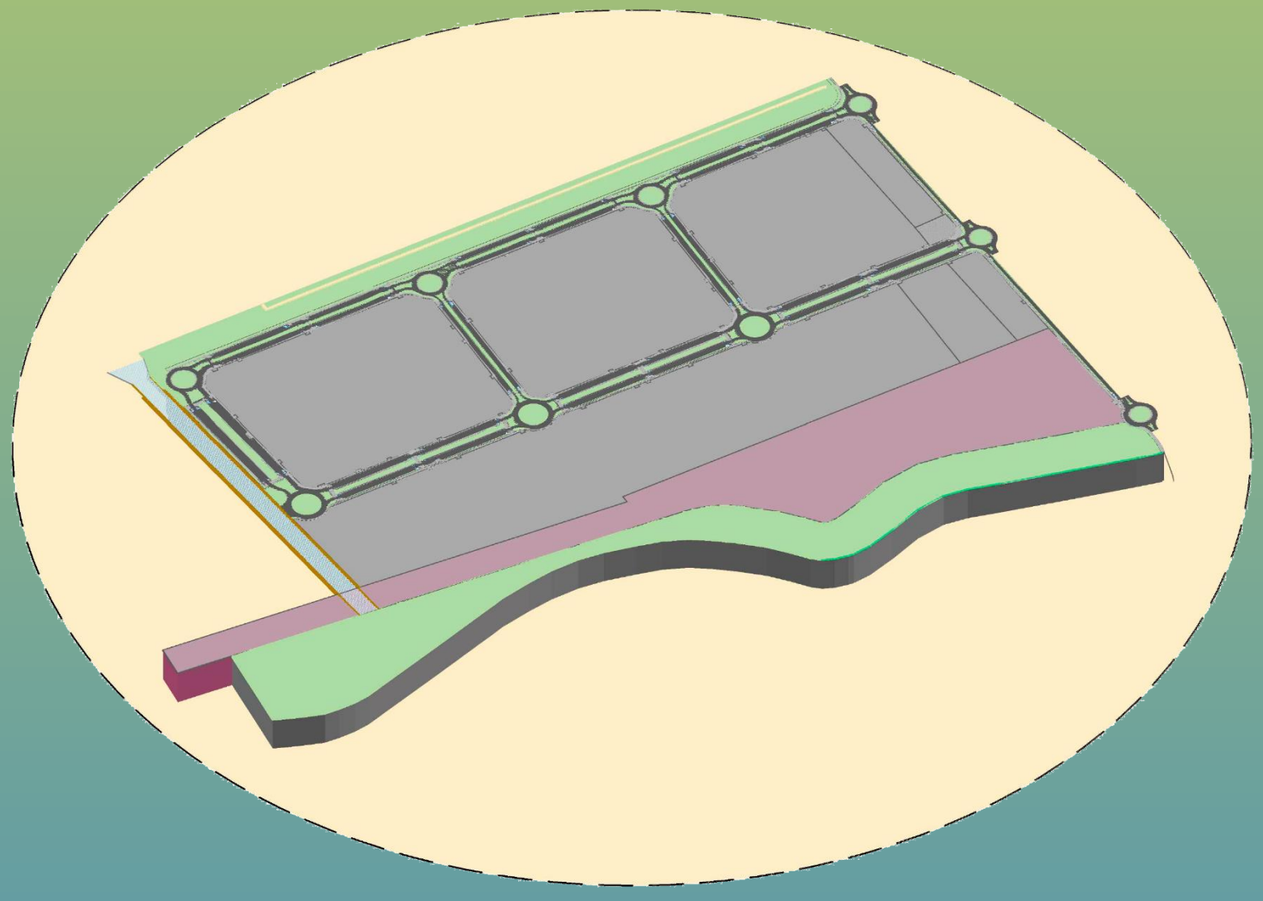
Región de Murcia
Consejería de Empresa, Empleo
Universidades y Portavocía

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo «Conectar Europa»

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



TOMO V: INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ALUMBRADO PÚBLICO

JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 2.215 C.O.I.T.I. Murcia

MARZO 2023

IMACAPI

HOJA DE FIRMAS

Este documento puede incorporar una o más firmas electrónicas.

EQUIPO REDACTOR

JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 2.215 C.O.I.T.I. Murcia

TOMO V – INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ALUMBRADO PÚBLICO

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 01: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº 02: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

ANEJO Nº 03: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 02: PLANOS

AP01. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. SITUACIÓN

AP02. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA 1

AP03. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA 2

AP04. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA 3

AP05. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. CANALIZACIONES 1

AP06. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. CANALIZACIONES 2

AP07. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. CANALIZACIONES 3

AP08. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. ESQUEMAS DE ALUMBRADO

AP09. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES 1

AP10. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES 2

AP11. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES 3

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADROS DE PRECIOS:

- CUADRO DE PRECIOS Nº1
- CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO. 3

2. TITULARES DE LA INSTALACIÓN; AL INICIO Y AL FIN. 3

3. USUARIO DE LA INSTALACIÓN. 3

4. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN. 3

5. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS INSTALACIONES, UYSO Y POTENCIA. PREVISIÓN DE CARGAS. 3

5.1. PLANTEAMIENTO GENERAL Y DISEÑO DEL ALUMBRADO. 3
5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO. 3
5.2.1. BASAMENTOS DE HORMIGÓN. 3
5.2.2. ARQUETAS. 4
5.3. POTENCIA INSTALADA. 4

6. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE. 4

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA URBANIZACIÓN. 4

8. CARACTERÍSTICAS LUMINOTÉCNICAS Y DE IMPLANTACIÓN. 4

8.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN. 5
8.2. DISTANCIA ENTRE PUNTOS DE LUZ, FACTOR DE UNIFORMIDAD. 5
8.3. ALTURA DE LA INSTALACIÓN. DISPOSICIÓN. 5

9. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES. 6

9.1. ILUMINARIAS. 6
9.2. EQUIPOS DE ENCENDIDO Y COMPENSACIÓN. 6
9.3. LÁMPARAS. 7
9.4. COLUMNAS. 7
9.5. CONDUCTORES. 7
9.6. CAJAS DE CONEXIÓN Y DERIVACIÓN. 7
9.7. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. 7
9.8. CENTROS DE MANDO. DESCRIPCIÓN. 7
9.9. PROTECCIONES. 7
9.9.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS. 7
9.9.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS. 8
9.9.3. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS. 8
9.10. EQUIPOS DE MEDIDA Y C.G.P. 8

10. OBRA CIVIL. 8

10.1. ARQUETAS 8
10.2. BASAMENTOS. 8
10.3. TUBOS PROTECTORES. 8
10.4. ZANJAS. 8

11. RED DE ALIMENTACIÓN. 8

11.1. CONDICIONES DE CÁLCULO. 8
11.2. CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN. 8
11.3. RESUMEN DE UNIDADES LUMINOTÉCNICAS Y POTENCIAS DE CÁLCULO. 8

12. INICIO DE LAS OBRAS. 9

13. CONCLUSIÓN. 9

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO DEL PROYECTO.

A solicitud del Instituto de Fomento de la Región de Murcia - Dirección General de Movilidad y Litoral de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, se redacta el presente proyecto como parte del desarrollo de las instalaciones eléctricas del proyecto de Urbanización.

El objeto del presente proyecto es la dotación de alumbrado público (alumbrado exterior), a los viales de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia, Sector I de Sangonera la Seca, Murcia, adaptado a los requisitos de eficiencia energética y seguridad eléctrica reglamentarios.

La instalación se realiza como parte de la urbanización, incluyendo las canalizaciones correspondientes.

Se definen las características técnicas de las instalaciones justificando las soluciones adoptadas, así como las condiciones y normas que deberán ser observadas en el montaje de los distintos elementos, para obtener del Excmo. Ayuntamiento de Murcia, y de la Dirección General de Industria de la C.A.R.M. las oportunas autorizaciones para su ejecución y puesta en servicio.

2. TITULARES DE LA INSTALACIÓN; AL INICIO Y AL FIN.

Como titular tanto inicial como final aparecerá el Excelentísimo Ayuntamiento de Murcia:

	TITULAR INICIAL	TITULAR FINAL
NOMBRE:	AYUNTAMIENTO DE MURCIA	AYUNTAMIENTO DE MURCIA
C.I.F.	P3003000A	P3003000A
DOMICILIO SOCIAL:	GLORIETA DE ESPAÑA 1, 30004 MURCIA.	GLORIETA DE ESPAÑA 1, 30004 MURCIA.

3. USUARIO DE LA INSTALACIÓN.

El usuario de la instalación será el AYUNTAMIENTO DE MURCIA, a través de la empresa concesionaria correspondiente en su caso.

4. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

La instalación se desarrolla en viales de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia, Sector I de Sangonera la Seca, según se puede apreciar en plano Nº1 de situación y emplazamiento.

5. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS INSTALACIONES, UYSO Y POTENCIA. PREVISIÓN DE CARGAS.

5.1. PLANTEAMIENTO GENERAL Y DISEÑO DEL ALUMBRADO.

Se proyecta un alumbrado para todos los viales genéricos, con disposición unilateral con columnas de 10 y 4 m. e interdistancias tipo DE 25 y 30 metros, y lámparas en todo caso de led Philips modelo BGP284 T25 1xLED200-4S/740 DW50, BGP284 T25 1xLED200-4S/740 DW50 y BGP282 T25 1xLED60-4S/740 DW50 de 178, 116 y 38W.

Proporcionando los niveles luminosos deseados a pleno funcionamiento, y reduciendo el flujo hasta el 60% de la potencia consumida por reloj astronómico.

La disposición por líneas es la siguiente:

Línea	Línea	Pot. Nominal luminaria	Uds.	Potencia W (120% arranque).
CM1	LINEA 1, BGP284-240	178	18	3.844,80
	LINEA 1, BGP284	116	38	5.289,60
	LINEA 1, BGP282	38	22	1.003,2
	LINEA 2, BGP284-240	178	9	1.922,40
	LINEA 2, BGP284	116	19	2.644,80
	LINEA 2, BGP282	38	6	273,6
	LINEA 3, BGP284	116	33	4.593,60
	LINEA 3, BGP282	38	21	957,6
	LINEA 4, BGP284	116	36	5.011,20
	LINEA 4, BGP282	38	9	410,4
		Total Cuadro de Mando 1:		**25.951,2 W**
CM2	LINEA 1, BGP284	116	54	7.516,80
	LINEA 1, BGP282	38	25	1.140
	LINEA 2, BGP284	116	44	6.124,80
	LINEA 2, BGP282	38	26	1.185,6
	LINEA 3, BGP284	116	41	5.707,20
	LINEA 3, BGP282	38	20	912
	LINEA 4, BGP284	116	57	7.934,40
	LINEA 4, BGP282	38	30	1.368
		Total Cuadro de Mando 2:		**31.888,8 W**
CM3	LINEA 1, BGP282	38	96	4.377,60
		Total Cuadro de Mando 3:		**4.377,6 W**
CM4	LINEA 1, BGP284	116	5	696,00
	LINEA 1, BGP282	38	56	2.553,6
	LINEA 2, BGP282	38	49	2.234,40
		Total Cuadro de Mando 4:		**5.484,0 W**

Todas las partes de la instalación se ajustarán en cualquier caso a lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria ITC BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, referente a instalaciones de alumbrado público, siendo también los materiales de los aceptados por el Ayuntamiento de Murcia.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

5.2.1. BASAMENTOS DE HORMIGÓN.

Los basamentos de hormigón para los puntos de luz se construirán de hormigón en masa H-200 en la fase de urbanización. Sus dimensiones son de 1,00x1,00x1,20 m para las columnas 10 m, y 0,70x0,70x0,80 m para las columnas 4 m de altura.

En ellos quedarán embebidos los pernos de anclaje, según se aprecia en planos de detalles de alumbrado público.

5.2.2. ARQUETAS.

A construir en fase de urbanización de registro de 0,40 x 0,40 x 0,6 m. con hormigón en masa HM-20/P/20/X0, con fondo de grava, marco y tapa de fundición EN 124 clase C-250, carga de rotura 25Tn, para tráfico moderado.

Se dispone una por cada columna y de 0,60 x 0,60 x 0,6 m cambio de dirección según plano de canalizaciones.

5.3. POTENCIA INSTALADA.

6. Como se ha indicado en el anterior apartado 5.1 la potencia instalada corresponde a la nominal de las luminarias dispuestas y la demanda de los equipos electrónicos de control:
7. La potencia total instalada es de **67.701,6 W**, según el siguiente desglose:

CENTRO DE MANDO	Potencia (W).
1	25.951,2 W
2	31.888,8 W
3	4.377,6 W
4	5.484,0 W
	67.701,6 W

6. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.

Los Reglamentos y principales disposiciones oficiales tenidos en cuenta para la redacción del presente proyecto son:

• Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas.

• Decreto 20/2003, de 21 de marzo, sobre criterios de actuación en materia de seguridad industrial y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones en el ámbito territorial de la Región de Murcia.

• Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

• Ley 54/1997 de 27 de noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico (B.O.E. 28 de noviembre de 1997).

• Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades

• de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

• REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

• Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

• Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre,

• Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Decreto 432/1971 del 11 de marzo.

• Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales.

• Real Decreto 614/2001 de 8 de junio de 2001, por el que se aprueban las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

• Normas Particulares de la Empresa Eléctrica Distribuidora Iberdrola, s.a.

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA URBANIZACIÓN.

La urbanización se puede caracterizar en viales de ocho tipos según la siguiente tabla:

Viales	**C. 1 N**	**C. 1 S**	**C. 2 N**	**C. 2 S**	**C. 3**	**C. 4-5**	**C. 6 E**	**C. 6 O**	**Gl. RM-E1 61m 52 m**	**Paseo**
Calzada (uds.x m)	1 x 7,0	1 x 7,0	1 x 7,0	1 x 7,0	1 x 4,0	1 x 4,0	7,0	7,0	8,0	-----
Aparcamientos (uds.x m)	1 x 5,65	1x5,65	1 x 3,0	3,0+5,65	1 x 3,0	1x5,0	2x5,65	2x5,65	-----	-----
Carril bici	1 x 2,5	-----	-----	1 x 2,5	1 x 2,5	-----	-----	1 x 2,5	-----	1 x 2,5
Zona verde	1 x 2,0	-----	-----	1 x 1,2	1 x 1,0	-----	-----	1 x 1,2	-----	1 x 2,0
Aceras (uds.x m)	1 x 3,5	1 x 3,5	1 x 2,0	2,0+3,5	1 x 3,0	1 x 3,5	2 + 3,5	2 + 3,5	-----	1 x 7,0
Disposición	Unilateral									
Interdistancia (m)	30	30	30	30	30	30	30	30	polar	27
Altura de columnas (m)	10									4
Luminaria tipo	BGP284 T25 1xLED200-4S/740 DW50									BGP282

8. CARACTERÍSTICAS LUMINOTÉCNICAS Y DE IMPLANTACIÓN.

La instalación de alumbrado exterior que nos ocupa debe garantizar una visibilidad adecuada, de forma que el tráfico rodado y de peatones se desenvuelva con seguridad.

Debe cumplir el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, cumpliendo al menos los siguientes requisitos:

• Se cumplirán los niveles máximos de luminancia o iluminancia, y de uniformidad mínima permitida, en función de los diferentes tipos del alumbrado exterior, según lo dispuesto en la ITC-EA-02. Los niveles de iluminación de la instalación no se superarán, salvo casos excepcionales, que requerirán autorización previa del órgano competente de la Administración Pública.

• Para el alumbrado vial, se cumplen los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA-01.

• 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.

• Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán energéticamente en función de su índice de eficiencia energética, mediante una etiqueta de calificación energética según se especifica en la ITC-EA-01. Dicha etiqueta se adjuntará en la documentación del proyecto y deberá figurar en las instrucciones que se entreguen a los titulares, según lo especificado en el artículo 10 del reglamento.

• Con la finalidad 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.

• 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.

• 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.

8.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN.

Los niveles de iluminación necesarios corresponden a los establecidos por EN-13201 y Real Decreto 1890/08, siendo:

Vías urbanas secundarias de conexión, con acera para peatones a lo largo de la calzada tipología B1 (tabla 3, ITC-EA-02) calles residenciales con aceras para peatones a lo largo de la calzada flujo de peatones y ciclistas normal, tipo S2-S3-S4.

Clase de alumbrado	**Me4b**	**Me3b**	**S2**
Iluminancia media Em UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	---	---	10-15
Luminancia media (cd/m^2)	≥0,75	≥1,0	---
Uniformidad media Um o global Uo (mínima)	≥0,4	≥0,4	---
Iluminancia mínima Emin mantenida UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	---	---	3

Clases de alumbrado	**C. 1 N ME4b**	**C. 1 S ME4b**	**C. 2 N ME3b**	**C. 2 S ME4b**	**C. 3 ME4b**	**C. 4-5 ME3b**	**C. 6 E ME4b**	**C. 6 O ME4b**	**Gl. RM-E1 61 m 52 m ME3b**	**Paseo S3**
Iluminancia media Em UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	32,2 20,7 21,5	10,11
Luminancia media (cd/m^2)	0,93	0,91	1,27	0,87	0,89	1,12	0,91	1,74 1,43 1,29	2,05 1,32 1,37	-----
Uniformidad media Um o global Uo (mínima)	0,63	0,66	0,59	0,67	0,79	0,77	0,66	0,67	-----	-----
Iluminancia mínima Emin mantenida UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	26,7 14,0 16,2	3,17

8.2. DISTANCIA ENTRE PUNTOS DE LUZ, FACTOR DE UNIFORMIDAD.

Se establecen las siguientes interdistancias:

Viales	**C. 1 N**	**C. 1 S**	**C. 2 N**	**C. 2 S**	**C. 3**	**C. 4-5**	**C. 6 E**	**C. 6 O**	**Gl. 23-26-30**	**Paseos**
Disposición	Unilateral									
Interdistancia (m)	30	30	30	30	30	30	30	30	polar	25
Altura de columnas (m)	10									4
Luminaria tipo	BGP284 T25 1xLED200-4S/740 DW50									BGP282

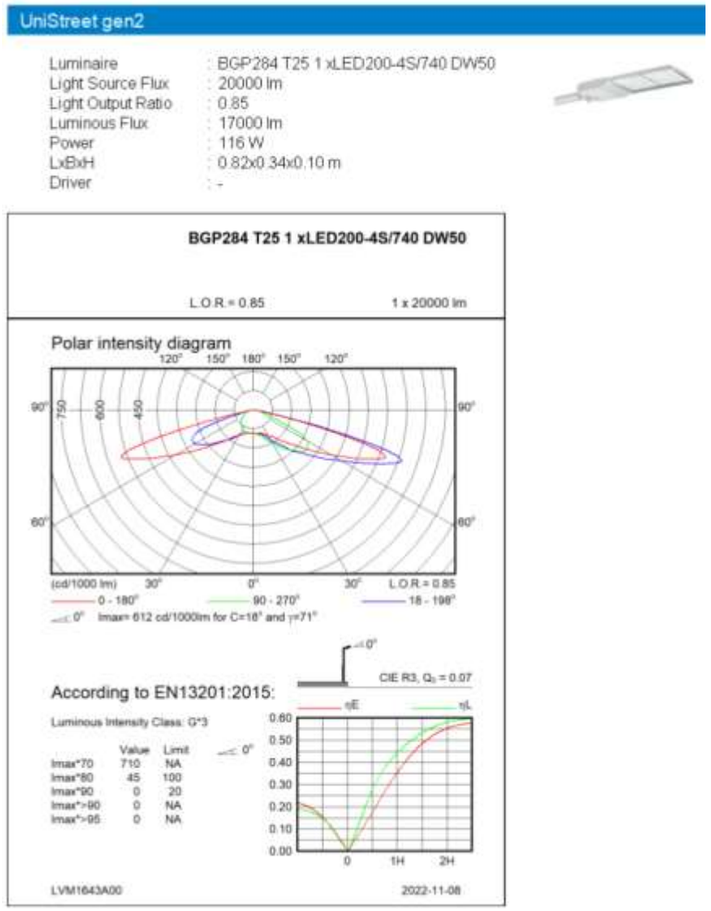
8.3. ALTURA DE LA INSTALACIÓN. DISPOSICIÓN.

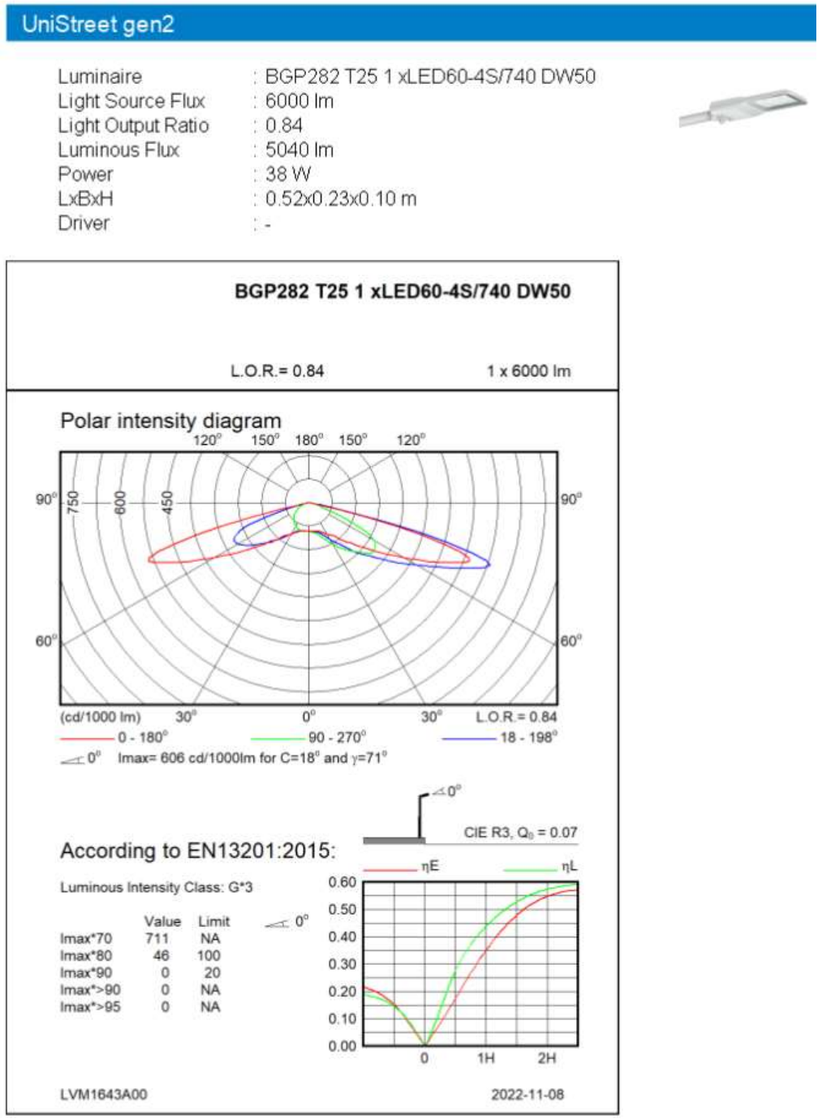
La altura y disposición requeridas para conseguir los valores lumínicos requeridos, en el caso de viales con circulación rodada corresponde a columnas de altura indicada en el anterior apartado y disposición unilateral.

9. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES.

9.1. ILUMINARIAS.

Proporcionando los niveles luminosos deseados, y reduciendo el flujo hasta el 60% de la potencia consumida por reloj astronómico.





9.2. EQUIPOS DE ENCENDIDO Y COMPENSACIÓN.

Luminaria con tecnología LED compacta, fuente de alimentación con interfaz de control DALI, compensada con factor de potencia > 0.96.

- Temperatura de funcionamiento: De -30 a +35 °C
- Driver: Integrado. Posibilidad de regulación 5 pasos, regulación en cabecera y CityTouch
- Tensión de red: 220-240 V/50-60 Hz

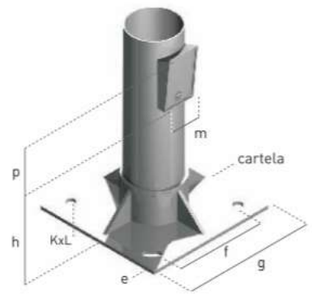
• Dispositivo de protección frente a sobretensiones (hasta 10 kV)

9.3. LÁMPARAS.

Fuente de luz: Módulo LED 578 mA, 6.000 y 20.000 lúmenes.

9.4. COLUMNAS.

Del tipo AM-10 JOVIR o similar de las siguientes características:



Fuste troncocónico

Conicidad 12,5%

Sección circular

Material Acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025)

Fabricación conforme a norma UNE EN 40-5

Galvanizado por inmersión en caliente (UNE EN ISO 1461)

Puerta Saliente con marco.

Base Placa plana, anillo y cartelas de refuerzo.

Altura 4,0 y 10m

9.5. CONDUCTORES.

Se utilizará cable RV-K(AS), clase E_{ca} (*según Reglamento (UE) nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011 (publicado el 4 de abril de 2011 en el Diario Oficial de la Unión Europea) por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de la construcción)*, aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo (norma UNE 21123-2).

Los conductores de alimentación a las luminarias situados en interior de las columnas, serán del tipo manguera, monofásica, de los mismos materiales y sección de 2x2,5 mm2, así como las líneas de mando de reducción de flujo.

9.6. CAJAS DE CONEXIÓN Y DERIVACIÓN.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas situadas dentro de los soportes o en una arqueta registrable.

Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

Estarán diseñadas para proporcionar protección contra contactos directos e indirectos con las partes activas, ofreciendo seguridad de manipulación al personal cualificado.

Caja estanca de derivación en arqueta:

Estanqueidad IP55

Clase II aislamiento eléctrico según IEC 536.

9.7. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

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 aislados, mediante cables de tensión asignada 750V, H07Z1-K o H07V-K, clase E_{ca} según Reglamento C.P.R. con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm^2 e irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

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.

9.8. CENTROS DE MANDO. DESCRIPCIÓN.

Los dos Centros de mando de cuatro líneas cada uno, previstos, corresponde con armarios o envolvente de un grado de protección IP-55 y una protección contra impactos IK-10.

Estará fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, prensado en caliente, auto extinguible y resistente a la corrosión.

Debe estar certificado según las normas vigentes, entre otras UNE-EN 60439 "Conjuntos de serie y derivados de serie".

Los centros de mando cuentan con salidas con protecciones magnetotérmicas 16A y diferenciales de rearme automático de 30 mA de sensibilidad.

Dispone igualmente de protección magneto térmica y diferencial para las líneas de maniobra y control, sistema de conexión en modo manual, además de toma de corriente auxiliar e iluminación interior.

Estará provisto de interruptor astronómico y reducción de flujo.

9.9. PROTECCIONES.

9.9.1. <u>PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.</u>

La protección contra posibles contactos directos estará asegurada conforme lo prescrito en la ITC-BT-24 con la instalación de conductores aislados bajo canalizaciones subterráneas, inaccesibilidad mediante herramienta específica al interior de las columnas, y aún superada esta barrera, interiormente a estas se incorporan cajas aislantes.

De igual manera los bornes de conexión, regletas, pletinas, etc. estarán alojados en cajas de registro o armarios de distribución debidamente cerrados, de modo que no sea posible tocarlos inadvertidamente, de acuerdo con la ITC-BT-24, punto 3.2.

Las columnas serán Clase I con puesta a tierra del soporte con conductor de Cu. de 16 mm2. 750 V. colores amarillo-verde.

Las luminarias serán de Clase I con puesta a tierra.

9.9.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

La protección contra cortocircuitos queda incorporada en el cuadro de mando mediante interruptor automático magneto térmico general de poder de corte 10kA.

Contra posibles sobrecargas la protección se establece mediante la colocación de interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares de 16A en el origen de cada línea.

La intensidad nominal de estos interruptores, se seccionará de forma que ante cualquier defecto que pudiese presentarse en la instalación, éstos la dejarán fuera de servicio en un tiempo suficiente para evitar su deterioro.

9.9.3. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La instalación tendrá un sistema de protección contra contactos indirectos conforme lo prescrito en la ITC-BT-09. El sistema de protección será de la clase "B", empleándose para ello interruptores diferenciales para la protección contra posibles corrientes de defecto que pudiesen presentarse en la instalación. Se colocará en el origen de cada circuito un interruptor automático diferencial (30 mA) con rearme automático.

9.10. EQUIPOS DE MEDIDA Y C.G.P.

Los dos C.G.P.M. se encuentran cercanas al CR-1 y CT 31, de los que toman servicio.

Los cuadros son de exterior, con tarificador trifásico y protección por fusibles.

10. OBRA CIVIL.

10.1. ARQUETAS

Se instalarán en la obra de urbanización, siendo prefabricadas de hormigón de 40x40x60 cm con tapa de fundición.

En ellas se realizan las derivaciones de los conductores de alimentación y reducción de flujo en cajas de conexiones estancas al efecto.

La base de la arqueta queda libre para la eliminación de posibles entradas de agua o condensaciones, y en su fondo se encuentra la conexión de la red de tierra con la pica de puesta a tierra en su caso.

10.2. BASAMENTOS.

Se realizarán en las obras de urbanización. Sus dimensiones aparecen contempladas en los planos de detalle, así como las de los pernos a utilizar.

El hormigón a utilizar es de una resistencia igual o superior a H-20.

10.3. TUBOS PROTECTORES.

Los tubos de polietileno son de sección circular, del diámetro interior mínimo de 100 milímetros y doble capa para que ofrezcan la debida resistencia para soportar las presiones exteriores.

El grado de protección de los tubos será superior a 7.

En la canalización para cruce de calzadas, se aloja el tubo de Polietileno embebido en hormigón, y un tubo de reserva.

10.4. ZANJAS.

Se realizarán en la fase de urbanización según las cotas y composición dada en los planos de detalle.

11. RED DE ALIMENTACIÓN.

11.1. CONDICIONES DE CÁLCULO.

La tensión nominal de la presente instalación será de 400 V. entre conductores de fase y 230 V. entre fase y neutro.

La caída de tensión máxima admisible será del 3% para todos los circuitos de alumbrado, entre el origen de la instalación (equipo de medida), hasta cualquier punto de utilización, según se especifica en la instrucción ITC-BT-09.

11.2. CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN.

Se trata de una instalación de alumbrado público clasificada como de "INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR" según la instrucción técnica BT-09.

Las redes eléctricas de alimentación son subterráneas y deberán cumplir además con "REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN" según la instrucción técnica BT-07.

11.3. RESUMEN DE UNIDADES LUMINOTÉCNICAS Y POTENCIAS DE CÁLCULO.

Los niveles de iluminación necesarios corresponden a los establecidos por EN-13201 y Real Decreto 1890/08, siendo:

- Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. Tipología A3 (tabla 2, ITC-EA-02).

Clase de alumbrado	**Me4b**	**Me3b**	**S2**
Iluminancia media Em UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	---	---	10-15
Luminancia media (cd/m^2)	≥0,75	≥1,0	---
Uniformidad media Um o global Uo (mínima)	≥0,4	≥0,4	---
Iluminancia mínima Emin mantenida UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	---	---	3

Clases de alumbrado	C. 1 N ME4b	C. 1 S ME4b	C. 2 N ME4b	C. 2 S ME4b	C. 3 ME4b	C. 4-5 ME4b	C. 6 E ME4b	C. 6 O ME4b	Gl. RM-E1 61 m 52 m ME3b	Paseos S3
Iluminancia media Em UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	32,2 20,7 21,5	10,11
Luminancia media (cd/m^2)	0,93	0,91	1,27	0,87	0,89	1,12	0,91	1,74 1,43 1,29	2,05 1,32 1,37	-----
Uniformidad media Um o global Uo (mínima)	0,63	0,66	0,59	0,67	0,79	0,77	0,66	0,67	-----	-----
Iluminancia mínima Emin mantenida UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	26,7 14,0 16,2	3,17

La potencia total instalada es de **67.701,6 W**, según el siguiente desglose:

Línea	Línea	Pot. Nominal luminaria	Uds.	Potencia W (120% arranque).
CM1	LINEA 1, BGP284-240	178	18	3.844,80
	LINEA 1, BGP284	116	38	5.289,60
	LINEA 1, BGP282	38	22	1.003,2
	LINEA 2, BGP284-240	178	9	1.922,40
	LINEA 2, BGP284	116	19	2.644,80
	LINEA 2, BGP282	38	6	273,6
	LINEA 3, BGP284	116	33	4.593,60
	LINEA 3, BGP282	38	21	957,6
	LINEA 4, BGP284	116	36	5.011,20
	LINEA 4, BGP282	38	9	410,4
		Total Cuadro de Mando 1:		**25.951,2 W**
CM2	LINEA 1, BGP284	116	54	7.516,80
	LINEA 1, BGP282	38	25	1.140
	LINEA 2, BGP284	116	44	6.124,80
	LINEA 2, BGP282	38	26	1.185,6
	LINEA 3, BGP284	116	41	5.707,20
	LINEA 3, BGP282	38	20	912
	LINEA 4, BGP284	116	57	7.934,40
	LINEA 4, BGP282	38	30	1.368
		Total Cuadro de Mando 2:		**31.888,8 W**
CM3	LINEA 1, BGP282	38	96	4.377,60
		Total Cuadro de Mando 3:		**4.377,6 W**
CM4	LINEA 1, BGP284	116	5	696,00
	LINEA 1, BGP282	38	56	2.553,6
	LINEA 1, BGP282	38	49	2.234,40
		Total Cuadro de Mando 4:		**5.484,0 W**

12. INICIO DE LAS OBRAS.

La redacción por parte del Ingeniero Técnico Industrial, autor del presente proyecto, visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de la Región de Murcia, no implica que la obligación asumida formalmente de llevar a cabo la dirección técnica, se produzca de forma automática, o sea, que para que la ejecución material del trabajo se verifique bajo la supervisión y dirección efectiva del técnico autor del proyecto es necesario que se cumplan por parte del promotor los siguientes requisitos:

• Que el promotor notifique por escrito al técnico autor del proyecto que ha obtenido la correspondiente licencia administrativa que ampara la licitud del inicio de las obras proyectadas.

• Que el promotor notifique por escrito al técnico la fecha de inicio de las obras.

• Que se levante la correspondiente acta de inicio firmada por el promotor y el técnico que asume la efectiva dirección de las obras.

En caso de no cumplirse los requisitos antes indicados, el técnico autor del presente proyecto declina cualquier tipo de responsabilidad administrativa, urbanística, civil o penal que se pueda derivar como consecuencia del inicio de ejecución de las obras sin su conocimiento e intervención efectiva.

13. CONCLUSIÓN.

Con lo anteriormente expuesto y los anexos que se acompañan se considera suficientemente descrita la instalación, quedando a disposición de las distintas administraciones para ampliar cuantos datos precisen.

Murcia, marzo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco

Colegiado 2215 C.O.I.T.I. Murcia

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 01: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS. 2

1.1. PREVISIÓN DE POTENCIA. 2

1.2. CÁLCULO DE LÍNEAS Y CIRCUITOS. 2

1.2.1. INTENSIDADES. 2

1.2.2. CAÍDAS DE TENSIÓN. 10

1.2.3. CORTOCIRCUITOS. 18

DOCUMENTO Nº 01: ANEJO Nº 01 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

1.1. PREVISIÓN DE POTENCIA.

2. La potencia total instalada es de **67.701,6 W**, según el siguiente desglose:

Línea	Línea	Pot. Nominal luminaria	Uds.	Potencia W (120% arranque).
CM1	LINEA 1, BGP284-240	178	18	3.844,80
	LINEA 1, BGP284	116	38	5.289,60
	LINEA 1, BGP282	38	22	1.003,2
	LINEA 2, BGP284-240	178	9	1.922,40
	LINEA 2, BGP284	116	19	2.644,80
	LINEA 2, BGP282	38	6	273,6
	LINEA 3, BGP284	116	33	4.593,60
	LINEA 3, BGP282	38	21	957,6
	LINEA 4, BGP284	116	36	5.011,20
	LINEA 4, BGP282	38	9	410,4
		Total Cuadro de Mando 1:		**25.951,2 W**
CM2	LINEA 1, BGP284	116	54	7.516,80
	LINEA 1, BGP282	38	25	1.140
	LINEA 2, BGP284	116	44	6.124,80
	LINEA 2, BGP282	38	26	1.185,6
	LINEA 3, BGP284	116	41	5.707,20
	LINEA 3, BGP282	38	20	912
	LINEA 4, BGP284	116	57	7.934,40
	LINEA 4, BGP282	38	30	1.368
		Total Cuadro de Mando 2:		**31.888,8 W**
CM3	LINEA 1, BGP282	38	96	4.377,60
		Total Cuadro de Mando 3:		**4.377,6 W**
CM4	LINEA 1, BGP284	116	5	696,00
	LINEA 1, BGP282	38	56	2.553,6
	LINEA 1, BGP282	38	49	2.234,40
		Total Cuadro de Mando 4:		**5.484,0 W**

1.2. CÁLCULO DE LÍNEAS Y CIRCUITOS.

La tensión nominal de la presente instalación de acuerdo con la tensión de servicio proporcionada por la Empresa Distribuidora, será de 400 V. entre conductores de fase y 230 V. entre fase y neutro.

La caída de tensión máxima admisible será del 3% para todos los circuitos de alumbrado, entre el origen de la instalación (equipo de medida), hasta cualquier punto de utilización, según se especifica en la instrucción ITC-BT-09.

