

MEMORIA DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

1. ANTECEDENTES.

Se redacta la presente memoria de "ALUMBRADO PUBLICO" a petición del Ayuntamiento de Betxí, con C.I.F.: P-1202100-B y domicilio social en P/ Mayor, 1 de Betxí.

2. OBJETO DE LA MEMORIA.

El objeto de la memoria es el de describir las instalación a realizar en la red de alumbrado público que nos ocupa y justificar que reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de una correcta Ejecución de la instalación.

3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008).
- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Norma UNE-EN 60921 sobre Balastos para lámparas fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60923 sobre Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60929 sobre Balastos electrónicos alimentados por c.a. para lámparas fluorescentes.
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- 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.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

4. EMPLAZAMIENTO.

El emplazamiento del Alumbrado Público objeto de esta memoria es en la remodelación de la AVDA. JOAQUIN DUALDE -1ª FASE.

5. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACION.

La instalación de Alumbrado Público en proyecto estará destinada al alumbrado de la avenida.

6. SUMINISTRO DE LA ENERGIA.

La energía se le suministrará a la tensión de 230/400 V., procedente de la red de distribución en B.T. existente en la zona, propiedad de la CIA. IBERDROLA, empresa productora y distribuidora de energía eléctrica en la provincia y a través de las líneas de alumbrado público existentes en la zona.

7. CLASIFICACION DE LA INSTALACION Y REQUISITOS FOTOMETRICOS.

7.1. ALUMBRADO VIAL.

7.1.1. Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece a continuación:

<u>Clasificación</u>	<u>Tipo de vía</u>	<u>Velocidad del tráfico rodado (km/h)</u>
A	Alta velocidad	$v > 60$
B	Moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	Carriles bici	-----
D	Baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	Vías peatonales	$v \leq 5$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto.

Clases de alumbrado para vías tipo A

<u>Situaciones de proyecto</u>	<u>Tipos de vías</u>	<u>Clase de alumbrado</u>
A1	Autopistas y autovías:	
	IMD \geq 25.000	ME1
	IMD \geq 15.000 y $<$ 25.000	ME2
	IMD $<$ 15.000	ME3a
	Vías rápidas:	
	IMD $>$ 15.000	ME1
	IMD $<$ 15.000	M2
A2	Interurbanas sin separac. aceras:	
	Ctras. locales zonas rurales:	
	IMD \geq 7.000	ME1/ME2
	IMD $<$ 7.000	ME3a/ME4a
A3	Colectoras y rondas circunvalación:	
	Interurbanas accesos no restringidos:	
	Urbanas tráfico importante:	
	Principales ciudad y travesías poblac:	
	IMD \geq 25.000	ME1
	IMD \geq 15.000 y $<$ 25.000	ME2
	IMD \geq 7.000 y $<$ 15.000	ME3b
	IMD $<$ 7.000	ME4a/ME4b

Clases de alumbrado para vías tipo B

<u>Situaciones de proyecto</u>	<u>Tipos de vías</u>	<u>Clase de alumbrado</u>
B1	Urbanas secund. conex. urb. traf. imp.: Distrib. locales y accesos resid. y fincas: IMD \geq 7.000 IMD < 7.000	ME2/ME3c ME4b/ME5/ME6
B2	Locales áreas rurales: IMD \geq 7.000 IMD < 7.000	ME2/ME3b ME4b/ME5

Clases de alumbrado para vías tipo C y D

<u>Situaciones de proyecto</u>	<u>Tipos de vías</u>	<u>Clase de alumbrado</u>
C1	Carriles bici independientes: Flujo ciclistas Alto Flujo ciclistas Normal	S1/S2 S3/S4
D1 - D2	Areas aparcam. autopistas y autovías: Aparcamientos en general: Estaciones de autobuses: Flujo peatones Alto Flujo peatones Normal	CE1A/CE2 CE3/CE4
D3 - D4	Resid. suburb. con aceras para peatones: Zonas velocidad muy limitada: Flujo peatones y ciclistas Alto Flujo peatones y ciclistas Normal S3/S4	CE2/S1/S2

Clases de alumbrado para vías tipo E

<u>Situaciones de proyecto</u>	<u>Tipos de vías</u>	<u>Clase de alumbrado</u>
E1	Peatonales y aceras: Paradas de autobús: Areas comerciales peatonales: Flujo peatones Alto Flujo peatones Normal	CE1A/CE2/S1 S2/S3/S4
E2	Zonas comerc. acceso restringido Flujo peatones Alto Flujo peatones Normal	CE1A/CE2/S1 S2/S3/S4

