancia luminosa emitida por las luminarias (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas ( $L_m$ )	5 cd/m <sup>2</sup>	5 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	25 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima de las fachadas ( $L_{max}$ )	10 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	60 cd/m <sup>2</sup>	150 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos ( $L_{max}$ )	50 cd/m <sup>2</sup>	400 cd/m <sup>2</sup>	800 cd/m <sup>2</sup>	1.000 cd/m <sup>2</sup>
Incremento de umbral de contraste (TI)	Clase de Alumbrado			
	Sin iluminación	ME5	ME3/ME4	ME1/ME2
	TI=15% Para adaptación a L=0,1 cd/m <sup>2</sup>	TI=15% Para adaptación a L=1 cd/m <sup>2</sup>	TI=15% Para adaptación a L=2 cd/m <sup>2</sup>	TI=15% Para adaptación a L=5 cd/m <sup>2</sup>

*Eficiencia Energética Mínima. Vial ambiental*

#### 4. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-04. COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES

Para la elección de todos los elementos que componen este alumbrado público, se han tenido en cuenta las prescripciones recogidas en esta ITC, tal y como se puede comprobar en apartados anteriores.

Granada, a JUNIO 2020

El Ingeniero: Modesto J. Garrido Martínez

ICCP Colegiado 16784

# **ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**

## 1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos del proyecto titulado “PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL PLAN PARCIAL S.U.S. MOT 5 SITUADO EN T.M. DE MOTRIL, GRANADA”

El presente Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero de 2008 que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4.1, con el siguiente contenido:

- A. Identificación de los residuos a generar.
- B. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/30472002, de 8 de febrero.
- C. Las medidas de prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- D. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinan los residuos que se generan en la obra.
- E. Las medidas para separación de los residuos en la obra.
- F. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- G. Las prescripciones del Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- H. Una valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

## 2. DATOS DE LA OBRA

<b>Tipo de Obra</b>	Eléctrica Baja tensión. Subterránea.
<b>Emplazamiento</b>	Término Municipal de Motril
<b>Proyecto</b>	Obra civil e instalaciones
<b>Productor de Residuos</b>	Promotor

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Las obras proyectadas son la ejecución de una línea subterránea de baja tensión con las siguientes fases:

- Movimientos de tierras.
- Excavación de zanjas para canalizaciones proyectadas.
- La ejecución de cualquier actividad, puede generar residuos, bien como materiales sobrantes, bien como restos procedentes de alguna demolición.

#### A. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Según el Real Decreto 105/2008 por el que se elabora el presente informe podemos identificar los residuos que se van a generar como:

- a) Residuo de construcción y demolición (RCD) a cualquier sustancia u objeto que se genere en una obra de construcción o demolición.
- b) Además, según el Real Decreto identificamos los residuos que se van a generar como inertes, siendo éstos residuos no peligrosos que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana.
- c) De la misma forma identificamos una obra de construcción o demolición a la actividad que consiste en la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones y otros análogos.

Una vez identificados nuestros residuos los codificaremos con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero (corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 12 de Marzo), por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Los diferentes tipos de residuos que figuran en la lista se clasifican mediante códigos de seis cifras para los residuos y de cuatro y dos cifras para los subcapítulos y capítulos respectivamente.

Para localizar un residuo en la lista, localizaremos la fuente que genera el residuo y después el código apropiado de seis cifras. Lo encontramos de la siguiente forma:

<b>Código de Residuo</b> (Orden MAM/304/2002)	<b>Tipo</b>
170411	Cables distintos de los especificados en el código 170410 (*)
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503 (**)

(\*) 170410: Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

(\*\*) 170503: Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

**B. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS**

Los residuos que se generarán pueden clasificarse en:

1. Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos de tierra, etc)
  - a. Residuos de tierra y piedras que **NO** contienen sustancias peligrosas (170504)
2. Residuos de actividades de nueva construcción
  - a. Restos de cable (170411).

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos. En el caso que nos ocupa se generaran residuos de tres tipos, como ya se indicó en el apartado anterior y son los siguientes:

- Residuos de tierra y piedras que **NO** contienen sustancias peligrosas procedentes de la excavación de la zanja para la canalización.

En este caso generaremos 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, pues parte de la tierra y piedras se utilizarán para volver a rellenar la zanja. Este tipo de mezcla tiene una densidad tipo del orden de 0,8 a 2 Tn/m<sup>3</sup>. En nuestro caso adoptaremos 1,6 Tn/m<sup>3</sup> por las características que presenta.

En base a estos datos, la estimación de residuos de este tipo en la obra es:

<b>Código de residuo</b> (Orden MAM/304/2002)	<b>Superficie</b> (m <sup>2</sup> superficie construida)	<b>Volumen</b> (m <sup>3</sup> volumen residuos)	<b>Densidad</b> (Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 Tn/m <sup>3</sup> )	<b>Toneladas</b> Toneladas de residuo (v x d)
170504	7904 x 0,35 = <b>2766,4 m<sup>2</sup></b>	2766,4 x 0,1 = <b>277 m<sup>3</sup></b>	1,6	<b>443 T</b>

- Restos de cable que **NO** contienen sustancias peligrosas:

<b>Código de residuo</b> (Orden MAM/304/2002)	<b>Longitud de cable</b> (m)	<b>Nº de empalmes previstos</b>	<b>Longitud de residuo de cable</b>
170411	11308 m	<b>358</b>	0,1 x 358 = <b>35,8 m</b>

Como se indica en la memoria los tipos de cable utilizado son:

- RV 0,6/1kV 6 mm<sup>2</sup> Cu
- RV 0,6/1kV 2.5 mm<sup>2</sup> Cu

### **C. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO**

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Podemos distinguir medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

#### PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra al máximo para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando los suministradores que minimizan los mismos.
- Dar preferencia a proveedores que elaboran sus recipientes/productos con materiales reciclados, biodegradables, o que retornables para su reutilización (palets, madera, etc).
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de excedentes para su posible utilización en otras obras.
- Aprovechar materiales de protección y recortes de material, así como favorecer el reciclaje de los elementos que tengan opciones de valorización (metales, madera, etc.)
- Reutilizar los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Se evitará el deterioro y se devolverán al proveedor aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados, como por ejemplo los palets.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos, debido a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

## PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA

- Realizar una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.

## PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc)
- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, que, por lo general, minimizan la generación de residuos.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por su mala gestión.
- En caso de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
- Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se puedan utilizar.

### PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.
- Se almacenarán los materiales correctamente para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos de armado. De este modo posibilitaremos la recuperación de los recortes metálicos y evitaremos la presencia incontrolada de alambre, etc.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión de metales.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.

### **D. LAS OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.**

A continuación se señalan las operaciones planteadas de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en la obra objeto del Proyecto.

#### D.1) Operaciones de reutilización/eliminación.

Tipo	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
170411															
170504	X				X										

- D1** Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).  
**D2** Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).  
**D3** Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).  
**D4** Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).  
**D5** Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).  
**D6** Vertido en el medio acuático, salvo en el mar  
**D7** Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.  
**D8** Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.  
**D9** Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).  
**D10** Incineración en tierra.  
**D11** Incineración en el mar.  
**D12** Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).  
**D13** Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.  
**D14** Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.  
**D15** Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

**170101:** Hormigón.

**170411:** Cables distintos de los especificados en el código 170410 (\*)

**170504:** Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503 (\*\*)

(\*) 170410: Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

(\*\*) 170503: Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

## D.2) Operaciones de valorización.

Tipo	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
170411				X	X								
170504													

**R1** Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

**R2** Recuperación o regeneración de disolventes.

**R3** Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).

**R4** Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

**R5** Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

**R6** Regeneración de ácidos o de bases.

**R7** Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.

**R8** Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.

**R9** Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.

**R10** Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.

**R11** Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.

**R12** Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.

**R13** Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

**170101:** Hormigón.

**170411:** Cables distintos de los especificados en el código 170410 (\*)

**170504:** Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503 (\*\*)

(\*) 170410: Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

(\*\*) 170503: Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

#### **E. LAS MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

En el caso que nos ocupa no se superan estos mínimos, por lo tanto no será necesario adoptar medidas para la separación de los residuos en obra.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

#### **F. LOS PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS.**

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente proyecto en el anexo planos.

#### **G. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

##### Obligaciones de los agentes intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición (contratista), cuando no preceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- El productor de residuos (el promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizados, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

*Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción en obra*

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad y los datos del poseedor. Dichos contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a las que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
- Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera ..... ) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.

Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales e cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RC (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, RD 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la excesiva humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento pasivo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

#### Documentación

- La entrega de residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor sabrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificado con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/202, de 8 de febrero y la corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuo entregado, codificado con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/202, de 8 de febrero y la corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

**H. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS				
Tipología	Estimación (m <sup>3</sup> ) o (m lineales)	Peso residuo (Tn)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/Tn)	Importe (€)
Cables distintos de los especificados en el código 170410	35,8 m	--	--	--
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503 (No especial)	277,00 m <sup>3</sup>	443,00 T	6,00€ x 443,00	<b>2658 €</b>
Contenedor para residuos	--	--	70	<b>530</b>

El residuo con identificación 170410, será retirado por la propia empresa instaladora.

Presupuesto Total de la Gestión de los Residuos Generados ..... **3188,00 €**

Granada, a JUNIO 2020

El Ingeniero: Modesto J. Garrido Martínez

ICCP Colegiado 16784

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **1. LA OBRA**

### **1.1. DATOS DEL PROYECTO**

Título: Remodelación del alumbrado público exterior del sector S.U.S MOT 5 de Motril.

Promotor: Excmo. Ayuntamiento de Motril.

Plazo previsto de ejecución de la obra: Un mes

### **1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

#### **1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

En los apartados anteriores de este proyecto técnico se describe ampliamente la obra a realizar.

#### **1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE UBICACIÓN**

La obra que se recoge en este documento se sitúa en Motril (Granada), por lo que se tendrá que hacer especial mención a las medidas preventivas con respecto al personal y tráfico ajeno a la obra.

Por esta misma circunstancia, en el plan de seguridad y salud vendrán identificados los servicios afectados, los riesgos que implican cada uno de ellos, las interferencias que ocasionen las obras con los mismos y la proposición de solución para que no haya riesgos añadidos, identificando el lugar en donde se interfiere con cada uno de los servicios.

#### **1.2.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS**

Las unidades previstas para la ejecución de esta obra, son las siguientes:

- Conductores.
- Colocación de luminarias.
- Conexionado.
- Comprobación.
- Realización de canalización.

### **1.3. SERVICIOS GENERALES DE HIGIENE**

Se cumplirá lo que establece el R.D. 1627/1997 en su anexo IV, "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras", en concreto, la parte A punto 15: Servicios higiénicos.

### **1.4. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS.**

#### **VIGILANCIA DE LA SALUD**

Indica la ley de prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre) en su art. 22 que el empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas

relacionadas con la empresa, o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador. No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño de puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada. El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo. Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

Por lo tanto, toda empresa que participe en la ejecución de esta obra deberá garantizar la correcta vigilancia de la salud de todos sus trabajadores, dando conocimiento al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra del servicio de prevención sanitario que tiene concertado la empresa así como de cualquier enfermedad u otra característica sanitaria de cualquier trabajador que suponga algún cuidado especial o impedimento a tener en cuenta durante la ejecución de la obra.

En lugar visible, se colocará un listado de todo el personal de la obra, con el correspondiente nº de afiliación a la seguridad social. Dicho listado se mantendrá permanentemente actualizado con las correspondientes altas y bajas.

Por otro lado, de acuerdo a las características de la presente obra, no será necesaria la exigencia de personal especializado en primeros auxilios. No obstante, será obligatorio disponer de botiquín con la siguiente dotación mínima:

**EQUIPAMIENTO MÍNIMO DEL BOTIQUÍN:**

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96º.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoniaco de pomada contra picadura de insectos.
- Apósito de gasa estéril.
- Paquete de algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Caja de apósitos autoadhesivos.
- Bolsa para agua o hielo.
- Pomada antiséptica.
- Linimento.
- Analgésicos.
- Bicarbonato.
- Pomada para quemaduras.
- Antiespasmódico.
- Tónicos cardiacos de urgencia.
- Tijeras.

Demás, junto al botiquín, se colocará un cartel con los números de teléfono y direcciones de los centros asistenciales más próximos.

**1.5. DELEGADOS DE PREVENCIÓN. FORMACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA. RESPONSABLE DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA**

**Delegado Prevención – Comité de Seguridad y Salud**

De acuerdo con la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, que entró en vigor el 11/02/96, Art. 35, dice que se designarán por y entre los representantes de los trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art. 36 de la mencionada Ley.

Independientemente de que las empresas participantes en la ejecución de la obra dispongan o no de delegados de prevención, se exigirá que cada una de ellas nombren a un responsable de seguridad a pie de obra, el cual servirá de interlocutor entre aquellas y el Coordinador de S. y S. durante la ejecución de la obra. De esta manera se asegurará que exista algún representante en materia de seguridad en el tajo.