CRITERIOS ADOPTADOS.

Para el cálculo de las secciones empleadas en los conductores eléctricos de la presente instalación, se han tenido en cuenta los valores máximos de intensidad y caída de tensión establecidos en la instrucción ITC-BT-07 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como los datos de los conductores que su fabricante proporciona.

FÓRMULAS GENERALES.

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico:

$$I(A) = \frac{P}{\sqrt{3}.Un.\cos\varphi} =$$

$$c.d.t.. = \sqrt{3}.I.L.(R.\cos\varphi + X.sen\varphi)$$

$$p.p. = 3.R.L.I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

El coeficiente de simultaneidad de la instalación es 1.

1.2.1. INTENSIDADES.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para los diferentes circuitos:

Centro de Mando 1 (líneas F0__, F1__, F2__, F3__):

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F001	N1	29.46	4x16	115.00	10.45	0.146	0.011	
F001	N15	15.85	4x16	115.00	-10.64	0.080	0.006	I.máx.
F002	N1	7.00	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F003	F004	29.96	4x6	66.00	1.64	0.062	0.001	
F003	F013	17.36	4x16	115.00	8.57	0.070	0.004	
F003	N1	13.01	4x16	115.00	-10.27	0.063	0.005	
F004	F005	14.94	4x6	66.00	0.55	0.010	0.000	
F004	F008	17.12	4x6	66.00	0.91	0.020	0.000	
F005	F006	15.32	4x6	66.00	0.36	0.007	0.000	
F006	F007	14.78	4x6	66.00	0.18	0.003	0.000	
F008	F009	14.44	4x6	66.00	0.73	0.013	0.000	
F009	F010	14.57	4x6	66.00	0.55	0.010	0.000	
F010	F011	15.75	4x6	66.00	0.36	0.007	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F011	F012	14.87	4x6	66.00	0.18	0.003	0.000	
F013	N2	7.33	4x16	115.00	8.51	0.029	0.002	
F014	N2	8.28	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F015	F016	29.83	4x10	88.00	8.14	0.183	0.011	
F015	N2	29.73	4x16	115.00	-8.33	0.117	0.007	
F016	F017	29.97	4x10	88.00	7.96	0.180	0.010	
F017	F018	29.74	4x10	88.00	7.78	0.174	0.010	
F018	F019	30.16	4x10	88.00	7.60	0.172	0.010	
F019	F020	29.60	4x10	88.00	7.41	0.165	0.009	
F020	F021	30.12	4x10	88.00	7.23	0.164	0.009	
F021	F022	30.63	4x10	88.00	7.05	0.163	0.008	
F022	F023	29.65	4x10	88.00	6.87	0.153	0.008	
F023	F024	30.01	4x10	88.00	6.69	0.151	0.007	
F024	N4	32.04	4x10	88.00	6.50	0.157	0.007	
F025	N4	7.24	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F026	F027	21.61	4x6	66.00	1.64	0.045	0.001	
F026	N3	16.34	4x10	88.00	4.62	0.057	0.002	
F026	N4	16.02	4x10	88.00	-6.32	0.076	0.004	
F027	F028	17.50	4x6	66.00	0.73	0.016	0.000	
F027	F032	12.18	4x6	66.00	0.73	0.011	0.000	
F028	F029	15.40	4x6	66.00	0.55	0.011	0.000	
F029	F030	16.02	4x6	66.00	0.36	0.007	0.000	
F030	F031	17.89	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F032	F033	16.12	4x6	66.00	0.55	0.011	0.000	
F033	F034	15.48	4x6	66.00	0.36	0.007	0.000	
F034	F035	15.99	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F036	N3	8.00	4x10	88.00	-4.62	0.028	0.001	
F036	N6	11.31	4x10	88.00	4.56	0.039	0.001	
F037	N6	6.27	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F038	N5	6.89	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F039	F040	23.67	4x6	66.00	0.12	0.004	0.000	
F039	N5	21.03	4x6	66.00	-0.18	0.005	0.000	
F040	F041	28.78	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
F042	F043	29.41	4x6	66.00	1.82	0.068	0.001	
F042	N5	31.69	4x6	66.00	-2.01	0.081	0.001	
F043	F044	29.79	4x6	66.00	1.64	0.062	0.001	
F044	F045	30.78	4x6	66.00	1.46	0.057	0.001	
F045	F046	29.35	4x6	66.00	1.28	0.047	0.000	
F046	F047	29.93	4x6	66.00	1.09	0.041	0.000	
F047	F048	30.20	4x6	66.00	0.91	0.035	0.000	
F048	F049	29.52	4x6	66.00	0.73	0.027	0.000	
F049	F050	30.33	4x6	66.00	0.55	0.021	0.000	
F050	F051	29.57	4x6	66.00	0.36	0.014	0.000	
F051	F052	29.39	4x6	66.00	0.18	0.007	0.000	
F053	F054	29.40	4x6	66.00	1.82	0.068	0.001	
F053	N6	31.67	4x6	66.00	-2.01	0.080	0.001	
F054	F055	30.01	4x6	66.00	1.64	0.062	0.001	
F055	F056	29.70	4x6	66.00	1.46	0.055	0.001	
F056	F057	30.40	4x6	66.00	1.28	0.049	0.000	
F057	F058	29.21	4x6	66.00	1.09	0.040	0.000	
F058	F059	30.27	4x6	66.00	0.91	0.035	0.000	
F059	F060	29.63	4x6	66.00	0.73	0.027	0.000	
F060	F061	29.92	4x6	66.00	0.55	0.021	0.000	
F061	F062	29.82	4x6	66.00	0.36	0.014	0.000	
F062	F063	29.82	4x6	66.00	0.18	0.007	0.000	
F101	F102	29.06	4x10	88.00	5.29	0.116	0.004	
F101	N17	13.89	4x10	88.00	-5.47	0.057	0.002	
F102	F103	28.09	4x10	88.00	5.10	0.108	0.004	
F103	N18	16.93	4x10	88.00	5.04	0.064	0.002	
F104	N18	4.82	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F105	F106	29.99	4x6	66.00	4.68	0.178	0.006	
F105	N18	29.92	4x6	66.00	-4.86	0.184	0.007	
F106	F107	29.77	4x6	66.00	4.50	0.170	0.006	
F107	F108	30.01	4x6	66.00	4.31	0.164	0.005	
F108	F109	30.23	4x6	66.00	4.13	0.158	0.005	
F109	F110	29.98	4x6	66.00	3.95	0.150	0.004	
F110	F111	29.44	4x6	66.00	3.77	0.141	0.004	
F111	F112	31.08	4x6	66.00	3.59	0.141	0.004	
F112	F113	28.69	4x6	66.00	3.40	0.124	0.003	
F113	F114	31.04	4x6	66.00	3.22	0.127	0.003	
F114	F115	29.66	4x6	66.00	3.04	0.114	0.003	
F115	F116	29.77	4x6	66.00	2.86	0.108	0.002	
F116	F117	30.36	4x6	66.00	2.67	0.103	0.002	
F117	F118	29.95	4x6	66.00	2.49	0.095	0.002	
F118	F119	29.77	4x6	66.00	2.31	0.087	0.001	
F119	N28	29.94	4x6	66.00	2.13	0.081	0.001	
F120	N28	5.91	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F121	N19	14.68	4x6	66.00	1.88	0.035	0.000	
F121	N28	14.65	4x6	66.00	-1.94	0.036	0.001	
F122	F123	14.35	4x6	66.00	0.73	-0.013	0.000	
F122	F127	15.15	4x6	66.00	0.73	0.014	0.000	
F122	N19	23.93	4x6	66.00	-1.64	0.050	0.001	
F123	F124	14.83	4x6	66.00	0.55	-0.010	0.000	
F124	F125	15.68	4x6	66.00	0.36	-0.007	0.000	
F125	F126	14.04	4x6	66.00	0.18	-0.003	0.000	
F127	F128	14.83	4x6	66.00	0.55	0.010	0.000	
F128	F129	15.91	4x6	66.00	0.36	0.007	0.000	
F129	F130	14.48	4x6	66.00	0.18	0.003	0.000	
F131	F132	15.95	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F131	N23	13.75	4x6	66.00	-0.24	0.004	0.000	
F132	F133	24.44	4x6	66.00	0.12	0.004	0.000	
F133	F134	29.16	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F201	F202	29.47	4x10	88.00	6.08	0.135	0.006	
F201	N16	12.29	4x10	88.00	-6.26	0.058	0.003	
F202	F203	28.44	4x10	88.00	5.90	0.126	0.005	
F203	F204	29.27	4x10	88.00	5.71	0.126	0.005	
F204	F205	29.33	4x10	88.00	5.53	-0.122	0.005	
F205	N25	28.47	4x10	88.00	5.35	-0.115	0.004	
F206	N25	5.03	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F207	F208	29.51	4x10	88.00	4.98	-0.111	0.004	
F207	N25	29.46	4x10	88.00	-5.17	-0.115	0.004	
F208	F209	29.17	4x10	88.00	4.80	-0.105	0.004	
F209	F210	28.41	4x6	66.00	4.62	-0.166	0.006	
F210	F211	28.29	4x6	66.00	4.44	-0.159	0.005	
F211	F212	29.91	4x6	66.00	4.25	-0.161	0.005	
F212	N11	22.81	4x6	66.00	4.07	-0.118	0.003	
F213	N11	7.27	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F214	F215	23.77	4x6	66.00	3.83	-0.115	0.003	
F214	N11	15.37	4x6	66.00	-3.89	-0.076	0.002	
F215	F216	20.18	4x6	66.00	3.10	-0.079	0.002	
F215	F219	20.47	4x6	66.00	0.55	0.014	0.000	
F216	N26	9.24	4x6	66.00	2.92	-0.034	0.001	
F217	F218	19.24	4x6	66.00	2.73	0.067	0.001	
F217	N26	11.70	4x6	66.00	-2.92	0.043	0.001	
F218	F222	21.36	4x6	66.00	0.36	0.010	0.000	
F218	F224	19.58	4x6	66.00	2.19	0.054	0.001	
F219	F220	20.92	4x6	66.00	0.36	0.010	0.000	
F220	F221	19.44	4x6	66.00	0.18	-0.004	0.000	
F222	F223	18.00	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F224	F225	17.82	4x6	66.00	0.06	0.001	0.000	
F224	F226	24.02	4x6	66.00	2.07	-0.063	0.001	
F226	F227	30.18	4x6	66.00	1.88	-0.072	0.001	
F227	F228	30.36	4x6	66.00	1.70	-0.065	0.001	
F228	F229	30.13	4x6	66.00	1.52	-0.058	0.001	
F229	F230	30.32	4x6	66.00	1.34	-0.051	0.001	
F230	F231	29.71	4x6	66.00	1.15	-0.043	0.000	
F231	F232	29.73	4x6	66.00	0.97	-0.037	0.000	
F232	F233	30.06	4x6	66.00	0.79	-0.030	0.000	
F233	F234	29.89	4x6	66.00	0.61	-0.023	0.000	
F234	F235	30.98	4x6	66.00	0.43	-0.017	0.000	
F235	N9	26.87	4x6	66.00	0.24	-0.008	0.000	
F236	N9	7.10	4x6	66.00	-0.18	-0.002	0.000	
F237	N9	19.91	4x6	66.00	-0.06	0.002	0.000	I.mín.
F301	F302	29.06	4x16	115.00	6.93	-0.095	0.005	
F301	N12	5.73	4x16	115.00	-7.11	0.019	0.001	
F302	F303	29.58	4x16	115.00	6.75	-0.094	0.005	
F303	F304	29.25	4x16	115.00	6.56	-0.091	0.004	
F304	F305	26.92	4x16	115.00	6.38	-0.081	0.004	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F305	N27	29.27	4x16	115.00	6.20	-0.086	0.004	
F306	N27	3.94	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F307	F308	30.11	4x16	115.00	5.83	-0.083	0.004	
F307	N27	28.10	4x16	115.00	-6.02	-0.080	0.004	
F308	F309	30.20	4x16	115.00	5.65	-0.081	0.003	
F309	F310	29.28	4x10	88.00	5.47	-0.121	0.005	
F310	F311	27.35	4x10	88.00	5.29	-0.109	0.004	
F311	F312	29.25	4x10	88.00	5.10	-0.112	0.004	
F312	F313	28.49	4x10	88.00	4.92	-0.106	0.004	
F313	F314	21.70	4x10	88.00	4.74	-0.077	0.003	
F314	F315	15.29	4x10	88.00	4.68	-0.054	0.002	
F315	N10	22.25	4x10	88.00	4.62	-0.077	0.003	
F316	N10	9.02	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F317	F318	29.14	4x6	66.00	4.25	-0.157	0.005	
F317	N10	30.15	4x6	66.00	-4.44	-0.169	0.005	
F318	F319	30.11	4x6	66.00	4.07	-0.155	0.005	
F319	F320	30.11	4x6	66.00	3.89	-0.148	0.004	
F320	F321	29.72	4x6	66.00	3.71	-0.140	0.004	
F321	F322	30.43	4x6	66.00	3.52	-0.136	0.003	
F322	F323	30.20	4x6	66.00	3.34	-0.128	0.003	
F323	F324	29.50	4x6	66.00	3.16	-0.118	0.003	
F324	F325	29.71	4x6	66.00	2.98	-0.112	0.002	
F325	F326	30.35	4x6	66.00	2.80	-0.107	0.002	
F326	F327	20.11	4x6	66.00	2.61	-0.067	0.001	
F327	F336	23.86	4x6	66.00	1.09	-0.033	0.000	
F327	N24	20.30	4x6	66.00	1.46	-0.038	0.000	
F328	F329	19.03	4x6	66.00	0.55	0.013	0.000	
F328	N24	9.87	4x6	66.00	-0.73	0.009	0.000	
F329	F330	18.28	4x6	66.00	0.36	0.008	0.000	
F330	F331	19.13	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F332	F333	17.28	4x6	66.00	0.55	0.012	0.000	
F332	N24	9.73	4x6	66.00	-0.73	-0.009	0.000	
F333	F334	20.36	4x6	66.00	0.36	0.009	0.000	
F334	F335	18.95	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F336	F338	26.51	4x6	66.00	1.03	-0.035	0.000	
F337	F338	9.41	4x6	66.00	-0.06	0.001	0.000	
F338	N7	19.98	4x6	66.00	0.79	-0.020	0.000	
F339	F340	25.03	4x6	66.00	0.61	-0.019	0.000	
F339	N7	5.35	4x6	66.00	-0.79	0.005	0.000	
F340	N8	5.53	4x6	66.00	0.43	-0.003	0.000	
F341	F342	12.55	4x6	66.00	0.18	-0.003	0.000	
F341	F343	24.54	4x6	66.00	0.18	0.006	0.000	
F341	N8	19.40	4x6	66.00	-0.43	0.010	0.000	
F343	F344	26.27	4x6	66.00	0.12	0.004	0.000	
F344	F345	24.61	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
N5	N6	37.97	4x6	66.00	-2.37	0.114	0.002	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
N12	SG1	8.69	4x16	115.00	-7.11	0.029	0.002	
N13	N16	46.56	4x10	88.00	6.26	0.219	0.010	
N13	SG1	8.25	4x10	88.00	-6.26	0.039	0.002	
N14	N17	47.81	4x10	88.00	5.47	0.197	0.008	
N14	SG1	5.64	4x10	88.00	-5.47	0.023	0.001	
N15	SG1	4.12	4x16	115.00	-10.64	0.021	0.002	
N19	N20	15.06	4x6	66.00	0.24	0.005	0.000	
N20	N21	16.18	4x6	66.00	0.24	0.005	0.000	
N21	N22	11.58	4x6	66.00	0.24	0.004	0.000	
N22	N23	15.54	4x6	66.00	0.24	0.005	0.000	

Centro de Mando 2 (líneas F4__, F5__, F6__, F7__):

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F401	F402	28.40	4x16	115.00	11.12	-0.149	0.012	
F401	SG1	3.89	4x16	115.00	-11.30	-0.021	0.002	I.máx.
F402	F403	30.97	4x16	115.00	10.94	-0.160	0.013	
F403	F404	31.32	4x16	115.00	10.76	-0.159	0.013	
F404	N7	29.93	4x16	115.00	10.57	0.150	0.012	
F405	N7	4.52	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F406	F407	21.87	4x16	115.00	10.33	-0.107	0.008	
F406	N7	18.37	4x16	115.00	-10.39	-0.090	0.007	
F407	F408	25.07	4x16	115.00	10.27	-0.122	0.009	
F408	F409	9.78	4x6	66.00	0.18	0.002	0.000	
F408	N8	22.23	4x16	115.00	10.03	-0.105	0.008	
F410	F436	24.44	4x10	88.00	4.80	-0.088	0.003	
F410	N8	7.46	4x10	88.00	-4.98	0.028	0.001	
F411	F412	29.38	4x10	88.00	4.86	0.108	0.004	
F411	N8	31.01	4x10	88.00	-5.04	-0.118	0.004	
F412	F413	31.47	4x10	88.00	4.68	0.111	0.004	
F413	F414	31.93	4x10	88.00	4.50	0.108	0.004	
F414	F415	31.98	4x10	88.00	4.31	0.104	0.003	
F415	N37	30.25	4x10	88.00	4.13	0.094	0.003	
F416	N37	6.35	4x6	66.00	-0.26	0.002	0.000	
F417	F418	30.76	4x6	66.00	3.62	0.141	0.004	
F417	N37	31.26	4x6	66.00	-3.87	0.153	0.004	
F418	F419	31.48	4x6	66.00	3.36	0.134	0.003	
F419	F420	32.43	4x6	66.00	3.10	0.127	0.003	
F420	F421	29.69	4x6	66.00	2.84	0.107	0.002	
F421	F422	31.21	4x6	66.00	2.58	0.102	0.002	
F422	N14	29.31	4x6	66.00	2.32	0.086	0.001	
F423	N14	5.55	4x6	66.00	-0.26	0.002	0.000	
F424	F425	21.12	4x6	66.00	1.88	0.050	0.001	
F424	N14	20.40	4x6	66.00	-2.07	0.053	0.001	
F425	F426	28.14	4x6	66.00	1.82	0.065	0.001	
F426	F427	29.23	4x6	66.00	1.64	0.061	0.001	
F427	F431	47.93	4x6	66.00	0.91	-0.055	0.000	
F427	N15	7.31	4x6	66.00	0.55	0.005	0.000	
F428	F429	29.94	4x6	66.00	0.36	0.014	0.000	
F428	N15	26.90	4x6	66.00	-0.55	0.019	0.000	
F429	F430	29.08	4x6	66.00	0.18	0.007	0.000	
F431	F432	23.93	4x6	66.00	0.55	-0.017	0.000	
F431	F435	27.68	4x6	66.00	0.18	0.006	0.000	
F432	F433	30.12	4x6	66.00	0.36	-0.014	0.000	
F433	F434	30.13	4x6	66.00	0.18	-0.007	0.000	
F436	N9	4.92	4x10	88.00	4.62	-0.017	0.001	
F437	F438	30.32	4x10	88.00	4.44	0.101	0.003	
F437	N9	31.73	4x10	88.00	-4.62	-0.110	0.004	
F438	F439	32.36	4x10	88.00	4.25	0.104	0.003	
F439	F440	30.08	4x6	66.00	4.07	0.155	0.005	
F440	F441	33.52	4x6	66.00	3.89	0.165	0.005	
F441	N36	30.15	4x6	66.00	3.71	0.142	0.004	
F442	N36	4.74	4x6	66.00	-0.26	0.002	0.000	
F443	F444	30.33	4x6	66.00	3.19	0.123	0.003	
F443	N36	30.66	4x6	66.00	-3.45	0.134	0.003	
F444	F445	31.25	4x6	66.00	2.93	0.116	0.002	
F445	F446	31.71	4x6	66.00	2.67	0.107	0.002	
F446	F447	30.06	4x6	66.00	2.42	0.092	0.002	
F447	F448	30.90	4x6	66.00	2.16	0.084	0.001	
F448	N13	29.89	4x6	66.00	1.90	0.072	0.001	
F449	F450	24.84	4x6	66.00	1.64	0.052	0.001	
F449	N13	6.40	4x6	66.00	-1.90	0.015	0.000	
F450	N1	22.77	4x6	66.00	1.46	0.042	0.000	
F451	F452	18.65	4x6	66.00	0.73	-0.017	0.000	
F451	F456	19.56	4x6	66.00	0.55	0.014	0.000	
F451	N1	12.03	4x6	66.00	-1.46	0.022	0.000	
F452	F453	20.06	4x6	66.00	0.55	0.014	0.000	
F453	F454	19.04	4x6	66.00	0.36	0.009	0.000	
F454	F455	18.71	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F456	F457	18.08	4x6	66.00	0.36	0.008	0.000	
F457	F458	18.17	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F501	F502	30.07	4x10	88.00	8.51	-0.193	0.012	
F501	N10	2.95	4x10	88.00	-8.69	0.019	0.001	
F502	F503	29.65	4x6	66.00	8.33	-0.313	0.019	
F503	F504	30.39	4x6	66.00	8.14	-0.314	0.019	
F504	N6	30.71	4x6	66.00	7.96	0.310	0.018	
F505	N6	3.73	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F506	F507	17.60	4x6	66.00	1.46	-0.033	0.000	
F506	F515	23.19	4x6	66.00	6.26	-0.184	0.008	
F506	N6	18.27	4x6	66.00	-7.78	0.180	0.010	
F507	F508	19.40	4x6	66.00	0.55	0.013	0.000	
F507	F511	18.20	4x6	66.00	0.73	-0.017	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F508	F509	19.01	4x6	66.00	0.36	0.009	0.000	
F509	F510	18.80	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F511	F512	20.21	4x6	66.00	0.55	-0.014	0.000	
F512	F513	19.18	4x6	66.00	0.36	-0.009	0.000	
F513	F514	17.94	4x6	66.00	0.18	-0.004	0.000	
F515	F516	23.52	4x6	66.00	6.20	-0.185	0.008	
F516	F517	8.74	4x6	66.00	0.18	0.002	0.000	
F516	N4	14.44	4x6	66.00	5.96	-0.109	0.005	
F518	F534	25.18	4x6	66.00	3.28	0.105	0.003	
F518	N4	6.02	4x6	66.00	-3.46	0.026	0.001	
F519	F520	29.45	4x6	66.00	2.31	-0.086	0.001	
F519	N4	29.38	4x6	66.00	-2.49	-0.093	0.002	
F520	F521	28.96	4x6	66.00	2.13	-0.078	0.001	
F521	F522	29.29	4x6	66.00	1.94	-0.072	0.001	
F522	F523	29.36	4x6	66.00	1.76	-0.066	0.001	
F523	F524	29.18	4x6	66.00	1.58	-0.058	0.001	
F524	F525	28.71	4x6	66.00	1.40	-0.051	0.001	
F525	F526	29.20	4x6	66.00	1.22	-0.045	0.000	
F526	F527	29.76	4x6	66.00	1.03	-0.039	0.000	
F527	F528	28.74	4x6	66.00	0.85	-0.031	0.000	
F528	F529	29.89	4x6	66.00	0.67	-0.025	0.000	
F529	N3	28.38	4x6	66.00	0.49	-0.017	0.000	
F530	N3	7.95	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F531	F532	11.66	4x6	66.00	0.18	0.003	0.000	
F531	F533	25.45	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
F531	N3	21.56	4x6	66.00	-0.30	-0.008	0.000	
F534	N5	5.13	4x6	66.00	3.10	-0.020	0.000	
F535	F537	24.58	4x6	66.00	0.43	0.013	0.000	
F535	N5	20.56	4x6	66.00	-0.49	0.013	0.000	
F536	N5	23.95	4x6	66.00	-0.18	0.006	0.000	
F537	F538	24.89	4x6	66.00	0.36	0.011	0.000	
F538	F539	25.36	4x6	66.00	0.30	0.010	0.000	
F539	F540	24.56	4x6	66.00	0.24	0.008	0.000	
F540	F541	10.65	4x6	66.00	0.18	0.002	0.000	
F542	F543	29.07	4x6	66.00	2.25	-0.083	0.001	
F542	N5	29.56	4x6	66.00	-2.43	-0.091	0.002	
F543	F544	29.43	4x6	66.00	2.07	-0.077	0.001	
F544	F545	29.05	4x6	66.00	1.88	-0.069	0.001	
F545	F546	29.27	4x6	66.00	1.70	-0.063	0.001	
F546	F547	29.12	4x6	66.00	1.52	-0.056	0.001	
F547	F548	29.60	4x6	66.00	1.34	-0.050	0.000	
F548	F549	28.96	4x6	66.00	1.15	-0.042	0.000	
F549	F550	29.11	4x6	66.00	0.97	-0.036	0.000	
F550	F551	29.19	4x6	66.00	0.79	-0.029	0.000	
F551	F552	29.16	4x6	66.00	0.61	-0.022	0.000	
F552	N2	29.31	4x6	66.00	0.43	-0.016	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F553	N2	8.01	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F554	F555	9.84	4x6	66.00	0.18	0.002	0.000	
F554	N2	27.82	4x6	66.00	-0.24	-0.009	0.000	
F601	F602	29.78	4x10	88.00	7.54	0.169	0.009	
F601	N11	23.49	4x16	115.00	-7.72	0.086	0.005	
F602	F603	30.29	4x10	88.00	7.35	0.168	0.009	
F603	F604	29.87	4x10	88.00	7.17	0.161	0.008	
F604	F605	29.84	4x10	88.00	6.99	0.157	0.008	
F605	N33	29.79	4x10	88.00	6.81	0.153	0.008	
F606	N33	3.95	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F607	F608	19.25	4x6	66.00	1.64	0.040	0.000	
F607	F617	16.82	4x6	66.00	4.92	-0.105	0.004	
F607	N39	10.89	4x6	66.00	-6.62	-0.091	0.004	
F608	F609	20.72	4x6	66.00	0.73	0.019	0.000	
F608	F613	19.00	4x6	66.00	0.73	-0.018	0.000	
F609	F610	21.11	4x6	66.00	0.55	0.015	0.000	
F610	F611	20.85	4x6	66.00	0.36	0.010	0.000	
F611	F612	20.33	4x6	66.00	0.18	0.005	0.000	
F613	F614	19.81	4x6	66.00	0.55	-0.014	0.000	
F614	F615	20.51	4x6	66.00	0.36	-0.009	0.000	
F615	F616	23.13	4x6	66.00	0.18	-0.005	0.000	
F617	N28	15.56	4x6	66.00	4.86	-0.096	0.003	
F618	F631	39.39	4x6	66.00	2.49	0.124	0.002	
F618	N27	4.72	4x6	66.00	-2.67	0.016	0.000	
F619	F620	32.73	4x6	66.00	2.01	-0.083	0.001	
F619	N27	30.64	4x6	66.00	-2.19	-0.085	0.001	
F620	F621	29.58	4x6	66.00	1.82	-0.068	0.001	
F621	F622	32.87	4x6	66.00	1.64	-0.068	0.001	
F622	F623	29.50	4x6	66.00	1.46	-0.055	0.001	
F623	N30	28.65	4x6	66.00	1.28	-0.046	0.000	
F624	N30	4.45	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F625	F626	31.00	4x6	66.00	0.91	-0.036	0.000	
F625	N30	33.73	4x6	66.00	-1.09	-0.047	0.000	
F626	F627	31.84	4x6	66.00	0.73	-0.029	0.000	
F627	F628	30.94	4x6	66.00	0.55	-0.021	0.000	
F628	F629	31.02	4x6	66.00	0.36	-0.014	0.000	
F629	N32	32.73	4x6	66.00	0.18	-0.008	0.000	
F630	N32	4.14	4x6	66.00	-0.18	-0.001	0.000	
F631	N26	8.74	4x6	66.00	2.31	0.026	0.000	
F632	N26	17.77	4x6	66.00	-0.06	0.001	0.000	
F633	F634	30.48	4x6	66.00	2.07	0.080	0.001	
F633	N26	29.73	4x6	66.00	-2.25	0.085	0.001	
F634	F635	32.74	4x6	66.00	1.88	0.078	0.001	
F635	F636	30.69	4x6	66.00	1.70	-0.066	0.001	
F636	F637	32.38	4x6	66.00	1.52	-0.062	0.001	
F637	N29	27.25	4x6	66.00	1.34	-0.046	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F638	N29	6.96	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F639	F640	32.22	4x6	66.00	0.97	-0.040	0.000	
F639	N29	33.20	4x6	66.00	-1.15	-0.049	0.000	
F640	F641	30.72	4x6	66.00	0.79	-0.031	0.000	
F641	F642	31.59	4x6	66.00	0.61	-0.024	0.000	
F642	F643	30.29	4x6	66.00	0.43	-0.016	0.000	
F643	N31	32.87	4x6	66.00	0.24	-0.010	0.000	
F644	N31	6.65	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F645	N31	26.52	4x6	66.00	-0.06	-0.002	0.000	I.mín.
F701	F702	29.89	4x25	150.00	10.64	0.095	0.007	
F701	N12	25.86	4x25	150.00	-10.82	0.084	0.007	
F702	F703	30.09	4x25	150.00	10.45	0.094	0.007	
F703	F704	30.18	4x25	150.00	10.27	0.093	0.007	
F704	F705	29.64	4x25	150.00	10.09	0.089	0.007	
F705	N34	29.05	4x25	150.00	9.91	0.086	0.006	
F706	N34	6.27	4x25	150.00	-0.18	0.000	0.000	
F707	F708	15.27	4x25	150.00	9.66	0.044	0.003	
F707	N38	12.27	4x25	150.00	-9.72	0.036	0.003	
F708	N25	22.58	4x25	150.00	9.60	0.065	0.005	
F709	F732	36.70	4x16	115.00	4.38	0.076	0.002	
F709	N25	7.63	4x16	115.00	-4.56	0.016	0.001	
F710	F711	30.27	4x16	115.00	4.86	-0.070	0.002	
F710	N25	29.80	4x16	115.00	-5.04	0.071	0.003	
F711	F712	29.15	4x16	115.00	4.68	-0.065	0.002	
F712	F713	30.73	4x16	115.00	4.50	-0.065	0.002	
F713	F714	27.35	4x16	115.00	4.31	-0.056	0.002	
F714	F715	30.94	4x16	115.00	4.13	-0.060	0.002	
F715	N23	29.14	4x10	88.00	3.95	-0.087	0.002	
F716	N23	5.50	4x10	88.00	-0.18	0.001	0.000	
F717	F718	31.54	4x10	88.00	3.59	-0.085	0.002	
F717	N23	29.73	4x10	88.00	-3.77	-0.084	0.002	
F718	F719	31.56	4x10	88.00	3.40	-0.081	0.002	
F719	F720	31.17	4x10	88.00	3.22	-0.076	0.002	
F720	F721	32.61	4x6	66.00	3.04	-0.126	0.003	
F721	N21	32.88	4x6	66.00	2.86	-0.119	0.002	
F722	N21	5.79	4x6	66.00	-0.18	0.001	0.000	
F723	F724	15.99	4x6	66.00	2.61	-0.053	0.001	
F723	N21	23.19	4x6	66.00	-2.67	-0.079	0.002	
F724	N19	22.07	4x6	66.00	2.55	-0.071	0.001	
F725	N19	10.92	4x6	66.00	-0.18	0.003	0.000	
F726	F758	47.07	4x6	66.00	1.28	-0.076	0.001	
F726	N16	7.12	4x6	66.00	-1.46	0.013	0.000	
F727	F728	28.86	4x6	66.00	0.73	-0.027	0.000	
F727	N16	28.90	4x6	66.00	-0.91	-0.033	0.000	
F728	F729	28.90	4x6	66.00	0.55	-0.020	0.000	
F729	F730	28.66	4x6	66.00	0.36	-0.013	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F730	F731	29.57	4x6	66.00	0.18	-0.007	0.000	
F732	N24	7.59	4x16	115.00	4.19	0.015	0.000	
F733	N24	21.01	4x6	66.00	-0.06	0.002	0.000	
F734	F735	29.05	4x10	88.00	3.95	-0.086	0.002	
F734	N24	29.56	4x10	88.00	-4.13	0.092	0.003	
F735	F736	29.61	4x10	88.00	3.77	-0.084	0.002	
F736	F737	29.47	4x10	88.00	3.59	-0.080	0.002	
F737	F738	28.13	4x6	66.00	3.40	-0.121	0.003	
F738	F739	30.41	4x6	66.00	3.22	-0.124	0.003	
F739	N22	27.07	4x6	66.00	3.04	-0.104	0.002	
F740	N22	6.98	4x6	66.00	-0.18	0.002	0.000	
F741	F742	32.91	4x6	66.00	2.67	-0.112	0.002	
F741	N22	31.40	4x6	66.00	-2.86	-0.114	0.002	
F742	F743	29.92	4x6	66.00	2.49	-0.094	0.002	
F743	F744	32.46	4x6	66.00	2.31	-0.095	0.002	
F744	F745	32.16	4x6	66.00	2.13	-0.087	0.001	
F745	N20	30.02	4x6	66.00	1.94	-0.074	0.001	
F746	N20	11.17	4x6	66.00	-0.18	0.003	0.000	
F747	F748	23.91	4x6	66.00	1.70	-0.052	0.001	
F747	N20	16.42	4x6	66.00	-1.76	-0.037	0.000	
F748	F749	21.60	4x6	66.00	0.79	-0.022	0.000	
F748	F753	19.39	4x6	66.00	0.73	0.018	0.000	
F749	F750	19.70	4x6	66.00	0.61	-0.015	0.000	
F750	F751	20.10	4x6	66.00	0.43	-0.011	0.000	
F751	F752	20.47	4x6	66.00	0.18	-0.005	0.000	
F751	F757	20.87	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
F753	N35	11.65	4x6	66.00	0.55	0.008	0.000	
F754	F755	20.48	4x6	66.00	0.36	0.009	0.000	
F754	N35	10.10	4x6	66.00	-0.55	0.007	0.000	
F755	F756	19.16	4x6	66.00	0.18	0.004	0.000	
F758	N17	4.67	4x6	66.00	1.09	-0.006	0.000	
F759	N18	21.63	4x6	66.00	-0.18	0.005	0.000	
F760	F761	28.55	4x6	66.00	0.73	-0.026	0.000	
F760	N17	29.53	4x6	66.00	-0.91	-0.034	0.000	
F761	F762	29.47	4x6	66.00	0.55	-0.020	0.000	
F762	F763	29.21	4x6	66.00	0.36	-0.013	0.000	
F763	F764	28.74	4x6	66.00	0.18	-0.007	0.000	
N10	SG1	32.15	4x10	88.00	-8.69	0.210	0.013	
N11	SG1	32.88	4x16	115.00	-7.72	0.120	0.007	
N12	SG1	4.47	4x25	150.00	-10.82	0.014	0.001	
N16	N19	27.99	4x6	66.00	-2.37	-0.084	0.001	
N17	N18	21.96	4x6	66.00	0.18	0.005	0.000	
N27	N28	11.50	4x6	66.00	-4.86	-0.071	0.003	
N33	N39	13.01	4x6	66.00	6.62	-0.109	0.005	
N34	N38	12.33	4x25	150.00	9.72	0.036	0.003	

Centro de Mando 3 (línea F8__):