7.1.2. Niveles de Iluminación de los viales.

A continuación se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B *

<u>Clase de Alumbrado</u>	<u>Luminancia Media Lm (cd/m²)</u>	<u>Uniformidad Global U_o</u>	<u>Uniformidad Longitudinal U_l</u>	<u>Incremento Umbral TI (%)</u>	<u>Relación Entorno SR</u>
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	--

Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B *

Clase de Alumbrado	Calz. seca	Calz. seca	Calz. seca	C.húm.	Uniformidad Longitudinal UI	Uniform. Glob. Uo	Incremento Umbral TI (%)	Relación Ent. SR
	Luminancia Media Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global Uo	Uniformidad	Uniformidad				
MEW1	2,00		0,40		0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50		0,40		0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00		0,40		0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75		0,40		--	0,15	15	0,50
MEW5	0,50		0,35		--	0,15	15	0,50

Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E *

Clase de Alumbrado	Ilumin. horiz. Media Em (lux)	Ilumin. horiz. mínima Emin (lux)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E *

Clase de Alumbrado	Ilumin. horiz. Media Em (lux)	Uniformidad Media (Um)
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

* Los valores indicados son mínimos de servicio con mantenimiento, excepto TI que son valores máximos iniciales.

8. ILUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES DE LOS VIALES.

En cuanto a iluminancias y uniformidades de iluminación, los valores aconsejados para viales de ámbito municipal (en España) se indican en la publicación sobre Alumbrado Público del Ministerio de la Vivienda (1965), y que figuran en la siguiente tabla:

TIPO DE VIA	VALORES MINIMOS		VALORES NORMALES	
	Iluminación Media Ix	Factor de Uniformidad	Iluminación Media Ix	Factor de Uniformidad
Carreteras de las redes Básica o afluyente	15	0.25	22	0.30
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de las redes básica o afluyente	15	0.25	22	0.30
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de la red comarcal	10	0.25	15	0.25
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de las redes local o vecinal	7	0.20	10	0.25
Vías industriales	4	0.15	7	0.20
Vías comerciales de lujo con tráfico rodado	15	0.25	22	0.30
Vías comerciales con				

tráfico rodado, en general	7	0.20	15	0.25
Vías comerciales sin tráfico rodado	4	0.15	10	0.25
Vías residenciales con tráfico rodado	7	0.15	10	0.25
Vías residenciales con poco tráfico rodado	4	0.15	7	0.20
Grandes plazas	15	0.25	20	0.30
Plazas en general	7	0.20	10	0.25
Paseos	10	0.25	15	0.25

9. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.

La clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar, será:

<u>Clasificación de zonas</u>	<u>Descripción</u>
E1	Areas con entornos o paisajes oscuros
E2	Areas de brillo o luminosidad baja
E3	Areas de brillo o luminosidad media
E4	Areas de brillo o luminosidad alta

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, con excepción del alumbrado festivo y navideño. Se iluminará solamente la superficie que se quiera dotar de alumbrado.

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona no superará los límites siguientes:

<u>Zona</u>	<u>FHSinst</u>
E1	≥ 1 %
E2	≥ 5 %
E3	≥ 15 %
E4	≥ 25 %

En la zona E1 se utilizarán lámparas de vapor de sodio. Cuando no sea posible, se procederá a filtrar la radiación de longitudes de onda inferiores a 440 nm.

10. LIMITACION DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA.

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

<u>Parámetros luminotécnicos</u>	<u>Zona E1</u>	<u>Zona E2</u>	<u>Zona E3</u>	<u>Zona E4</u>
Iluminación vertical	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida luminarias	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media fachadas	5 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Luminancia máxima fachadas	10 cd/m ²	10 cd/m ²	60 cd/m ²	150 cd/m ²
Luminancia máxima señales y anuncios	50 cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1.000 cd/m ²

Incremento de umbral de contraste	Sin iluminac. TI = 15 % para adaptación a L = 0,1 cd/m ²	ME5 TI = 15 % para adaptación a L = 1 cd/m ²	ME3 / ME4 TI = 15 % para adaptación a L = 2 cd/m ²	ME1 / ME2 TI = 15 % para adaptación a L = 5 cd/m ²
-----------------------------------	---	---	---	---

11. EFICIENCIA ENERGETICA.

11.1. REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGETICA (ϵ).

A/ Instalaciones de alumbrado vial funcional (vías clasificadas como A o B).