Al contar la obra con un número de operarios, en punta de trabajo, inferior a 50, no será necesario constituir un Comité de Seguridad y Salud, Art. 38 de la Ley 31/95.

### Formación de los trabajadores

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeña o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquellas del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores. Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

En cumplimiento de lo anterior, se exigirá que antes del comienzo de una nueva unidad de obra se explique, a pie de obra, lo establecido en el correspondiente Plan de S. y S. relativo a la actividad a realizar. Dichas reuniones deberán ser plasmadas en un acta de reunión donde se especifique las actividades explicadas, el personal docente y los trabajadores asistentes.

## **2. ASPECTOS GENERALES DE LA PREVENCIÓN**

### **2.1. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

NOTA: Según el R.D. 1627/97 el “contratista y subcontratista” tienen la consideración de “empresario” a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

#### Formar a los trabajadores

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeña o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquellas del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores. Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

### Obligaciones en materia de seguridad y salud

El artículo 11 del R.D. 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción establece que los contratistas y subcontratistas están obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (evitar los riesgos, evaluar los riesgos que no se puedan evitar, combatir los riesgos en su origen, adaptar el trabajo a la persona, tener en cuenta la evolución de la técnica, sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, planificar la prevención, adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual, dar las debidas instrucciones a los trabajadores), en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el art. 10 del R.D. 1627/97: mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza, elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares, mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, recogida de los materiales peligrosos utilizados, almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros, adaptación del plan de ejecución a la evolución de la obra, cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su persona lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, o en su defecto, de la dirección facultativa.

### **2.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL DE LA OBRA**

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I. Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores. Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro desgaste normal de uso haga desaconsejarse su utilización, sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicas, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento represente un peligro para su usuario, (mangos agrietados o astillados).

Todo el perímetro de la obra estará vallado con una valla metálica de dos metros de altura, se preverán con anterioridad las entradas y salidas de la obra tanto de personas como de vehículos dejando preparadas puertas de entrada y salida. Si se ve necesario dicho vallado estará protegido con una red tupida, para que desde el exterior no se vea nada de lo que hay ni ocurre dentro.

### **3. NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL A CONSIDERAR EN LA OBRA.**

#### **3.1. SEÑALIZACIÓN DE OBRA**

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

En particular se deberá colocar, como mínimo, la siguiente señalización:

- En la zona de entrada de peatones, junto a la valla exterior de delimitación, cartel con las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Obligación de usar el casco de protección en toda la zona de obra.
- Obligación de usar botas de protección en toda la zona de obra.
- Riesgo de cargas suspendidas.
- Peligro de caída en altura. Utilización del cinturón de seguridad.

- Sobre el botiquín:

- Localización de primeros auxilios.
- Panel informativo con los teléfonos y dirección de los centros asistenciales más cercanos.

### 3.2. SEÑALIZACIÓN, AVISO Y RESGUARDO DE LA MAQUINARIA DE OBRA

Toda la maquinaria de obra deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

- Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Los conductores han de recibir formación especial.

- Dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provistas permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

Además deberá disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.

- Señales sonoras y luminosas (ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.

- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destellante de color ámbar, para alertar de su presencia en circulación viaria.

- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

### 3.3. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg. El levantamiento de una carga se efectuará de acuerdo a las siguientes medidas:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.

- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.

- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.

- El esfuerzo de levantar el peso lo deben realizar los músculos de las piernas.

- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

### 3.4. DESCARGA, RECEPCIÓN Y ACOPIO DE MATERIALES

Es de aplicación todo lo establecido en el punto anterior. Además se cumplirán las siguientes medidas:

Se fijará con antelación las zonas donde se acopiarán los elementos, la cual quedará correctamente señalizada y balizada. Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Para la descarga de los materiales será obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

- Entregar el material, no tirarlo.
- Si es necesario subirse a la caja del camión, el trabajador se asegurará convenientemente con un cinturón de seguridad.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.
- Queda totalmente prohibido el paso de cualquier persona por la vertical de las cargas. Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el capataz y colocados siempre fuera del radio de acción del brazo de la grúa.
- Se instalarán señales de “peligro, paso de cargas suspendidas” en los lugares destinados a su paso.
- No se guiarán las cargas directamente con las manos o el cuerpo.
- Se mantendrá totalmente limpia la zona evitando en todo momento el riesgo de tropiezo por parte de cualquiera de los operarios.
- Se utilizarán eslingas en buen estado desechando las que presenten hilos rotos o deformaciones permanentes de consideración.
- El gancho irá provisto de pestillo de seguridad.
- Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.
- No se realizarán tiros sesgados.
- Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por el personal especializado.
- El personal operario que deba recoger el material, deberá utilizar cinturón de seguridad anclado a elemento fijo siempre que exista el riesgo de caída a distinto nivel.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar.
- Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
- No se dejarán los aparatos de izar con las cargas suspendidas.

- Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por el capataz que dará las señales adecuadas para la correcta carga.

El acopio se realizará en lugar prefijado con antelación. Esta ubicación se balizará y señalizará convenientemente. Además se cumplirán las siguientes medidas:

- Si los elementos almacenados son susceptibles de desplazarse, será necesario cazarlos adecuadamente para evitar su movimiento. Es por ello que se dispondrá en una obra una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

- Cuando el material almacenado presente puntas o elementos punzantes, se protegerán de manera que no exista peligro de corte o golpe grave al desplazarse cerca del material.

- Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

- Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados.

1. Acopio de materiales sueltos:

- El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

- Los acopios se realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

- No se afectarán los lugares de paso.

- En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.

#### **4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR EN LAS DIFERENTES UNIDADES DE OBRA**

NOTA: Se deberá tener presente que en cualquiera de las siguientes unidades de obra será de aplicación todas aquellas medidas preventivas incluidas en otros apartados del estudio. Siempre que el solapamiento de dichos apartados genere cualquier tipo de duda se aplicará la medida más restrictiva.

##### **4.1. CUADRO ELÉCTRICO**

Se va a conectar la nueva instalación a un cuadro de maniobra existente, no obstante en la manipulación de la conexión habrá de atender a las medidas de protección previstas.

###### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos directos.
- Contactos indirectos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

###### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

- El cuadro eléctrico va provisto de su toma de tierra correspondiente y cierre.