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
CT28	F828	25.00	4x16	115.00	-3.10	0.037	0.001	
CT28	F829	25.00	4x16	115.00	3.04	0.036	0.001	
F801	F802	25.00	4x25	150.00	5.83	0.044	0.002	
F801	CM3	5.00	4x25	150.00	-5.90	0.009	0.000	I.máx.
F802	F803	25.00	4x25	150.00	5.65	0.042	0.002	
F802	F879	15.00	4x6	66.00	0.12	0.002	0.000	
F803	F804	25.00	4x25	150.00	5.59	0.042	0.002	
F804	F805	25.00	4x25	150.00	5.41	0.040	0.002	
F804	F881	15.00	4x6	66.00	0.12	0.002	0.000	
F805	F806	25.00	4x25	150.00	5.35	0.040	0.002	
F806	F807	25.00	4x25	150.00	5.29	0.040	0.002	
F807	F808	25.00	4x25	150.00	4.38	0.033	0.001	
F807	F883	25.00	4x6	66.00	0.85	0.027	0.000	
F808	F809	25.00	4x25	150.00	4.31	0.032	0.001	
F809	F810	25.00	4x25	150.00	4.25	0.032	0.001	
F810	F811	25.00	4x25	150.00	4.19	0.031	0.001	
F811	F812	25.00	4x16	115.00	4.13	0.049	0.001	
F812	F813	25.00	4x16	115.00	4.07	0.048	0.001	
F813	F814	25.00	4x16	115.00	4.01	0.047	0.001	
F814	F815	25.00	4x16	115.00	3.95	0.047	0.001	
F815	F816	25.00	4x16	115.00	3.89	0.046	0.001	
F816	F817	25.00	4x16	115.00	3.83	0.045	0.001	
F817	F818	25.00	4x16	115.00	3.77	0.045	0.001	
F818	F819	25.00	4x16	115.00	3.71	0.044	0.001	
F819	F820	25.00	4x16	115.00	3.65	0.043	0.001	
F820	F821	25.00	4x16	115.00	3.59	0.042	0.001	
F821	F822	25.00	4x16	115.00	3.52	0.042	0.001	
F822	F823	25.00	4x16	115.00	3.46	0.041	0.001	
F823	F824	25.00	4x16	115.00	3.40	0.040	0.001	
F824	F825	25.00	4x16	115.00	3.34	0.040	0.001	
F825	F826	25.00	4x16	115.00	3.28	0.039	0.001	
F826	F827	25.00	4x16	115.00	3.22	0.038	0.001	
F827	F828	25.00	4x16	115.00	3.16	0.037	0.001	
F829	F830	25.00	4x16	115.00	2.98	0.035	0.001	
F830	F831	25.00	4x16	115.00	2.92	0.035	0.001	
F831	F832	25.00	4x16	115.00	2.86	0.034	0.001	
F832	F833	25.00	4x16	115.00	2.80	0.033	0.001	
F833	F834	25.00	4x16	115.00	2.73	0.032	0.001	
F834	F835	25.00	4x16	115.00	2.67	0.032	0.001	
F835	F836	25.00	4x16	115.00	2.61	0.031	0.001	
F836	F837	25.00	4x10	88.00	2.55	0.048	0.001	
F837	F838	25.00	4x10	88.00	2.49	0.047	0.001	
F838	F839	25.00	4x10	88.00	2.43	0.046	0.001	
F839	F840	25.00	4x10	88.00	2.37	0.045	0.001	
F840	F841	25.00	4x10	88.00	2.31	0.043	0.001	
F841	F842	25.00	4x10	88.00	2.25	0.042	0.001	
F842	F843	25.00	4x6	66.00	2.19	0.069	0.001	
F843	F844	25.00	4x6	66.00	2.13	0.067	0.001	
F844	F845	25.00	4x6	66.00	2.07	0.065	0.001	
F845	F846	25.00	4x6	66.00	2.01	0.064	0.001	
F846	F847	25.00	4x6	66.00	1.94	0.062	0.001	
F847	F848	25.00	4x6	66.00	1.88	0.060	0.001	
F848	F849	25.00	4x10	88.00	1.82	0.034	0.000	
F849	F850	25.00	4x6	66.00	1.76	0.056	0.001	
F850	F851	25.00	4x6	66.00	1.70	0.054	0.001	
F851	F852	25.00	4x6	66.00	1.64	0.052	0.001	
F852	F853	25.00	4x6	66.00	1.58	0.050	0.001	
F853	F854	25.00	4x6	66.00	1.52	0.048	0.001	
F854	F855	25.00	4x6	66.00	1.46	0.046	0.000	
F855	F856	25.00	4x6	66.00	1.40	0.044	0.000	
F856	F857	25.00	4x6	66.00	1.34	0.042	0.000	
F857	F858	25.00	4x6	66.00	1.28	0.040	0.000	
F858	F859	25.00	4x6	66.00	1.22	0.039	0.000	
F859	F860	25.00	4x6	66.00	1.15	0.037	0.000	
F860	F861	25.00	4x6	66.00	1.09	0.035	0.000	
F861	F862	25.00	4x6	66.00	1.03	0.033	0.000	
F862	F863	25.00	4x6	66.00	0.97	0.031	0.000	
F863	F864	25.00	4x6	66.00	0.91	0.029	0.000	
F864	F865	25.00	4x6	66.00	0.85	0.027	0.000	
F865	F866	25.00	4x6	66.00	0.79	0.025	0.000	
F866	F867	25.00	4x6	66.00	0.73	0.023	0.000	
F867	F868	25.00	4x6	66.00	0.67	0.021	0.000	
F868	F869	25.00	4x6	66.00	0.61	0.019	0.000	
F869	F870	25.00	4x6	66.00	0.55	0.017	0.000	
F870	F871	25.00	4x6	66.00	0.49	0.015	0.000	
F871	F872	25.00	4x6	66.00	0.43	0.013	0.000	
F872	F873	25.00	4x6	66.00	0.36	0.012	0.000	
F873	F874	25.00	4x6	66.00	0.30	0.010	0.000	
F874	F875	25.00	4x6	66.00	0.24	0.008	0.000	
F875	F876	25.00	4x6	66.00	0.18	0.006	0.000	
F876	F877	25.00	4x6	66.00	0.12	0.004	0.000	
F877	F878	25.00	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
F879	F880	15.00	4x6	66.00	0.06	0.001	0.000	I.mín.
F881	F882	20.00	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
F883	F884	25.00	4x6	66.00	0.79	0.025	0.000	
F884	F885	25.00	4x6	66.00	0.73	0.023	0.000	
F885	F886	25.00	4x6	66.00	0.67	0.021	0.000	
F886	F887	25.00	4x6	66.00	0.61	0.019	0.000	
F887	F888	25.00	4x6	66.00	0.55	0.017	0.000	
F888	F889	25.00	4x6	66.00	0.49	0.015	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
F889	F890	25.00	4x6	66.00	0.43	0.013	0.000	
F890	F891	25.00	4x6	66.00	0.36	0.012	0.000	
F891	F892	25.00	4x6	66.00	0.30	0.010	0.000	
F892	F893	25.00	4x6	66.00	0.24	0.008	0.000	
F893	F894	25.00	4x6	66.00	0.18	0.006	0.000	
F894	F895	25.00	4x6	66.00	0.12	0.004	0.000	
F895	F896	25.00	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	

Centro de Mando 4 (líneas J1__, J2__):

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
CM4	J1	15.93	4x6	66.00	4.44	0.090	0.003	I.máx.
CM4	J101	10.38	4x6	66.00	2.98	0.039	0.001	
J1	J2	24.92	4x6	66.00	4.38	0.138	0.004	
J2	J3	25.65	4x6	66.00	4.31	0.140	0.004	
J3	J4	24.92	4x6	66.00	4.25	0.134	0.004	
J4	J5	24.64	4x6	66.00	4.19	0.131	0.004	
J5	J6	25.40	4x6	66.00	4.13	0.133	0.004	
J6	J7	25.54	4x6	66.00	4.07	0.132	0.004	
J7	J8	24.44	4x6	66.00	4.01	0.124	0.004	
J8	J9	23.60	4x6	66.00	3.95	0.118	0.003	
J9	J10	17.06	4x6	66.00	3.89	0.084	0.002	
J10	N1	14.82	4x6	66.00	3.83	0.072	0.002	
J11	J12	24.80	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
J11	J13	17.68	4x6	66.00	0.91	0.020	0.000	
J11	N2	6.82	4x6	66.00	-1.03	-0.009	0.000	
J13	N39	13.69	4x6	66.00	0.85	0.015	0.000	
J14	N5	4.94	4x6	66.00	0.79	0.005	0.000	
J14	N39	5.34	4x6	66.00	-0.85	0.006	0.000	
J15	N5	15.22	4x6	66.00	-0.06	0.001	0.000	
J16	J17	26.73	4x6	66.00	0.55	0.019	0.000	
J16	N5	13.78	4x6	66.00	-0.73	0.013	0.000	
J17	J18	31.51	4x6	66.00	0.36	0.015	0.000	
J18	N33	11.05	4x6	66.00	0.18	0.003	0.000	
J19	J20	26.28	4x6	66.00	0.12	0.004	0.000	
J19	N33	17.10	4x6	66.00	-0.18	0.004	0.000	
J20	J21	24.02	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
J22	J23	25.18	4x6	66.00	2.98	0.095	0.002	
J22	N3	8.47	4x6	66.00	-3.04	0.033	0.001	
J23	J24	24.84	4x6	66.00	2.92	0.092	0.002	
J24	J25	25.83	4x6	66.00	2.86	0.093	0.002	
J25	J26	24.20	4x6	66.00	2.80	0.086	0.002	
J26	J27	25.40	4x6	66.00	2.73	0.088	0.002	
J27	J28	24.99	4x6	66.00	2.67	0.085	0.002	
J28	J29	24.86	4x6	66.00	2.61	0.082	0.002	
J29	J30	25.18	4x6	66.00	2.55	0.081	0.002	
J30	N2	10.06	4x6	66.00	2.49	0.032	0.001	
J31	J32	21.67	4x6	66.00	1.40	0.038	0.000	
J31	N2	14.43	4x6	66.00	-1.46	0.027	0.000	
J32	J33	29.28	4x6	66.00	1.22	0.045	0.000	
J33	J34	24.51	4x6	66.00	0.49	0.015	0.000	
J33	J40	22.37	4x6	66.00	0.55	0.016	0.000	
J34	J35	23.89	4x6	66.00	0.43	0.013	0.000	
J35	N24	16.74	4x6	66.00	0.36	0.008	0.000	
J36	J37	24.61	4x6	66.00	0.18	0.006	0.000	
J36	N24	9.01	4x6	66.00	-0.24	0.003	0.000	
J37	J38	25.25	4x6	66.00	0.12	0.004	0.000	
J38	J39	23.40	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
J40	J41	23.06	4x6	66.00	0.49	0.014	0.000	
J41	N37	7.41	4x6	66.00	0.43	0.004	0.000	
J42	J43	24.63	4x6	66.00	0.36	0.011	0.000	
J42	N37	7.69	4x6	66.00	-0.43	0.004	0.000	
J43	J44	29.04	4x6	66.00	0.30	0.011	0.000	
J44	J45	18.35	4x6	66.00	0.12	0.003	0.000	
J44	N42	12.83	4x6	66.00	0.12	0.002	0.000	
J45	J46	17.33	4x6	66.00	0.06	0.001	0.000	
J47	J48	23.37	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
J47	N42	14.42	4x6	66.00	-0.12	0.002	0.000	
J49	J50	24.89	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
J49	N24	9.81	4x6	66.00	-0.12	0.002	0.000	
J51	J52	25.70	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
J51	N1	5.28	4x6	66.00	-0.12	0.001	0.000	
J53	J54	23.47	4x6	66.00	0.61	0.018	0.000	
J53	N3	18.31	4x6	66.00	-0.67	0.016	0.000	
J54	J55	24.44	4x6	66.00	0.55	0.017	0.000	
J55	J56	25.77	4x6	66.00	0.49	0.016	0.000	
J56	J57	25.40	4x6	66.00	0.43	0.014	0.000	
J57	J58	24.59	4x6	66.00	0.36	0.011	0.000	
J58	J59	24.92	4x6	66.00	0.30	0.010	0.000	
J59	J60	25.55	4x6	66.00	0.24	0.008	0.000	
J60	J61	25.23	4x6	66.00	0.18	0.006	0.000	
J61	J62	23.21	4x6	66.00	0.12	0.004	0.000	
J62	J63	24.64	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	I.mín.
J101	J102	23.98	4x6	66.00	2.92	0.089	0.002	
J102	J103	25.55	4x6	66.00	2.86	0.092	0.002	
J103	J104	25.29	4x6	66.00	2.80	0.090	0.002	
J104	J105	24.40	4x6	66.00	2.73	0.085	0.002	
J105	J106	24.59	4x6	66.00	2.67	0.083	0.002	
J106	J107	25.27	4x6	66.00	2.61	0.084	0.002	
J107	J108	25.36	4x6	66.00	2.55	0.082	0.002	
J108	J109	25.05	4x6	66.00	2.49	0.079	0.001	
J109	J110	24.86	4x6	66.00	2.43	0.077	0.001	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Pérdid. kW	Coment.
J110	J111	25.94	4x6	66.00	2.37	0.078	0.001	
J111	J112	23.88	4x6	66.00	2.31	0.070	0.001	
J112	N16	14.02	4x6	66.00	2.25	0.040	0.001	
J113	N16	6.02	4x6	66.00	-2.25	0.017	0.000	
J113	N18	8.03	4x6	66.00	2.19	0.022	0.000	
J114	J115	12.84	4x6	66.00	2.13	0.035	0.001	
J114	N18	12.79	4x6	66.00	-2.19	0.035	0.001	
J115	J116	24.54	4x6	66.00	1.46	0.045	0.000	
J115	J140	25.83	4x6	66.00	0.61	0.020	0.000	
J116	J117	24.47	4x6	66.00	1.40	0.043	0.000	
J117	J118	24.36	4x6	66.00	1.34	0.041	0.000	
J118	J119	25.85	4x6	66.00	1.28	0.042	0.000	
J119	J120	24.61	4x6	66.00	1.22	0.038	0.000	
J120	J121	26.30	4x6	66.00	1.15	0.038	0.000	
J121	J122	22.86	4x6	66.00	1.09	0.032	0.000	
J122	J123	26.53	4x6	66.00	1.03	0.035	0.000	
J123	J124	24.51	4x6	66.00	0.97	0.030	0.000	
J124	J125	24.70	4x6	66.00	0.91	0.029	0.000	
J125	J126	26.07	4x6	66.00	0.85	0.028	0.000	
J126	J127	24.17	4x6	66.00	0.79	0.024	0.000	
J127	N17	9.61	4x6	66.00	0.73	0.009	0.000	
J128	N17	9.64	4x6	66.00	-0.67	0.008	0.000	
J128	N20	9.82	4x6	66.00	0.61	0.008	0.000	
J129	J130	25.04	4x6	66.00	0.55	0.017	0.000	
J129	N20	11.21	4x6	66.00	-0.61	0.009	0.000	
J130	J131	26.43	4x6	66.00	0.49	0.016	0.000	
J131	J132	24.02	4x6	66.00	0.43	0.013	0.000	
J132	J133	24.25	4x6	66.00	0.36	0.011	0.000	
J133	J134	26.03	4x6	66.00	0.30	0.010	0.000	
J134	J135	24.74	4x6	66.00	0.24	0.008	0.000	
J135	J136	25.39	4x6	66.00	0.18	0.006	0.000	
J136	J137	25.38	4x6	66.00	0.12	0.004	0.000	
J137	J138	24.17	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
J139	N17	6.97	4x6	66.00	-0.06	0.001	0.000	
J140	J141	25.64	4x6	66.00	0.55	0.018	0.000	
J141	J142	21.90	4x6	66.00	0.49	0.013	0.000	
J142	J143	27.07	4x6	66.00	0.43	0.015	0.000	
J143	J144	25.36	4x6	66.00	0.36	0.012	0.000	
J144	J145	22.88	4x6	66.00	0.30	0.009	0.000	
J145	J146	25.07	4x6	66.00	0.24	0.008	0.000	
J146	J147	28.88	4x6	66.00	0.18	0.007	0.000	
J147	J148	20.18	4x6	66.00	0.12	0.003	0.000	
J148	J149	28.35	4x6	66.00	0.06	0.002	0.000	
N1	N3	14.37	4x6	66.00	3.71	-0.068	0.002	

1.2.2. CAÍDAS DE TENSIÓN.

Centro de Mando 1 (líneas F0__, F1__, F2__, F3__):

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F001	0.12	0.18	399.60	0.100	
F002	0.12	0.18	399.01	0.248	
F003	0.04	0.06	398.76	0.309	
F004	0.12	0.18	398.51	0.372	
F005	0.12	0.18	398.47	0.382	
F006	0.12	0.18	398.44	0.389	
F007	0.12	0.18	398.43	0.393	
F008	0.12	0.18	398.43	0.391	
F009	0.12	0.18	398.38	0.405	
F010	0.12	0.18	398.34	0.415	
F011	0.12	0.18	398.31	0.422	
F012	0.12	0.18	398.30	0.426	
F013	0.04	0.06	398.48	0.380	
F014	0.12	0.18	398.36	0.411	
F015	0.12	0.18	397.89	0.526	
F016	0.12	0.18	397.16	0.709	
F017	0.12	0.18	396.44	0.889	
F018	0.12	0.18	395.75	1.063	
F019	0.12	0.18	395.06	1.235	
F020	0.12	0.18	394.40	1.401	
F021	0.12	0.18	393.74	1.565	
F022	0.12	0.18	393.09	1.727	
F023	0.12	0.18	392.48	1.880	
F024	0.12	0.18	391.87	2.032	
F025	0.12	0.18	391.24	2.190	
F026	0.04	0.06	390.94	2.265	
F027	0.12	0.18	390.76	2.310	
F028	0.12	0.18	390.70	2.326	
F029	0.12	0.18	390.65	2.336	
F030	0.12	0.18	390.62	2.344	
F031	0.12	0.18	390.61	2.348	
F032	0.12	0.18	390.72	2.321	
F033	0.12	0.18	390.67	2.332	
F034	0.12	0.18	390.64	2.339	
F035	0.12	0.18	390.63	2.343	
F036	0.04	0.06	390.60	2.349	
F037	0.12	0.18	390.44	2.389	
F038	0.12	0.18	389.99	2.504	
F039	0.04	0.06	389.97	2.507	
F040	0.04	0.06	389.96	2.511	
F041	0.04	0.06	389.95	2.513	
F042	0.12	0.18	389.67	2.583	
F043	0.12	0.18	389.40	2.651	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F044	0.12	0.18	389.15	2.712	
F045	0.12	0.18	388.92	2.769	
F046	0.12	0.18	388.73	2.817	
F047	0.12	0.18	388.57	2.858	
F048	0.12	0.18	388.43	2.893	
F049	0.12	0.18	388.32	2.920	
F050	0.12	0.18	388.23	2.941	
F051	0.12	0.18	388.18	2.955	
F052	0.12	0.18	388.15	2.962	
F053	0.12	0.18	390.13	2.469	
F054	0.12	0.18	389.85	2.536	
F055	0.12	0.18	389.60	2.599	
F056	0.12	0.18	389.39	2.654	
F057	0.12	0.18	389.19	2.703	
F058	0.12	0.18	389.03	2.743	
F059	0.12	0.18	388.89	2.778	
F060	0.12	0.18	388.78	2.806	
F061	0.12	0.18	388.69	2.826	
F062	0.12	0.18	388.64	2.840	
F063	0.12	0.18	388.61	2.847	
F101	0.12	0.18	398.89	0.277	
F102	0.12	0.18	398.43	0.393	
F103	0.04	0.06	398.00	0.501	
F104	0.12	0.18	397.73	0.566	
F105	0.12	0.18	397.00	0.749	
F106	0.12	0.18	396.29	0.927	
F107	0.12	0.18	395.61	1.097	
F108	0.12	0.18	394.96	1.261	
F109	0.12	0.18	394.32	1.419	
F110	0.12	0.18	393.72	1.569	
F111	0.12	0.18	393.16	1.710	
F112	0.12	0.18	392.60	1.851	
F113	0.12	0.18	392.10	1.975	
F114	0.12	0.18	391.59	2.102	
F115	0.12	0.18	391.14	2.216	
F116	0.12	0.18	390.71	2.323	
F117	0.12	0.18	390.29	2.426	
F118	0.12	0.18	389.92	2.521	
F119	0.12	0.18	389.57	2.608	
F120	0.12	0.18	389.24	2.690	
F121	0.04	0.06	389.10	2.725	
F122	0.12	0.18	388.76	2.810	
F123	0.12	0.18	388.71	2.823	
F124	0.12	0.18	388.67	2.833	
F125	0.12	0.18	388.64	2.840	
F126	0.12	0.18	388.63	2.844	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F127	0.12	0.18	388.71	2.824	
F128	0.12	0.18	388.66	2.834	
F129	0.12	0.18	388.64	2.841	
F130	0.12	0.18	388.62	2.845	
F131	0.04	0.06	388.87	2.782	
F132	0.04	0.06	388.86	2.786	
F133	0.04	0.06	388.84	2.790	
F134	0.04	0.06	388.83	2.792	
F201	0.12	0.18	398.74	0.316	
F202	0.12	0.18	398.20	0.451	
F203	0.12	0.18	397.69	0.577	
F204	0.12	0.18	397.19	0.703	
F205	0.12	0.18	396.70	0.825	
F206	0.12	0.18	396.24	0.941	
F207	0.12	0.18	395.78	1.054	
F208	0.12	0.18	395.34	1.165	
F209	0.12	0.18	394.92	1.270	
F210	0.12	0.18	394.25	1.437	
F211	0.12	0.18	393.62	1.596	
F212	0.12	0.18	392.97	1.757	
F213	0.12	0.18	392.49	1.876	
F214	0.04	0.06	392.20	1.950	
F215	0.12	0.18	391.74	2.066	
F216	0.12	0.18	391.42	2.145	
F217	0.12	0.18	391.11	2.222	
F218	0.12	0.18	390.84	2.289	
F219	0.12	0.18	391.68	2.080	
F220	0.12	0.18	391.64	2.090	
F221	0.12	0.18	391.62	2.094	
F222	0.12	0.18	390.80	2.299	
F223	0.12	0.18	390.79	2.303	
F224	0.04	0.06	390.63	2.343	
F225	0.04	0.06	390.62	2.345	
F226	0.12	0.18	390.38	2.406	
F227	0.12	0.18	390.09	2.478	
F228	0.12	0.18	389.83	2.544	
F229	0.12	0.18	389.59	2.602	
F230	0.12	0.18	389.39	2.653	
F231	0.12	0.18	389.21	2.696	
F232	0.12	0.18	389.07	2.733	
F233	0.12	0.18	388.95	2.763	
F234	0.12	0.18	388.86	2.786	
F235	0.12	0.18	388.79	2.803	
F236	0.12	0.18	388.75	2.813	
F237	0.04	0.06	388.75	2.813	
F301	0.12	0.18	399.81	0.048	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F302	0.12	0.18	399.43	0.144	
F303	0.12	0.18	399.05	0.238	
F304	0.12	0.18	398.68	0.329	
F305	0.12	0.18	398.36	0.410	
F306	0.12	0.18	398.01	0.497	
F307	0.12	0.18	397.70	0.576	
F308	0.12	0.18	397.36	0.659	
F309	0.12	0.18	397.04	0.740	
F310	0.12	0.18	396.56	0.860	
F311	0.12	0.18	396.12	0.969	
F312	0.12	0.18	395.67	1.082	
F313	0.12	0.18	395.25	1.187	
F314	0.04	0.06	394.94	1.265	
F315	0.04	0.06	394.73	1.319	
F316	0.12	0.18	394.41	1.398	
F317	0.12	0.18	393.74	1.565	
F318	0.12	0.18	393.11	1.723	
F319	0.12	0.18	392.49	1.878	
F320	0.12	0.18	391.90	2.026	
F321	0.12	0.18	391.34	2.166	
F322	0.12	0.18	390.79	2.302	
F323	0.12	0.18	390.28	2.430	
F324	0.12	0.18	389.81	2.548	
F325	0.12	0.18	389.36	2.660	
F326	0.12	0.18	388.93	2.767	
F327	0.04	0.06	388.66	2.834	
F328	0.12	0.18	388.48	2.881	
F329	0.12	0.18	388.43	2.894	
F330	0.12	0.18	388.39	2.902	
F331	0.12	0.18	388.37	2.907	
F332	0.12	0.18	388.48	2.880	
F333	0.12	0.18	388.43	2.892	
F334	0.12	0.18	388.39	2.902	
F335	0.12	0.18	388.38	2.906	
F336	0.04	0.06	388.53	2.867	
F337	0.04	0.06	388.39	2.902	
F338	0.12	0.18	388.39	2.902	
F339	0.12	0.18	388.29	2.927	
F340	0.12	0.18	388.21	2.946	
F341	0.04	0.06	388.16	2.960	
F342	0.12	0.18	388.15	2.963	
F343	0.04	0.06	388.14	2.965	
F344	0.04	0.06	388.12	2.969	
F345	0.04	0.06	388.11	2.971	Caída máx.
N1		---	399.02	0.246	
N2		---	398.36	0.409	
N4		---	391.25	2.188	
N5		---	389.99	2.502	
N6		---	390.45	2.388	
N9		---	388.76	2.811	
N10		---	394.42	1.396	
N11		---	392.50	1.875	
N18		---	397.74	0.565	
N19		---	388.96	2.760	
N24		---	388.51	2.871	
N25		---	396.24	0.940	
N27		---	398.02	0.496	
N28		---	389.25	2.689	
SG1	---	-29.48	400.00	0.000	Caída mín.

Centro de Mando 2 (líneas F4__, F5__, F6__, F7__):

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F401	0.12	0.18	399.92	0.021	
F402	0.12	0.18	399.32	0.170	
F403	0.12	0.18	398.68	0.331	
F404	0.12	0.18	398.04	0.490	
F405	0.12	0.18	397.44	0.641	
F406	0.04	0.06	397.08	0.730	
F407	0.04	0.06	396.65	0.837	
F408	0.04	0.06	396.17	0.959	
F409	0.12	0.18	396.16	0.961	
F410	0.12	0.18	395.63	1.092	
F411	0.12	0.18	395.27	1.182	
F412	0.12	0.18	394.84	1.289	
F413	0.12	0.18	394.40	1.400	
F414	0.12	0.18	393.97	1.508	
F415	0.12	0.18	393.55	1.612	
F416	0.17	0.26	393.17	1.708	
F417	0.17	0.26	392.56	1.860	
F418	0.17	0.26	392.00	2.001	
F419	0.17	0.26	391.46	2.135	
F420	0.17	0.26	390.95	2.262	
F421	0.17	0.26	390.52	2.369	
F422	0.17	0.26	390.12	2.471	
F423	0.17	0.26	389.76	2.559	
F424	0.12	0.18	389.56	2.611	
F425	0.04	0.06	389.36	2.661	
F426	0.12	0.18	389.10	2.726	
F427	0.12	0.18	388.85	2.787	
F428	0.12	0.18	388.76	2.811	
F429	0.12	0.18	388.70	2.824	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F430	0.12	0.18	388.68	2.831	
F431	0.12	0.18	388.63	2.842	
F432	0.12	0.18	388.56	2.859	
F433	0.12	0.18	388.51	2.873	
F434	0.12	0.18	388.48	2.880	Caída máx.
F435	0.12	0.18	388.61	2.849	
F436	0.12	0.18	395.28	1.180	
F437	0.12	0.18	394.77	1.308	
F438	0.12	0.18	394.36	1.409	
F439	0.12	0.18	393.95	1.513	
F440	0.12	0.18	393.33	1.668	
F441	0.12	0.18	392.67	1.833	
F442	0.17	0.26	392.09	1.976	
F443	0.17	0.26	391.56	2.109	
F444	0.17	0.26	391.07	2.231	
F445	0.17	0.26	390.61	2.347	
F446	0.17	0.26	390.18	2.455	
F447	0.17	0.26	389.81	2.547	
F448	0.17	0.26	389.47	2.631	
F449	0.17	0.26	389.13	2.719	
F450	0.12	0.18	388.92	2.770	
F451	0.12	0.18	388.66	2.835	
F452	0.12	0.18	388.59	2.852	
F453	0.12	0.18	388.54	2.866	
F454	0.12	0.18	388.50	2.875	
F455	0.12	0.18	388.48	2.879	
F456	0.12	0.18	388.61	2.848	
F457	0.12	0.18	388.57	2.857	
F458	0.12	0.18	388.56	2.861	
F501	0.12	0.18	399.08	0.230	
F502	0.12	0.18	398.31	0.422	
F503	0.12	0.18	397.06	0.735	
F504	0.12	0.18	395.81	1.049	
F505	0.12	0.18	394.56	1.359	
F506	0.04	0.06	393.85	1.539	
F507	0.12	0.18	393.72	1.571	
F508	0.12	0.18	393.66	1.584	
F509	0.12	0.18	393.63	1.593	
F510	0.12	0.18	393.61	1.598	
F511	0.12	0.18	393.65	1.588	
F512	0.12	0.18	393.59	1.602	
F513	0.12	0.18	393.56	1.611	
F514	0.12	0.18	393.54	1.615	
F515	0.04	0.06	393.11	1.722	
F516	0.04	0.06	392.37	1.907	
F517	0.12	0.18	392.36	1.909	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F518	0.12	0.18	391.83	2.043	
F519	0.12	0.18	391.56	2.109	
F520	0.12	0.18	391.22	2.195	
F521	0.12	0.18	390.91	2.273	
F522	0.12	0.18	390.62	2.345	
F523	0.12	0.18	390.36	2.411	
F524	0.12	0.18	390.12	2.469	
F525	0.12	0.18	389.92	2.520	
F526	0.12	0.18	389.74	2.565	
F527	0.12	0.18	389.58	2.604	
F528	0.12	0.18	389.46	2.635	
F529	0.12	0.18	389.36	2.660	
F530	0.12	0.18	389.28	2.680	
F531	0.04	0.06	389.26	2.686	
F532	0.12	0.18	389.24	2.689	
F533	0.04	0.06	389.25	2.688	
F534	0.12	0.18	391.41	2.147	
F535	0.04	0.06	391.28	2.180	
F536	0.12	0.18	391.31	2.173	
F537	0.04	0.06	391.23	2.193	
F538	0.04	0.06	391.18	2.205	
F539	0.04	0.06	391.14	2.215	
F540	0.04	0.06	391.11	2.222	
F541	0.12	0.18	391.10	2.225	
F542	0.12	0.18	390.97	2.258	
F543	0.12	0.18	390.63	2.341	
F544	0.12	0.18	390.33	2.418	
F545	0.12	0.18	390.05	2.488	
F546	0.12	0.18	389.80	2.551	
F547	0.12	0.18	389.57	2.607	
F548	0.12	0.18	389.37	2.657	
F549	0.12	0.18	389.20	2.699	
F550	0.12	0.18	389.06	2.735	
F551	0.12	0.18	388.94	2.764	
F552	0.12	0.18	388.85	2.787	
F553	0.12	0.18	388.78	2.804	
F554	0.04	0.06	388.76	2.811	
F555	0.12	0.18	388.75	2.813	
F601	0.12	0.18	399.18	0.206	
F602	0.12	0.18	398.50	0.375	
F603	0.12	0.18	397.83	0.542	
F604	0.12	0.18	397.19	0.704	
F605	0.12	0.18	396.56	0.861	
F606	0.12	0.18	395.94	1.014	
F607	0.04	0.06	395.14	1.214	
F608	0.12	0.18	394.98	1.254	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F609	0.12	0.18	394.91	1.273	
F610	0.12	0.18	394.85	1.288	
F611	0.12	0.18	394.81	1.297	
F612	0.12	0.18	394.79	1.302	
F613	0.12	0.18	394.91	1.272	
F614	0.12	0.18	394.86	1.285	
F615	0.12	0.18	394.82	1.295	
F616	0.12	0.18	394.80	1.300	
F617	0.04	0.06	394.72	1.319	
F618	0.12	0.18	393.99	1.502	
F619	0.12	0.18	393.72	1.570	
F620	0.12	0.18	393.39	1.654	
F621	0.12	0.18	393.11	1.722	
F622	0.12	0.18	392.84	1.790	
F623	0.12	0.18	392.62	1.845	
F624	0.12	0.18	392.43	1.892	
F625	0.12	0.18	392.25	1.938	
F626	0.12	0.18	392.11	1.974	
F627	0.12	0.18	391.99	2.003	
F628	0.12	0.18	391.90	2.025	
F629	0.12	0.18	391.84	2.039	
F630	0.12	0.18	391.81	2.047	
F631	0.12	0.18	393.50	1.626	
F632	0.04	0.06	393.39	1.653	
F633	0.12	0.18	393.06	1.736	
F634	0.12	0.18	392.74	1.816	
F635	0.12	0.18	392.42	1.894	
F636	0.12	0.18	392.16	1.960	
F637	0.12	0.18	391.91	2.023	
F638	0.12	0.18	391.72	2.070	
F639	0.12	0.18	391.53	2.117	
F640	0.12	0.18	391.37	2.157	
F641	0.12	0.18	391.25	2.188	
F642	0.12	0.18	391.15	2.212	
F643	0.12	0.18	391.09	2.228	
F644	0.12	0.18	391.04	2.240	
F645	0.04	0.06	391.04	2.241	
F701	0.12	0.18	399.61	0.098	
F702	0.12	0.18	399.23	0.193	
F703	0.12	0.18	398.85	0.287	
F704	0.12	0.18	398.48	0.380	
F705	0.12	0.18	398.12	0.469	
F706	0.12	0.18	397.78	0.556	
F707	0.04	0.06	397.49	0.627	
F708	0.04	0.06	397.32	0.671	
F709	0.12	0.18	396.99	0.752	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F710	0.12	0.18	396.77	0.807	
F711	0.12	0.18	396.49	0.877	
F712	0.12	0.18	396.24	0.941	
F713	0.12	0.18	395.97	1.007	
F714	0.12	0.18	395.75	1.062	
F715	0.12	0.18	395.51	1.123	
F716	0.12	0.18	395.16	1.210	
F717	0.12	0.18	394.82	1.294	
F718	0.12	0.18	394.48	1.379	
F719	0.12	0.18	394.16	1.460	
F720	0.12	0.18	393.86	1.535	
F721	0.12	0.18	393.36	1.661	
F722	0.12	0.18	392.87	1.781	
F723	0.04	0.06	392.57	1.859	
F724	0.04	0.06	392.35	1.912	
F725	0.12	0.18	392.06	1.985	
F726	0.12	0.18	391.68	2.080	
F727	0.12	0.18	391.60	2.100	
F728	0.12	0.18	391.49	2.127	
F729	0.12	0.18	391.41	2.147	
F730	0.12	0.18	391.36	2.160	
F731	0.12	0.18	391.33	2.167	
F732	0.12	0.18	396.69	0.828	
F733	0.04	0.06	396.62	0.845	
F734	0.12	0.18	396.26	0.935	
F735	0.12	0.18	395.91	1.022	
F736	0.12	0.18	395.58	1.106	
F737	0.12	0.18	395.26	1.185	
F738	0.12	0.18	394.77	1.307	
F739	0.12	0.18	394.28	1.431	
F740	0.12	0.18	393.85	1.537	
F741	0.12	0.18	393.41	1.649	
F742	0.12	0.18	392.96	1.760	
F743	0.12	0.18	392.58	1.855	
F744	0.12	0.18	392.20	1.950	
F745	0.12	0.18	391.86	2.036	
F746	0.12	0.18	391.55	2.113	
F747	0.04	0.06	391.41	2.147	
F748	0.12	0.18	391.21	2.198	
F749	0.12	0.18	391.12	2.220	
F750	0.12	0.18	391.06	2.235	
F751	0.12	0.18	391.02	2.246	
F752	0.12	0.18	391.00	2.251	
F753	0.12	0.18	391.13	2.216	
F754	0.12	0.18	391.07	2.231	
F755	0.12	0.18	391.04	2.241	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F756	0.12	0.18	391.02	2.245	
F757	0.04	0.06	391.01	2.248	
F758	0.12	0.18	391.38	2.156	
F759	0.12	0.18	391.31	2.173	
F760	0.12	0.18	391.21	2.197	
F761	0.12	0.18	391.11	2.223	
F762	0.12	0.18	391.03	2.244	
F763	0.12	0.18	390.97	2.257	
F764	0.12	0.18	390.95	2.264	
N2		---	388.79	2.803	Caída mín.
N3		---	389.29	2.678	
N4		---	391.94	2.016	
N5		---	391.33	2.167	
N6		---	394.57	1.358	
N7		---	397.44	0.640	
N8		---	395.74	1.064	
N14		---	389.77	2.557	
N16		---	391.73	2.067	
N17		---	391.35	2.163	
N19		---	392.07	1.983	
N20		---	391.56	2.110	
N21		---	392.88	1.780	
N22		---	393.86	1.535	
N23		---	395.16	1.210	
N24		---	396.63	0.843	
N25		---	397.06	0.736	
N26		---	393.39	1.651	
N27		---	394.06	1.486	
N29		---	391.72	2.069	
N30		---	392.44	1.891	
N31		---	391.05	2.239	
N33		---	395.95	1.013	
N34		---	397.78	0.555	
N36		---	392.10	1.975	
N37		---	393.17	1.706	
SG1	---	-38.53	400.00	0.000	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
C.M.	---	-2.66	400.00	0.000	Caída mín.
L2.01	0.06	0.10	398.36	0.411	
L2.02	0.06	0.10	398.37	0.408	
L2.03	0.04	0.06	398.40	0.401	
L2.04	0.04	0.06	398.43	0.392	
L2.05	0.06	0.10	398.50	0.375	
L2.06	0.06	0.10	398.58	0.354	
L2.07	0.04	0.06	398.83	0.294	
L2.08	0.06	0.10	398.53	0.368	
L2.09	0.06	0.10	398.37	0.407	
L2.10	0.06	0.10	398.25	0.439	
L2.11	0.06	0.10	398.22	0.446	
L2.12	0.06	0.10	398.20	0.449	
L2.13	0.04	0.06	397.99	0.503	Caída máx.
L2.14	0.04	0.06	398.00	0.501	
L2.15	0.02	0.03	398.36	0.410	
L2.16	0.02	0.03	398.36	0.409	
L2.17	0.06	0.10	398.36	0.409	
L2.18	0.02	0.03	398.36	0.409	
L2.19	0.02	0.03	398.38	0.406	
L2.20	0.02	0.03	398.41	0.398	
L2.21	0.04	0.06	398.42	0.394	
L2.22	0.02	0.03	398.44	0.389	
L2.23	0.02	0.03	398.49	0.378	
L2.24	0.02	0.03	398.54	0.366	
L2.25	0.04	0.06	398.59	0.353	
L2.26	0.02	0.03	398.39	0.403	
L2.27	0.02	0.03	398.39	0.402	
L2.28	0.04	0.06	398.40	0.399	
L2.29	0.04	0.06	398.39	0.402	
L2.30	0.02	0.03	398.51	0.371	
L2.31	0.02	0.03	398.52	0.370	
L2.32	0.02	0.03	398.53	0.368	
L2.33	0.04	0.06	398.53	0.368	
L2.34	0.04	0.06	398.54	0.365	
L2.35	0.04	0.06	398.20	0.451	
L2.36	0.04	0.06	398.17	0.456	
L2.37	0.04	0.06	398.17	0.459	
L2.38	0.02	0.03	398.14	0.465	
L2.39	0.02	0.03	398.10	0.475	
L2.40	0.02	0.03	398.06	0.485	
L2.41	0.02	0.03	398.03	0.494	
L2.42	0.04	0.06	398.00	0.501	
L2.43	0.04	0.06	397.99	0.503	
L2.44	0.02	0.03	398.12	0.471	
L2.45	0.02	0.03	398.12	0.470	
L2.46	0.02	0.03	398.13	0.468	
L2.47	0.02	0.03	398.14	0.464	
N1		---	398.83	0.293	
N36		---	398.41	0.398	
N45		---	398.36	0.409	
N47		---	398.63	0.344	
N52		---	398.37	0.408	
N54		---	398.38	0.406	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
N56		---	398.44	0.390	
N60		---	398.56	0.360	
N65		---	398.19	0.452	
N68		---	398.17	0.458	
N71		---	398.25	0.437	
N72		---	398.53	0.367	
N73		---	398.40	0.401	
N76		---	398.00	0.499	
N77		---	398.00	0.501	
N80		---	398.00	0.501	