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

<u>Iluminación media en servicio Em (lux)</u>	<u>Eficiencia energética mínima (m²·lux / W)</u>
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5

B/ Instalaciones de alumbrado vial ambiental (vías clasificadas como C, D o E).

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, así como disposición de las luminarias, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan a continuación:

<u>Iluminación media en servicio Em (lux)</u>	<u>Eficiencia energética mínima (m²·lux / W)</u>
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

C/ Instalaciones de alumbrado festivo y navideño.

La potencia asignada de las lámparas incandescentes utilizadas será igual o inferior a 15 W.

D/ Otras instalaciones de alumbrado.

Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado, instalando lámparas de elevada eficacia luminosa y equipos auxiliares de pérdidas mínimas. Las luminarias y proyectores dispondrán de un rendimiento luminoso elevado.

El factor de utilización y mantenimiento de la instalación será el más elevado posible.

11.2. CALIFICACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivo y navideño, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía).

La calificación energética de la instalación, en función del índice de eficiencia energética (I_e) o del índice de consumo energético ICE, será:

<u>Calificación Energética</u>	<u>Índice de consumo energético</u>	<u>Índice de Eficiencia Energética</u>
A	ICE < 0,91	I _ε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ I _ε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ I _ε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ I _ε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ I _ε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ I _ε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	I _ε > 0,20

12. COMPONENTES DE LA INSTALACION.

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

El flujo hemisférico superior instalado, rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditativo.

12.1. LAMPARAS.

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en la instalación tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

12.2. LUMINARIAS.

Las luminarias y proyectores que se instalen, excepto en alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir los requisitos siguientes:

<u>Parámetros</u>	<u>Alumbrado vial</u>		<u>Resto alumbrados</u>	
	<u>Funcional</u>	<u>Ambiental</u>	<u>Proyectores</u>	<u>Luminarias</u>
Rendimiento	≥ 65 %	≥ 55 %	≥ 55 %	≥ 60 %
Factor utilización	(1)	(1)	≥ 0,25	≥ 0,30

(1) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

12.3. EQUIPOS AUXILIARES.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores siguientes:

Potencia nominal lámpara (W)	Potencia total conjunto (W)			
	SAP	HM	SBP	VM
18	-	-	23	-
35	-	-	42	-
50	62	-	-	60
55	-	-	65	-
70	84	84	-	-
80	-	-	-	92
90	-	-	112	-
100	116	116	-	-
125	-	-	-	139
135	-	-	163	-
150	171	171	-	-
180	-	-	215	-
250	277	270/277	-	270
400	435	425/435	-	425

13. DISPOSICION DE VIALES Y CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACION ADOPTADO.

Los viales existentes tienen la siguiente configuración:

- Anchura cada calzada: 27,00 m
- Anchura cada acera: 3,00 m
- Anchura mediana central: 5,00 m
- Clasificación de la vía en función de la velocidad de tráfico rodado:
- Clasificación de la zona en función de su protección contra la contaminación luminosa:

El sistema de iluminación adoptado, para dar cumplimiento a lo señalado en los apartados anteriores, tendrá las siguientes características:

- Disposición: Unilateral.
- Altura soportes (m): 10 m.
- Separación puntos de luz sobre calzada (m): 35 m.
- Relación de luminarias:
 - Tipo: Alumbrado viario
 - Modelo: PHILIPS LUMA 10.000 lm 500 mA max, driver programable Xitanium XT FULL PROG.
 - Rendimiento (%): 90 %
 - Flujo hemisférico superior instalado (%): 0 %
- Relación de lámparas:
 - Tipo: PLACA LED
 - Potencia nominal (W): 123 W
 - Potencia del conjunto lámpara y equipo auxiliar (W): 137 W
 - Eficiencia: 104,67 lm/w
 - Flujo luminoso (lumen): 14.340 lm
- Factor de utilización de la instalación: 0,379
- Factor de mantenimiento de la instalación: 0,85

- Eficiencia energética de la instalación ($\text{m}^2 \cdot \text{lux}/\text{W}$): 33,73

- Calificación energética de la instalación en función del índice de eficiencia energética: B

14. REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACION DE NIVEL LUMINOSO.

Las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de túneles y pasos inferiores, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia instalada superior a 5 Kw.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se podrá realizar por medio de alguno de los siguientes sistemas: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos para doble nivel de potencia.