- Se instalarán con su calibre y poder de cortes previstos en el proyecto de tal manera que desconecten antes de que el cable que protegen llegue a la carga máxima.
- La instalación irá protegida con un interruptor diferencial de 300 mA para cada columna.
- Todas las herramientas a utilizar en la instalación eléctrica tendrán mangos aislantes contra los riesgos eléctricos. Cuando la herramienta tenga su aislamiento deteriorado será retirada y sustituida por otra en buen estado de forma inmediata.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación, se hará una revisión en profundidad de las conexiones y protecciones.
- Su montaje se hará por personal especializado.

#### **PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

#### **4.2. TENDIDO DE CABLES AÉREOS/SUBTERRÁNEOS**

##### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Quemaduras físicas.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos.
- Caída de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Lesiones o golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

##### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

- No se colocará el cuadro de maniobra hasta que no estén tendidos todos los tramos.
- La sección de los cables son los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.
- No se harán empalmes en las arquetas.

- Las devanadoras que se empleen deben estar colocadas sobre los soportes adecuados con el fin de que al tirar del cable no pueda caerse.
- La parte de la canalización donde se esté trabajando permanecerá vallada.
- Se mantendrá la zona donde se esté trabajando libre de herramientas, materiales y obstáculos.
- Este trabajo se realizará siempre en ausencia de tensión.
- Todos los trabajos estarán dirigidos y supervisados por un encargado responsable de la obra.
- Terminada la jornada de trabajo, se dejarán todas las herramientas y materiales necesarios correctamente apilados en las zonas previstas para ello.
- Terminada la bobina se retirará lo antes posible de la zona de trabajo.

### **PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Cinturón de seguridad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Chaleco reflectante.

### **4.3. INSTALACIÓN DE FUSTES**

#### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Animales y/o parásitos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Desprendimientos.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.

#### **MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y NORMAS DE SEGURIDAD A SEGUIR**

##### **Procedimiento de seguridad y salud de obligado cumplimiento, para la instalación de luminarias y mástiles de iluminación.**

###### Seguridad para el acopio

- El encargado, procederá a delimitar el lugar de recepción del camión de montaje a lo largo de la traza.
- El encargado, comunicará al camionero el lugar de descarga de cada luminaria o mástil de iluminación, que por lo general, será junto a cada placa de recibido definitivo.
- Un trabajador, procederá a la apertura de la caja del camión.
- Subirá a la caja por los lugares previstos para ello, para evitar los accidentes por caída al suelo.
- Un trabajador, le alcanzará la eslinga o braga de cuelgue.
- Procederá al eslingado de la luminaria o mástil a descargar, en el lugar previsto para realizar el cuelgue.
- El encargado, dará la orden de acercar el gancho de la grúa del camión.
- Reciba ahora, la argolla de cuelgue, al gancho de la grúa del camión.
- El encargado dará la orden de dar a la eslinga un poco de tensión, sin provocar el movimiento del mástil, para evitar el riesgo de atrapamiento del trabajador que está subido sobre la caja del camión.
- En el extremo contrario, el trabajador, amarrará una cuerda de control seguro de cargas suspendidas a gancho y dejará caer al suelo el otro extremo de la cuerda.
- El trabajador, bajará de la caja del camión por los lugares previstos para ello. Le queda expresamente prohibido el salto directo desde la caja hasta el suelo para evitar el riesgo de rotura de calcáneos.
- Un trabajador, asirá la cuerda de control y se apartará a un lugar seguro.
- El encargado dará la orden de izar el mástil o luminaria, mientras se controla con la cuerda los movimientos oscilatorios.
- Depositen en el suelo el mástil o luminaria, junto al lugar de recibido.
- Repetir este procedimiento hasta concluir con la descarga.

###### Seguridad para el montaje eléctrico

- Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles de aviso de riesgo, que nadie pueda conectar la instalación a la red. Además, se ejecutará como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general al de la compañía, guardando en lugar seguro los fusibles y seccionadores, que se instalarán poco antes de concluir la instalación.

- Antes de proceder a la conexión se avisará a los trabajadores de que se van a iniciar las pruebas en tensión instalándose carteles y señales de “PELIGRO, ELECTRICIDAD”.
- Antes de hacer las pruebas con tensión se revisará la instalación bajo el control del encargado, (cuidando de que no queden accesibles a terceros, uniones, empalmes y cuadros abiertos), comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, diferenciales, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadros y grupos eléctricos.
- Contra el riesgo eléctrico, está previsto que el encargado controle que los mangos de las herramientas manuales, estarán protegidas con materiales aislantes de la electricidad, quedando prohibida su manipulación y alteración. Si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta.
- Para prevenir el riesgo eléctrico, está previsto que el encargado controle que todos los trabajadores que manipulen conductores y aparatos accionados por electricidad, usan guantes y calzado aislantes y cuentan con la autorización expresa para ello, por parte del jefe de obra.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que el encargado controle que concluido el conexionado inferior, se cierre la trampilla con la tapa definitiva. Los mástiles conexionados quedarán señalizados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El encargado dará la orden de realizar una por una, toda la instalación de cableado y mecanismos en el suelo, para evitar los riesgos de ejecución de trabajos en altura.

#### Seguridad durante el izado, recepción y remate de las luminarias o mástiles de iluminación

- El encargado, comprobará que los espárragos roscados de la placa de anclaje, coinciden con la placa base de cada mástil o luminaria, para evitar los riesgos por trabajos de ajuste. En caso de presentarse problemas, se resolverán en el suelo.
- El encargado, dará la orden de eslingar la luminaria o mástil, en el lugar previsto para ello, para conseguir la mejor verticalidad posible en suspensión a gancho de grúa.
- Un trabajador, amarrará junto a la base del mástil, una cuerda de control seguro de cargas y se retirará a un lugar seguro haciendo el otro extremo de la citada cuerda.
- El encargado hará que se acerque la grúa al lugar de montaje.
- Reciban la argolla de cuelgue al gancho de la grúa.
- El encargado dará la orden de izar el mástil o luminaria, mientras se controla la maniobra con la cuerda.
- Presentar el mástil o luminaria, enhebrar los tetones roscados de la placa de recibido, en la base y sin soltar del gancho recibir las tuercas.
- Concluida la operación anterior, soltar la eslinga y la cuerda.
- Repetir este procedimiento hasta concluir el montaje.
- Por detrás del tajo de montaje, se realizará el de conexionado. El encargado, comprobará que quedan cerradas todas las trampillas de protección.