Centro de Mando 3 (líneas F8__):

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT28	0.04	0.06	395.38	1.154	
F801	0.04	0.06	399.96	0.009	
F802	0.04	0.06	399.79	0.052	
F803	0.04	0.06	399.62	0.095	
F804	0.04	0.06	399.45	0.136	
F805	0.04	0.06	399.29	0.177	
F806	0.04	0.06	399.13	0.217	
F807	0.04	0.06	398.97	0.256	
F808	0.04	0.06	398.84	0.289	
F809	0.04	0.06	398.71	0.321	
F810	0.04	0.06	398.59	0.353	
F811	0.04	0.06	398.46	0.385	
F812	0.04	0.06	398.27	0.433	
F813	0.04	0.06	398.07	0.482	
F814	0.04	0.06	397.88	0.529	
F815	0.04	0.06	397.70	0.576	
F816	0.04	0.06	397.51	0.622	
F817	0.04	0.06	397.33	0.667	
F818	0.04	0.06	397.15	0.712	
F819	0.04	0.06	396.98	0.755	
F820	0.04	0.06	396.81	0.799	
F821	0.04	0.06	396.64	0.841	
F822	0.04	0.06	396.47	0.883	
F823	0.04	0.06	396.31	0.924	
F824	0.04	0.06	396.14	0.964	
F825	0.04	0.06	395.99	1.003	
F826	0.04	0.06	395.83	1.042	
F827	0.04	0.06	395.68	1.080	
F828	0.04	0.06	395.53	1.118	
F829	0.04	0.06	395.24	1.190	
F830	0.04	0.06	395.10	1.226	
F831	0.04	0.06	394.96	1.260	
F832	0.04	0.06	394.82	1.294	
F833	0.04	0.06	394.69	1.327	
F834	0.04	0.06	394.56	1.359	
F835	0.04	0.06	394.44	1.391	
F836	0.04	0.06	394.31	1.422	
F837	0.04	0.06	394.12	1.470	
F838	0.04	0.06	393.93	1.517	
F839	0.04	0.06	393.75	1.562	
F840	0.04	0.06	393.57	1.607	
F841	0.04	0.06	393.40	1.650	
F842	0.04	0.06	393.23	1.693	
F843	0.04	0.06	392.95	1.762	
F844	0.04	0.06	392.68	1.829	
F845	0.04	0.06	392.42	1.895	
F846	0.04	0.06	392.17	1.958	
F847	0.04	0.06	391.92	2.020	
F848	0.04	0.06	391.68	2.080	
F849	0.04	0.06	391.54	2.114	
F850	0.04	0.06	391.32	2.170	
F851	0.04	0.06	391.10	2.224	
F852	0.04	0.06	390.90	2.276	
F853	0.04	0.06	390.70	2.326	
F854	0.04	0.06	390.50	2.374	
F855	0.04	0.06	390.32	2.420	
F856	0.04	0.06	390.14	2.464	
F857	0.04	0.06	389.97	2.507	
F858	0.04	0.06	389.81	2.547	
F859	0.04	0.06	389.66	2.586	
F860	0.04	0.06	389.51	2.622	
F861	0.04	0.06	389.37	2.657	
F862	0.04	0.06	389.24	2.690	
F863	0.04	0.06	389.12	2.720	
F864	0.04	0.06	389.00	2.749	
F865	0.04	0.06	388.90	2.776	
F866	0.04	0.06	388.79	2.801	
F867	0.04	0.06	388.70	2.824	
F868	0.04	0.06	388.62	2.846	
F869	0.04	0.06	388.54	2.865	
F870	0.04	0.06	388.47	2.882	
F871	0.04	0.06	388.41	2.898	
F872	0.04	0.06	388.36	2.911	
F873	0.04	0.06	388.31	2.923	
F874	0.04	0.06	388.27	2.932	
F875	0.04	0.06	388.24	2.940	
F876	0.04	0.06	388.22	2.946	
F877	0.04	0.06	388.20	2.949	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
F878	0.04	0.06	388.19	2.951	Caída máx.
F879	0.04	0.06	399.78	0.055	
F880	0.04	0.06	399.78	0.056	
F881	0.04	0.06	399.44	0.139	
F882	0.04	0.06	399.44	0.140	
F883	0.04	0.06	398.87	0.283	
F884	0.04	0.06	398.77	0.308	
F885	0.04	0.06	398.67	0.332	
F886	0.04	0.06	398.59	0.353	
F887	0.04	0.06	398.51	0.372	
F888	0.04	0.06	398.44	0.389	
F889	0.04	0.06	398.38	0.405	
F890	0.04	0.06	398.33	0.418	
F891	0.04	0.06	398.28	0.430	
F892	0.04	0.06	398.24	0.439	
F893	0.04	0.06	398.21	0.447	
F894	0.04	0.06	398.19	0.453	
F895	0.04	0.06	398.17	0.457	
F896	0.04	0.06	398.17	0.459	
CM3	---	-5.90	400.00	0.000	Caída mín.

Centro de Mando 4 (líneas J1__, J2__):

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CM4	---	-7.41	400.00	0.000	Caída mín.
J1	0.04	0.06	399.64	0.090	
J2	0.04	0.06	399.09	0.228	
J3	0.04	0.06	398.53	0.368	
J4	0.04	0.06	397.99	0.502	
J5	0.04	0.06	397.47	0.633	
J6	0.04	0.06	396.94	0.766	
J7	0.04	0.06	396.41	0.898	
J8	0.04	0.06	395.91	1.022	
J9	0.04	0.06	395.44	1.140	
J10	0.04	0.06	395.10	1.224	
J11	0.04	0.06	391.44	2.139	
J12	0.04	0.06	391.43	2.141	
J13	0.04	0.06	391.36	2.160	
J14	0.04	0.06	391.28	2.180	
J15	0.04	0.06	391.25	2.186	
J16	0.12	0.18	391.21	2.198	
J17	0.12	0.18	391.13	2.217	
J18	0.12	0.18	391.08	2.231	
J19	0.04	0.06	391.05	2.238	
J20	0.04	0.06	391.03	2.242	
J21	0.04	0.06	391.03	2.243	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
J22	0.04	0.06	394.41	1.396	
J23	0.04	0.06	394.03	1.491	
J24	0.04	0.06	393.67	1.583	
J25	0.04	0.06	393.29	1.677	
J26	0.04	0.06	392.95	1.762	
J27	0.04	0.06	392.60	1.850	
J28	0.04	0.06	392.26	1.935	
J29	0.04	0.06	391.93	2.017	
J30	0.04	0.06	391.61	2.099	
J31	0.04	0.06	391.37	2.157	
J32	0.12	0.18	391.22	2.196	
J33	0.12	0.18	391.04	2.241	
J34	0.04	0.06	390.98	2.256	
J35	0.04	0.06	390.93	2.269	
J36	0.04	0.06	390.88	2.279	
J37	0.04	0.06	390.86	2.285	
J38	0.04	0.06	390.85	2.289	
J39	0.04	0.06	390.84	2.290	
J40	0.04	0.06	390.98	2.256	
J41	0.04	0.06	390.92	2.270	
J42	0.04	0.06	390.89	2.278	
J43	0.04	0.06	390.84	2.290	
J44	0.04	0.06	390.80	2.301	
J45	0.04	0.06	390.78	2.304	
J46	0.04	0.06	390.78	2.305	
J47	0.04	0.06	390.78	2.305	
J48	0.04	0.06	390.77	2.307	Caída máx.
J49	0.04	0.06	390.89	2.278	
J50	0.04	0.06	390.88	2.280	
J51	0.04	0.06	394.81	1.297	
J52	0.04	0.06	394.80	1.299	
J53	0.04	0.06	394.48	1.379	
J54	0.04	0.06	394.41	1.397	
J55	0.04	0.06	394.34	1.414	
J56	0.04	0.06	394.28	1.430	
J57	0.04	0.06	394.22	1.444	
J58	0.04	0.06	394.18	1.455	
J59	0.04	0.06	394.14	1.465	
J60	0.04	0.06	394.11	1.473	
J61	0.04	0.06	394.09	1.478	
J62	0.04	0.06	394.07	1.482	
J63	0.04	0.06	394.06	1.484	
J101	0.04	0.06	399.84	0.039	
J102	0.04	0.06	399.49	0.128	
J103	0.04	0.06	399.12	0.220	
J104	0.04	0.06	398.76	0.310	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
J105	0.04	0.06	398.42	0.394	
J106	0.04	0.06	398.09	0.478	
J107	0.04	0.06	397.75	0.561	
J108	0.04	0.06	397.43	0.643	
J109	0.04	0.06	397.11	0.722	
J110	0.04	0.06	396.80	0.799	
J111	0.04	0.06	396.49	0.877	
J112	0.04	0.06	396.21	0.947	
J113	0.04	0.06	395.98	1.004	
J114	0.04	0.06	395.75	1.062	
J115	0.04	0.06	395.62	1.096	
J116	0.04	0.06	395.43	1.142	
J117	0.04	0.06	395.26	1.185	
J118	0.04	0.06	395.10	1.226	
J119	0.04	0.06	394.93	1.268	
J120	0.04	0.06	394.78	1.306	
J121	0.04	0.06	394.62	1.344	
J122	0.04	0.06	394.50	1.376	
J123	0.04	0.06	394.36	1.411	
J124	0.04	0.06	394.24	1.441	
J125	0.04	0.06	394.12	1.470	
J126	0.04	0.06	394.01	1.498	
J127	0.04	0.06	393.91	1.522	
J128	0.04	0.06	393.84	1.539	
J129	0.04	0.06	393.78	1.555	
J130	0.04	0.06	393.71	1.572	
J131	0.04	0.06	393.65	1.589	
J132	0.04	0.06	393.59	1.602	
J133	0.04	0.06	393.55	1.613	
J134	0.04	0.06	393.51	1.623	
J135	0.04	0.06	393.48	1.630	
J136	0.04	0.06	393.45	1.636	
J137	0.04	0.06	393.44	1.640	
J138	0.04	0.06	393.43	1.642	
J139	0.04	0.06	393.88	1.531	
J140	0.04	0.06	395.54	1.116	
J141	0.04	0.06	395.46	1.134	
J142	0.04	0.06	395.41	1.147	
J143	0.04	0.06	395.35	1.162	
J144	0.04	0.06	395.31	1.174	
J145	0.04	0.06	395.27	1.183	
J146	0.04	0.06	395.24	1.190	
J147	0.04	0.06	395.21	1.197	
J148	0.04	0.06	395.20	1.200	
J149	0.04	0.06	395.19	1.202	
N1		---	394.82	1.296	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
N2		---	391.48	2.130	
N3		---	394.55	1.364	
N5		---	391.26	2.185	
N17		---	393.88	1.531	
N24		---	390.89	2.276	

1.2.3. CORTOCIRCUITOS.

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Centro de Mando 1 (líneas F0__, F1__, F2__, F3__):

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CM1	N15	F052	0.11
CM1	N14	F134	0.10
CM1	N12	F345	0.10
CM1	N13	F237	0.10

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F001	N1	4x16	0.74	9.47
F001	N15	4x16	0.76	9.04
F002	N1	4x6	0.71	1.47
F003	F004	4x6	0.69	1.54
F003	F013	4x16	0.69	10.92
F003	N1	4x16	0.71	10.42
F004	F005	4x6	0.59	2.10
F004	F008	4x6	0.59	2.10
F005	F006	4x6	0.55	2.47
F006	F007	4x6	0.50	2.91
F008	F009	4x6	0.54	2.53
F009	F010	4x6	0.50	2.95
F010	F011	4x6	0.46	3.43
F011	F012	4x6	0.43	4.02
F013	N2	4x16	0.67	11.65
F014	N2	4x6	0.66	1.68
F015	F016	4x10	0.62	5.26
F015	N2	4x16	0.66	11.98
F016	F017	4x10	0.57	6.37
F017	F018	4x10	0.51	7.72
F018	F019	4x10	0.47	9.29
F019	F020	4x10	0.43	11.11
F020	F021	4x10	0.39	13.13
F021	F022	4x10	0.36	15.41

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F022	F023	4x10	0.34	17.97
F023	F024	4x10	0.31	20.67
F024	N4	4x10	0.29	23.64
F025	N4	4x6	0.27	9.75
F026	F027	4x6	0.27	10.40
F026	N3	4x10	0.27	28.88
F026	N4	4x10	0.27	27.07
F027	F028	4x6	0.25	11.97
F027	F032	4x6	0.25	11.97
F028	F029	4x6	0.24	13.33
F029	F030	4x6	0.22	14.59
F030	F031	4x6	0.21	15.97
F032	F033	4x6	0.24	12.91
F033	F034	4x6	0.23	14.21
F034	F035	4x6	0.22	15.52
F036	N3	4x10	0.26	30.80
F036	N6	4x10	0.25	31.76
F037	N6	4x6	0.25	11.94
F038	N5	4x6	0.22	14.99
F039	F040	4x6	0.21	16.84
F039	N5	4x6	0.22	14.99
F040	F041	4x6	0.20	19.06
F042	F043	4x6	0.20	17.82
F042	N5	4x6	0.22	14.99
F043	F044	4x6	0.19	20.69
F044	F045	4x6	0.18	23.82
F045	F046	4x6	0.16	27.31
F046	F047	4x6	0.15	30.86
F047	F048	4x6	0.15	34.71
F048	F049	4x6	0.14	38.84
F049	F050	4x6	0.13	43.11
F050	F051	4x6	0.12	47.73
F051	F052	4x6	0.12	52.47
F053	F054	4x6	0.23	14.45
F053	N6	4x6	0.25	11.94
F054	F055	4x6	0.21	17.03
F055	F056	4x6	0.19	19.89
F056	F057	4x6	0.18	22.95
F057	F058	4x6	0.17	26.32
F058	F059	4x6	0.16	29.79
F059	F060	4x6	0.15	33.63
F060	F061	4x6	0.14	37.61
F061	F062	4x6	0.13	41.87
F062	F063	4x6	0.13	46.34
F101	F102	4x10	0.64	5.06
F101	N17	4x10	0.66	4.64

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F102	F103	4x10	0.58	6.10
F103	N18	4x10	0.53	7.31
F104	N18	4x6	0.50	2.93
F105	F106	4x6	0.43	3.97
F105	N18	4x6	0.50	2.93
F106	F107	4x6	0.37	5.25
F107	F108	4x6	0.33	6.75
F108	F109	4x6	0.29	8.50
F109	F110	4x6	0.26	10.50
F110	F111	4x6	0.24	12.73
F111	F112	4x6	0.22	15.14
F112	F113	4x6	0.20	17.93
F113	F114	4x6	0.19	20.73
F114	F115	4x6	0.18	24.01
F115	F116	4x6	0.16	27.37
F116	F117	4x6	0.15	30.99
F117	F118	4x6	0.15	34.91
F118	F119	4x6	0.14	39.01
F119	N28	4x6	0.13	43.32
F120	N28	4x6	0.12	47.90
F121	N19	4x6	0.12	50.22
F121	N28	4x6	0.12	47.90
F122	F123	4x6	0.11	56.61
F122	F127	4x6	0.11	56.61
F122	N19	4x6	0.12	52.60
F123	F124	4x6	0.11	59.09
F124	F125	4x6	0.11	61.70
F125	F126	4x6	0.11	64.53
F127	F128	4x6	0.11	59.23
F128	F129	4x6	0.11	61.84
F129	F130	4x6	0.11	64.72
F131	F132	4x6	0.11	65.14
F131	N23	4x6	0.11	62.64
F132	F133	4x6	0.10	68.09
F133	F134	4x6	0.10	72.75
F201	F202	4x10	0.64	5.05
F201	N16	4x10	0.66	4.68
F202	F203	4x10	0.58	6.10
F203	F204	4x10	0.53	7.33
F204	F205	4x10	0.48	8.81
F205	N25	4x10	0.44	10.51
F206	N25	4x6	0.41	4.45
F207	F208	4x10	0.38	14.52
F207	N25	4x10	0.41	12.37
F208	F209	4x10	0.35	16.90
F209	F210	4x6	0.32	7.01

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F210	F211	4x6	0.29	8.69
F211	F212	4x6	0.26	10.58
F212	N11	4x6	0.24	12.81
F213	N11	4x6	0.22	14.66
F214	F215	4x6	0.21	15.99
F214	N11	4x6	0.22	14.66
F215	F216	4x6	0.20	18.16
F215	F219	4x6	0.20	18.16
F216	N26	4x6	0.19	20.12
F217	F218	4x6	0.18	22.27
F217	N26	4x6	0.19	21.06
F218	F222	4x6	0.17	24.35
F218	F224	4x6	0.17	24.35
F219	F220	4x6	0.19	20.15
F220	F221	4x6	0.18	22.30
F222	F223	4x6	0.17	26.77
F224	F225	4x6	0.17	26.56
F224	F226	4x6	0.17	26.56
F226	F227	4x6	0.16	29.41
F227	F228	4x6	0.15	33.21
F228	F229	4x6	0.14	37.27
F229	F230	4x6	0.13	41.54
F230	F231	4x6	0.13	46.07
F231	F232	4x6	0.12	50.75
F232	F233	4x6	0.12	55.66
F233	F234	4x6	0.11	60.86
F234	F235	4x6	0.11	66.27
F235	N9	4x6	0.10	72.12
F236	N9	4x6	0.10	77.40
F237	N9	4x6	0.10	77.40
F301	F302	4x16	0.75	9.31
F301	N12	4x16	0.76	9.16
F302	F303	4x16	0.72	10.21
F303	F304	4x16	0.68	11.36
F304	F305	4x16	0.64	12.71
F305	N27	4x16	0.61	14.15
F306	N27	4x6	0.57	2.24
F307	F308	4x16	0.54	17.86
F307	N27	4x16	0.57	15.94
F308	F309	4x16	0.51	20.14
F309	F310	4x10	0.48	8.86
F310	F311	4x10	0.44	10.56
F311	F312	4x10	0.41	12.36
F312	F313	4x10	0.38	14.49
F313	F314	4x10	0.35	16.77
F314	F315	4x10	0.33	18.65
F315	N10	4x10	0.32	20.05
F316	N10	4x6	0.30	7.99
F317	F318	4x6	0.27	9.92
F317	N10	4x6	0.30	7.99
F318	F319	4x6	0.25	12.01
F319	F320	4x6	0.23	14.41
F320	F321	4x6	0.21	17.04
F321	F322	4x6	0.19	19.87
F322	F323	4x6	0.18	23.01
F323	F324	4x6	0.17	26.37
F324	F325	4x6	0.16	29.88
F325	F326	4x6	0.15	33.64
F326	F327	4x6	0.14	37.73
F327	F336	4x6	0.13	40.57
F327	N24	4x6	0.13	40.57
F328	F329	4x6	0.13	45.03
F328	N24	4x6	0.13	43.54
F329	F330	4x6	0.12	47.96
F330	F331	4x6	0.12	50.87
F332	F333	4x6	0.13	45.01
F332	N24	4x6	0.13	43.54
F333	F334	4x6	0.12	47.67
F334	F335	4x6	0.12	50.90
F336	F338	4x6	0.13	44.07
F337	F338	4x6	0.12	48.15
F338	N7	4x6	0.12	48.15
F339	F340	4x6	0.12	52.21
F339	N7	4x6	0.12	51.34
F340	N8	4x6	0.11	56.39
F341	F342	4x6	0.11	60.71
F341	F343	4x6	0.11	60.71
F341	N8	4x6	0.11	57.33
F343	F344	4x6	0.11	65.13
F344	F345	4x6	0.10	70.04
N5	N6	4x6	0.25	11.94
N12	SG1	4x16	0.77	8.94
N13	N16	4x10	0.75	3.62
N13	SG1	4x10	0.77	3.49
N14	N17	4x10	0.76	3.58
N14	SG1	4x10	0.77	3.49
N15	SG1	4x16	0.77	8.94
N19	N20	4x6	0.12	52.60
N20	N21	4x6	0.12	55.11
N21	N22	4x6	0.11	57.87
N22	N23	4x6	0.11	59.88

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
CM1	20.000	400	1.30 (104.00)	3.54 (283.20)	3.77 (301.69)

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Scc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Scc,p = 0.1MVA kA
CM1	Icc,perm = 0.14 x2.5 (I.máx.) = 0.36	Icc,perm = 0.77 x2.5 (I.máx.) = 1.91	Icc,perm = 0.12 x2.5 (I.máx.) = 0.30

Centro de Mando 2 (líneas F4__, F5__, F6__, F7__):

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CM2	F401	F434	0.12
CM2	N10	F555	0.12
CM2	N11	F645	0.12
SG1	N12	F764	0.13

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F401	F402	4x16	13.46	0.03
F401	SG1	4x16	15.31	0.02
F402	F403	4x16	5.17	0.20
F403	F404	4x16	2.91	0.62
F404	N7	4x16	2.01	1.30
F405	N7	4x6	1.55	0.31
F406	F407	4x16	1.36	2.84
F406	N7	4x16	1.55	2.18
F407	F408	4x16	1.18	3.74
F408	F409	4x6	1.03	0.69
F408	N8	4x16	1.03	4.93
F410	F436	4x10	0.88	2.66
F410	N8	4x10	0.93	2.39
F411	F412	4x10	0.75	3.60
F411	N8	4x10	0.93	2.39
F412	F413	4x10	0.64	4.97
F413	F414	4x10	0.55	6.69
F414	F415	4x10	0.49	8.69
F415	N37	4x10	0.43	10.96
F416	N37	4x6	0.39	4.80
F417	F418	4x6	0.34	6.50
F417	N37	4x6	0.39	4.80
F418	F419	4x6	0.30	8.42
F419	F420	4x6	0.26	10.64
F420	F421	4x6	0.24	13.20
F421	F422	4x6	0.22	15.79
F422	N14	4x6	0.20	18.76
F423	N14	4x6	0.18	21.78
F424	F425	4x6	0.18	24.01
F424	N14	4x6	0.18	21.78
F425	F426	4x6	0.17	26.44
F426	F427	4x6	0.16	29.86
F427	F431	4x6	0.15	33.62
F427	N15	4x6	0.15	33.62
F428	F429	4x6	0.14	38.32
F428	N15	4x6	0.15	34.60
F429	F430	4x6	0.13	42.68
F431	F432	4x6	0.14	40.29
F431	F435	4x6	0.14	40.29
F432	F433	4x6	0.13	43.84
F433	F434	4x6	0.12	48.53
F436	N9	4x10	0.75	3.64
F437	F438	4x10	0.62	5.39
F437	N9	4x10	0.73	3.85
F438	F439	4x10	0.54	7.11
F439	F440	4x6	0.47	3.31
F440	F441	4x6	0.40	4.68
F441	N36	4x6	0.34	6.49
F442	N36	4x6	0.30	8.37
F443	F444	4x6	0.26	10.52
F443	N36	4x6	0.30	8.37
F444	F445	4x6	0.24	12.89
F445	F446	4x6	0.22	15.59
F446	F447	4x6	0.20	18.59
F447	F448	4x6	0.18	21.68
F448	N13	4x6	0.17	25.10
F449	F450	4x6	0.16	29.43
F449	N13	4x6	0.16	28.64
F450	N1	4x6	0.15	32.60
F451	F452	4x6	0.14	37.31
F451	F456	4x6	0.14	37.31
F451	N1	4x6	0.14	35.64
F452	F453	4x6	0.14	39.96
F453	F454	4x6	0.13	42.92
F454	F455	4x6	0.13	45.82
F456	F457	4x6	0.14	40.09
F457	F458	4x6	0.13	42.76
F501	F502	4x10	3.26	0.19

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F501	N10	4x10	3.52	0.17
F502	F503	4x6	1.84	0.22
F503	F504	4x6	1.07	0.65
F504	N6	4x6	0.75	1.33
F505	N6	4x6	0.57	2.26
F506	F507	4x6	0.50	2.93
F506	F515	4x6	0.50	2.93
F506	N6	4x6	0.57	2.26
F507	F508	4x6	0.45	3.66
F507	F511	4x6	0.45	3.66
F508	F509	4x6	0.40	4.56
F509	F510	4x6	0.36	5.54
F511	F512	4x6	0.40	4.50
F512	F513	4x6	0.36	5.54
F513	F514	4x6	0.33	6.62
F515	F516	4x6	0.43	3.91
F516	F517	4x6	0.38	5.05
F516	N4	4x6	0.38	5.05
F518	F534	4x6	0.35	6.15
F518	N4	4x6	0.36	5.82
F519	F520	4x6	0.31	7.55
F519	N4	4x6	0.36	5.82
F520	F521	4x6	0.28	9.52
F521	F522	4x6	0.25	11.67
F522	F523	4x6	0.23	14.08
F523	F524	4x6	0.21	16.71
F524	F525	4x6	0.19	19.56
F525	F526	4x6	0.18	22.57
F526	F527	4x6	0.17	25.86
F527	F528	4x6	0.16	29.44
F528	F529	4x6	0.15	33.12
F529	N3	4x6	0.14	37.18
F530	N3	4x6	0.13	41.25
F531	F532	4x6	0.13	44.48
F531	F533	4x6	0.13	44.48
F531	N3	4x6	0.13	41.25
F534	N5	4x6	0.31	7.67
F535	F537	4x6	0.28	9.38
F535	N5	4x6	0.30	8.00
F536	N5	4x6	0.30	8.00
F537	F538	4x6	0.26	11.19
F538	F539	4x6	0.24	13.17
F539	F540	4x6	0.22	15.36
F540	F541	4x6	0.20	17.65
F542	F543	4x6	0.27	10.02
F542	N5	4x6	0.30	8.00

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F543	F544	4x6	0.25	12.24
F544	F545	4x6	0.22	14.71
F545	F546	4x6	0.21	17.38
F546	F547	4x6	0.19	20.28
F547	F548	4x6	0.18	23.39
F548	F549	4x6	0.17	26.79
F549	F550	4x6	0.16	30.33
F550	F551	4x6	0.15	34.11
F551	F552	4x6	0.14	38.13
F552	N2	4x6	0.13	42.36
F553	N2	4x6	0.13	46.84
F554	F555	4x6	0.12	51.30
F554	N2	4x6	0.13	46.84
F601	F602	4x10	3.23	0.20
F601	N11	4x16	5.10	0.20
F602	F603	4x10	1.84	0.60
F603	F604	4x10	1.28	1.25
F604	F605	4x10	0.98	2.12
F605	N33	4x10	0.80	3.22
F606	N33	4x6	0.67	1.64
F607	F608	4x6	0.55	2.41
F607	F617	4x6	0.55	2.41
F607	N39	4x6	0.60	2.04
F608	F609	4x6	0.48	3.14
F608	F613	4x6	0.48	3.14
F609	F610	4x6	0.43	4.04
F610	F611	4x6	0.38	5.07
F611	F612	4x6	0.34	6.20
F613	F614	4x6	0.43	3.96
F614	F615	4x6	0.39	4.91
F615	F616	4x6	0.35	6.01
F617	N28	4x6	0.49	3.04
F618	F631	4x6	0.41	4.45
F618	N27	4x6	0.42	4.22
F619	F620	4x6	0.36	5.79
F619	N27	4x6	0.42	4.22
F620	F621	4x6	0.31	7.73
F621	F622	4x6	0.28	9.73
F622	F623	4x6	0.25	12.21
F623	N30	4x6	0.22	14.69
F624	N30	4x6	0.21	17.31
F625	F626	4x6	0.19	20.67
F625	N30	4x6	0.21	17.31
F626	F627	4x6	0.18	24.03
F627	F628	4x6	0.16	27.73
F628	F629	4x6	0.15	31.59

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F629	N32	4x6	0.14	35.71
F630	N32	4x6	0.14	40.33
F631	N26	4x6	0.34	6.55
F632	N26	4x6	0.32	7.07
F633	F634	4x6	0.29	9.00
F633	N26	4x6	0.32	7.07
F634	F635	4x6	0.26	11.21
F635	F636	4x6	0.23	13.87
F636	F637	4x6	0.21	16.61
F637	N29	4x6	0.19	19.76
F638	N29	4x6	0.18	22.64
F639	F640	4x6	0.17	26.40
F639	N29	4x6	0.18	22.64
F640	F641	4x6	0.16	30.32
F641	F642	4x6	0.15	34.32
F642	F643	4x6	0.14	38.69
F643	N31	4x6	0.13	43.12
F644	N31	4x6	0.12	48.21
F645	N31	4x6	0.12	48.21
F701	F702	4x25	7.52	0.23
F701	N12	4x25	14.01	0.07
F702	F703	4x25	4.53	0.62
F703	F704	4x25	3.20	1.25
F704	F705	4x25	2.46	2.11
F705	N34	4x25	2.00	3.18
F706	N34	4x25	1.70	4.45
F707	F708	4x25	1.50	5.69
F707	N38	4x25	1.59	5.05
F708	N25	4x25	1.40	6.54
F709	F732	4x16	1.21	3.55
F709	N25	4x16	1.27	3.23
F710	F711	4x16	1.07	4.57
F710	N25	4x16	1.27	3.23
F711	F712	4x16	0.92	6.16
F712	F713	4x16	0.81	7.92
F713	F714	4x16	0.72	10.01
F714	F715	4x16	0.66	12.07
F715	N23	4x10	0.60	5.72
F716	N23	4x10	0.53	7.41
F717	F718	4x10	0.47	9.36
F717	N23	4x10	0.53	7.41
F718	F719	4x10	0.42	11.67
F719	F720	4x10	0.38	14.25
F720	F721	4x6	0.35	6.13
F721	N21	4x6	0.30	8.12
F722	N21	4x6	0.27	10.41
F723	F724	4x6	0.25	12.19
F723	N21	4x6	0.27	10.41
F724	N19	4x6	0.23	13.51
F725	N19	4x6	0.22	15.43
F726	F758	4x6	0.20	18.75
F726	N16	4x6	0.20	18.05
F727	F728	4x6	0.19	20.97
F727	N16	4x6	0.20	18.05
F728	F729	4x6	0.17	24.10
F729	F730	4x6	0.16	27.46
F730	F731	4x6	0.15	31.01
F732	N24	4x16	0.99	5.30
F733	N24	4x6	0.96	0.80
F734	F735	4x10	0.78	3.34
F734	N24	4x10	0.96	2.23
F735	F736	4x10	0.66	4.65
F736	F737	4x10	0.57	6.21
F737	F738	4x6	0.51	2.88
F738	F739	4x6	0.43	4.07
F739	N22	4x6	0.36	5.60
F740	N22	4x6	0.32	7.16
F741	F742	4x6	0.28	9.21
F741	N22	4x6	0.32	7.16
F742	F743	4x6	0.25	11.64
F743	F744	4x6	0.23	14.10
F744	F745	4x6	0.21	17.02
F745	N20	4x6	0.19	20.20
F746	N20	4x6	0.18	23.41
F747	F748	4x6	0.17	25.26
F747	N20	4x6	0.18	23.41
F748	F749	4x6	0.16	28.09
F748	F753	4x6	0.16	28.09
F749	F750	4x6	0.15	30.77
F750	F751	4x6	0.15	33.32
F751	F752	4x6	0.14	36.03
F751	F757	4x6	0.14	36.03
F753	N35	4x6	0.16	30.49
F754	F755	4x6	0.15	33.30
F754	N35	4x6	0.15	31.98
F755	F756	4x6	0.14	36.06
F758	N17	4x6	0.18	23.70
F759	N18	4x6	0.17	26.77
F760	F761	4x6	0.16	27.67
F760	N17	4x6	0.17	24.23
F761	F762	4x6	0.15	31.22
F762	F763	4x6	0.14	35.10

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F763	F764	4x6	0.14	39.17
N10	SG1	4x10	15.31	0.01
N11	SG1	4x16	15.31	0.02
N12	SG1	4x25	15.31	0.05
N16	N19	4x6	0.22	15.43
N17	N18	4x6	0.17	24.23
N27	N28	4x6	0.45	3.70
N33	N39	4x6	0.67	1.64
N34	N38	4x25	1.70	4.45

Centro de Mando 3 (líneas F8__):

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CM3	F801	F878	0.06

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT28	F828	4x16	0.28	67.38
CT28	F829	4x16	0.27	71.86
F801	F802	4x25	0.76	22.02
F801	CM3	4x25	0.77	21.84
F802	F803	4x25	0.75	23.04
F802	F879	4x6	0.75	1.33
F803	F804	4x25	0.73	24.22
F804	F805	4x25	0.71	25.55
F804	F881	4x6	0.71	1.47
F805	F806	4x25	0.69	27.04
F806	F807	4x25	0.67	28.70
F807	F808	4x25	0.65	30.51
F807	F883	4x6	0.65	1.76
F808	F809	4x25	0.63	32.48
F809	F810	4x25	0.61	34.60
F810	F811	4x25	0.59	36.89
F811	F812	4x16	0.57	16.11
F812	F813	4x16	0.54	17.83
F813	F814	4x16	0.52	19.71
F814	F815	4x16	0.49	21.75
F815	F816	4x16	0.47	23.95
F816	F817	4x16	0.45	26.32
F817	F818	4x16	0.43	28.85
F818	F819	4x16	0.41	31.54
F819	F820	4x16	0.39	34.39
F820	F821	4x16	0.37	37.41
F821	F822	4x16	0.36	40.59
F822	F823	4x16	0.35	43.93
F823	F824	4x16	0.33	47.43
F824	F825	4x16	0.32	51.10
F825	F826	4x16	0.31	54.92
F826	F827	4x16	0.30	58.91
F827	F828	4x16	0.29	63.07
F829	F830	4x16	0.26	76.50
F830	F831	4x16	0.25	81.31
F831	F832	4x16	0.25	86.27
F832	F833	4x16	0.24	91.40
F833	F834	4x16	0.23	96.69
F834	F835	4x16	0.23	102.14
F835	F836	4x16	0.22	107.76
F836	F837	4x10	0.21	44.35
F837	F838	4x10	0.21	48.07
F838	F839	4x10	0.20	51.95
F839	F840	4x10	0.19	56.00
F840	F841	4x10	0.18	60.20
F841	F842	4x10	0.18	64.57
F842	F843	4x6	0.17	24.87
F843	F844	4x6	0.16	27.75
F844	F845	4x6	0.15	30.78
F845	F846	4x6	0.15	33.98
F846	F847	4x6	0.14	37.35
F847	F848	4x6	0.13	40.88
F848	F849	4x10	0.13	123.80
F849	F850	4x6	0.13	46.84
F850	F851	4x6	0.12	50.79
F851	F852	4x6	0.12	54.91
F852	F853	4x6	0.11	59.19
F853	F854	4x6	0.11	63.64
F854	F855	4x6	0.10	68.25
F855	F856	4x6	0.10	73.02
F856	F857	4x6	0.10	77.95
F857	F858	4x6	0.09	83.06
F858	F859	4x6	0.09	88.32
F859	F860	4x6	0.09	93.75
F860	F861	4x6	0.09	99.34
F861	F862	4x6	0.08	105.10
F862	F863	4x6	0.08	111.02
F863	F864	4x6	0.08	117.10
F864	F865	4x6	0.08	123.35
F865	F866	4x6	0.08	129.76

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
F866	F867	4x6	0.07	136.33
F867	F868	4x6	0.07	143.07
F868	F869	4x6	0.07	149.98
F869	F870	4x6	0.07	157.04
F870	F871	4x6	0.07	164.27
F871	F872	4x6	0.07	171.67
F872	F873	4x6	0.06	179.23
F873	F874	4x6	0.06	186.95
F874	F875	4x6	0.06	194.83
F875	F876	4x6	0.06	202.88
F876	F877	4x6	0.06	211.10
F877	F878	4x6	0.06	219.48
F879	F880	4x6	0.70	1.52
F881	F882	4x6	0.66	1.71
F883	F884	4x6	0.57	2.30
F884	F885	4x6	0.50	3.01
F885	F886	4x6	0.44	3.88
F886	F887	4x6	0.39	4.91
F887	F888	4x6	0.35	6.11
F888	F889	4x6	0.31	7.47
F889	F890	4x6	0.29	9.00
F890	F891	4x6	0.26	10.69
F891	F892	4x6	0.24	12.54
F892	F893	4x6	0.22	14.56
F893	F894	4x6	0.21	16.74
F894	F895	4x6	0.20	19.09
F895	F896	4x6	0.18	21.60

Centro de Mando 4 (líneas J1__, J2__):

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CM4	J1	J48	0.10
CM4	J101	J138	0.08