Se podrá variar el régimen de funcionamiento de los alumbrados ornamentales, estableciéndose condiciones especiales, en épocas tales como festividades y temporada alta de afluencia turística.

Se podrá ajustar un régimen especial de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales, que compatibilicen el ahorro con las necesidades derivadas de los acontecimientos mencionados.

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 Kw, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 Kw también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula. Además de los sistemas de encendido automáticos, es recomendable instalar un sistema de accionamiento manual, para poder maniobrar la instalación en caso de avería o reposición de los citados elementos.

Para obtener ahorro energético en casos tales como instalaciones de alumbrado ornamental, anuncios luminosos, espacios deportivos y áreas de trabajos exteriores, se establecerán los correspondientes ciclos de funcionamiento (encendido y apagado) de dichas instalaciones, para lo que se dispondrá de relojes astronómicos o sistemas equivalentes, capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales, mensuales y anuales.

15. SOPORTES.

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán sujetas sobre columnas-soporte de forma tronco-cónica de 9,00 m. de altura, que se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla

con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

16. CANALIZACIONES.

16.1. REDES SUBTERRANEAS.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro no será inferior a 60 mm. (\varnothing 90 mm en el caso que nos ocupa)

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos $D > 1$ mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

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

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de 37x37 cm.; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica $R_k = 175$ Kg/cm², con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

17. CONDUCTORES.

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores o unipolares, tensión asignada 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo o instalados al aire.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La sección mínima a emplear en redes aéreas, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm², la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm² de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balasto especial, Condensador, Arrancador electrónico y Unidad de conmutación, se realizará con conductores de Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2,5 mm² de sección mínima.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

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

18. SISTEMAS DE PROTECCION.

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

- Protección a sobrecargas: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

- Protección a cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- Instalación de luminarias Clase I o Clase II. Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

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

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

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).

- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm.

También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

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

En tercer lugar, cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico (ITC-BT-09, apdo. 4) en el origen de la instalación (situación controlada).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

Tensión nominal de la instalación (V)		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Cat. IV	Cat. III	Cat. II	Cat. I
230/400	230	6	4	2,5	1,5

Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc.).

Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).

Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc.).

Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de telemedida, etc.).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

19. ARQUETAS DE REGISTRO.

Arqueta compuesta por marco, tapa y cajón, de las siguientes características:

Tapa y marco fabricados en poliéster y con un mínimo del 20 % de refuerzo con fibra de vidrio. La superficie de la tapa dispondrá de un adecuado diseño de tal forma que las haga antideslizantes, evitando accidentes.

Dispondrá de junta de estanqueidad de neopreno entre tapa y marco, proporcionando un grado mínimo de protección a la penetración del agua IP-X6, según UNE 20324: 93.

El grado de protección al impacto de todo el conjunto será al menos de un IK 10, según Norma UNE 50102: 96, con una carga de rotura mínima de 60 KN, según Norma UNE EN 124: 95.

El grado de protección frente a la penetración de sólidos para todo el conjunto será como mínimo de IP-2X según UNE 20324: 91.

El cierre se realizará mediante cuatro tornillos de cabeza Allen DIN 912 de acero inoxidable A2 de M8x16 y provistos de arandela de goma AR-6 para evitar su pérdida cuando se separan tapa y marco. Las tuercas serán de latón para evitar el par corrosivo, estando inyectadas en el propio marco y haciendo con éste un único cuerpo e imposibilitando que giren sobre sí mismas.

Las entradas de la arqueta prevista para tubos estarán diseñadas de tal forma que eviten la entrada de hormigón tras la instalación del tubo.

El nivel de aislamiento eléctrico del material será de al menos 18 KV/mm según DIN 53461, al objeto de proporcionar un elevado nivel de seguridad en caso de contacto directo.

El color será gris RAL 7030.

Cajón desplegable fabricado en material termoplástico con alojamientos para cuatro tubos en cada una de sus caras y de, al menos, 90, 110 y 160 mm de Ø, que garanticen la cota mínima de 0,4 m respecto al nivel del suelo, según las disposiciones del reglamento electrotécnico para Baja Tensión.