#### **PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.

- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

#### 4.4. APERTURA DE ZANJAS Y ARQUETAS

##### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas.
- Ruido.
- Desorden de la obra.
- Pisadas de objetos punzantes.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Excavación con talud igual al talud del terreno.
- Colocación del cordón de balizamiento en su perímetro.
- No situarse en el radio de acción de la maquinaria.
- Situar la tierra extraída a la distancia mínima de 1,00 metro del borde de la excavación hasta su retirada a vertedero.
- Las zanjás, arquetas y basamentos abiertos permanecerán correctamente señalizadas en todo momento y, cuando no se esté trabajando en ellas, permanecerán cerradas.
- No se dejarán ni acopiarán objetos, herramientas o materiales en su borde.

##### **PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Botas de seguridad con refuerzo en la puntera y plantilla metálica.

#### 4.5. LUMINARIAS: COLOCACIÓN Y CONEXIÓN

##### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Caída de personas/materiales de altura.
- Quemaduras físicas.
- Animales y/o parásitos.

- Caída de objetos y/o de herramientas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas.
- Despistes.
- Exceso de confianza.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Antes de proceder al montaje de los proyectores, se procederá a la comprobación de que no existe ningún tipo de alimentación eléctrica con tensión. No se realizará ningún trabajo hasta no haber constatado tal circunstancia.

- Se impedirá en todo momentos que se encuentren personas bajo la columna durante la operación de izado, colocación, conexión y orientación de los proyectores. El operario ayudante en tierra tendrá su casco de seguridad puesto en todo momento y se retirará convenientemente cuando no sean necesarios sus servicios.

- Posicionado el camión grúa junto a la columna, se anclará al suelo con su fijación para su estabilización.

- Todos los trabajos estarán dirigidos y supervisados por un encargado responsable de la obra.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

- Cuerdas auxiliares, grúa segura de cargas suspendidas a gancho de grúa.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad con refuerzo en la puntera y plantilla metálica.
- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Ropa de trabajo.

## **5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR EN LOS DIFERENTES MEDIOS TÉCNICOS A UTILIZAR EN LA OBRA.**

### **5.1. MAQUINARIA**

#### **5.1.1. CAMIÓN DE TRANSPORTE**

### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Atropellos, colisiones, alcances y falsas maniobras por:
  - Inicio brusco de las maniobras.
  - Mala planificación del tajo.
  - Mala planificación del tráfico.
  - Inexistencia de avisadores ópticos y acústicos.
  - Maniobra de marcha atrás mal dirigida.
  - Abandono o estacionamiento indebido.
  - Arranque con motor embragado.
  - Mantenimiento inadecuado de la maquinaria.
  - Señalización defectuosa de los caminos de servicio y mal estado de los mismos (barro).
  - Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
  - Tránsito de personal ajeno a la obra por las zonas de acceso a los lugares de trabajo de la máquina.
- Vuelco del camión y/o aplastamientos por:
  - Inclinación del terreno superior a la admisible por la máquina.
  - Empleo de conductores provisionales o sin experiencia.
  - Falsas maniobras o fallos de los conductores.
  - Excesivo acercamiento al borde del talud.
  - Falta de señalización y limitación de bordes.
  - Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
  - Fallos de la máquina por falta de mantenimiento.
  - Inadecuada protección de la cabina.
  - Mal mantenimiento de las pistas.
- Choques contra otros vehículos o máquinas por:
  - Velocidad excesiva.
  - Mala visibilidad debido a exceso de polvo, iluminación inadecuada, niebla, etc.
  - Ausencia de señalización en las zonas de trabajo y circulación.
  - Arranque con el motor embragado.
  - Mantenimiento inadecuado de los mecanismos de mando y de control.
  - Método de trabajo inadecuado (interferencias de máquinas en un mismo tajo)
- Caída de tierras o cualquier otro material u objetos transportados debido a:
  - Defectuosa maniobra de carga o descarga.
  - Exceso de carga.
  - Movimientos y maniobras bruscas del camión.
  - Exceso de velocidad.
  - Etc.

- Desplomes de taludes o frente de excavación.
- Caídas de operarios desde la máquina.
- Los derivados de los problemas de circulación interna por el mal estado de accesos y zonas de tránsito.
- Atrapamientos.
- Golpes y/o cortes con elementos de la máquina.
- Incendios y quemaduras por trabajos de mantenimiento de la máquina u otras causas relacionadas con los trabajos de la misma.
- Contactos eléctricos directos por contacto accidental de la maquinaria con líneas eléctricas.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- Ambiente pulvígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
- Contaminación acústica, trauma sonoro.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas (por ej. Estrés térmico).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga, además de instalado el freno de mano, de la cabina, se colocarán calzos de inmovilización en todas las ruedas.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- No se permitirá el acceso a personas no autorizadas para el manejo del camión.
- El mantenimiento de la máquina y las intervenciones en el motor se realizarán por el personal formado para dichos trabajos, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores o partes en movimiento.
- Las cajas de los camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona o red en previsión de desplomes.
- No se permitirá el acercamiento de la máquina a una distancia inferior de 2m. de los bordes de los taludes, que estarán debidamente señalizados.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimenta sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos o relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe expresamente dormir a la sombra proyectada por la máquina.

#### **5.1.2. CAMIÓN GRÚA**

##### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Atropellos, colisiones, alcances y falsas maniobras por:
  - Inicio brusco de las maniobras.

- Mala planificación del tajo.
- Mala planificación del tráfico.
- Inexistencia de avisadores ópticos y acústicos.
- Maniobra de marcha atrás mal dirigida.
- Abandono o estacionamiento indebido.
- Arranque con motor embragado.
- Mantenimiento inadecuado de la maquinaria.
- Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
- Tránsito de personal ajeno a la obra por las zonas de acceso a los lugares de trabajo de la máquina.
- Vuelco del camión y/o aplastamiento por:
  - Carga superior a la permitida.
  - Empleo de conductores provisionales o sin experiencia.
  - Falsas maniobras o fallos de los conductores.
  - Excesivo acercamiento al borde del talud.
  - Falta de señalización y limitación de bordes.
  - Fallos de la máquina por falta de mantenimiento.
  - Inadecuada protección de la cabina.
- Desplome de la carga debido a:
  - Defectuosa maniobra.
  - Exceso de carga.
  - Inadecuada sujeción de la carga
  - Inadecuada disposición de eslingas, pestillos y ganchos.
  - Movimientos y maniobras bruscas del camión
  - Etc.
- Choques contra otros vehículos o máquinas por:
  - Ausencia de señalización en las zonas de trabajo y circulación.
  - Arranque con el motor embragado.
  - Mantenimiento inadecuado de los mecanismos de mando y de control.
- Caídas de operarios desde la máquina.
- Atrapamientos.
- Golpes y/o cortes con elementos de la máquina.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas aéreas.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contaminación acústica, trauma sonoro.
- Otros.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
  - Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
  - Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
  - El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
  - Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes de vuelco.
    - Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
    - Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
  - Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
    - Se prohíbe la permanencia de persona en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m.
    - Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
  - El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su peripicia.
    - Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimenta sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos o relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
    - Se prohíbe expresamente dormir a la sombra proyectada la máquina.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de uso general.
- Ropa de trabajo.