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CM4	J1	4x6	0.77	1.26
CM4	J101	4x6	0.77	1.26
J1	J2	4x6	0.72	1.43
J2	J3	4x6	0.63	1.84
J3	J4	4x6	0.55	2.43
J4	J5	4x6	0.48	3.16
J5	J6	4x6	0.43	4.05
J6	J7	4x6	0.38	5.13
J7	J8	4x6	0.34	6.39
J8	J9	4x6	0.31	7.76
J9	J10	4x6	0.28	9.22
J10	N1	4x6	0.27	10.37
J11	J12	4x6	0.14	36.68
J11	J13	4x6	0.14	36.68
J11	N2	4x6	0.14	35.75
J13	N39	4x6	0.14	39.13
J14	N5	4x6	0.13	41.87
J14	N39	4x6	0.13	41.09
J15	N5	4x6	0.13	42.59
J16	J17	4x6	0.13	44.65
J16	N5	4x6	0.13	42.59
J17	J18	4x6	0.12	48.78
J18	N33	4x6	0.12	53.89
J19	J20	4x6	0.11	58.68
J19	N33	4x6	0.11	55.75
J20	J21	4x6	0.11	63.34
J22	J23	4x6	0.24	13.19
J22	N3	4x6	0.24	12.52
J23	J24	4x6	0.22	15.27
J24	J25	4x6	0.21	17.49
J25	J26	4x6	0.19	19.98
J26	J27	4x6	0.18	22.46
J27	J28	4x6	0.17	25.23
J28	J29	4x6	0.16	28.12
J29	J30	4x6	0.15	31.16
J30	N2	4x6	0.15	34.41
J31	J32	4x6	0.14	37.72
J31	N2	4x6	0.14	35.75
J32	J33	4x6	0.13	40.79
J33	J34	4x6	0.13	45.12
J33	J40	4x6	0.13	45.12
J34	J35	4x6	0.12	48.93
J35	N24	4x6	0.12	52.78
J36	J37	4x6	0.11	57.11
J36	N24	4x6	0.12	55.58
J37	J38	4x6	0.11	61.41
J38	J39	4x6	0.11	65.98
J40	J41	4x6	0.12	48.59
J41	N37	4x6	0.12	52.30
J42	J43	4x6	0.12	54.80
J42	N37	4x6	0.12	53.52

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
J43	J44	4x6	0.11	59.01
J44	J45	4x6	0.11	64.18
J44	N42	4x6	0.11	64.18
J45	J46	4x6	0.10	67.57
J47	J48	4x6	0.10	69.24
J47	N42	4x6	0.11	66.54
J49	J50	4x6	0.11	57.25
J49	N24	4x6	0.12	55.58
J51	J52	4x6	0.25	11.83
J51	N1	4x6	0.25	11.44
J53	J54	4x6	0.23	13.98
J53	N3	4x6	0.24	12.52
J54	J55	4x6	0.21	15.98
J55	J56	4x6	0.20	18.22
J56	J57	4x6	0.19	20.75
J57	J58	4x6	0.18	23.41
J58	J59	4x6	0.17	26.15
J59	J60	4x6	0.16	29.08
J60	J61	4x6	0.15	32.26
J61	J62	4x6	0.14	35.57
J62	J63	4x6	0.14	38.76
J101	J102	4x6	0.74	1.36
J102	J103	4x6	0.66	1.72
J103	J104	4x6	0.57	2.26
J104	J105	4x6	0.50	2.96
J105	J106	4x6	0.44	3.80
J106	J107	4x6	0.39	4.81
J107	J108	4x6	0.35	6.00
J108	J109	4x6	0.32	7.37
J109	J110	4x6	0.29	8.89
J110	J111	4x6	0.26	10.56
J111	J112	4x6	0.24	12.47
J112	N16	4x6	0.23	14.39
J113	N16	4x6	0.22	15.59
J113	N18	4x6	0.21	16.12
J114	J115	4x6	0.20	18.02
J114	N18	4x6	0.21	16.84
J115	J116	4x6	0.20	19.25
J115	J140	4x6	0.20	19.25
J116	J117	4x6	0.18	21.72
J117	J118	4x6	0.17	24.35
J118	J119	4x6	0.16	27.11
J119	J120	4x6	0.16	30.22
J120	J121	4x6	0.15	33.34
J121	J122	4x6	0.14	36.85
J122	J123	4x6	0.14	40.05

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
J123	J124	4x6	0.13	43.93
J124	J125	4x6	0.12	47.68
J125	J126	4x6	0.12	51.62
J126	J127	4x6	0.11	55.96
J127	N17	4x6	0.11	60.13
J128	N17	4x6	0.11	61.83
J128	N20	4x6	0.11	63.57
J129	J130	4x6	0.10	67.43
J129	N20	4x6	0.11	65.36
J130	J131	4x6	0.10	72.18
J131	J132	4x6	0.10	77.38
J132	J133	4x6	0.09	82.26
J133	J134	4x6	0.09	87.33
J134	J135	4x6	0.09	92.96
J135	J136	4x6	0.09	98.47
J136	J137	4x6	0.08	104.29
J137	J138	4x6	0.08	110.28
J139	N17	4x6	0.11	61.83
J140	J141	4x6	0.18	21.86
J141	J142	4x6	0.17	24.62
J142	J143	4x6	0.16	27.12
J143	J144	4x6	0.16	30.37
J144	J145	4x6	0.15	33.60
J145	J146	4x6	0.14	36.65
J146	J147	4x6	0.14	40.16
J147	J148	4x6	0.13	44.40
J148	J149	4x6	0.12	47.50
N1	N3	4x6	0.25	11.44

Datos de los transformadores

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
SG1	400.000	20000	1.30 (5.20)	3.54 (14.16)	3.77 (15.08)

Cortocircuitos en los transformadores

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Scc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Scc,p = 7.3MVA kA
SG1	Icc,perm = 0.21 x2.5 (I.máx.) = 0.53	Icc,perm = 15.31 x2.5 (I.máx.) = 38.27	Icc,perm = 6.24 x2.5 (I.máx.) = 15.60

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 02: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

ÍNDICE

1. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS. 2

1.1. ALUMBRADOS DE GLORIETAS: 2

1.2. ALUMBRADOS DE GLORIETA RM-E1: 2

2. PUNTOS SINGULARES. 2

3. TABLAS Y RESULTADOS DE CÁLCULOS. CÁLCULO LUMÍNICO POR CALLES: 4

DOCUMENTO Nº01: ANEJO 02 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

1. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

Los niveles de iluminación necesarios corresponden a los establecidos por EN-13201 y Real Decreto 1890/08, siendo:

- Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. Tipología A3 (tabla 2, ITC-EA-02).

Clase de alumbrado	**Me4b**	**Me3b**	**S2**
Iluminancia media Em UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	---	---	10-15
Luminancia media (cd/m^2)	≥0,75	≥1,0	---
Uniformidad media Um o global Uo (mínima)	≥0,4	≥0,4	---
Iluminancia mínima Emin mantenida UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	---	---	3

Clases de alumbrado	**C. 1 N ME4b**	**C. 1 S ME4b**	**C. 2 N ME4b**	**C. 2 S ME4b**	**C. 3 ME4b**	**C. 4-5 ME4b**	**C. 6 E ME4b**	**C. 6 O ME4b**	**Gl. RM-E1 61 m 52 m ME3b**	**Paseos S2**
Iluminancia media Em UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	32,2 20,7 21,5	10,11
Luminancia media (cd/m^2)	0,93	0,91	1,27	0,87	0,89	1,12	0,91	1,74 1,43 1,29	2,05 1,32 1,37	-----
Uniformidad media Um o global Uo (mínima)	0,63	0,66	0,59	0,67	0,79	0,77	0,66	0,67	-----	-----
Iluminancia mínima Emin mantenida UNE-EN 13201-2 2015 (lux)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	26,7 14,0 16,2	3,17

1.1. ALUMBRADOS DE GLORIETAS:

Según lo indicado en la ITC-EA-02, las glorietas tendrán un nivel de iluminación un grado superior al de las calles que confluyen, en nuestro caso ME3b Y ME4b.

1.2. ALUMBRADOS DE GLORIETA RM-E1:

Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto. Tomo I.

APARTADO 2.2.2. Criterios de calidad aplicables y clases de Alumbrado:

Nuestro caso se engloba en las clases CE de alumbrado, que son las destinadas a conductores de vehículos motorizados pero en áreas conflictivas, tales como calles comerciales, intersecciones de vías públicas de alguna complejidad, glorietas y áreas en las que se forman retenciones. Estas clases tienen también aplicación para peatones y ciclistas.

Clase	Iluminancia horizontal	
	E_m en lux [mínima mantenida]	U_o [mínima]
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0.4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

Tabla 2.4. Series CE de Clases de Alumbrado

Las clases CE están fundamentalmente destinadas a ser usadas cuando los cálculos de luminancia de superficie de calzada no se aplican o son impracticables. Esto puede ocurrir cuando las distancias de visión son menores de 60 m y cuando los resultados de luminancia varían dependiendo de la posición del observador en la vía por la que circula, como sucede por ejemplo en las glorietas. Por estar destinadas a otros usuarios de la vía pública, las clases CE tienen aplicación adicional para peatones y ciclistas en casos donde las clases S y A definidas en el capítulo 6 no son adecuadas.

La iluminancia media (Em) y la uniformidad global de la iluminancia (U0) han de ser calculadas y medidas de acuerdo con las normas EN 13201-3 y EN 13201-4.

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; alternativamente, 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.

2. PUNTOS SINGULARES.

Con carácter general se empleará la clase CE2, excepto en glorietas que será CE1.

En cualquier caso, siempre que el tramo sea un TCA (tramo de concentración de accidentes) y en los dos últimos años el 50% de los accidentes se hayan producido en periodo nocturno, justificándose podrá elevarse de categoría la Clase, pasando de CE2 a CE1.

APARTADO 9.2 Glorietas.

Además de la iluminación de la glorieta, el alumbrado debe extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos de 100 m, que permita a los conductores disponer del tiempo suficiente para identificar la glorieta y, en sentido contrario, facilitar a los conductores que se alejan de la misma acostumbrarse a la oscuridad.

El nivel de iluminación de las glorietas será el correspondiente a la clase CE1.

Si el diámetro de la zona central o isleta circular de la glorieta es pequeño, resulta suficiente implantar

puntos de luz en la periferia.

Instrucción técnica EA-02 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

APARTADO 3.7 Alumbrado de Glorietas

Además de la iluminación de la glorieta el alumbrado deberá extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos de 200 m en ambos sentidos. Los niveles de iluminación para glorietas serán una clase de alumbrado superior que los niveles de los accesos o entradas, incrementando la uniformidad media global ***(Uo)*** *hasta al menos* ***0,5****, con un valor de referencia de la iluminancia media Em ≥ 30 lux y deslumbramiento máximo* ***GR ≤ 45****. En zonas urbanas o en carreteras dotadas de alumbrado público, el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación, cumpliéndose en todo caso lo establecido en el apartado 2.5 referente a zonas especiales de viales, etc. En vías interurbanas si la glorieta y las carreteras que confluyen no están iluminadas, se dotarán de alumbrado los accesos a ellas en una longitud, al menos, de 200 m en ambos sentidos, con los niveles de iluminación que dichas vías requieran según apartado 2.4.*

En nuestro caso y con prevalencia de las normativas específicas de la Dirección General de Carreteras, se proyecta un alumbrado vial para vehículos motorizados pero en áreas conflictivas, con clasificación CE1 en los accesos y puente bajo autovía, y mejorado hasta niveles superiores a 40 lux, uniformidad Um >0,5 y deslumbramiento GR < 45º:

ZONA DE VIAL	CLASE DE ALUMBRADO	NIVEL LUMÍNICO	UNIFORMIDAD	DESLUMBRAMIENTO
VIALES ACCESO	CE1	Em ≥ 30 lux	$U_0 \geq 0.4$	GR ≤ 45
GLORIETA	CE1	Em ≥ 40 lux	$U_0 \geq 0.5$	GR ≤ 45

Cumpliendo con ambas exigencias en un tramo de más de 100 m a ambos lados de la glorieta.

No se puede disminuir el alumbrado de accesos hasta clase CE2 sin alterar la mínima uniformidad y máximo deslumbramiento.

3. TABLAS Y RESULTADOS DE CÁLCULOS. CÁLCULO LUMÍNICO POR CALLES:

CÁLCULOS DE ALUMBRADO: Se estudian nueve calles.				
Nombre de la calle:	**Calle 1 norte**	**Calle 1 sur**	**Calle 2 norte**	**Calle 2 sur**
Tramo:	Completa	Completa	Completa	Completa
Clasificación de la vía:	Urbana importante	Urbana importante	Urbana importante	Urbana importante
Clase de alumbrado:	ME4b	ME4b	ME3b	ME4b
Tipo de lámpara instalada:	BGP284 T25 LED200	BGP284 T25 LED200	BGP284 T25 LED200	BGP284 T25 LED200
Potencia de la lámpara:	116 W	116 W	116 W	116 W
Flujo de la lámpara:	20.000 lúmenes	20.000 lúmenes	20.000 lúmenes	20.000 lúmenes
Factor de depreciación de la lámpara:	0,92	0,92	0,92	0,92
Factor de supervivencia de la lámpara:	0,94	0,94	0,94	0,94
Factor de depreciación de la luminaria:	0,92	0,92	0,92	0,92
Factor de mantenimiento:	0,8	0,8	0,8	0,8
Rendimiento lumínico:	146 lm/W	146 lm/W	146 lm/W	146 lm/W
Flujo hemisferio superior instalado:	0%	0%	0%	0%
Eficiencia de las lámp. Y eq. Auxiliares.	84,86 %	84,86 %	84,86 %	84,86 %
Disposición de las luminarias:	Unilateral	Unilateral	Unilateral	Unilateral
Número de luminarias instalado:	38	38	40	40
Interdistancia:	30 m	30 m	30 m	30 m
Anchura de la calzada:	7,00 m	7,00 m	7,00 m	7,00 m
Longitud de la calle:	1.137 m	1.137 m	1.197 m	1.197 m
Superficie:	7.959 m2	7.959 m2	8.379 m2	8.379 m2
Altura de montaje:	10 m	10 m	10 m	10 m
Iluminancia media:	13,95 lux (>10)	13,65 lux (>10)	19,05 lux (>15)	13,05 lux (>10)
Iluminancia mínima/media:	0,63 (>0,40)	0,66 (>0,40)	0,59 (>0,40)	0,67 (>0,40)
Eficiencia energética de la calle:	25,19 m2.lux/W (>12)	24,64 m2.lux/W (>12)	34,40 m2.lux/W (>15)	23,57 m2.lux/W (>12)
Eficiencia energética de referencia:	18	18	23	18
Índice eficiencia energética de la calle:	1,4	1,37	1,5	1,31
Calificación energética de la calle:	A (>1,1)			

CÁLCULOS DE ALUMBRADO: Se estudian nueve calles.				
Nombre de la calle:	**Calle 3**	**Calle 4-5**	**Calle 6**	**Rotondas**
Tramo:	Completa	Completa	Completa	Completa
Clasificación de la vía:	Urbana importante	Urbana importante	Urbana importante	Urbana importante
Clase de alumbrado:	ME4b	ME3b	ME4b	ME3b
Tipo de lámpara instalada:	BGP284 T25 LED200	BGP284 T25 LED200	BGP284 T25 LED200	BGP284 T25 LED200
Potencia de la lámpara:	116 W	116 W	116 W	116 W
Flujo de la lámpara:	20.000 lúmenes	20.000 lúmenes	20.000 lúmenes	20.000 lúmenes
Factor de depreciación de la lámpara:	0,92	0,92	0,92	0,92
Factor de supervivencia de la lámpara:	0,94	0,94	0,94	0,94
Factor de depreciación de la luminaria:	0,92	0,92	0,92	0,92
Factor de mantenimiento:	0,8	0,8	0,8	0,8
Rendimiento lumínico:	146 lm/W	146 lm/W	146 lm/W	146 lm/W
Flujo hemisferio superior instalado:	0%	0%	0%	0%
Eficiencia de las lámp. Y eq. Auxiliares.	84,86 %	84,86 %	84,86 %	84,86 %
Disposición de las luminarias:	Unilateral	Unilateral	Unilateral	Unilateral
Número de luminarias instalado:	28	40	18	78
Interdistancia:	30 m	30 m	30 m	30 m
Anchura de la calzada:	6,50 m	7,50 m	7,00 m	7,00 m
Longitud de la calle:	816 m	1.188 m	544 m	-----
Superficie:	5.304 m2	8.910 m2	3.808 m2	12.067 m2
Altura de montaje:	10 m	10 m	10 m	10 m
Iluminancia media:	13,35 lux (>10)	16,8 lux (>15)	13,65 lux (>10)	27,3 lux (>10)
Iluminancia mínima/media:	0,79 (>0,40)	0,77 (>0,40)	0,66 (>0,40)	0,84 (>0,40)
Eficiencia energética de la calle:	21,8 m2.lux/W (>12)	32,3 m2.lux/W (>15)	24,9 m2.lux/W (>12)	36,4 m2.lux/W (>15)
Eficiencia energética de referencia:	18	23	18	23
Índice eficiencia energética de la calle:	1,21	1,40	1,38	1,58
Calificación energética de la calle:	A (>1,1)			

CÁLCULOS DE ALUMBRADO: Se estudian nueve calles.	
Nombre de la calle:	**Paseos**
Tramo:	Completa
Clasificación de la vía:	Urbana secundaria
Clase de alumbrado:	S2
Tipo de lámpara instalada:	BGP282 T25 LED60
Potencia de la lámpara:	38 W
Flujo de la lámpara:	6.000 lúmenes
Factor de depreciación de la lámpara:	0,92
Factor de supervivencia de la lámpara:	0,94
Factor de depreciación de la luminaria:	0,92
Factor de mantenimiento:	0,8
Rendimiento lumínico:	133 lm/W
Flujo hemisferio superior instalado:	0%
Eficiencia de las lámp. Y eq. Auxiliares.	84 %
Disposición de las luminarias:	Unilateral
Número de luminarias instalado:	5
Interdistancia:	27 m
Anchura de la calzada:	7 m
Longitud de la calle:	130 m
Superficie:	910 m2
Altura de montaje:	4 m
Iluminancia media:	12,63 lux (>10)
Iluminancia mínima/media:	3,25 (>3)
Eficiencia energética de la calle:	60,5 m2.lux/W (>6)
Eficiencia energética de referencia:	9
Indice eficiencia energética de la calle:	6,72
Calificación energética de la calle:	A (>1,1)

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 03: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES PREMILIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO. 3

1.1. OBJETO. 3
1.2. CONTENIDO DEL EBSS. 3

2. DATOS GENERALES. 3

2.1. AGENTES. 3
2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN 3
2.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO 3
2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA 4

3. MEDIOS DE AUXILIO 4

3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA 4
3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS 4

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES 4

4.1. VESTUARIOS 4
4.2. ASEOS 4
4.3. COMEDOR 4

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR 4

5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 5
5.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL 5
5.1.2. VALLADO DE OBRA 6
5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 6
5.2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO 6
5.2.2. CIMENTACIÓN 6
5.2.3. ESTRUCTURA 7
5.2.4. CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES 7
5.2.5. CUBIERTAS 7
5.2.6. INSTALACIONES EN GENERAL 7
5.2.7. REVESTIMIENTOS INTERIORES Y ACABADOS 8
5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES 8
5.3.1. ESCALERA DE MANO 8
5.3.2. ANDAMIO DE BORRIQUETAS 8
5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 8
5.4.1. PALA CARGADORA 9
5.4.2. RETROEXCAVADORA 9
5.4.3. CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE 9
5.4.4. CAMIÓN PARA TRANSPORTE 9
5.4.5. CAMIÓN GRÚA 9
5.4.6. HORMIGONERA 9
5.4.7. VIBRADOR 9
5.4.8. MARTILLO PICADOR 10
5.4.9. MAQUINILLO 10
5.4.10. SIERRA CIRCULAR 10
5.4.11. SIERRA CIRCULAR DE MESA 10

5.4.12. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO 10
5.4.13. EQUIPO DE SOLDADURA 10
5.4.14. HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS 11

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES 11

6.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL 11
6.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL 11
6.3. POLVO Y PARTÍCULAS 11
6.4. RUIDO 11
6.5. ESFUERZOS 11
6.6. INCENDIOS 11
6.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES 11

7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE 11

7.1. CAÍDA DE OBJETOS 11
7.2. DERMATOSIS 12
7.3. ELECTROCUCIONES 12
7.4. QUEMADURAS 12
7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES 12

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO 12

8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS 12
8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES 12
8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES 12

9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES 12

10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA 13

11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA 13

12. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES. 13

12.1. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 14
12.1.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 14
12.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 14
12.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR 15
12.4. SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS DEL SOLAR 16

DOCUMENTO Nº 01: ANEJO Nº 03. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. CONSIDERACIONES PREMILIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO.

1.1. OBJETO.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

• Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores

• Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios

• Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo

• Determinar los costes de las medidas de protección y prevención

• Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo

• Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra

• Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.2. CONTENIDO DEL EBSS.

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/97, el Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el estudio básico se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborables.

2. DATOS GENERALES.

2.1. AGENTES.

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Promotor	**Instituto de Fomento de la Región de Murcia - Dirección General de Movilidad y Litoral de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia**
Autor del proyecto	JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
Constructor - Jefe de obra	
Coordinador de seguridad y salud	

2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

Denominación del proyecto	**PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA**
Plantas sobre rasante	UNA
Plantas bajo rasante	NINGUNA
Presupuesto de ejecución material	1.399.019,27 €
Plazo de ejecución	6 meses
Núm. máx. operarios	6

2.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

Dirección	Zona de Actividades Logísticas de Murcia, Sector I de Sangonera la Seca.
Accesos a la obra	Varios
Topografía del terreno	URBANO EN AMPLIAS AVENIDAS.
Edificaciones colindantes	ESPACIO ABIERTO.
Servidumbres y condicionantes	NINGUNA.
Climatología	SECA.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

3. MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	CENTRO DE SALUD ALCANTARILLA Calle Mallorca, s/n, 30820 Alcantarilla 968 805892	3,00 km
Empresas de ambulancias	Ambulancia del Centro de Salud Alcantarilla	3,00 km
	Ambex ambulancias, 664 687157	4,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Centro de Salud de Cabezo de Torres, donde existe unidad medicalizada se estima en 5 minutos, en condiciones normales de tráfico.

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en el apartado 15 del Anexo IV (Parte A) del R.D. 1627/97.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo

4.1. VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

4.2. ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 seca manos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

4.3. COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o

reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

• Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel

• Desprendimiento de cargas suspendidas

• Exposición a temperaturas ambientales extremas

• Exposición a vibraciones y ruido

• Cortes y golpes en la cabeza y extremidades

• Cortes y heridas con objetos punzantes

• Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

• Electrocuciones por contacto directo o indirecto

• Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

• Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

• La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

• Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra

• Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra

• Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.

• Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida

• Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h

• Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación

• La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída

• La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios

• Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje

• No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos

• Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas

•Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura

• Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

• Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

• Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

• Casco de seguridad homologado

• Casco de seguridad con barboquejo

• Cinturón de seguridad con dispositivo anti caída

• Cinturón portaherramientas

• Guantes de goma

• Guantes de cuero

• Guantes aislantes

• Calzado con puntera reforzada

• Calzado de seguridad con suela aislante y anti clavos

• Botas de caña alta de goma

• Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

• Ropa de trabajo impermeable

• Faja anti lumbago

• Gafas de seguridad anti impactos

• Protectores auditivos

5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

5.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos más frecuentes

• Electrocuciones por contacto directo o indirecto

• Cortes y heridas con objetos punzantes

• Proyección de partículas en los ojos

• Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)

• Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas

• Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua

• Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera

• Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas

• En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario

• Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m

• Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas

• Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

• Calzado aislante para electricistas

• Guantes dieléctricos.

• Banquetas aislantes de la electricidad

• Comprobadores de tensión

• Herramientas aislantes

• Ropa de trabajo impermeable

• Ropa de trabajo reflectante

5.1.2. VALLADO DE OBRA

Riesgos más frecuentes

• Cortes y heridas con objetos punzantes

• Proyección de fragmentos o de partículas

• Exposición a temperaturas ambientales extremas

• Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra

• Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado

• Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

• Calzado con puntera reforzada

• Guantes de cuero

• Ropa de trabajo reflectante

5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Riesgos más frecuentes

• Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás

• Circulación de camiones con el volquete levantado

• Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección

• Caída de material desde la cuchara de la máquina

• Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión

• Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas

• Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes

• Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos

• Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás

• La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados

• Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

• Auriculares anti ruido

• Cinturón anti vibratorio para el operador de la máquina

5.2.2. CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes

• Inundaciones o filtraciones de agua

• Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera

• El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad

• Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

• Guantes homologados para el trabajo con hormigón

• Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras

• Botas de goma de caña alta para hormigonado

• Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

5.2.3. ESTRUCTURA

Riesgos más frecuentes

• Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto

• Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado

• Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado

• Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

• Cinturón de seguridad con dispositivo anti caída

• Guantes homologados para el trabajo con hormigón

• Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras

• Botas de goma de caña alta para hormigonado

• Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

5.2.4. CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes

• Caída de objetos o materiales desde distinto nivel

• Exposición a temperaturas ambientales extremas

• Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos

• No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

• Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

5.2.5. CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

• Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

• El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque

• Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

• Calzado con suela antideslizante

• Ropa de trabajo impermeable

• Cinturón de seguridad con dispositivo anti caída

5.2.6. INSTALACIONES EN GENERAL

Riesgos más frecuentes

• Electrocuciones por contacto directo o indirecto

• Quemaduras producidas por descargas eléctricas

• Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura

• Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor

• Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios

• Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

• Guantes aislantes en pruebas de tensión

• Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

• Banquetas aislantes de la electricidad

• Comprobadores de tensión

• Herramientas aislantes

5.2.7. REVESTIMIENTOS INTERIORES Y ACABADOS

Riesgos más frecuentes

• Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel

• Exposición a vibraciones y ruido

• Cortes y heridas con objetos punzantes

• Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

• Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...

• Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación

• Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire

• En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar

• Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes

• Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI)

• Casco de seguridad homologado

• Guantes de goma

• Guantes de cuero

• Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

• Gafas de seguridad anti impactos

• Protectores auditivos

5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.3.1. ESCALERA DE MANO

• Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras

• Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros

• Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas

• Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares

• Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal

• El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical

• El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros

• Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas

• Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anti caída

5.3.2. ANDAMIO DE BORRIQUETAS

• Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas

• Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos

• Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas

• Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (Real Decreto 1495/86), las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.4.1. PALA CARGADORA

• Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina

• Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte

• La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente

• El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

5.4.2. RETROEXCAVADORA

• Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina

• Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte

• Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha

• Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura

• Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

5.4.3. CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

• Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

• Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga

• No se circulará con la caja izada después de la descarga

5.4.4. CAMIÓN PARA TRANSPORTE

• Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

• Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona

• Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas

• En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

5.4.5. CAMIÓN GRÚA

• El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros

• Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante

• La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado

• Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso

• Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación

• La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

5.4.6. HORMIGONERA

• Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica

• La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55

• Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas

• Dispondrá de freno de basculamiento del bombo

• Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial

• Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra

• No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

5.4.7. VIBRADOR

• La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable

• La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso

• Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento

• Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios

• El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables

• Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables

• Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

5.4.8. MARTILLO PICADOR

• Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal

• No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha

• Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras

• Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

5.4.9. MAQUINILLO

• Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada

• El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios

• Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas

• Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma

• Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante

• Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar

• Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo

• Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total

• El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante

• El arrostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material

• Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

5.4.10. SIERRA CIRCULAR

• Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra

• Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra

• Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando

• La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios

• Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos

• El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo

• No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas anti polvo y gafas

5.4.11. SIERRA CIRCULAR DE MESA

• Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada

• El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios

• Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate

• En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

• La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco

• La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas

• Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra

• La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra

• Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos

• El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

5.4.12. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

• Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución

• La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento

• No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

5.4.13. EQUIPO DE SOLDADURA

• No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura

• Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte

• Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible

• En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada

• Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo

• Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

5.4.14. HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

• La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento

• El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas

• No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante

• Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares

• Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra

• En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa anti proyección

• Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anti contactos eléctricos

• Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos

• Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados

• En los casos en que se superen los valores de exposición a los ruidos indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

6.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL

• La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

• Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

6.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

• Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles

• Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas

• Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles

• Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

6.3. POLVO Y PARTÍCULAS

• Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo

• Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

6.4. RUIDO

• Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo

• Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico

• Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

6.5. ESFUERZOS

• Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas

• Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual

• Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos

• Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

6.6. INCENDIOS

• No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

6.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES

• Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente

• Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

7.1. CAÍDA DE OBJETOS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Se montarán marquesinas en los accesos

• La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

• Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios

• No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

• Casco

• Guantes y botas de seguridad

• Uso de bolsa portaherramientas

7.2. DERMATOSIS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

• Guantes y ropa de trabajo adecuada

7.3. ELECTROCUCIONES

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• Se revisará periódicamente la instalación eléctrica

• El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales

• Los alargadores portátiles tendrán mango aislante

• La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento

• Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

• Guantes dieléctricos

• Calzado aislante para electricistas

• Banquetas aislantes de la electricidad

7.4. QUEMADURAS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

• Guantes, polainas y mandiles de cuero

7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

Medidas preventivas y protecciones colectivas

• La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

• Guantes y botas de seguridad

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

• Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.

• Ejecución de cerramientos exteriores.

• Formación de los antepechos de cubierta.

• Colocación de horcas y redes de protección.

• Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas

• Disposición de plataformas voladas.

• Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El Contratista deberá reflejar en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, a través de su artículo 4.3.

A tales estos efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

12. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

12.1. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

12.1.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

12.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

12.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E. de 27 de diciembre de 2019

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 14 de mayo de 2003

Derogado el capítulo III por:

Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación

Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 24 de marzo de 2010

12.4. SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS DEL SOLAR

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Murcia, marzo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco

Colegiado 2215 C.O.I.T.I. Murcia

DOCUMENTO Nº 02: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

AP01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

AP02. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA 1

AP03. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA 2

AP04. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA 3

AP05. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. CANALIZACIONES 1

AP06. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. CANALIZACIONES 2

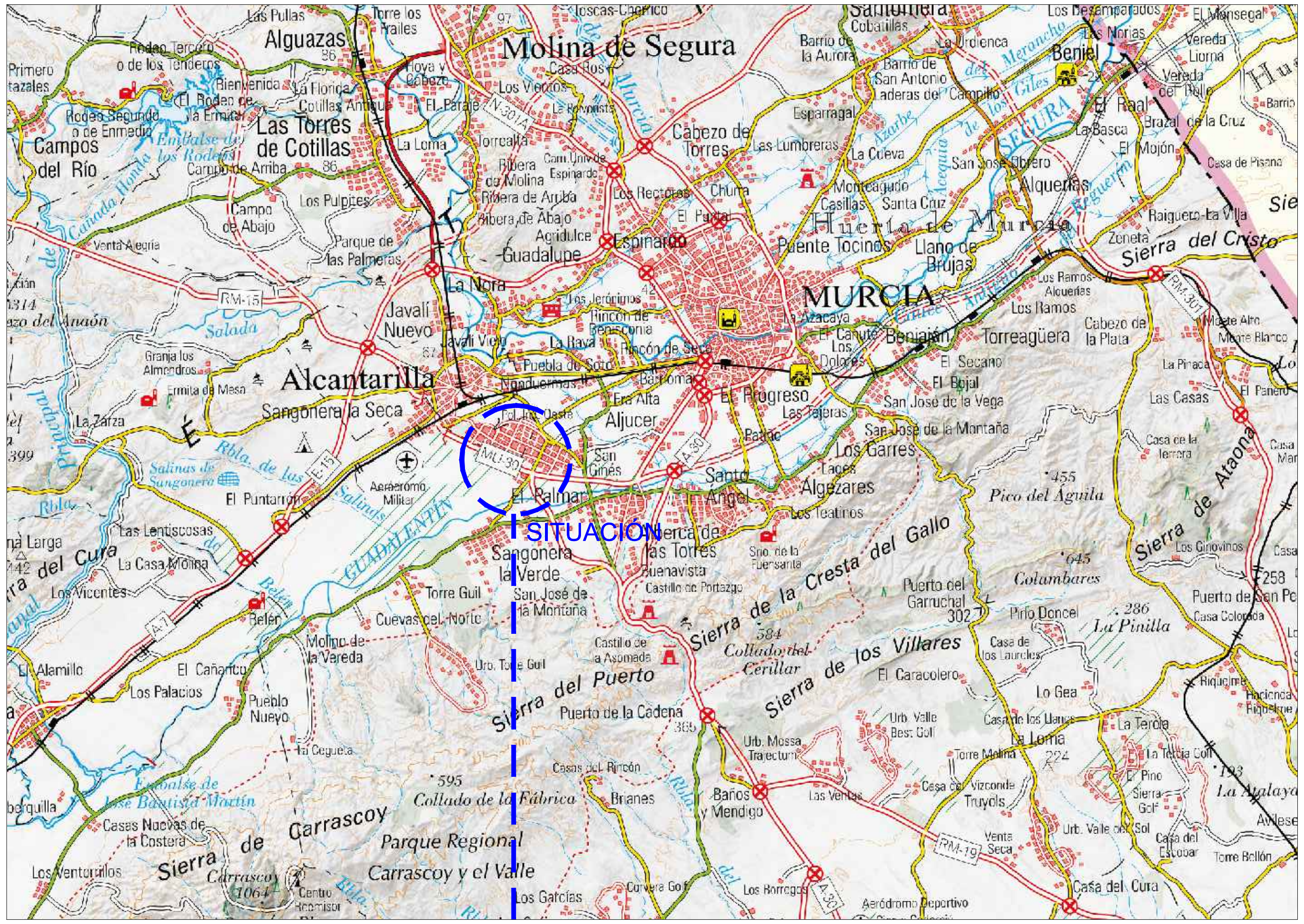
AP07. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. CANALIZACIONES 3

AP08. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. ESQUEMAS DE ALUMBRADO

AP09. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES 1

AP10. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES 2

AP11. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES 3



ESCALA: 1/200.000

EMPLAZAMIENTO

ESCALA 1:70.000

ÁMBITO DE ACTUACIÓN

PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO:	EL AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO:	FECHA:	PLANO Nº:
Región de Murcia · info · Cofinanciado por la Unión Europea · Mecanismo «Conectar Europa»	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA	JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	MARZO 2023	AP01
				ESCALA: (A3) INDICADAS	HOJA: 1 de 1

CALLE 1

CALLE 1

CALLE 4

CALLE 3

CALLE 3

CALLE 2

EV

174.161,42 m²
Pot. distribución BT: 348 kW

CM4

CT11

CT21

CR2+400kVA

CR3+400kVA

CR1+400kVA

CM1

CM3

CR7+400kVA

CS1
22.526,09 m²
A.T. parcela: 1.126 kW
Pot. distribución BT: 200 kW

ALI1
146.371,04 m²
A.T. parcelas: 7.319 kW
Pot. distribución BT: 1.000 kW

I2
8,73 m²
elas: 8.785 kW
ión BT: 1.200 kW

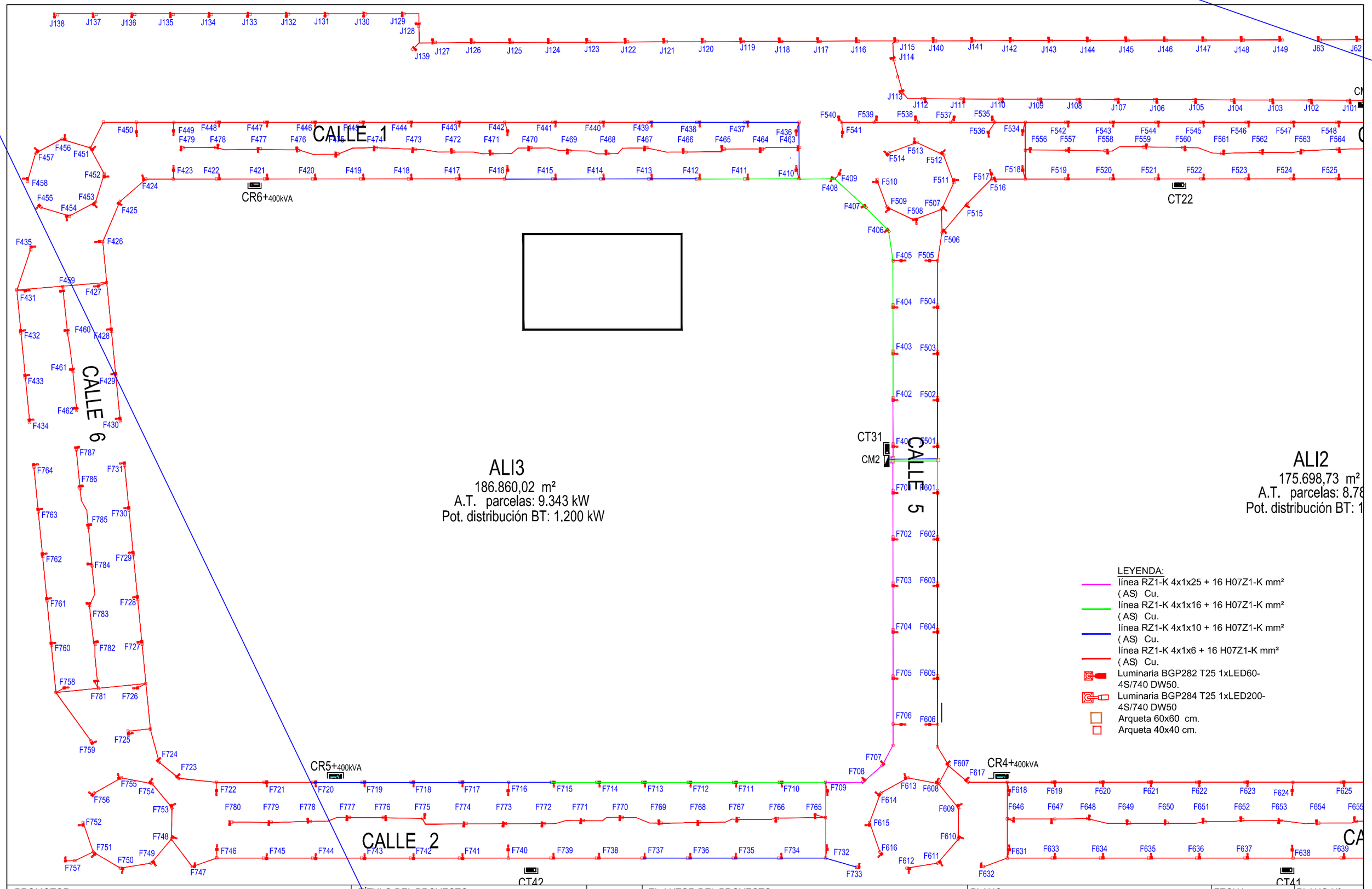
m²
kW
kW

DAL

ST 132 kV
(2+1) x40 MVA
EN PROYECTO

LEYENDA:
línea RZ1-K 4x1x25 + 16 H07Z1-K mm² (AS) Cu.
línea RZ1-K 4x1x16 + 16 H07Z1-K mm² (AS) Cu.
línea RZ1-K 4x1x10 + 16 H07Z1-K mm² (AS) Cu.
línea RZ1-K 4x1x6 + 16 H07Z1-K mm² (AS) Cu.
Luminaria BGP282 T25 1xLED60-4S/740 DW50.
Luminaria BGP284 T25 1xLED200-4S/740 DW50
Luminaria BGP284 T25 1xLED240-4S/840 DW50
Arqueta 60x60 cm.
Arqueta 40x40 cm.