### **5.1.3. RETROEXCAVADORA**

#### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos, etc.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a ambiente pulverulento.
- Exposición a ruido excesivo.

- Exposición a vibraciones.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Para subir o bajar de la retroexcavadora, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función y de forma frontal (mirando hacia ella).
- No se tratará de hacer ajustes con la máquina o con el motor en movimiento.
- No se guardarán trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.
- Se prohíbe utilizar la máquina como grúa para la introducción de piezas, tubos, etc., en el interior de las zanjas.

#### **5.1.4. CAMIÓN HORMIGONERA**

##### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Atropellos, colisiones, vuelcos, etc.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se utilizarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Al salir de la cabina se utilizará el casco de seguridad.
- Únicamente podrá ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares destinados a tal fin.
- Durante la operación de vertido las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de la zanja evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a 60 cm. del borde de la zanja.
- La escalera de acceso a la tolva de material sólido y no deslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada.

##### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Botas de agua.

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo.

#### 5.1.5. MÁQUINAS EN GENERAL

##### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Explosión (trasiego de combustibles).
- Otros.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamiento, o de contacto con la energía eléctrica.

- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante batidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Se prohíben realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.

- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante “montacorreas” (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etcétera, para evitar el riesgo de atrapamiento.

- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.

- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, -que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero sí algunas-, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda “NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO”.

- La instalación de letreros con leyendas de “máquina averiada”, “máquina fuera de servicio”, etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Las máquinas-herramienta a utilizar en los lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustibles y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante gancho (grúa) de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronadora, dobladora, etc.), se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplantada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que sea posible, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m., (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas a utilizar en esta obra, accionadas mediante compresor estarán dotadas de camisas insonorizadoras, para disminuir el nivel acústico.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente, para prevenir el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro), abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas por su correspondiente carcasa anti-contactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas-herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo (o corte del circuito de presión).
- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.

## **PROTECCIÓN PERSONAL**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Plantillas anticlavos.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.

## 5.2. MEDIOS AUXILIARES

### 5.2.1. ESCALERAS DE MANO

#### **NORMAS GENERALES**

- Se prohíbe la utilización en esta obra de escaleras de mano para salvar alturas superiores a los 4 metros.
- Siempre estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Sobrepasarán 0,9 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero.
- Se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior,  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras a utilizar en esta obra, cuando salven alturas superiores a los 3 m, se realizará dotado de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo por el que circulará libremente un “mecanismo paracaídas”.
- Se prohíbe transportar pesos a mano, o a hombro, iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Se prohíbe la utilización de la escalera a dos o más operarios a la vez.
- El ascenso y descenso se realizará siempre frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

#### **ESCALERAS DE MADERA**

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan menguar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Se deben guardar a cubierto y a ser posible se utilizará sólo para usos internos de la obra, de esta manera tendrán mayores garantías de seguridad o de durabilidad que utilizándolas en exteriores.

#### **ESCALERAS METÁLICAS**

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

- Estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

- Las escaleras metálicas que se utilicen en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

#### **ESCALERAS DE TIJERA**

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.

- Estarán dotadas hacia la mitad de su altura de cadenilla, o cable de acero, de limitación de apertura máxima.

- Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

- Nunca se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar las plataformas de trabajo.

- Las escaleras de tijera no se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

- Se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales.

### 5.2.2. HERRAMIENTAS DE MANO

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los elementos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.
- Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos de aquellos a los que están destinados.

Granada, a JUNIO 2020

El Ingeniero: Modesto J. Garrido Martínez

ICCP Colegiado 16784

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

## **CONDICIONES GENERALES**

### **1. REGLAMENTACIÓN**

La instalación eléctrica se ajustará a lo especificado en los Reglamentos Electrotécnicos vigentes en el momento de su realización y concretamente a las Disposiciones Oficiales descritas en las páginas de la Memoria Descriptiva.

### **2. OBJETO**

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

### **3. DISPOSICIONES GENERALES**

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

### **4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

#### **4.1. DATOS DE LA OBRA**

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

#### 4.2. REPLANTEO DE LA OBRA

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

#### 4.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

#### 4.4. MATERIALES

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

#### 4.5. ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

#### 4.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

#### 4.7. MEDIOS AUXILIARES

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

#### 4.8. EJECUCIÓN DE LA OBRAS

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

#### **4.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

## **CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADOS PÚBLICOS.**

### **OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

#### **ARTÍCULO 1**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

#### **ARTÍCULO 2**

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

### **EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

#### **CAPITULO I: MATERIALES**

##### **ARTÍCULO 3. NORMA GENERAL**

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

##### **ARTÍCULO 4. CONDUCTORES**

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

#### **ARTÍCULO 5. LÁMPARAS**

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +/- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

#### **ARTÍCULO 6. REACTANCIAS Y CONDENSADORES**

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:

- v.s.b.p. 18 W: 8 W.
- v.s.b.p. 35 W: 12 W.
- v.s.a.p. 70 W: 13 W.
- v.s.a.p. 150 W: 20 W.
- v.s.a.p. 250 W: 25 W.
- v.m.c.c. 80 W: 12 W.
- v.m.c.c. 125 W: 14 W.
- v.m.c.c. 250 W: 20 W.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

### **ARTÍCULO 7. PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS.**

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

### **ARTÍCULO 8. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN**

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

### **ARTÍCULO 9. BRAZOS MURALES**

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

<u>Peso de la luminaria (kg)</u>	<u>Carga vertical (kg)</u>
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

### **ARTÍCULO 10. BÁCULOS Y COLUMNAS**

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Estarán contruidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm cuando la altura útil no sea superior a 7 m y de 3 mm para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

<u>Altura (m.)</u>	<u>Fuerza horizontal (kg)</u>	<u>Altura de aplicación (m.)</u>
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6

12

90

7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las sollicitaciones previstas en la ITC-BT-09, apdo. 6.1, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