PROMOTOR: Región de Murcia, info, Cofinanciado por la Unión Europea, Mecanismo «Conectar Europa»	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA	IMACAPI	EL AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO, INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA	PLANO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, PLANTA 1	FECHA: MARZO 2023	PLANO Nº: AP02
					ESCALA: (A3) 1:2250	HOJA: 1 DE 1



PROMOTOR:

Región de Murcia · info · Cofinanciado por la Unión Europea · Mecanismo «Conectar Europa»

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA

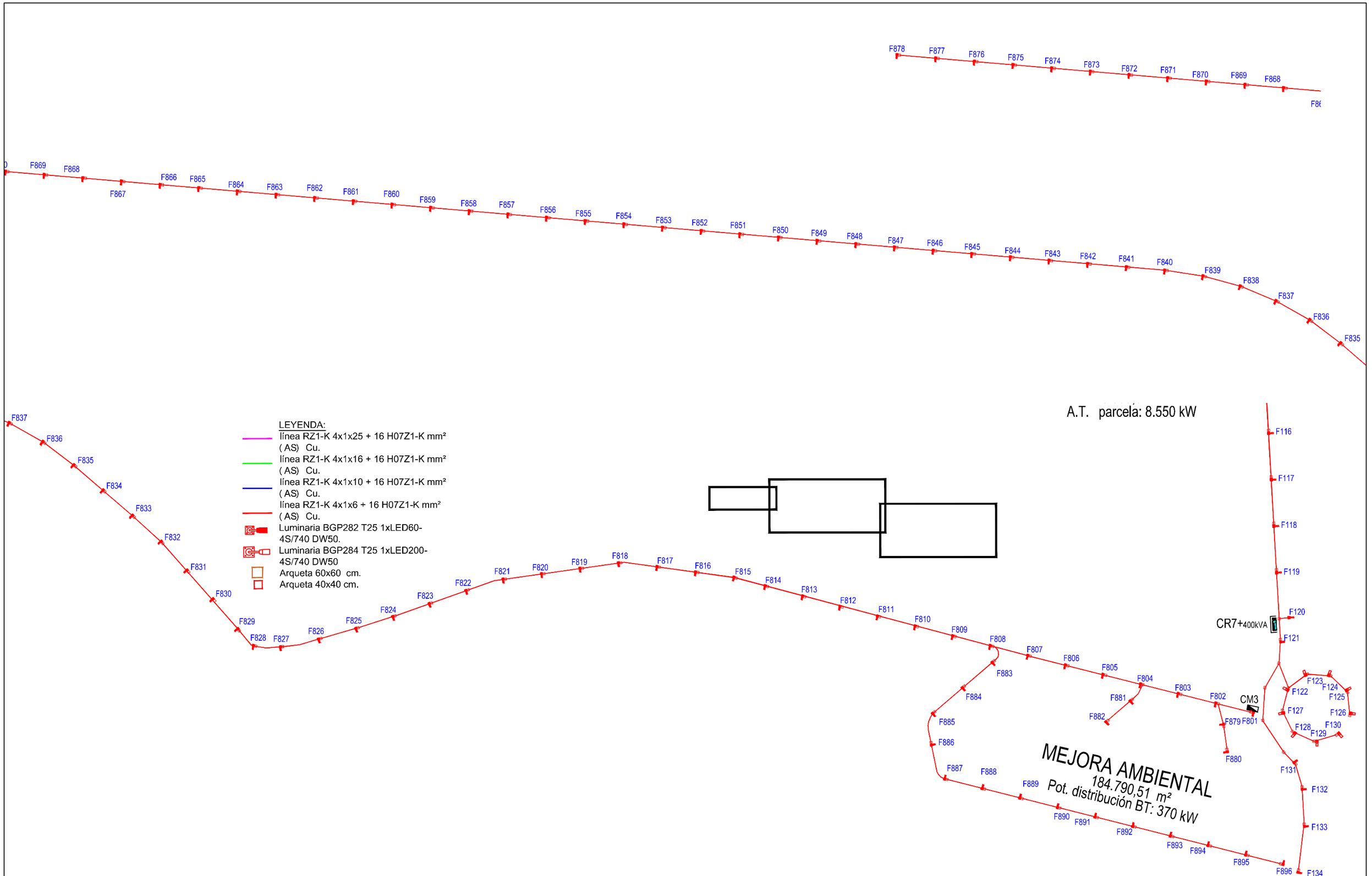
IMACAPI

EL AUTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA

PLANO:
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, PLANTA 2

FECHA:	PLANO Nº:
MARZO 2023	AP03
ESCALA: (A3) 1:2250	HOJA: 1 DE 1



PROMOTOR: Región de Murcia · info · Cofinanciado por la Unión Europea · Mecanismo «Conectar Europa»	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA	IMACAPI	EL AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO, INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA	PLANO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, PLANTA 3	FECHA: MARZO 2023 · PLANO Nº: AP04 · ESCALA: (A3) 1:2250 · HOJA: 1 DE 1

CM4

CALLE 1

EV

174.161,42 m²
Pot. distribución BT: 348 kW

CALLE 1

CT11

CS1
22.526,09 m²
A.T. parcela: 1.126 kW
Pot. distribución BT: 200 kW

m²
kW
kW

CALLE 3

CALLE 3

I2
8,73 m²
elas: 8.785 kW
ión BT: 1.200 kW

CALLE 4

CR2+400kVA

ALI1
146.371,04 m²
A.T. parcelas: 7.319 kW
Pot. distribución BT: 1.000 kW

DAL

CT21

LEYENDA:
Conducto PVC diámetro 100 mm.
Arqueta 60x60 cm.
Arqueta 40x40 cm.

ST 132 kV
(2+1) x40 MVA
EN PROYECTO

CM1

CR1+400kVA

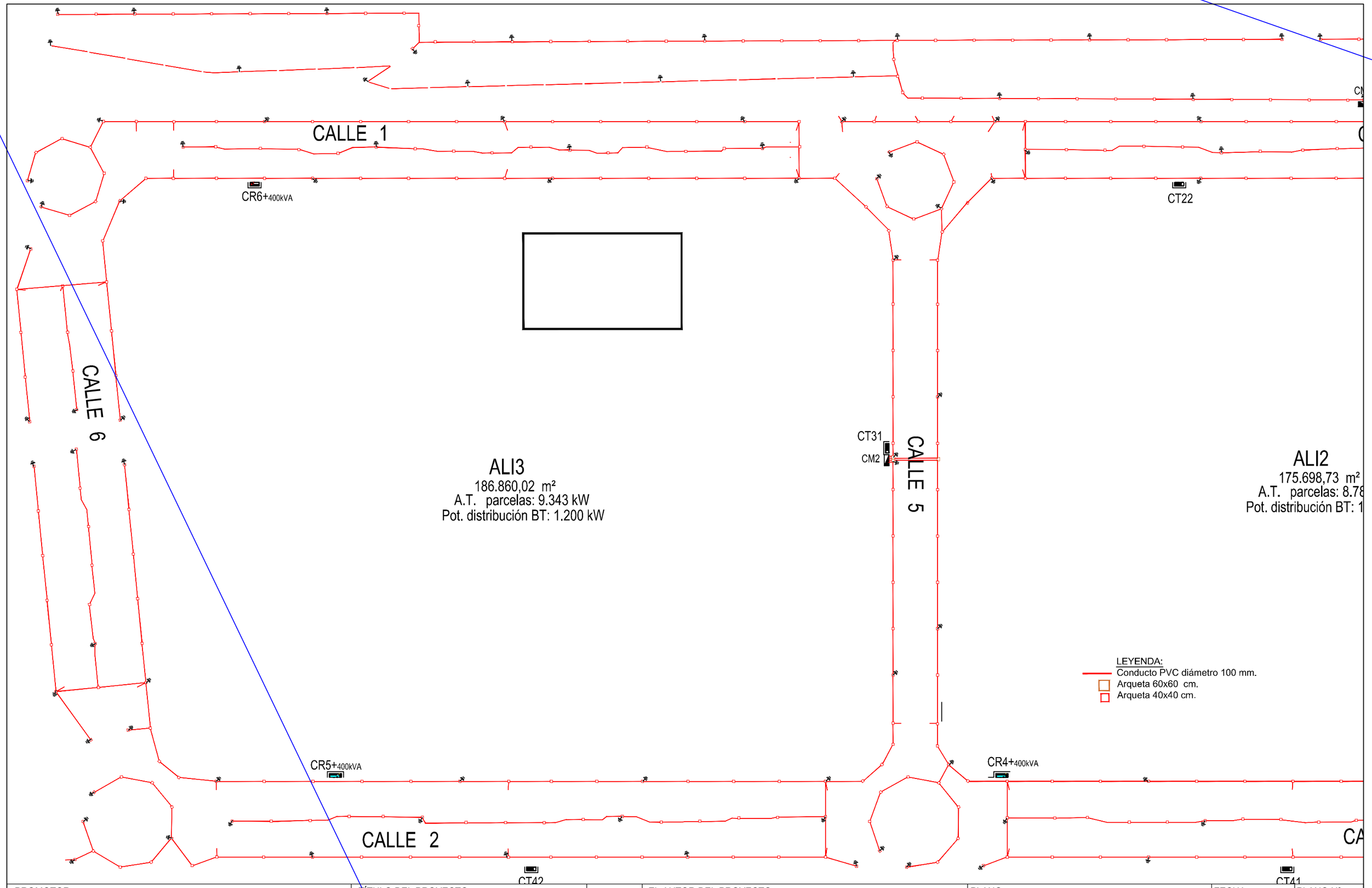
CR7+400kVA

CALLE 2

CR3+400kVA

CM3

PROMOTOR: Región de Murcia · info · Cofinanciado por la Unión Europea · Mecanismo «Conectar Europa»	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA	IMACAPI	EL AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA	PLANO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, CANALIZACIONES 1	FECHA: MARZO 2023	PLANO Nº: AP05
					ESCALA: (A3) 1:2250	HOJA: 1 DE 1



PROMOTOR:

Región de Murcia · info · Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo «Conectar Europa»

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA

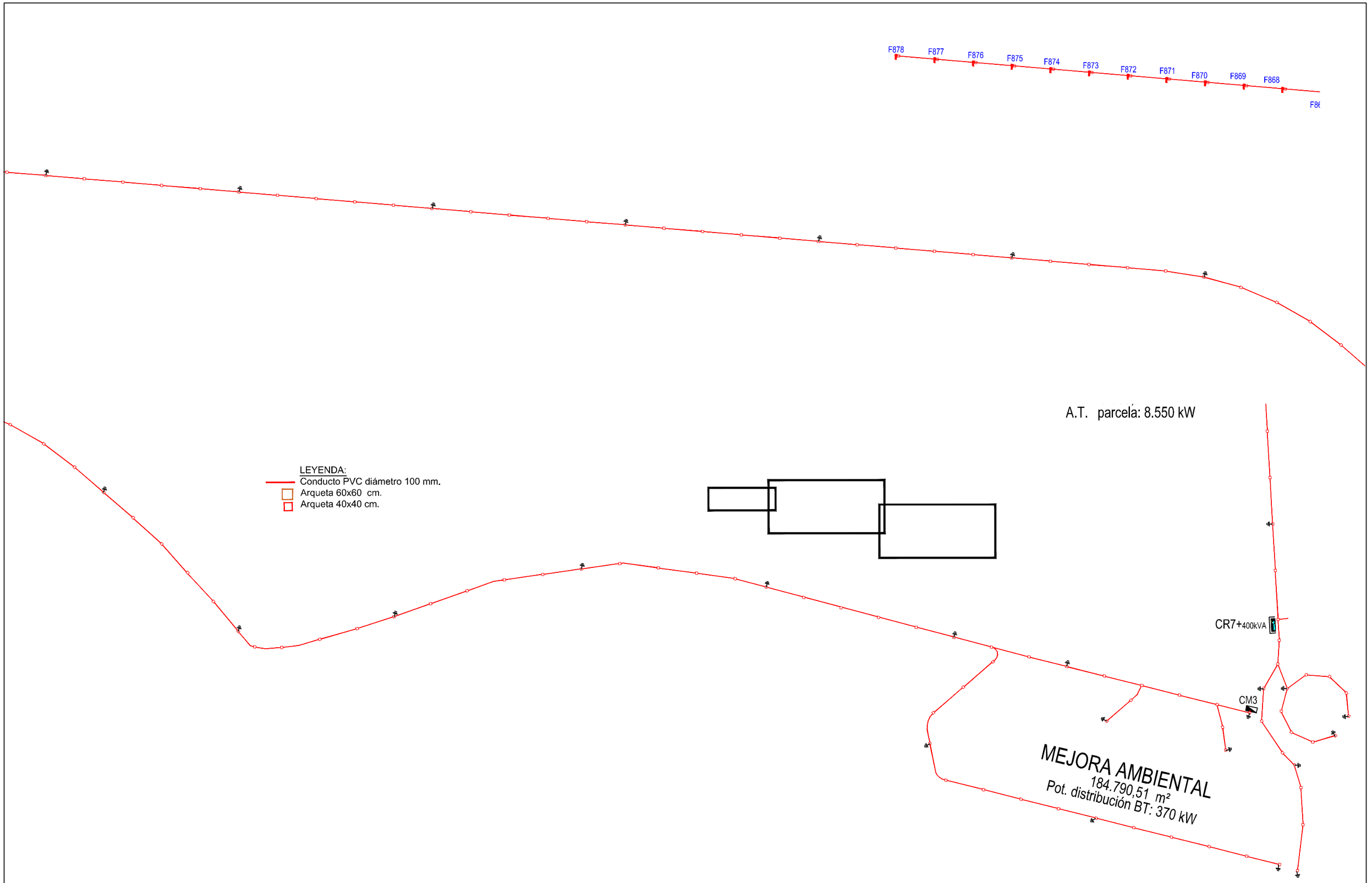
IMACAPI

EL AUTOR DEL PROYECTO:

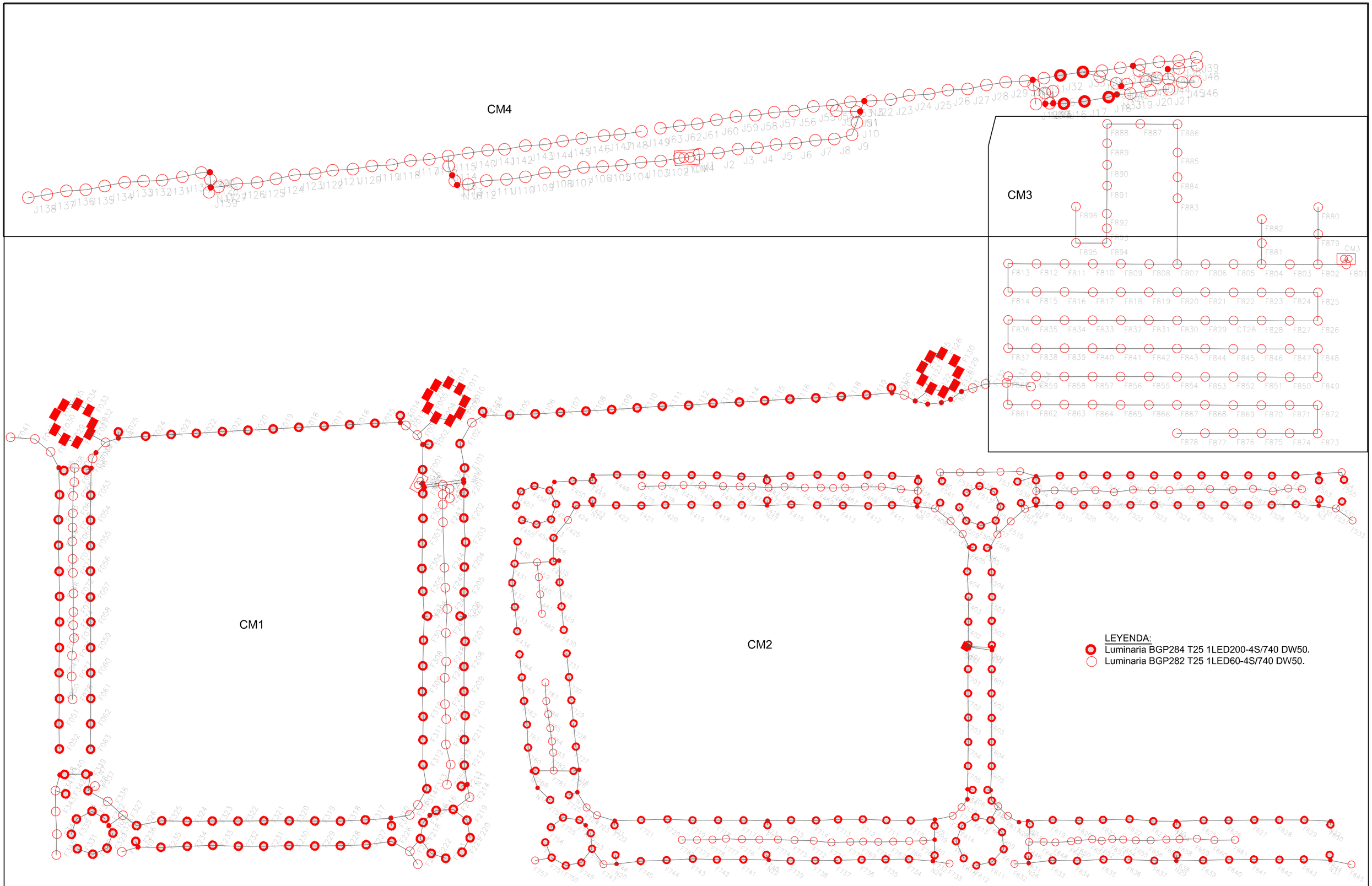
JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA

PLANO:
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, CANALIZACIONES 2

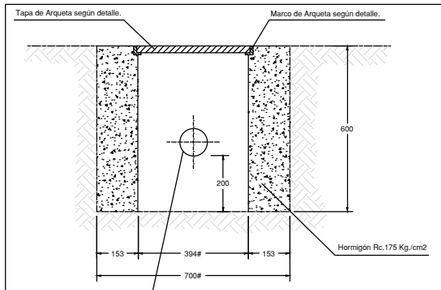
FECHA:	PLANO Nº:
MARZO 2023	AP06
ESCALA: (A3) 1:2250	HOJA: 1 DE 1



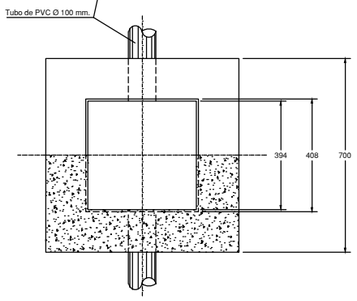
PROMOTOR: Región de Murcia · info · Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo «Conectar Europa»	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA	IMACAPI	EL AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA	PLANO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, CANALIZACIONES 3	FECHA: MARZO 2023 ESCALA: (A3) 1:2250	PLANO Nº: AP07 HOJA: 1 DE 1



PROMOTOR: Región de Murcia · info · Cofinanciado por la Unión Europea · Mecanismo «Conectar Europa»	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA	IMACAPI	EL AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA	PLANO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, ESQUEMAS DE ALUMBRADO	FECHA: MARZO 2023 ESCALA: (A3) S/E	PLANO Nº: AP08 HOJA: 1 DE 1



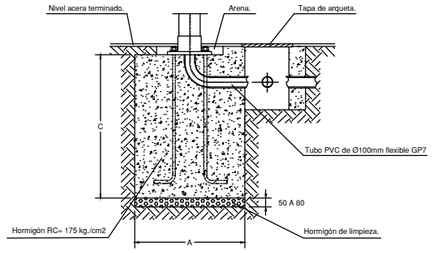
SECCION.



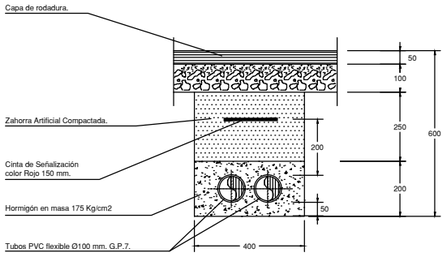
PLANTA SEMISECCION.

ARQUETA

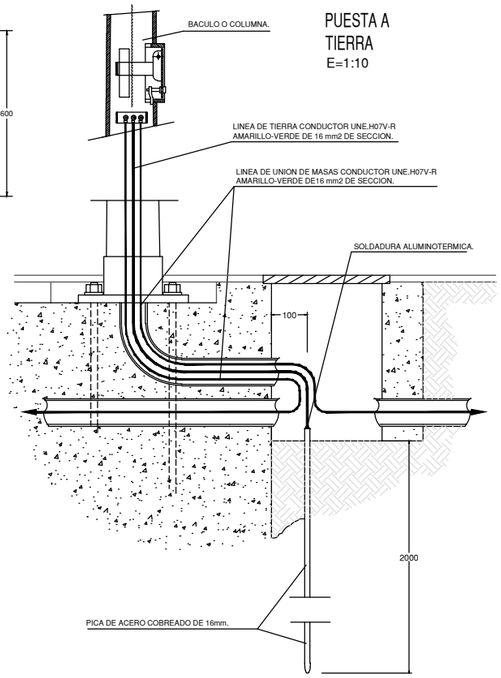
E=1:10

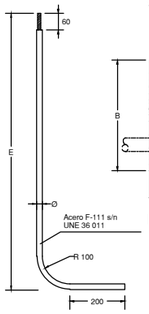


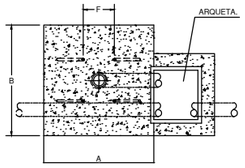
SECCION. E/ 1:25



ZANJA EN CRUCE CALZADA.





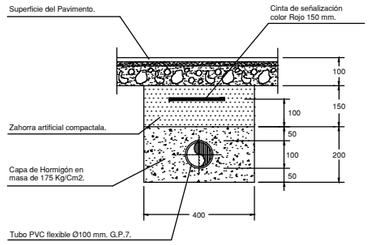


PLANTA. E/ 1:25

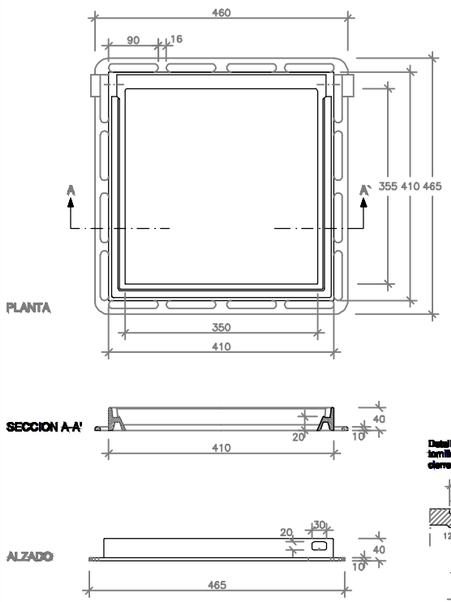
COLUMNA	A	B	C	Ø	E	F
3,3.5,4m	700	700	800	16	600	215
8,9,10m	1000	1000	1200	20	1000	285
12m	1000	1000	1300	20	1000	285
14,16,18m						

PERNO. E/ 1:10

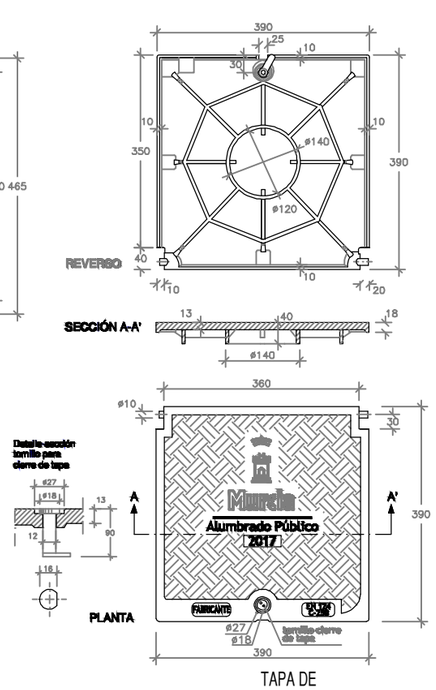
BASAMENTO COLUMNA A.P.



ZANJA EN ACERA.

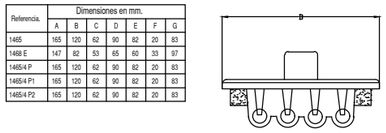


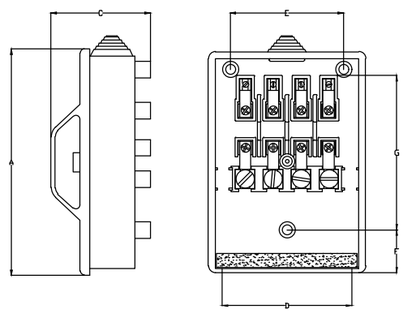
MARCO METALICO
DE
ARQUETA TIPO
E=1/5



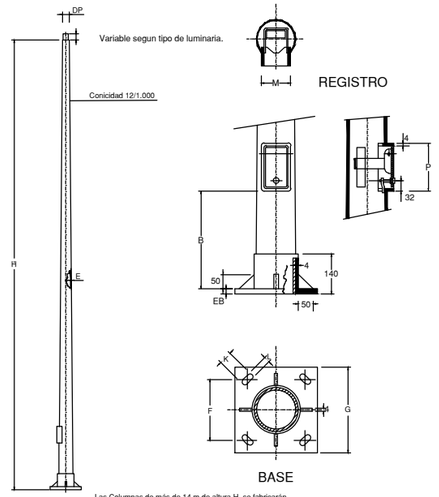
TAPA DE
ARQUETA TIPO
E=1/5

Referencia.	Dimensiones en mm.						
	A	B	C	D	E	F	G
1465	165	120	62	90	82	20	83
1468 E	147	82	53	65	60	33	97
1465/4 P	165	120	62	90	82	20	83
1465/4 P1	165	120	62	90	82	20	83
1465/4 P2	165	120	62	90	82	20	83





COFRED PARA A.P.
E=1:2



Las Columnas de más de 14 m de altura H, se fabricarán
en dos tramos enchufados telescópicamente.

H m	DP mm	E mm	BASE G mm	BASE F mm	BASE EB mm	BASE L mm	BASE K mm	REGISTRO M mm	REGISTRO P mm	REGISTRO B mm
8	76	3	400	285	8	25	50	150	200	440
9	76	4	400	285	8	25	50	150	200	440
10	76	4	400	285	10	25	50	150	200	440
11	76	4	400	285	10	25	50	150	200	440
12	76	4	400	285	10	25	50	150	200	440
14	76	4	400	285	12	25	50	150	200	440
16	76	4	500	350	14	30	60	150	200	440
18	76	4	500	350	14	30	60	150	200	440

COLUMNAS
TIPO AM-10

PROMOTOR:

Región de Murcia · info · Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo «Conectar Europa»

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA

IMACADI

EL AUTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA

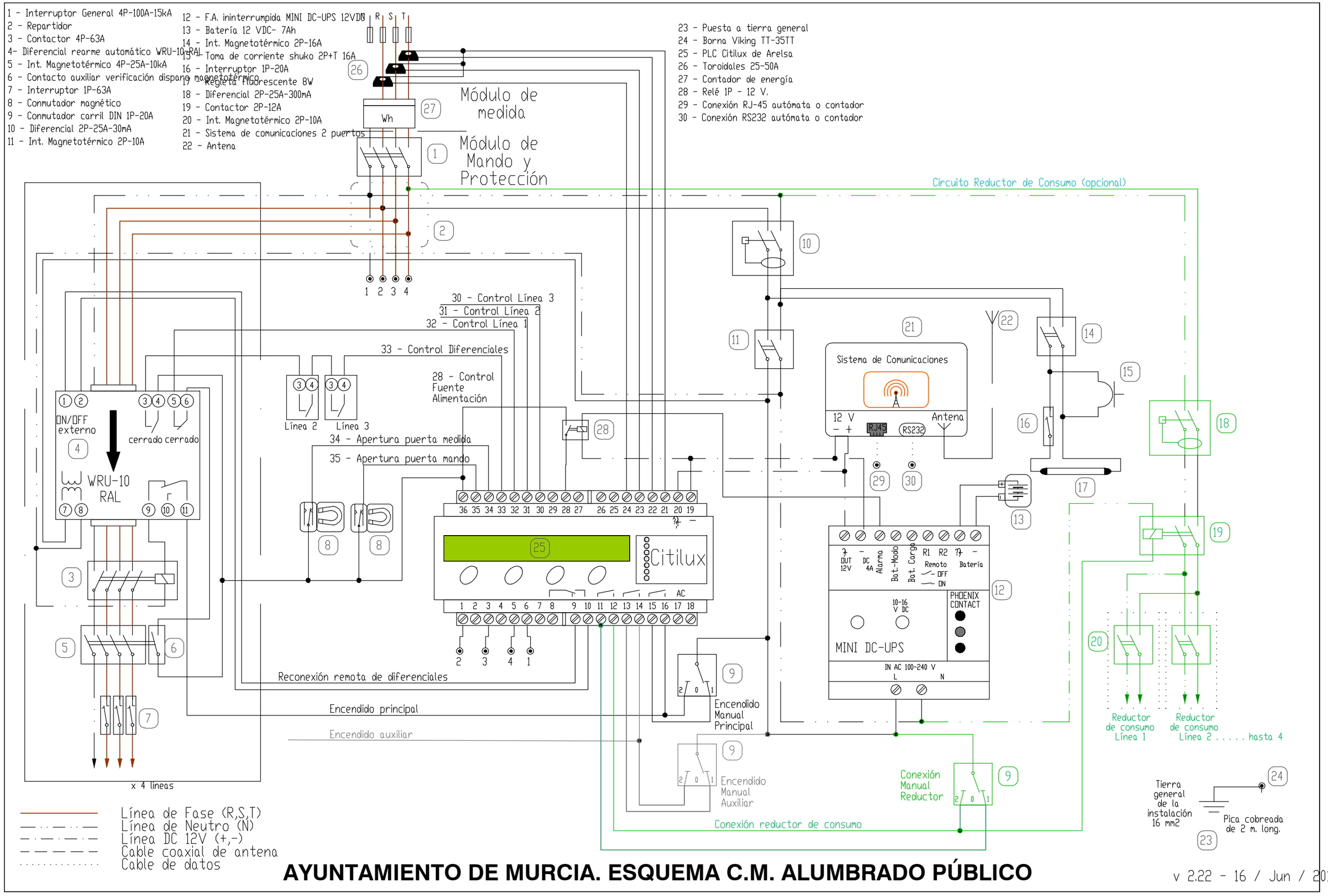
PLANO:
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, DETALLES 1

FECHA: MARZO 2023

PLANO Nº: AP09

ESCALA: (A3) VARIAS

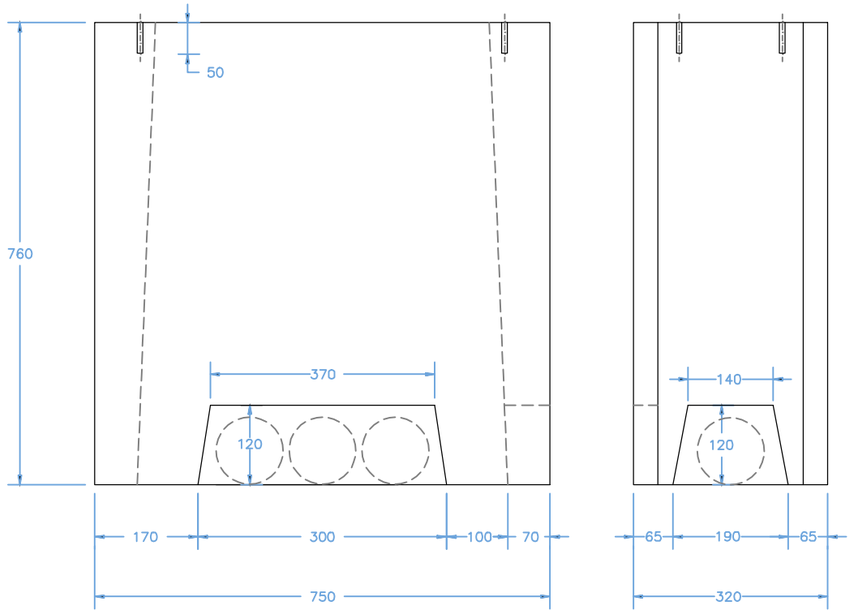
HOJA: 1 DE 1



AYUNTAMIENTO DE MURCIA. ESQUEMA C.M. ALUMBRADO PÚBLICO

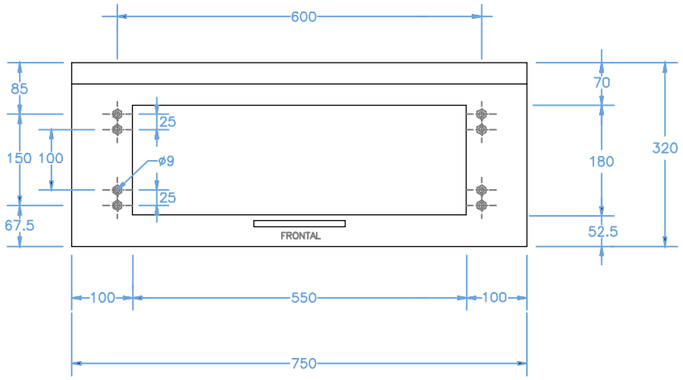
v 2.22 - 16 / Jun / 2015

PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO:		EL AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO:	FECHA:	PLANO Nº:
Región de Murcia · info · Cofinanciado por la Unión Europea · Mecanismo «Conectar Europa»	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA	IMACAPI	JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, DETALLES 2	MARZO 2023	AP10
					ESCALA: (A3) VARIAS	HOJA: 1 DE 1



ALZADO

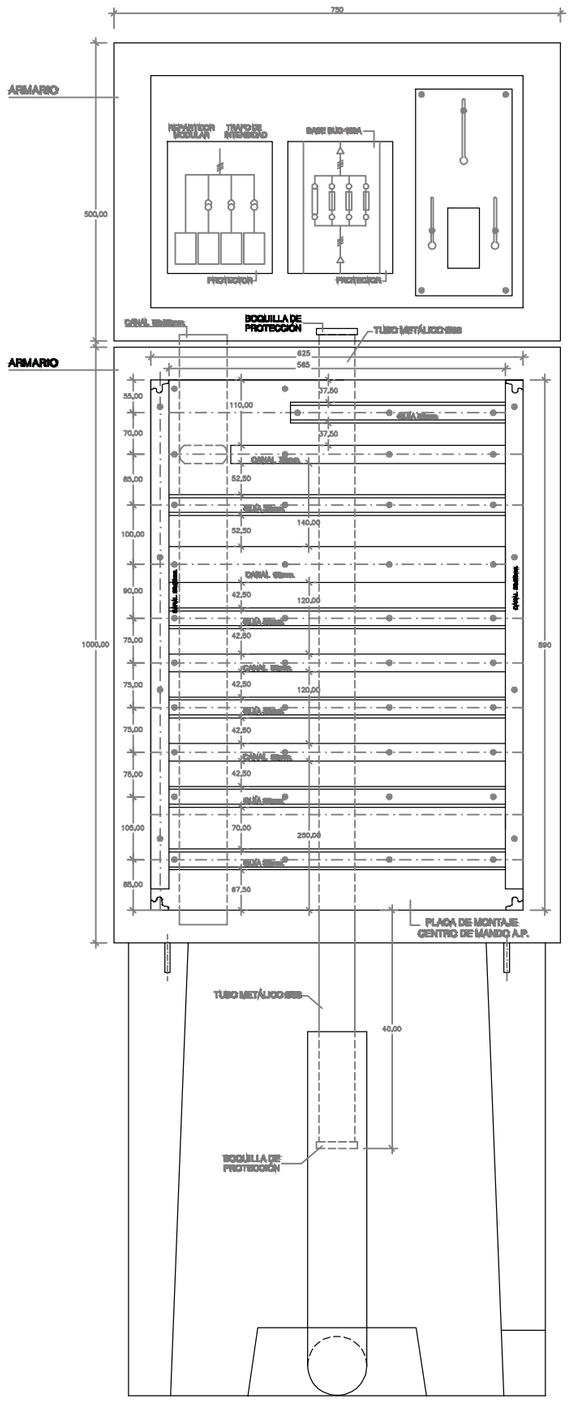
PERFIL



PLANTA

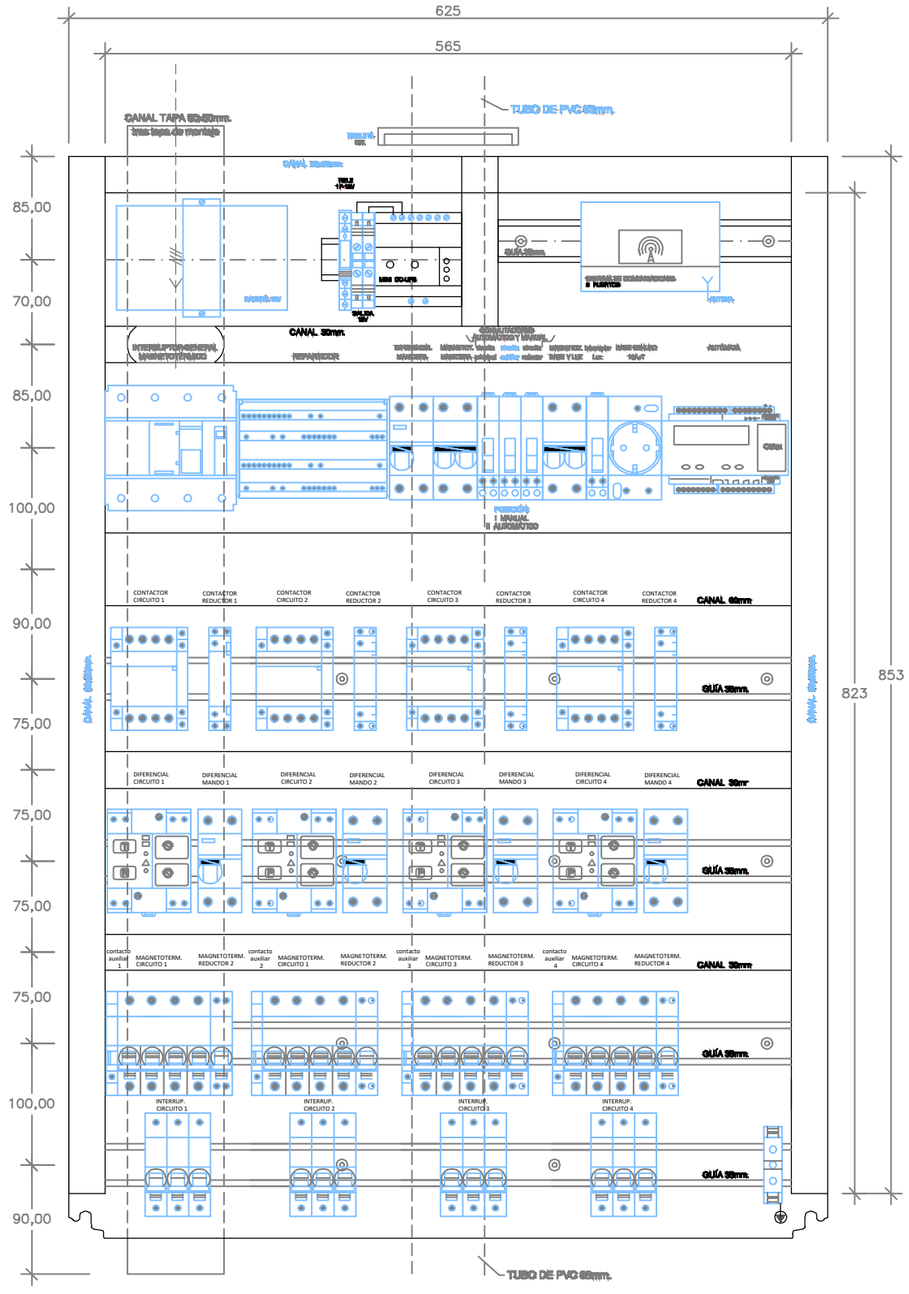
BANCADA PREFABRICADA PARA ARMARIO C.M. DE ALUMBRADO PUBLICO

1:10



PLACAS MONTAJE EQUIPO DE MEDIDA Y CENTRO DE MANDO A.P.