#### **ARTÍCULO 11. LUMINARIAS**

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

#### **ARTÍCULO 12. CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL**

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 230 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

### **ARTÍCULO 13. PROTECCIÓN DE BAJANTES**

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

### **ARTÍCULO 14. TUBERÍA PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS**

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

### **ARTÍCULO 15. CABLE FIADOR**

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm<sup>2</sup>, lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

## **CAPITULO II: EJECUCION.**

### **ARTÍCULO 16. REPLANTEO**

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

## **CAPITULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS**

### **ZANJAS**

### **ARTÍCULO 17. EXCAVACIÓN Y RELLENO**

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

#### **ARTÍCULO 18. COLOCACIÓN DE LOS TUBOS**

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

#### **ARTÍCULO 19. CRUCES CON CANALIZACIONES O CALZADAS**

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

#### **CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS**

##### **ARTÍCULO 20. EXCAVACIÓN**

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

### **HORMIGON**

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m<sup>3</sup>. La composición normal de la mezcla será:

- Cemento: 1
- Arena: 3
- Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

## **OTROS TRABAJOS**

### **ARTÍCULO 22. TRANSPORTE E IZADO DE BÁCULOS Y COLUMNAS**

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratueras, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

### **ARTÍCULO 23. ARQUETAS DE REGISTRO**

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de  $R_k = 160 \text{ kg/cm}^2$ , armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

### **ARTÍCULO 24. TENDIDO DE LOS CONDUCTORES**

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

### **ARTÍCULO 25. ACOMETIDAS**

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60º de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

#### **ARTÍCULO 26. EMPALMES Y DERIVACIONES**

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

#### **ARTÍCULO 27. TOMAS DE TIERRA**

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

#### **ARTÍCULO 28. BAJANTES**

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el apartado 2.1.11.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

## **CAPITULO II-B. CONDUCCIONES AEREAS**

### **ARTÍCULO 29. COLOCACIÓN DE LOS CONDUCTORES**

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

### **ARTÍCULO 30. ACOMETIDAS**

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

### **ARTÍCULO 31. EMPALMES Y DERIVACIONES**

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

### **ARTÍCULO 32. COLOCACIÓN DE BRAZOS MURALES**

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

La puesta a tierra cumplirá las condiciones indicadas en el Capítulo II-A.

### **ARTÍCULO 33. CRUZAMIENTOS**

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½", como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

### **ARTÍCULO 34. PASO A SUBTERRÁNEO**

Se realizará según el Artículo 28.

### **ARTÍCULO 35. PALOMETAS**

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en Capítulo II-A.

### **ARTÍCULO 36. APOYOS DE MADERA**

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de las base, con zanca de hormigón de 2 m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de ½", guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Los tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

## **CAPITULO II-C. TRABAJOS COMUNES.**

### **ARTÍCULO 37. FIJACIÓN Y REGULACIÓN DE LAS LUMINARIAS**

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

### **ARTÍCULO 38. CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL**

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constituida según lo especificado en el capítulo II-A.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

### **ARTÍCULO 39. CÉLULA FOTOELÉCTRICA**

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

#### **ARTÍCULO 40. MEDIDA DE ILUMINACIÓN.**

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60º y 70º con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50º.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

#### **ARTÍCULO 41. SEGURIDAD**

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

### **MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES**

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.
- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

Granada, a JUNIO 2020

El Ingeniero: Modesto J. Garrido Martínez

ICCP Colegiado 16784

# PRESUPUESTO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 ALUMBRADO SUS MOT</b>									
1.6	<b>ml CANALIZACIÓN 2 TUBOS 90mm</b> Ml. Canalización 2 tubos en acera o calle asfaltada con tubo doble capa hormigonado de 90 mm de diámetro según sección tipo de zanja indicada en Memoria Descriptiva. Medida la unidad incluyendo p.p. de excavación, tubos, hormigonado de los mismos y acabado superficial. Canalización 2T	1	7.680,00			7.680,00	7.680,00	21,35	163.968,00
1.31	<b>ml CANALIZACIÓN 3 TUBOS 90mm</b> Ml. Canalización 3 tubos en acera o calle asfaltada con tubo doble capa hormigonado de 90 mm de diámetro según sección tipo de zanja indicada en Memoria Descriptiva. Medida la unidad incluyendo p.p. de excavación, tubos, hormigonado de los mismos y acabado superficial. Canalización 3T	1	376,00			376,00	376,00	22,32	8.392,32
1.32	<b>ml CANALIZACIÓN 4 TUBOS 90 mm2</b> Ml. Canalización 4 tubos en acera o calle asfaltada con tubo doble capa hormigonado de 90 mm de diámetro según sección tipo de zanja indicada en Memoria Descriptiva. Medida la unidad incluyendo p.p. de excavación, tubos, hormigonado de los mismos y acabado superficial. Canalización 4T	1	6,00			6,00	6,00	23,29	139,74
1.7	<b>UD ARQUETA DE DERIVACIÓN 40x40 CON TAPA FUNDICIÓN</b> Ud. Arqueta de derivación de 40x40 cm con tapa de fundición. Medida la unidad totalmente montada. Arquetas de paso y derivación	389				389,00	389,00	33,97	13.214,33
1.8	<b>UD BASAMENTO DE HORMIGÓN H-200</b> Ud. Basamento de hormigón H-200 con juego de pernos, apertura y construcción del mismo, según indicaciones aportadas en la Memoria Descriptiva para columnas de 4, 9 y 10 metros. Nuevas columnas	320				320,00	320,00	24,26	7.763,20
1.10	<b>ml CIRCUITO DE 4(1x6) mm2. RV/1kV INSTALADO</b> ML. Circuito de 4(1x6mm2) RV 0,6/1 kV instalado bajo tubo. Cuadro 1 Cuadro 2	5020 4025				5.020,00 4.025,00	9.045,00	3,11	28.129,95
1.16	<b>ml CIRCUITO DE 2(1x2.5) mm2. RV/1kV INSTALADO</b> ML. Circuito de 2(1x2.5mm2) RV 0,6/1 kV instalado subida a luminaria desde pie de báculo. Columna 4 m Columna 9 m Columna 10 m	129 183 10	4,00 9,00 10,00			516,00 1.647,00 100,00	2.263,00	2,23	5.046,49
1.11	<b>ML CIRCUITO DE 1x16 mm2. 750V PARA LINEA TIERRA</b> ML. Circuito de 1x16mm2 750 V para línea de tierra con parte proporcional de picas. Cuadro 1 Cuadro 2	5020 4025				5.020,00 4.025,00	9.045,00	2,81	25.416,45
1.14	<b>UD CUADRO ELÉCTRICO 1</b> Ud. Cuadro general de alumbrado formado por: 1. EQARR50A: Interruptor general 4p y contactor general 3p de hasta 50A por fase. (3 Unidades) 2. DOMOMASTER: Equipo de telegestión para el control del centro de mando y los circuitos de salida. 3. DPR: Protección magnetotérmica y diferencial de 4p hasta 45A por fase, superinmunizado, diferencial de fugas lentas e instantáneas y discriminador por fase. 4. PROTECT: Protector sobretensiones permanentes, corta el suministro en caso de tensión superior a 255V. Rearmable y con aviso de incidencia. 5. TRANSITORIOS: Protector de sobretensiones transitorias CLASE II, absorbe los transitorios mediante cartuchos destructibles. con aviso de incidencia. 6. EXPANSOR: Capturador datos de tensión, corriente, potencia, etc 7. Armarios de acero inoxidable calidad AISI 304 y carril de maniobra y protección. Totalmente montado y conexionado, incluida p.p. de albañilería y de pequeño material. Cuadro 1	1				1,00	1,00	8.957,70	8.957,70