1:10



DISTRIBUCIÓN ELEMENTOS CENTRO DE MANDO A.P. (1 circuito)

1:5

PROMOTOR: Región de Murcia · Cofinanciado por la Unión Europea · Mecanismo «Conectar Europa»	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA	IMACAPI	EL AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO, INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA	PLANO: INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO, DETALLES 2	FECHA: MARZO 2023	PLANO Nº: AP11
					ESCALA: (A3) VARIAS	HOJA: 1 DE 1

DOCUMENTO Nº 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. GENERALIDADES 2

1.1 CAMPO DE APLICACIÓN. 2
1.2 NORMATIVA OBSERVADA. 2

2. CALIDAD DE LOS MATERIALES. CONDICIONES Y EJECUCIÓN. 2

2.1. CONDUCTORES: TENDIDO, EMPALMES, TERMINALES, CRUCES Y PROTECCIONES. 2
2.1.1. CABLES SUBTERRÁNEOS PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 230/400V. 2
2.1.2. CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA LA INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DE BÁCULOS Y COLUMNAS. 2
2.1.3. COBRE EMPLEADO EN CONDUCTORES ELÉCTRICOS. 2
2.1.4. EMPALMES Y CONEXIONES. 2
2.2. ACCESORIOS Y OTROS. 2
2.2.1. BÁCULOS Y COLUMNAS. 2
2.2.2. TUBOS DE POLIETILENO. 2
2.2.3. PASTAS AISLANTES. 3
2.2.4. CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN. 3
2.2.5. CONTADORES. 3
2.2.6. LUMINARIAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO. 3
2.2.7. TOMA DE TIERRA. 3
2.2.8. ALOJAMIENTO DE CONDUCTORES. 3
2.2.9. PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS. 3
2.3. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO. MEDIDAS ELÉCTRICAS. 4

3. NORMAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES. 4

3.1. GENERALIDADES. 4
3.2. EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS. 4
3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ZANJAS. 4
3.4. RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS. 5
3.5. ARQUETAS. 5
3.6. OBLIGACIONES DEL USUARIO 5
3.7. OBLIGACIONES DE LA EMPRESA MANTENEDORA. 5
3.8. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN. 6

DOCUMENTO Nº 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. GENERALIDADES

1.1 CAMPO DE APLICACIÓN.

Se aplicará el presente pliego de condiciones, en los trabajos de suministro y colocación de todas y cada una de las unidades de obra, puntos de luz e instalaciones necesarias para efectuar adecuadamente la instalación a que se refiere el presente Proyecto.

1.2 NORMATIVA OBSERVADA.

Regirá con carácter general para las obras e instalaciones del presente Proyecto la siguiente normativa:

a) Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del 2 de agosto del 02, particularmente lo indicado en la ITC-BT-09

b) Normas particulares de la Empresa Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.

2. CALIDAD DE LOS MATERIALES. CONDICIONES Y EJECUCIÓN.

2.1. CONDUCTORES: TENDIDO, EMPALMES, TERMINALES, CRUCES Y PROTECCIONES.

2.1.1. CABLES SUBTERRÁNEOS PARA SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 230/400V.

Los conductores enterrados a emplear serán unipolares, con fase y neutro, mientras que la acometida a cada luminaria desde el fuste de la farola se hará con cable tripolar o bipolar, según el caso.

Los conductores eléctricos serán de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, de la clase 1000 V. según norma UNE, rV-K(AS), clase E_{ca} (*según Reglamento (UE) nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011 (publicado el 4 de abril de 2011 en el Diario Oficial de la Unión Europea) por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de la construcción)*, aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo (norma UNE 21123-2).

La identificación de las fases se hará mediante impresión vinílica coloreada.

CONDUCTORES DE PROTECCION SUBTERRÁNEOS:

Los conductores de protección serán aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm2.

2.1.2. CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA LA INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DE BÁCULOS Y COLUMNAS.

CARACTERISTICAS DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores eléctricos serán de 2,5 mm2 de cobre electrostático, con doble capa de aislamiento, siendo su tensión nominal de 1.000 V. debiendo estar homologados según las Normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-02.

IDENTIFICACION DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de protección y
- Marrón o negro para los conductores activos o fases.

En caso de suministros trifásico, se utilizará el color gris para distinguir la tercera fase.

2.1.3. COBRE EMPLEADO EN CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en las "Normas para cobre electrolítico" de la Asociación Eléctrica Española y UNE 21.011.

En los conductores estañados puede admitirse un aumento de resistencia no superior al 2 por 100.

2.1.4. EMPALMES Y CONEXIONES.

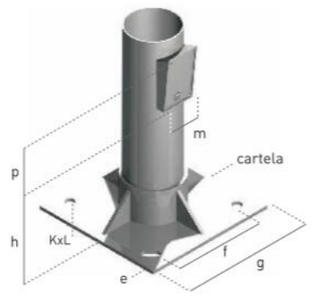
Todas las conexiones entre conductores deberán efectuarse mediante piezas de empalme o cajas de conexión estancas, las cuales deberán tener asegurada su perfecta estanqueidad mediante pasta aislante de relleno tipo AT (Pirelli o similar).

En ningún caso se permitirá el empalme o conexión de conductores dentro de los tubos subterráneos ni en el interior del fuste de las columnas, estos se efectuarán en las arquetas, las cuales se ajustarán en su construcción a lo señalado en el plano correspondiente. En ellos penetrarán los tubos en que se alojarán los conductores. Dentro de estas arquetas se instalarán las correspondientes piezas de empalme.

2.2. ACCESORIOS Y OTROS.

2.2.1. BÁCULOS Y COLUMNAS.

Del tipo AM-10 JOVIR o similar de las siguientes características:



Fuste	Troncocónico
Conicidad	12,5%
Sección	Circular
Material	Acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025)
Fabricación	conforme a norma UNE EN 40-5
Galvanizado	Por inmersión en caliente (UNE EN ISO 1461)
Puerta	Saliente con marco.
Base	Placa plana, anillo y cartelas de refuerzo.
Altura	4,0 y 10 m

2.2.2. TUBOS DE POLIETILENO.

Los tubos de polietileno serán de sección circular, del diámetro interior mínimo de 100 milímetros y de doble capa para que ofrezcan la debida resistencia para soportar las presiones exteriores.

Deberán ser completamente estancos al agua y la humedad, no presentando fisuras ni poros. Los tubos se conectarán de manera que el cierre sea completamente estanco.

El grado de protección de los tubos será superior a 7.

En la canalización para cruce de calzadas, se alojará el tubo de Polietileno embebido en dado de hormigón y se incorporará un segundo tubo en reserva.

2.2.3. PASTAS AISLANTES.

La pasta aislante empleada para rellenar las cajas de empalme y derivación estará constituida por materiales de la mejor calidad y la composición de la misma será la más adecuada para la protección que debe realizar.

2.2.4. CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Se requiere la instalación de un nuevo cuadro de mando.

Todos los aparatos del cuadro de mando y protección, deberán estar homologados según normas UNE y ser de firmas de reconocida solvencia a juicio de Ingeniero Director de las Obras.

El conexionado del mismo debe ser claro y ordenado y estará constituido en general, por pletina de cobre, varilla o cable de sección adecuada a la corriente a soportar.

Su composición queda definida en planos de detalle, debe ser homologado por los servicios del Excmo. Ayuntamiento de Murcia.

2.2.5. CONTADORES.

Los contadores serán de tipo normalizado, debiendo haber sido previamente verificados por la Delegación de Industria.

Cada centralización de contadores, dispondrá de contadores de energía activa y reactiva.

2.2.6. LUMINARIAS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

Los aparatos deberán cumplir las condiciones fundamentales siguientes:

a) Aprovechamiento máximo de la potencia lumínica del foco luminoso.

b) Reparto adecuado de la luz.

Serán de distribución luminosa simétrica y su sólido fotométrico no será de características inferiores al definido por las secciones que se presentan en los planos, de lo contrario serán rechazadas.

- Los auxiliares eléctricos van alojados en el interior del aparato sobre una placa de aluminio fácilmente desmontable.

- El compartimento de auxiliares, independiente del bloque óptico se cierra mediante una tapa de aluminio inyectado o de polietileno de alta densidad.

- Opcionalmente los auxiliares eléctricos pueden ir colocados sobre la propia tapa de aluminio inyectado que sirve de cierre a dicho compartimento.

- El sistema óptico se hace hermético por medio de un cierre de plástico, bien de poli metacrilato, o bien de policarbonato irrompible, ambos transparentes.

- Puede llevar varios reflectores diferentes en función de tipo de lámpara.

- La posibilidad de variar el reglaje de la lámpara permite obtener distribuciones fotométricas muy variadas.

- Todos los reflectores son de aluminio de alta pureza, embutidos, monocasco y abrillantados electroquímicamente.

- Un proceso posterior de oxidación anódica asegura la conservación de sus propiedades reflectoras.

Los materiales empleados en los distintos elementos que constituyen la luminaria serán elegidos entre los de primera calidad y tanto su obtención como el procedimiento de fabricación serán tales que aseguren la máxima robustez, duración y rendimiento del aparato en las condiciones normales de funcionamiento.

No presentarán en su construcción deficiencia alguna que pudiese dar lugar a disminución de su rendimiento y características luminotécnicas. La exactitud de sus dimensiones será tal que permita la fácil intercambiabilidad de los aparatos.

En todos los aparatos estará perfectamente estudiada y resuelta la ventilación, de forma que en ningún caso la temperatura de régimen en las condiciones climatológicas más desfavorables pueda originar elevaciones de temperatura perjudiciales para los materiales y todos los elementos que contengan el aparato, así como la duración de los mismos.

La limpieza de los distintos elementos que los constituyen podrá verificarse en las condiciones de mayor sencillez y comodidad, siendo así mismo accesibles todos los lugares en que pueda haberse depositado la suciedad.

En su conjunto, el aparto estará dispuesto de forma que la adherencia de toda clase de suciedad, originada tanto por los elementos exteriores como por los interiores de la instalación, sea lo menos posible.

2.2.7. TOMA DE TIERRA.

Para la protección de la instalación se empleará el siguiente sistema: Todas las luminarias se unirán al conductor de Cu 16 mm2 amarillo-verde que discurrirá acompañando a los cables de energía.

Cada cinco luminarias como máximo, y siempre en los fines de línea, este conductor se conectará a una pica cobreada de puesta a tierra de 1,5 m.

El número de picas se aumentará convenientemente si la resistencia global de tierra superase 15 Ohmios.

2.2.8. ALOJAMIENTO DE CONDUCTORES.

En la red de distribución, se alojarán los conductores en el interior de tubos de Polietileno de diámetro 100 mm.

Las alineaciones de unos y otros serán rectilíneos, para que puedan ser instalados o repuestos fácilmente los conductores.

En los cambios de alineación, que se evitará situar bajo la calzada, se instalarán las cajas de registro y empalmes.

2.2.9. PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS.

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones y en general el que no se haya señalado en el Pliego, será de características adecuadas al fin que deba cumplir, de primera calidad y preferiblemente de marca y tipo acreditados, reservándose la Dirección de Obra de facultad de fijar los modelos y marcas que juzgue más conveniente.

Los materiales o elementos utilizados en las distintas conexiones o empalmes serán nuevos y de primera calidad, con las características y condiciones adecuadas al fin que han de cumplir.

En ningún caso, ningún empalme o conexión significará la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se una, no admitiéndose por ningún concepto en estas unidades sobrecalentamiento apreciable.

Dichos empalmes sólo podrán realizarse en los puntos donde se tenga que hacer derivación en los cables y que se efectuarán en el interior de cajas estancas y de adecuadas dimensiones con relación a la sección del conductor.

2.3. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO. MEDIDAS ELÉCTRICAS.

Se efectuarán las pruebas específicas necesarias, así como los diferentes controles que a continuación se relacionan:

- Funcionamiento del interruptor diferencial.-

Puesta la instalación interior en tensión, accionar, el botón de prueba estando el aparato en posición de cerrado.

Puesta la instalación interior en tensión conectar en una base para toma de corriente el conductor de fase con el de protección a través de una lámpara aconsejable de 25 W. incandescente, deberá actuar el diferencial.

- Funcionamiento del pequeño interruptor automático.-

Abierto el pequeño interruptor automático, conectar mediante un puente los alvéolos de fase y neutro, en la base de toma de corriente más alejada del Cuadro General de Distribución. A continuación, se cierra el pequeño interruptor automático, realizando esta operación en los distintos circuitos y líneas derivadas, deberá actuar en cada uno de ellos el correspondiente PIA.

- Corriente de fuga.-

Cerrado el interruptor diferencial y con tensión en los circuitos, se conectarán los receptores uno por uno, durante un tiempo no inferior a 5 minutos, durante los cuales no deberá actuar el interruptor diferencial.

- Funcionamiento de puntos de luz.-

Conectar mediante su clavija un receptor alimentado por corriente eléctrica en cada uno de los distintos circuitos de la instalación, el receptor deberá funcionar.

- Protección de motores trifásicos.-

Poner el motor en funcionamiento y desconectar uno de los cortacircuitos fusibles de seguridad correspondiente a la derivación que alimenta dicho motor. Se deberá de hacer en cada equipo motor instalado. El motor no debe funcionar.

3. NORMAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

3.1. GENERALIDADES.

Todas las obras e instalaciones se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y documentos complementarios.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se estará a lo que la costumbre ha sancionado, como regla de buena construcción.

3.2. EXCAVACIÓN EN ZANJA PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Las zanjas tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuran en los Cuadros de Precios.

Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta cm. como mínimo.

Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán pasos para el transito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras. Todos ellos se establecerán por medio de pasarelas rígidas sobre zanjas.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbre se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos que sean necesarios, a juicio de la Dirección de la obra.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche, así como vigilancia.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ZANJAS.

Zanjas bajo acera:

Estas zanjas tendrán una profundidad de 70 cm y dispondrán en su fondo de un lecho de arena compactada de 10 cm sobre la que descansarán los tubos de Polietileno que a su vez se recubrirán de arena, vertida y compactada por tongadas hasta cubrir la generatriz superior del tubo, a continuación se dispondrá de una capa de tierra seleccionada, compactada y por último de una solera de 10 cm de espesor formada por hormigón de 100 kg/cm2 sobre la que se formará o reconstruirá el pavimento de la acera.

Zanjas bajo calzada:

Estarán formadas por un bloque de hormigón de 250 Kg/cm^2 en cuyo interior estará embebido y con su generatriz inferior a 5 cm, por encima del fondo de la zanja, un tubo de diámetro 200 mm. de PVC en cuyo interior se colocará el tubo de Polietileno de diámetro 90 mm. que contendrá los conductores eléctricos.

Las dos descripciones anteriores están reflejadas en sendos planos de detalle.

Las zanjas en calzadas se efectuarán por partes, de forma que en ningún momento quede interceptada la circulación de vehículos por las mismas, y perfectamente señaladas, tanto de día como de noche, en evitación de cualquier posible accidente.

Todos los pavimentos, en calzadas y acera, deberán ser reconstruidos conservando la clase y rasante de los primitivos.

3.4. RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS.

a) No serán rellenadas las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas necesarias y las autorice la Dirección de la Obra.

b) Para el relleno se emplearán materiales producto de la excavación, siempre que hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra, consistentes en tierra, arcilla arenosa, arena y grava u otros materiales aprobados, sin piedras ni terrones de gran tamaño.

c) Una vez colocado el tubo de Polietileno o de PVC y hormigonado, se procederá al relleno por tongadas de espesor no superior a 15 cm. que se apisonarán enérgica y cuidadosamente, hasta llegar al nivel previsto de la solera del pavimento.

El Contratista queda obligado a llevar a cabo los sucesivos recargos de relleno que resulten necesarios, si se producen asientos del inicial.

3.5. ARQUETAS.

En cada cambio de alineación y al pie de cada columna o báculo, se construirá una arqueta de registro de 40 x 40 y de una profundidad de 60 cm. sin fondo y con gravilla. Sus paredes serán de hormigón y el marco y la tapa de fundición, y esta última irá atornillada mediante cadena antirrobo al marco.

En ellas penetrarán los tubos en que se alojarán los conductores. El detalle en planos adjuntos.

3.6. OBLIGACIONES DEL USUARIO

1.- Todas las instalaciones y medios a que se refiere el presente proyecto deberán conservase en buen estado, de acuerdo con lo que se establece en cada caso o en las disposiciones vigentes que sean de aplicación.

2.- La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el apartado anterior recaerá en la propiedad correspondiente en cuanto a su mantenimiento y en el usuario, por lo que se refiere a su empleo.

3.- A los efectos prevenidos en 1, la propiedad designará una persona o entidad competente para realizar las oportunas revisiones y para proceder en su caso, por si mismo o por personal, propio o contratado, a las reparaciones y sustituciones de los elementos o partes de las instalaciones y medios, que en el curso de aquellas inspecciones presenten defectos o averías.

De las operaciones referidas, su naturaleza, forma concreta en que se han de llevar a cabo y la fecha en que se han realizado, quedará constancia documental en poder de la propiedad del edificio para su conocimiento.

4.- Cualquier anormalidad que se observe en el estado o funcionamiento de las instalaciones y medios, deberá ser puesto en conocimiento inmediatamente de la persona competente a la cual se refiere el punto 3.

3.7. OBLIGACIONES DE LA EMPRESA MANTENEDORA.

MANTENIMIENTO:

- CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION:

Cada 5 años, se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos contactos indirectos y directos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protege.

- INSTALACION INTERIOR:

Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los hilos correspondientes al punto de luz. Para limpieza de las lámparas o cualquier otra manipulación en la instalación, se desconectará el interruptor automático correspondiente.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior, que entre cada conductor de tierra y entre cada dos conductores, no deberá ser inferior de 250.000 Ohmios.

- BARRA DE PUESTA A TIERRA.-

Cada dos años y en la época en que el terreno esté más seco, se medirá la resistencia a tierra y se comprobará que no sobrepase el valor prefijado, así mismo se comprobará, mediante inspección visual, el estado frente a la corrosión de la conexión de la barra de puesta a tierra, con la arqueta y la continuidad de la línea que las une.

En cada uno de los tres puntos se reparan los defectos encontrados, haciéndose las comprobaciones específicas por instalador autorizado por la Consellería de Industria.

- CONDICIONES DE SEGURIDAD.-

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios, utilizándose herramientas aisladas y guantes aislantes. Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, éstas estarán de estar dotadas de grado de aislamiento Clase II (como mínimo).

Se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3.8. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Al finalizar la instalación el Técnico Autor del proyecto de instalación, emitirá un Certificado donde se acredite que toda la instalación se ha realizado de acuerdo con el correspondiente proyecto.

Murcia, marzo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco

Colegiado 2215 C.O.I.T.I. Murcia

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y CIMENTACIONES

01.01 m³ **Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de**

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

conductor 6 mm2	1	15.673,000	0,450	0,500	3.526,425	
conductor 10 mm2	1	2.034,000	0,450	0,500	457,650	
conductor 16 mm2	1	2.048,000	0,450	0,500	460,800	
conductor 25 mm2	1	575,000	0,450	0,500	129,375	
						4.574,250

01.02 m **Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado**

Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

conductor 6 mm2	1	15.673,000	15.673,000
conductor 10 mm2	1	2.034,000	2.034,000
conductor 16 mm2	1	2.048,000	2.048,000
conductor 25 mm2	1	575,000	575,000
			20.330,000

01.03 m **Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado públi**

Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado público, formada por 2 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Cruces de calzada un tubo	24	7,000		168,000
				168,000

01.04 m **Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado públi**

Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado público, formada por 3 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Cruces de calzada dos tubos	4	7,000		28,000
				28,000

MEDICIONES

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

01.05 m³ **Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de**

Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Columnas de 4 m	255	0,800	0,800	0,900	146,880
Columnas de 10	354	0,800	0,800	0,900	203,904
Arquetas 40x40	674	0,600	0,600	0,600	145,584
Arquetas 60x60	8	0,800	0,800	0,600	3,072
					499,440

01.06 Ud **Construcción de arqueta de conexión eléctrica de hormigón, sin f**

Construcción de arqueta de conexión eléctrica de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x60 cm de medidas interiores, con recibido de tubos, con marco y tapa de fundición EN 124 clase C-250, carga de rotura 25Tn, para tráfico moderado, previa excavación con medios mecánicos y formación de arqueta de hormigón de planta.
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Arquetas 40x40	639			639,000
Arquetas 60x60	8	1,500		12,000
				651,000

01.07 Ud **Toma de tierra de alumbrado público con electrodo de acero cobre**

Toma de tierra de alumbrado público, compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

194,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.08	m³ Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con						
	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.						
	Incluye: Puesta en obra del hormigón.						
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.						
	Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
	Cruces de calle dobles	1	28,000	0,550	0,250	3,850	
	conductor 6 mm2	1	15.673,000	0,450	0,250	1.763,213	
	conductor 10 mm2	1	2.034,000	0,450	0,250	228,825	
	conductor 16 mm2	1	2.048,000	0,450	0,250	230,400	
	conductor 25 mm2	1	575,000	0,450	0,250	64,688	
							2.290,976
01.09	m³ Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con						
	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con zahorra artificial caliza y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.						
	Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.						
	Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.						
	Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.						
	Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.						
	Cruces de calle dobles	1	28,000	0,550	0,350	5,390	
	conductor 6 mm2	1	15.673,000	0,450	0,250	1.763,213	
	conductor 10 mm2	1	2.034,000	0,450	0,250	228,825	
	conductor 16 mm2	1	2.048,000	0,450	0,250	230,400	
	conductor 25 mm2	1	575,000	0,450	0,250	64,688	
							2.292,516

CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.01	m Conductor de tierra aislado doble capa de tierra de alumbrado pú						
	Conductor de tierra aislado doble capa de tierra de alumbrado público formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso uniones realizadas con grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	Incluye: Replanteo. Tendido del conductor aislado de tierra. Conexionado del conductor aislado de tierra.						
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.						
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
	conductor 6 mm2	1	15.673,000			15.673,000	
	conductor 10 mm2	1	2.034,000			2.034,000	
	conductor 16 mm2	1	2.048,000			2.048,000	
	conductor 25 mm2	1	575,000			575,000	
		1	28,000			28,000	
							20.358,000
02.02	m Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4						
	Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 6 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.						
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.						
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
	CM1 sección 6	1	3.829,350			1,100	4.212,285
	CM2 sección 6	1	6.429,000			1,100	7.071,900
	CM3 sección 6	1	1.290,000			1,100	1.419,000
	CM4 sección 6	1	2.625,510			1,100	2.888,061
							15.591,246
02.03	m Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4						
	Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 10 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.						
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.						
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
	CM1 sección 10	1	896,390			1,100	986,029
	CM2 sección 10	1	777,590			1,100	855,349
	CM3 sección 10	1	175,000			1,100	192,500
							2.033,878
02.04	m Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4						
	Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 16 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.						
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.						
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
	CM1 sección 16	1	684,610			1,100	753,071
	CM2 sección 16	1	526,680			1,100	579,348
	CM3 sección 16	1	650,000			1,100	715,000
							2.047,419

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

02.05 **m** **Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4**

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 25 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CM2 sección 25	1	267,860		1,100	294,646
CM3 sección 25	1	255,000		1,100	280,500
					575,146

02.06 **Ud** **Caja de derivación estanca.**

Caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Instalación en superficie. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Luminarias BGP284	354				354,000
Luminarias BGP282	255				255,000
Derivaciones	76				76,000
					685,000

CAPÍTULO 03 EQUIPAMIENTO

03.01 **Ud** **Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o s**

Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o similar, de altura 4 m, forma troncocónica, de chapa de acero galvanizada con hueco en la base para alojamiento de las protecciones, incluidas, portezuela homologada, espesor de chapa 2,5 mm., 76 mm. diámetro en punta, completamente montada e instalada, acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025), base, placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Clase de protección II, grado de protección IP65. accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del brazo. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni hormigonado.

CM-1	26	26,000
CM-2	26	26,000
CM-3	96	96,000
CM-4	107	107,000
		255,000

MEDICIONES

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

03.02 **Ud** **Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o s**

Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o similar, de altura 10 m, forma troncocónica, de chapa de acero galvanizada con hueco en la base para alojamiento de las protecciones, portezuela homologada, espesor de chapa 3 mm., 60 mm. diámetro en punta, completamente montada e instalada, acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025). Accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del brazo. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni hormigonado.

CM-1	153	153,000
CM-2	196	196,000
CM-4	5	5,000
		354,000

03.03 **Ud** **Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED200-4S/740 DW50 1**

Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED200-4S/740 DW50 16972 lm. de 116W Philips, incluso brazo y cofred de derivación. instalada. Incluso brazo y cofred de derivación.

CM-1	126	126,000
CM-2	196	196,000
CM-4	5	5,000
		327,000

03.04 **Ud** **Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED240-4S/840 DW50 1**

Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED240-4S/840 DW50 19955 lm. de 178W Philips, incluso brazo y cofred de derivación. instalada. Incluso brazo y cofred de derivación.

CM-1	1	27,000			27,000
					27,000

03.05 **Ud** **Luminaria de alumbrado público BGP282 T25 1LED60-4S/740 DW50 5.0**

Luminaria de alumbrado público BGP282 T25 1LED60-4S/740 DW50 5.040 lm. de 38W Philips, IP66, IK09 instalada, incluso brazo y cofred de derivación..

CM-1	26	26,000
CM-2	26	26,000
CM-3	96	96,000
CM-4	107	107,000
		255,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.06	**Ud Suministro e instalación de cuadro de protección y control de al**						
	Suministro e instalación de cuadro de protección y control de alumbrado público tipo Ayuntamiento de Murcia 4 salidas, colocación de envolvente para centro de mando de dos cuerpos con módulos de medida y de mando formado por armarios de poliéster reforzado en fibra de vidrio grado de protección IP-65, sobre zócalo de hormigón registrable y obra civil de fundación, placa de montaje, montado e instalado, circuito de mando de dos cuerpos, circuito de protección para cuatro salidas, tipo Ayuntamiento de Murcia, con reductor de consumo, montado, instalado y funcionando, conteniendo debidamente montados, conexionados y probados los siguientes elementos en número suficiente según esquemas y líneas de salida:						
	Ud. Armario poliéster 1000x750x320 Schneider PLA 1073 R, IP-65, IK-10, puerta anticartel ref. NSYPLA1073R						
	Ud. Armario poliéster 500x750x320 Schneider Thalassa PLA 574 R, IP65, IK10, puerta anticartel ref. NSYPLA573R						
	Ud. Placa de montaje de baquelita para armarios Thalassa PLA, de 500x750 ref. NSYPMB75						
	Ud. Placa de montaje de baquelita para armarios Thalassa PLA, de 1000x750 ref. NSYPMB107						
	Ud. Tejadillo para armarios Thalassa PLA, poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 750x320 ref. NSYTJPLA73						
	Ud. Kit de unión vertical para armarios Thalassa PLA, para IP55 en el punto de unión						
	Ud. Cierre con maneta y bloqueo de candado sin inserto para armario Thalassa PLA, ref. NSYCBCMPLA						
	Ud. Inserto de forma con llave de cuadradillo 7 mm incl, cierre con maneta armario Thalassa PLA, ref. NSYINS71						
	Ud. Placa normas Iberdrola PB-2 1T BUC, ref. 942056060 de Hazemeyer Ud. Mirilla con junta Fermap, PM-00, ref. 302780077 de Hazemeyer						
	Ud. Señal plástica de riesgo eléctrico AE05ADH, L. 52 mm., ref. SOF 725100						
	Ud. Zócalo hormigón registrable incluso cimentación de H-150						
	Ud. Repartidor modular unipolar,1P-125 A. 10 agujeros, hasta 25 mm2, carril DIN, ref. SCHLGY112510						
	Ud. Toma de corriente iPC 16 A., Schuko,2P+TTL ref A9A15310.						
	Ud. Conmutador lineal iSSW 4 posiciones, 1 inversor, calibre 20 A. Ref. A9E18073						
	Ud. Terminal PLC mod. CITILUX de Arelsa, configurado.						
	Ud. Interruptor de puerta para armario, contacto NA+NC, ref. XCKN2110P20 de Schneider						
	Ud. Interruptor diferencial iID 2P 25 A.30 mA., ref. A9R81225 Clase AC						
	Ud. Repartidor modular 4P 125 A, 48 conex 1,5 a 25 mm2, carril DIN, ref LGY412548 SCHNEIDER ELECTRIC						
	Ud. Regleta extra mini TKL-8 (8 W), G5, difusor metacrilato, interruptor, 342x42x22, LuxMay, 0022513808						
	Ud. Borna de tierra sección 35 mm2, carril DIN, Amarillo-Verde, tipo Viking, ref. LEG037175 de LEGRAND						
	Ud. Interruptor Magnetotermico iC60N, PdC 6 kA, curva C, 1P+N-10 A., ref A9F79610.						
	Ud. Interruptor Magnetotermico iC60N, PdC 6 kA, curva C, 1P+N-16 A., ref A9F79616						
	Ud. Interruptor automático de potencia, NG-125N 4P-100 A., Curva C, PdC 50 kA. Ref. SCH-18660.						
	Ud. Interruptor 1P-20 A 250V, ref. A9S60120						
	Ud. Batería recargable 12 VDC 7 Ah GOLMAR, ref. 21090070						
	Ud. Fuente de alimentación ininterrumpida mod. MINI DC UPS/12DC/4 de Phoenix Contact ref. 2866598						
	Ud. Módulo Relé PLC-RSC-12DC/21, 1 contacto conmutado, PHOENIX CONTAC, ref. 2966906						
	Ud. Placa Macrolon 65x75x4, para protección conexiones, apertura acceso a mecanismos, con puntos de sujeción						
	Ud. Placa Macrolon 65x18x4, para protección conexiones, apertura acceso a mecanismos, con puntos de sujeción						
	P.A. Canaleta y tubos según plano de detalle						
	Ud. Interruptor en carga iSW 1P-63 A ref. A9S60163						
	Ud. Contacto auxiliar apertura/cierre iOF ref. A9A26924						
	Ud. Contactor ICT 4P-63 A., 230/240V CA ref. A9C20864						
	Ud. Relé diferencial de reconexión automática de 0'03 a 1A, diámetro 35 mm., mod WRU-10 RAL CIRCUTOR, P-24453						
	Ud. Interruptor Magnetotermico C-60-N, PdC 6 kA, curva C, 4P-25 A., ref A9F79425						
	Ud. Interruptor en carga iSW 1P-63 A ref. A9S60163						
	Ud. Interruptor Diferencial IDD 2 polos 25 A, clase AC, ref. A9R84225						
	Ud. Contactor 2 Polos 25A NA 230V Schneider Electric ref. A9C20732						
						4	4,000
							4,000

MEDICIONES

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Ud. Interruptor MagnetotérmicoIC60N, 1P+N, 10 A, poder de corte 6.000 A.						
	Ud. Router compacto HSPA+ para aplicaciones M2M en centro de mando de alumbrado público, incluyendo:						
	- Banda móvil: UMTS/HSDPA/HSUPA: 800/850/900/2100/1900 Mhz y GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 Mhz.						
	- Selección automática y manual de banda y operador.						
	- Fuente de alimentación						
	- Conectividad: Puerto RJ-45, puerto RS232, con soporte para 9 cables RS232 o RS485/RS422 y mini USB 2.0						
	- 2 conectores para antena y antena externa 2G/3G y un conector SMA para GPS y antena GPS						
	- Temperatura de trabajo de -40ºC a +80ºC						
	- Montaje en carril DIN.						
	- Tarjeta SIM para M2M, 10 años de vida útil.						
	- Incluido 12 meses de servicio ininterrumpido M2M con operador de telefonía de primer nivel.						
	- Conexión, programación y puesta en servicio, del tipo MachineLink 3G Plus o equivalente.						
	Ud. Contador registrador de energía eléctrica activa y reactiva, 4 cuadrantes conforme al reglamento de puntos de medida, puerto de comunicaciones óptico EN62056-21, dos puertos de comunicaciones RS232 y RS485, bateria intercambiable, reserva de 10 años, para mercado libre, clase 1 activa y 2 reactiva, medida directa, 3x230/400 V., 10 (80) A., marca Orbis mod. ORBITAX d4hAcI10T3, completamente instalado.						
	Ud. Caja general de protección con bases para 160 Amp. y fusibles de 40, 80 y 100 Amp. y 380 V. completamente instalada.						
	Recubrimiento de obra civil de fundación para Centro de Mando de dos cuerpos, incluso tejadillo, completamente terminado.						
	Incluye: Replanteo. Colocación de zócalo, armario. Conexionado. Montaje de los componentes.						
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.						
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
						4	4,000
							4,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD						
04.01	**m VALLA ENREJADO GALVANIZADO**						
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.						
		3000				3.000,000	
							3.000,000
04.02	**mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,26 m2**						
	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97						
		18				18,000	
							18,000
04.03	**ud BOTIQUÍN DE URGENCIA**						
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						
		10				10,000	
							10,000

MEDICIONES

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y CIMENTACIONES

01.01 **m³** **Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de** **12,28**

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

DOCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

01.02 **m** **Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado** **4,43**

Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.03 **m** **Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado públi** **14,99**

Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado público, formada por 2 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CATORCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.04 **m** **Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado públi** **20,56**

Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado público, formada por 3 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01.05 **m³** **Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de** **24,17**

Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

VEINTICUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

01.06 **Ud** **Construcción de arqueta de conexión eléctrica de hormigón, sin f** **84,32**

Construcción de arqueta de conexión eléctrica de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x60 cm de medidas interiores, con recibido de tubos, con marco y tapa de fundición EN 124 clase C-250, carga de rotura 25Tn, para tráfico moderado, previa excavación con medios mecánicos y formación de arqueta de hormigón de planta.
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

01.07 **Ud** **Toma de tierra de alumbrado público con electrodo de acero cobre** **24,52**

Toma de tierra de alumbrado público, compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.08 **m³** **Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con** **79,35**

Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.
Incluye: Puesta en obra del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01.09 **m³** **Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con** **49,62**

Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con zahorra artificial caliza y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.
Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.01 **m** **Conductor de tierra aislado doble capa de tierra de alumbrado pú** **6,34**

Conductor de tierra aislado doble capa de tierra de alumbrado público formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso uniones realizadas con grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Replanteo. Tendido del conductor aislado de tierra. Conexionado del conductor aislado de tierra.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.02 **m** **Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4** **7,46**

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 6 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.03 **m** **Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4** **10,67**

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 10 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.04 **m** **Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4** **15,98**

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 16 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

QUINCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.05 **m** **Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4** **23,79**

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 25 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VEINTITRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.06 **Ud** **Caja de derivación estanca.** **7,42**

Caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Instalación en superficie. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 EQUIPAMIENTO

03.01 **Ud** **Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o s** **564,91**

Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o similar, de altura 4 m, forma troncocónica, de chapa de acero galvanizada con hueco en la base para alojamiento de las protecciones, incluidas, portezuela homologada, espesor de chapa 2,5 mm., 76 mm. diámetro en punta, completamente montada e instalada, acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025), base, placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Clase de protección II, grado de protección IP65. accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del brazo. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni hormigonado.

QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

03.02 **Ud** **Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o s** **461,10**

Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o similar, de altura 10 m, forma troncocónica, de chapa de acero galvanizada con hueco en la base para alojamiento de las protecciones, portezuela homologada, espesor de chapa 3 mm., 60 mm. diámetro en punta, completamente montada e instalada, acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025). Accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del brazo. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni hormigonado.

CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

03.03 **Ud** **Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED200-4S/740 DW50 1** **419,70**

Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED200-4S/740 DW50 16972 lm. de 116W Philips, incluso brazo y cofred de derivación. instalada. Incluso brazo y cofred de derivación.

CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

03.04 **Ud** **Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED240-4S/840 DW50 1** **466,05**

Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED240-4S/840 DW50 19955 lm. de 178W Philips, incluso brazo y cofred de derivación. instalada. Incluso brazo y cofred de derivación.

CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

03.05 **Ud** **Luminaria de alumbrado público BGP282 T25 1LED60-4S/740 DW50 5.0** **317,73**

Luminaria de alumbrado público BGP282 T25 1LED60-4S/740 DW50 5.040 lm. de 38W Philips, IP66, IK09 instalada, incluso brazo y cofred de derivación..

TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.06 **Ud** **Suministro e instalación de cuadro de protección y control de al** **5.614,68**

Suministro e instalación de cuadro de protección y control de alumbrado público tipo Ayuntamiento de Murcia 4 salidas, colocación de envolvente para centro de mando de dos cuerpos con módulos de medida y de mando formado por armarios de poliéster reforzado en fibra de vidrio grado de protección IP-65, sobre zócalo de hormigón registrable y obra civil de fundación, placa de montaje, montado e instalado, circuito de mando de dos cuerpos, circuito de protección para cuatro salidas, tipo Ayuntamiento de Murcia, con reductor de consumo, montado, instalado y funcionando, conteniendo debidamente montados, conexionados y probados los siguientes elementos en número suficiente según esquemas y líneas de salida:

Ud. Armario poliéster 1000x750x320 Schneider PLA 1073 R, IP-65, IK-10, puerta anticartel ref. NSYPLA1073R
Ud. Armario poliéster 500x750x320 Schneider Thalassa PLA 574 R, IP65, IK10, puerta anticartel ref. NSYPLA573R
Ud. Placa de montaje de baquelita para armarios Thalassa PLA, de 500x750 ref. NSYPMB75
Ud. Placa de montaje de baquelita para armarios Thalassa PLA, de 1000x750 ref. NSYPMB107
Ud. Tejadillo para armarios Thalassa PLA, poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 750x320 ref. NSYTJPLA73
Ud. Kit de unión vertical para armarios Thalassa PLA, para IP55 en el punto de unión
Ud. Cierre con maneta y bloqueo de candado sin inserto para armario Thalassa PLA, ref. NSYCBCMPLA
Ud. Inserto de forma con llave de cuadradillo 7 mm incl, cierre con maneta armario Thalassa PLA, ref. NSYINS71
Ud. Placa normas Iberdrola PB-2 1T BUC, ref. 942056060 de Hazemeyer Ud. Mirilla con junta Fermap, PM-00, ref. 302780077 de Hazemeyer
Ud. Señal plástica de riesgo eléctrico AE05ADH, L. 52 mm., ref. SOF 725100
Ud. Zócalo hormigón registrable incluso cimentación de H-150
Ud. Repartidor modular unipolar,1P-125 A. 10 agujeros, hasta 25 mm2, carril DIN, ref. SCHLGY112510
Ud. Toma de corriente iPC 16 A., Schuko,2P+TTL ref A9A15310.
Ud. Conmutador lineal iSSW 4 posiciones, 1 inversor, calibre 20 A. Ref. A9E18073
Ud. Terminal PLC mod. CITILUX de Arelsa, configurado.
Ud. Interruptor de puerta para armario, contacto NA+NC, ref. XCKN2110P20 de Schneider
Ud. Interruptor diferencial iID 2P 25 A.30 mA., ref. A9R81225 Clase AC
Ud. Repartidor modular 4P 125 A, 48 conex 1,5 a 25 mm2, carril DIN, ref LGY412548 SCHNEIDER ELECTRIC
Ud. Regleta extra mini TKL-8 (8 W), G5, difusor metacrilato, interruptor, 342x42x22, LuxMay, 0022513808
Ud. Borna de tierra sección 35 mm2, carril DIN, Amarillo-Verde, tipo Viking, ref. LEG037175 de LEGRAND
Ud. Interruptor Magnetotermico iC60N, PdC 6 kA, curva C, 1P+N-10 A., ref A9F79610.
Ud. Interruptor Magnetotermico iC60N, PdC 6 kA, curva C, 1P+N-16 A., ref A9F79616
Ud. Interruptor automático de potencia, NG-125N 4P-100 A., Curva C, PdC 50 kA. Ref. SCH-18660.
Ud. Interruptor 1P-20 A 250V, ref. A9S60120
Ud. Batería recargable 12 VDC 7 Ah GOLMAR, ref. 21090070
Ud. Fuente de alimentación ininterrumpida mod. MINI DC UPS/12DC/4 de Phoenix Contact ref. 2866598
Ud. Módulo Relé PLC-RSC-12DC/21, 1 contacto conmutado, PHOENIX CONTAC, ref. 2966906
Ud. Placa Macrolon 65x75x4, para protección conexiones, apertura acceso a mecanismos, con puntos de sujeción
Ud. Placa Macrolon 65x18x4, para protección conexiones, apertura acceso a mecanismos, con puntos de sujeción
P.A. Canaleta y tubos según plano de detalle
Ud. Interruptor en carga iSW 1P-63 A ref. A9S60163
Ud. Contacto auxiliar apertura/cierre iOF ref. A9A26924
Ud. Contactor ICT 4P-63 A., 230/240V CA ref. A9C20864
Ud. Relé diferencial de reconexión automática de 0'03 a 1A, diámetro 35 mm., mod WRU-10 RAL CIRCUTOR, P-24453
Ud. Interruptor Magnetotermico C-60-N, PdC 6 kA, curva C, 4P-25 A., ref A9F79425
Ud. Interruptor en carga iSW 1P-63 A ref. A9S60163
Ud. Interruptor Diferencial IDD 2 polos 25 A, clase AC, ref. A9R84225

CUADRO DE PRECIOS Nº1

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Ud. Contactor 2 Polos 25A NA 230V Schneider Electric ref. A9C20732
Ud. Interruptor MagnetotérmicoIC60N, 1P+N, 10 A, poder de corte 6.000 A.
Ud. Router compacto HSPA+ para aplicaciones M2M en centro de mando de alumbrado público, incluyendo:
- Banda móvil: UMTS/HSDPA/HSUPA: 800/850/900/2100/1900 Mhz y GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 Mhz.
- Selección automática y manual de banda y operador.
- Fuente de alimentación
- Conectividad: Puerto RJ-45, puerto RS232, con soporte para 9 cables RS232 o RS485/RS422 y mini USB 2.0
- 2 conectores para antena y antena externa 2G/3G y un conector SMA para GPS y antena GPS
- Temperatura de trabajo de -40ºC a +80ºC
- Montaje en carril DIN.
- Tarjeta SIM para M2M, 10 años de vida útil.
- Incluido 12 meses de servicio ininterrumpido M2M con operador de telefonía de primer nivel.
- Conexión, programación y puesta en servicio, del tipo MachineLink 3G Plus o equivalente.
Ud. Contador registrador de energía eléctrica activa y reactiva, 4 cuadrantes conforme al reglamento de puntos de medida, puerto de comunicaciones óptico EN62056-21, dos puertos de comunicaciones RS232 y RS485, bateria intercambiable, reserva de 10 años, para mercado libre, clase 1 activa y 2 reactiva, medida directa, 3x230/400 V., 10 (80) A., marca Orbis mod. ORBITAX d4hAcI10T3, completamente instalado.
Ud. Caja general de protección con bases para 160 Amp. y fusibles de 40, 80 y 100 Amp. y 380 V. completamente instalada.
Recubrimiento de obra civil de fundación para Centro de Mando de dos cuerpos, incluso tejadillo, completamente terminado.
Incluye: Replanteo. Colocación de zócalo, armario. Conexionado. Montaje de los componentes.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CINCO MIL SEISCIENTOS CATORCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD

04.01 **m** **VALLA ENREJADO GALVANIZADO** **0,97**

Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.

CERO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

04.02 **mes** **ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,26 m2** **13,36**

Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97

TRECE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.03 **ud** **BOTIQUÍN DE URGENCIA** **12,52**

Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

DOCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Murcia, marzo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco
Colegiado 2.215 C.O.I.T.I. Murcia

CUADRO DE PRECIOS Nº1

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y CIMENTACIONES

01.01 **m³** **Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de**

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Resto de obra y materiales		11,92
Suma la partida		11,92
Costes indirectos	3,00%	0,36
TOTAL PARTIDA		**12,28**

01.02 **m** **Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado**

Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		4,30
Suma la partida		4,30
Costes indirectos	3,00%	0,13
TOTAL PARTIDA		**4,43**

01.03 **m** **Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado públi**

Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado público, formada por 2 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		14,55
Suma la partida		14,55
Costes indirectos	3,00%	0,44
TOTAL PARTIDA		**14,99**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01.04 **m** **Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado públi**

Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado público, formada por 3 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Colocación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		19,96
Suma la partida		19,96
Costes indirectos	3,00%	0,60
TOTAL PARTIDA		**20,56**

01.05 **m³** **Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de**

Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

Resto de obra y materiales		23,47
Suma la partida		23,47
Costes indirectos	3,00%	0,70
TOTAL PARTIDA		**24,17**

01.06 **Ud** **Construcción de arqueta de conexión eléctrica de hormigón, sin f**

Construcción de arqueta de conexión eléctrica de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x60 cm de medidas interiores, con recibido de tubos, con marco y tapa de fundición EN 124 clase C-250, carga de rotura 25Tn, para tráfico moderado, previa excavación con medios mecánicos y formación de arqueta de hormigón de planta.
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		81,86
Suma la partida		81,86
Costes indirectos	3,00%	2,46
TOTAL PARTIDA		**84,32**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01.07 **Ud** **Toma de tierra de alumbrado público con electrodo de acero cobre**

Toma de tierra de alumbrado público, compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		23,81
Suma la partida		23,81
Costes indirectos	3,00%	0,71
TOTAL PARTIDA		**24,52**

01.08 **m³** **Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con**

Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.
Incluye: Puesta en obra del hormigón.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Resto de obra y materiales		77,04
Suma la partida		77,04
Costes indirectos	3,00%	2,31
TOTAL PARTIDA		**79,35**

01.09 **m³** **Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con**

Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con zahorra artificial caliza y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.
Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Resto de obra y materiales		48,17
Suma la partida		47,23
Costes indirectos	3,00%	1,45
Redondeo		0,94
TOTAL PARTIDA		**49,62**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.01 **m** **Conductor de tierra aislado doble capa de tierra de alumbrado pú**

Conductor de tierra aislado doble capa de tierra de alumbrado público formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso uniones realizadas con grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Replanteo. Tendido del conductor aislado de tierra. Conexionado del conductor aislado de tierra.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		6,16
Suma la partida		6,16
Costes indirectos	3,00%	0,18
TOTAL PARTIDA		**6,34**

02.02 **m** **Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4**

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 6 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		7,24
Suma la partida		7,24
Costes indirectos	3,00%	0,22
TOTAL PARTIDA		**7,46**

02.03 **m** **Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4**

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 10 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		10,36
Suma la partida		10,36
Costes indirectos	3,00%	0,31
TOTAL PARTIDA		**10,67**

02.04 **m** **Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4**

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 16 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		15,51
Suma la partida		15,51
Costes indirectos	3,00%	0,47
TOTAL PARTIDA		**15,98**

02.05 **m** **Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4**

Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 25 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		23,10
Suma la partida		23,10
Costes indirectos	3,00%	0,69
TOTAL PARTIDA		**23,79**

02.06 **Ud** **Caja de derivación estanca.**

Caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Instalación en superficie. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación.
Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales		7,20
Suma la partida		7,06
Costes indirectos	3,00%	0,22
Redondeo		0,14
TOTAL PARTIDA		**7,42**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO **UD** **RESUMEN** **PRECIO**

CAPÍTULO 03 EQUIPAMIENTO

03.01 **Ud** **Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o s**

Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o similar, de altura 4 m, forma troncocónica, de chapa de acero galvanizada con hueco en la base para alojamiento de las protecciones, incluidas, portezuela homologada, espesor de chapa 2,5 mm., 76 mm. diámetro en punta, completamente montada e instalada, acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025), base, placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Clase de protección II, grado de protección IP65. accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del brazo. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni hormigonado.

Resto de obra y materiales		548,46
Suma la partida		548,46
Costes indirectos	3,00%	16,45
TOTAL PARTIDA		**564,91**

03.02 **Ud** **Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o s**

Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o similar, de altura 10 m, forma troncocónica, de chapa de acero galvanizada con hueco en la base para alojamiento de las protecciones, portezuela homologada, espesor de chapa 3 mm., 60 mm. diámetro en punta, completamente montada e instalada, acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025). Accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del brazo. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni hormigonado.

Resto de obra y materiales		447,67
Suma la partida		447,67
Costes indirectos	3,00%	13,43
TOTAL PARTIDA		**461,10**

03.03 **Ud** **Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED200-4S/740 DW50 1**

Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED200-4S/740 DW50 16972 lm. de 116W Philips, incluso brazo y cofred de derivación. instalada. Incluso brazo y cofred de derivación.

Resto de obra y materiales		407,48
Suma la partida		1.165,98
Costes indirectos	3,00%	12,22
Redondeo		-758,50
TOTAL PARTIDA		**419,70**

03.04 **Ud** **Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED240-4S/840 DW50 1**

Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED240-4S/840 DW50 19955 lm. de 178W Philips, incluso brazo y cofred de derivación. instalada. Incluso brazo y cofred de derivación.

Resto de obra y materiales		452,48
Suma la partida		1.165,98
Costes indirectos	3,00%	13,57
Redondeo		-713,50
TOTAL PARTIDA		**466,05**

03.05 **Ud** **Luminaria de alumbrado público BGP282 T25 1LED60-4S/740 DW50 5.0**

Luminaria de alumbrado público BGP282 T25 1LED60-4S/740 DW50 5.040 lm. de 38W Philips, IP66, IK09 instalada, incluso brazo y cofred de derivación..

Resto de obra y materiales		308,48
Suma la partida		682,98
Costes indirectos	3,00%	9,25
Redondeo		-374,50
TOTAL PARTIDA.....		**317,73**

03.06 **Ud** **Suministro e instalación de cuadro de protección y control de al**

Suministro e instalación de cuadro de protección y control de alumbrado público tipo Ayuntamiento de Murcia 4 salidas, colocación de envolvente para centro de mando de dos cuerpos con módulos de medida y de mando formado por armarios de poliéster reforzado en fibra de vidrio grado de protección IP-65, sobre zócalo de hormigón registrable y obra civil de fundación, placa de montaje, montado e instalado, circuito de mando de dos cuerpos, circuito de protección para cuatro salidas, tipo Ayuntamiento de Murcia, con reductor de consumo, montado, instalado y funcionando, conteniendo debidamente montados, conexionados y probados los siguientes elementos en número suficiente según esquemas y líneas de salida:

Ud. Armario poliéster 1000x750x320 Schneider PLA 1073 R, IP-65, IK-10, puerta anticartel ref. NSYPLA1073R
Ud. Armario poliéster 500x750x320 Schneider Thalassa PLA 574 R, IP65, IK10, puerta anticartel ref. NSYPLA573R
Ud. Placa de montaje de baquelita para armarios Thalassa PLA, de 500x750 ref. NSYPMB75
Ud. Placa de montaje de baquelita para armarios Thalassa PLA, de 1000x750 ref. NSYPMB107
Ud. Tejadillo para armarios Thalassa PLA, poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 750x320 ref. NSYTJPLA73
Ud. Kit de unión vertical para armarios Thalassa PLA, para IP55 en el punto de unión
Ud. Cierre con maneta y bloqueo de candado sin inserto para armario Thalassa PLA, ref. NSYCBCMPLA
Ud. Inserto de forma con llave de cuadradillo 7 mm incl, cierre con maneta armario Thalassa PLA, ref. NSYINS71
Ud. Placa normas Iberdrola PB-2 1T BUC, ref. 942056060 de Hazemeyer Ud. Mirilla con junta Fermap, PM-00, ref. 302780077 de Hazemeyer
Ud. Señal plástica de riesgo eléctrico AE05ADH, L. 52 mm., ref. SOF 725100
Ud. Zócalo hormigón registrable incluso cimentación de H-150
Ud. Repartidor modular unipolar,1P-125 A. 10 agujeros, hasta 25 mm2, carril DIN, ref. SCHLGY112510
Ud. Toma de corriente iPC 16 A., Schuko,2P+TTL ref A9A15310.
Ud. Conmutador lineal iSSW 4 posiciones, 1 inversor, calibre 20 A. Ref. A9E18073
Ud. Terminal PLC mod. CITILUX de Arelsa, configurado.
Ud. Interruptor de puerta para armario, contacto NA+NC, ref. XCKN2110P20 de Schneider
Ud. Interruptor diferencial iID 2P 25 A.30 mA., ref. A9R81225 Clase AC
Ud. Repartidor modular 4P 125 A, 48 conex 1,5 a 25 mm2, carril DIN, ref LGY412548 SCHNEIDER ELECTRIC
Ud. Regleta extra mini TKL-8 (8 W), G5, difusor metacrilato, interruptor, 342x42x22, LuxMay, 0022513808
Ud. Borna de tierra sección 35 mm2, carril DIN, Amarillo-Verde, tipo Viking, ref. LEG037175 de LEGRAND
Ud. Interruptor Magnetotermico iC60N, PdC 6 kA, curva C, 1P+N-10 A., ref A9F79610.
Ud. Interruptor Magnetotermico iC60N, PdC 6 kA, curva C, 1P+N-16 A., ref A9F79616
Ud. Interruptor automático de potencia, NG-125N 4P-100 A., Curva C, PdC 50 kA. Ref. SCH-18660.
Ud. Interruptor 1P-20 A 250V, ref. A9S60120
Ud. Batería recargable 12 VDC 7 Ah GOLMAR, ref. 21090070
Ud. Fuente de alimentación ininterrumpida mod. MINI DC UPS/12DC/4 de Phoenix Contact ref. 2866598
Ud. Módulo Relé PLC-RSC-12DC/21, 1 contacto conmutado, PHOENIX CONTAC, ref. 2966906
Ud. Placa Macrolon 65x75x4, para protección conexiones, apertura acceso a mecanismos, con puntos de sujeción
Ud. Placa Macrolon 65x18x4, para protección conexiones, apertura acceso a mecanismos, con puntos de sujeción
P.A. Canaleta y tubos según plano de detalle
Ud. Interruptor en carga iSW 1P-63 A ref. A9S60163
Ud. Contacto auxiliar apertura/cierre iOF ref. A9A26924
Ud. Contactor ICT 4P-63 A., 230/240V CA ref. A9C20864
Ud. Relé diferencial de reconexión automática de 0'03 a 1A, diámetro 35 mm., mod WRU-10 RAL CIRCUTOR, P-24453
Ud. Interruptor Magnetotermico C-60-N, PdC 6 kA, curva C, 4P-25 A., ref A9F79425
Ud. Interruptor en carga iSW 1P-63 A ref. A9S60163
Ud. Interruptor Diferencial IDD 2 polos 25 A, clase AC, ref. A9R84225
Ud. Contactor 2 Polos 25A NA 230V Schneider Electric ref. A9C20732
Ud. Interruptor MagnetotérmicoIC60N, 1P+N, 10 A, poder de corte 6.000 A.
Ud. Router compacto HSPA+ para aplicaciones M2M en centro de mando de alumbrado público, incluyendo:
- Banda móvil: UMTS/HSDPA/HSUPA: 800/850/900/2100/1900 Mhz y GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 Mhz.
- Selección automática y manual de banda y operador.
- Fuente de alimentación
- Conectividad: Puerto RJ-45, puerto RS232, con soporte para 9 cables RS232 o RS485/RS422 y mini USB 2.0
- 2 conectores para antena y antena externa 2G/3G y un conector SMA para GPS y antena GPS
- Temperatura de trabajo de -40ºC a +80ºC
- Montaje en carril DIN.
- Tarjeta SIM para M2M, 10 años de vida útil.
- Incluido 12 meses de servicio ininterrumpido M2M con operador de telefonía de primer nivel.
- Conexión, programación y puesta en servicio, del tipo MachineLink 3G Plus o equivalente.
Ud. Contador registrador de energía eléctrica activa y reactiva, 4 cuadrantes conforme al reglamento de puntos de medida, puerto de comunicaciones óptico EN62056-21, dos puertos de comunicaciones RS232 y RS485, bateria intercambiable, reserva de 10 años, para mercado libre, clase 1 activa y 2 reactiva, medida directa, 3x230/400 V., 10 (80) A., marca Orbis mod. ORBITAX d4hAcl10T3, completamente instalado.
Ud. Caja general de protección con bases para 160 Amp. y fusibles de 40, 80 y 100 Amp. y 380 V. completamente instalada.
Recubrimiento de obra civil de fundación para Centro de Mando de dos cuerpos, incluso tejadillo, completamente terminado.
Incluye: Replanteo. Colocación de zócalo, armario. Conexionado. Montaje de los componentes.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Resto de obra y materiales.....		5.451,15
Suma la partida.....		5.451,15
Costes indirectos	3,00%	163,53
TOTAL PARTIDA.....		**5.614,68**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD

04.01 **m** **VALLA ENREJADO GALVANIZADO**

Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Resto de obra y materiales		0,94
Suma la partida		0,94
Costes indirectos	3,00%	0,03
TOTAL PARTIDA		**0,97**

04.02 **mes** **ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,26 m2**

Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97

Resto de obra y materiales		12,97
Suma la partida		12,97
Costes indirectos	3,00%	0,39
TOTAL PARTIDA		**13,36**

04.03 **ud** **BOTIQUÍN DE URGENCIA**

Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

Resto de obra y materiales		12,16
Suma la partida		12,16
Costes indirectos	3,00%	0,36
TOTAL PARTIDA		**12,52**

Murcia, marzo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco
Colegiado 2.215 C.O.I.T.I. Murcia

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y CIMENTACIONES			
01.01	**m³ Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de**			
	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Acopio de los materiales excavados en los bordes de la excavación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	4.574,250	12,28	56.171,79
01.02	**m Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado**			
	Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	20.330,000	4,43	90.061,90
01.03	**m Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado públi**			
	Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado público, formada por 2 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	168,000	14,99	2.518,32
01.04	**m Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado públi**			
	Canalización subterránea de cruce de calzada, de alumbrado público, formada por 3 tubos protectores de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	28,000	20,56	575,68
01.05	**m³ Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de**			
	Excavación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	499,440	24,17	12.071,46
01.06	**Ud Construcción de arqueta de conexión eléctrica de hormigón, sin f**			
	Construcción de arqueta de conexión eléctrica de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x60 cm de medidas interiores, con recibido de tubos, con marco y tapa de fundición EN 124 clase C-250, carga de rotura 25Tn, para tráfico moderado, previa excavación con medios mecánicos y formación de arqueta de hormigón de planta. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	651,000	84,32	54.892,32
01.07	**Ud Toma de tierra de alumbrado público con electrodo de acero cobre**			
	Toma de tierra de alumbrado público, compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	194,000	24,52	4.756,88
01.08	**m³ Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con**			
	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión. Incluye: Puesta en obra del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	2.290,976	79,35	181.788,95
01.09	**m³ Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con**			
	Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con zahorra artificial caliza y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	2.292,516	49,62	113.754,64
	TOTAL CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y CIMENTACIONES			**516.591,94**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
02.01	**m Conductor de tierra aislado doble capa de tierra de alumbrado pú**			
	Conductor de tierra aislado doble capa de tierra de alumbrado público formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso uniones realizadas con grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Tendido del conductor aislado de tierra. Conexionado del conductor aislado de tierra. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	20.358,000	6,34	129.069,72
02.02	**m Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4**			
	Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 6 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15.591,246	7,46	116.310,70
02.03	**m Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4**			
	Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 10 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2.033,878	10,67	21.701,48
02.04	**m Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4**			
	Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 16 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2.047,419	15,98	32.717,76
02.05	**m Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4**			
	Cableado para red subterránea de alumbrado público, formado por 4 cables unipolares RV-K (AS), de cobre de 25 mm², 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de policloruro de vinilo (PVC), de tipo DMV-18, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de halógenos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos y resistencia a las grasas y aceites. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Tendido del cableado. Conexionado de cables, incluso terminales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	575,146	23,79	13.682,72
02.06	**Ud Caja de derivación estanca.**			
	Caja de derivación estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, con 7 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Instalación en superficie. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	685,000	7,42	5.082,70
	TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**318.565,08**
CAPÍTULO 03 EQUIPAMIENTO				
03.01	**Ud Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o s**			
	Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o similar, de altura 4 m, forma troncocónica, de chapa de acero galvanizada con hueco en la base para alojamiento de las protecciones, incluidas, portezuela homologada, espesor de chapa 2,5 mm., 76 mm. diámetro en punta, completamente montada e instalada, acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025), base, placa plana, anillo y cartelas de refuerzo. Clase de protección II, grado de protección IP65. accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del brazo. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni hormigonado.	255,000	564,91	144.052,05
03.02	**Ud Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o s**			
	Suministro y colocación de columna metálica tipo AM-10 JOVIR o similar, de altura 10 m, forma troncocónica, de chapa de acero galvanizada con hueco en la base para alojamiento de las protecciones, portezuela homologada, espesor de chapa 3 mm., 60 mm. diámetro en punta, completamente montada e instalada, acero al carbono S 235 JR (UNE EN 10025). Accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación del brazo. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni hormigonado.	354,000	461,10	163.229,40
03.03	**Ud Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED200-4S/740 DW50 1**			
	Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED200-4S/740 DW50 16972 lm. de 116W Philips, incluso brazo y cofred de derivación. instalada. Incluso brazo y cofred de derivación.	327,000	419,70	137.241,90
03.04	**Ud Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED240-4S/840 DW50 1**			
	Luminaria de alumbrado público BGP284 T25 1 LED240-4S/840 DW50 19955 lm. de 178W Philips, incluso brazo y cofred de derivación. instalada. Incluso brazo y cofred de derivación.	27,000	466,05	12.583,35
03.05	**Ud Luminaria de alumbrado público BGP282 T25 1LED60-4S/740 DW50 5.0**			
	Luminaria de alumbrado público BGP282 T25 1LED60-4S/740 DW50 5.040 lm. de 38W Philips, IP66, IK09 instalada, incluso brazo y cofred de derivación..	255,000	317,73	81.021,15

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

03.06 **Ud** **Suministro e instalación de cuadro de protección y control de al**

Suministro e instalación de cuadro de protección y control de alumbrado público tipo Ayuntamiento de Murcia 4 salidas, colocación de envolvente para centro de mando de dos cuerpos con módulos de medida y de mando formado por armarios de poliéster reforzado en fibra de vidrio grado de protección IP-65, sobre zócalo de hormigón registrable y obra civil de fundación, placa de montaje, montado e instalado, circuito de mando de dos cuerpos, circuito de protección para cuatro salidas, tipo Ayuntamiento de Murcia, con reductor de consumo, montado, instalado y funcionando, conteniendo debidamente montados, conexionados y probados los siguientes elementos en número suficiente según esquemas y líneas de salida:

Ud. Armario poliéster 1000x750x320 Schneider PLA 1073 R, IP-65, IK-10, puerta anticartel ref. NSYPLA1073R
Ud. Armario poliéster 500x750x320 Schneider Thalassa PLA 574 R, IP65, IK10, puerta anticartel ref. NSYPLA573R
Ud. Placa de montaje de baquelita para armarios Thalassa PLA, de 500x750 ref. NSYPMB75
Ud. Placa de montaje de baquelita para armarios Thalassa PLA, de 1000x750 ref. NSYPMB107
Ud. Tejadillo para armarios Thalassa PLA, poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 750x320 ref. NSYTJPLA73
Ud. Kit de unión vertical para armarios Thalassa PLA, para IP55 en el punto de unión
Ud. Cierre con maneta y bloqueo de candado sin inserto para armario Thalassa PLA, ref. NSYCBCMPLA
Ud. Inserto de forma con llave de cuadradillo 7 mm incl, cierre con maneta armario Thalassa PLA, ref. NSYINS71
Ud. Placa normas Iberdrola PB-2 1T BUC, ref. 942056060 de Hazemeyer Ud. Mirilla con junta Fermap, PM-00, ref. 302780077 de Hazemeyer
Ud. Señal plástica de riesgo eléctrico AE05ADH, L. 52 mm., ref. SOF 725100
Ud. Zócalo hormigón registrable incluso cimentación de H-150
Ud. Repartidor modular unipolar,1P-125 A. 10 agujeros, hasta 25 mm2, carril DIN, ref. SCHLGY112510
Ud. Toma de corriente iPC 16 A., Schuko,2P+TTL ref A9A15310.
Ud. Conmutador lineal iSSW 4 posiciones, 1 inversor, calibre 20 A. Ref. A9E18073
Ud. Terminal PLC mod. CITILUX de Arelsa, configurado.
Ud. Interruptor de puerta para armario, contacto NA+NC, ref. XCKN2110P20 de Schneider
Ud. Interruptor diferencial iID 2P 25 A.30 mA., ref. A9R81225 Clase AC
Ud. Repartidor modular 4P 125 A, 48 conex 1,5 a 25 mm2, carril DIN, ref LGY412548 SCHNEIDER ELECTRIC
Ud. Regleta extra mini TKL-8 (8 W), G5, difusor metacrilato, interruptor, 342x42x22, LuxMay, 0022513808
Ud. Borna de tierra sección 35 mm2, carril DIN, Amarillo-Verde, tipo Viking, ref. LEG037175 de LEGRAND
Ud. Interruptor Magnetotermico iC60N, PdC 6 kA, curva C, 1P+N-10 A., ref A9F79610.
Ud. Interruptor Magnetotermico iC60N, PdC 6 kA, curva C, 1P+N-16 A., ref A9F79616
Ud. Interruptor automático de potencia, NG-125N 4P-100 A., Curva C, PdC 50 kA. Ref. SCH-18660.
Ud. Interruptor 1P-20 A 250V, ref. A9S60120
Ud. Batería recargable 12 VDC 7 Ah GOLMAR, ref. 21090070
Ud. Fuente de alimentación ininterrumpida mod. MINI DC UPS/12DC/4 de Phoenix Contact ref. 2866598
Ud. Módulo Relé PLC-RSC-12DC/21, 1 contacto conmutado, PHOENIX CONTAC, ref. 2966906
Ud. Placa Macrolon 65x75x4, para protección conexiones, apertura acceso a mecanismos, con puntos de sujeción
Ud. Placa Macrolon 65x18x4, para protección conexiones, apertura acceso a mecanismos, con puntos de sujeción
P.A. Canaleta y tubos según plano de detalle
Ud. Interruptor en carga iSW 1P-63 A ref. A9S60163
Ud. Contacto auxiliar apertura/cierre iOF ref. A9A26924
Ud. Contactor ICT 4P-63 A., 230/240V CA ref. A9C20864
Ud. Relé diferencial de reconexión automática de 0'03 a 1A, diámetro 35 mm., mod WRU-10 RAL CIRCUTOR, P-24453
Ud. Interruptor Magnetotermico C-60-N, PdC 6 kA, curva C, 4P-25 A., ref A9F79425
Ud. Interruptor en carga iSW 1P-63 A ref. A9S60163
Ud. Interruptor Diferencial IDD 2 polos 25 A, clase AC, ref. A9R84225
Ud. Contactor 2 Polos 25A NA 230V Schneider Electric ref. A9C20732
Ud. Interruptor MagnetotérmicoIC60N, 1P+N, 10 A, poder de corte 6.000 A.
Ud. Router compacto HSPA+ para aplicaciones M2M en centro de mando de alumbrado público, incluyendo:
- Banda móvil: UMTS/HSDPA/HSUPA: 800/850/900/2100/1900 Mhz y GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 Mhz.
- Selección automática y manual de banda y operador.
- Fuente de alimentación
- Conectividad: Puerto RJ-45, puerto RS232, con soporte para 9 cables RS232 o RS485/RS422 y mini USB 2.0
- 2 conectores para antena y antena externa 2G/3G y un conector SMA para GPS y antena GPS
- Temperatura de trabajo de -40ºC a +80ºC
- Montaje en carril DIN.
- Tarjeta SIM para M2M, 10 años de vida útil.
- Incluido 12 meses de servicio ininterrumpido M2M con operador de telefonía de primer nivel.
- Conexión, programación y puesta en servicio, del tipo MachineLink 3G Plus o equivalente.
Ud. Contador registrador de energía eléctrica activa y reactiva, 4 cuadrantes conforme al reglamento de puntos de medida, puerto de comunicaciones óptico EN62056-21, dos puertos de comunicaciones RS232 y RS485, bateria intercambiable, reserva de 10 años, para mercado libre, clase 1 activa y 2 reactiva, medida directa, 3x230/400 V., 10 (80) A., marca Orbis mod. ORBITAX d4hAcI10T3, completamente instalado.
Ud. Caja general de protección con bases para 160 Amp. y fusibles de 40, 80 y 100 Amp. y 380 V. completamente instalada.
Recubrimiento de obra civil de fundación para Centro de Mando de dos cuerpos, incluso tejadillo, completamente terminado.
Incluye: Replanteo. Colocación de zócalo, armario. Conexionado. Montaje de los componentes.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4,000	5.614,68	22.458,72

TOTAL CAPÍTULO 03 EQUIPAMIENTO..... 560.586,57

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD			
.01	**m VALLA ENREJADO GALVANIZADO**			
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
		3.000,000	0,97	2.910,00
04.02	**mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,26 m2**			
	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97			
		18,000	13,36	240,48
04.03	**ud BOTIQUÍN DE URGENCIA**			
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
		10,000	12,52	125,20
	TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD			**3.275,68**
	TOTAL			**1.399.019,27**

PRESUPUESTO PARCIAL

PROYECTO DE AP DE LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo 1: Canalizaciones y Cimentaciones.....	516.591,94€
Capítulo 2: Instalación Eléctrica.....	318.565,08 €
Capítulo 3: Infraestructuras urbanas.....	560.586,57 €
Capítulo 4: Seguridad y Salud.....	3.275,68 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL...	**1.399.019,27 €**

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** a la cantidad de **UN MILLÓN TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL DIECINUEVE EUEROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (1.399.019,27€).**

Murcia, marzo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco

Colegiado 2.215 C.O.I.T.I. Murcia