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.35	<b>UD CUADRO ELÉCTRICO 2</b> Ud. Cuadro general de alumbrado formado por: 1. EQARR50A: Interruptor general 4p y contactor general 3p de hasta 50A por fase. (2 Unidades) 2. DOMOMASTER: Equipo de telegestion para el control del centro de mando y los circuitos de salida. 3. DPR: Proteccion magnetotermica y diferencial de 4p hasta 45A por fase, superinmunizado, diferencial de fugas lentas e instantaneas y discriminador por fase. 4. PROTECT: Protector sobretensiones permanentes, corta el suministro en caso de tension superior a 255V. Rearmable y con aviso de incidencia. 5. TRANSITORIOS: Protector de sobretensiones transitorias CLASE II, absorve los transitorios mediante cartuchos destructibles. con aviso de incidencia. 6. EXPANSOR: Capturador datos de tension, corriente, potencia, etc 7. Armarios de acero inoxidable calidad AISI 304 y carril de maniobra y protección. Totalmente montado y conexionado, incluida p.p. de albañilería y de pequeño material. Cuadro 2	1				1,00	1,00	8.206,53	8.206,53
1.15	<b>UD ACOMETIDA ELÉCTRICA PARA NUEVO SUMINISTRO ENDESA</b> Ud. Acometida eléctrica para nuevo suministro según indicaciones de la compañía suministradora. Acometida	1				1,00	1,00	436,72	436,72
1.18	<b>UD COLUMNA 9 METROS</b> Ud. Columna de 9 metros de altura modelo ALBAICIN FECU-DY 9056 Columna 9 m	183				183,00	183,00	630,82	115.440,06
1.17	<b>UD COLUMNA 4 METROS</b> Ud. Columna de 4 metros de altura modelo ALBAICIN AL-DY 4038 Columna 4 m	129				129,00	129,00	533,77	68.856,33
1.33	<b>UD COLUMNA 10 METROS</b> Ud. Columna de 10 metros de altura modelo SIN ESPECIFICAR Columna 10 m	8				8,00	8,00	727,87	5.822,96
1.1	<b>UD Kazu 16 led 500mA 5068 - 25,7W</b> Kazu 500mA 25,7W	26				26,00	26,00	537,66	13.979,16
1.19	<b>UD Kazu 16 led 600mA 5118 - 30,5W</b> Kazu 600mA 30,5W	21				21,00	21,00	537,66	11.290,86
1.21	<b>UD Kazu 24 led 800 mA 5118 - 38,9 W</b> Kazu 800mA 38,9W	82				82,00	82,00	562,89	46.156,98
1.26	<b>UD Izylum 40 led 500mA 5308 - 61,5W</b> Izylum 500mA 61,5W	72				72,00	72,00	481,37	34.658,64
1.20	<b>UD Kazu 24 led 500mA 5119 - 62,5 W</b> Kazu 500mA 62,5W	8				8,00	8,00	562,89	4.503,12
1.22	<b>UD Izylum 40 led 870 mA 5303 - 110W</b> Izylum 870mA 110W	24				24,00	24,00	481,37	11.552,88
1.23	<b>UD Izylum 40 led 870 mA 5305 - 110W</b> Izylum 870mA 110W	24				24,00	24,00	481,37	11.552,88
1.24	<b>UD Izylum 40 led 870mA 5308 - 110W</b> Izylum 870mA 110W	4				4,00	4,00	481,37	1.925,48
1.25	<b>UD Izylum 40 led 870mA 5308 - 110W</b> Izylum 870mA 110W	13				13,00	13,00	481,37	6.257,81
1.27	<b>UD Izylum 30 led 500mA 5307 - 47W</b> Izylum 500mA 47W	50				50,00	50,00	438,67	21.933,50
1.28	<b>UD Izylum 10 led 550mA 5305 - 19W</b>								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Izylum 550mA 19W	13				13,00			
1.29	<b>UD Izylum 20 led 500 mA 5307 - 32,1W</b> Izylum 500mA 32,1W	72				72,00	13,00	438,67	5.702,71
1.30	<b>UD Izylum 10 led 600mA 5307 - 20,9W</b> Izylum 600mA 20,9W	50				50,00	72,00	438,67	31.584,24
1.34	<b>UD Neos 48 led 500mA 51212 - 73W</b> Neos 500mA 73W	8				8,00	50,00	438,67	21.933,50
							8,00	562,89	4.503,12
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 ALUMBRADO SUS MOT .....</b>								<b>687.325,66</b>
	<b>CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>								
RESI	<b>UD GESTIÓN DE RESIDUOS</b> Ud. Gestión de residuos en la obra. Gestión de residuos	1				1,00			
							1,00	3.093,49	3.093,49
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>								<b>3.093,49</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>690.419,15</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>								
RESI	UD GESTIÓN DE RESIDUOS								
	Ud. Gestión de residuos en la obra.								
	Gestión de residuos	1				1,00	1,00	3.093,49	3.093,49
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>								<b>3.093,49</b>
	<b>TOTAL.....</b>								<b>690.419,15</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ALUMBRADO SUS MOT .....	687.325,66	99,55
02	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	3.093,49	0,45
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>690.419,15</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS NOVENTA MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.**

Granada, a JUNIO 2020

El Ingeniero: Modesto J. Garrido Martínez

ICCP Colegiado 16784