El cajón dispondrá de un fondo de drenaje con orificios no superiores a 5 mm de Ø. En éste se hallarán también otros orificios de 20 mm de Ø, para la colocación de las picas de toma de tierra.

Las dimensiones exteriores del conjunto serán de 455 x 455 x 560 mm.

Para una correcta garantía de las cargas del conjunto deberá de cubrirse éste, en sus cuatro laterales, con una capa adecuada y suficiente de mortero H 150.

Firma digitalizada:

A blue digital signature is enclosed in a black rectangular box. The signature consists of several vertical lines of varying heights and a horizontal line crossing them near the bottom.

Onda, junio de 2017

EL AUTOR DE LA MEMORIA,



Vicente Montroy Meneu
Ingeniero Técnico Industrial
Euroingeniero
Colegiado Nº 177

CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm^2 .

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

n = N° de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$C_u = 0.018$$

$$A_l = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.00392$$

$$A_l = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

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

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal/Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	11,43			4x6	57/1	90
2	2	3	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,72			4x6	57/1	90
3	2	4	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,2			4x6	57/1	90
4	4	5	33	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
5	5	6	32	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,16			4x6	57/1	90
6	6	7	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,64			4x6	57/1	90
7	7	8	37	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
8	8	9	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
9	9	10	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,08			4x6	57/1	90
10	10	11	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
11	11	12	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,04			4x6	57/1	90
12	12	13	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,52			4x6	57/1	90
13	13	14	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90

14	3	15	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5,2			4x6	57/1	90
15	15	16	32	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,68			4x6	57/1	90
16	16	17	32	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4,16			4x6	57/1	90
17	17	18	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,64			4x6	57/1	90
18	18	19	37	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3,12			4x6	57/1	90
19	19	20	34	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,6			4x6	57/1	90
20	20	21	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2,08			4x6	57/1	90
21	21	22	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
22	22	23	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1,04			4x6	57/1	90
23	23	24	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,52			4x6	57/1	90
24	24	25	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
25	2	26	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
26	4	27	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
27	5	28	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
28	6	29	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
29	7	30	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
30	8	31	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
31	9	32	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
32	10	33	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
33	11	34	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
34	12	35	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
35	23	36	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
36	22	37	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
37	21	38	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
38	20	39	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
39	19	40	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
40	18	41	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
41	17	42	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
42	16	43	4	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
43	15	44	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
44	3	45	5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(7.920 W)
2	-2,004	397,996	0,501	(-180 W)
3	-2,446	397,554	0,611	(-180 W)
4	-2,352	397,648	0,588	(-180 W)
5	-3,147	396,853	0,787	(-180 W)
6	-3,833	396,167	0,958	(-180 W)
7	-4,264	395,736	1,066	(-180 W)
8	-4,859	395,141	1,215	(-180 W)
9	-5,314	394,686	1,329	(-180 W)
10	-5,571	394,429	1,393	(-180 W)
11	-5,74	394,26	1,435	(-180 W)
12	-5,837	394,163	1,459	(-180 W)
13	-5,904	394,096	1,476	(-180 W)
14	-5,918	394,082	1,48	(-180 W)
15	-2,821	397,179	0,705	(-180 W)
16	-3,592	396,408	0,898	(-180 W)
17	-4,278	395,722	1,069	(-180 W)
18	-4,709	395,291	1,177	(-180 W)
19	-5,304	394,696	1,326	(-180 W)
20	-5,759	394,241	1,44	(-180 W)
21	-6,027	393,973	1,507	(-180 W)
22	-6,204	393,796	1,551	(-180 W)
23	-6,327	393,673	1,582	(-180 W)
24	-6,388	393,612	1,597	(-180 W)
25	-6,408	393,592	1,602*	(-180 W)
26	-2,012	397,988	0,503	(-180 W)
27	-2,361	397,639	0,59	(-180 W)
28	-3,154	396,846	0,789	(-180 W)
29	-3,841	396,159	0,96	(-180 W)
30	-4,272	395,728	1,068	(-180 W)
31	-4,867	395,133	1,217	(-180 W)
32	-5,322	394,678	1,331	(-180 W)
33	-5,579	394,421	1,395	(-180 W)
34	-5,748	394,252	1,437	(-180 W)
35	-5,846	394,154	1,461	(-180 W)
36	-6,332	393,668	1,583	(-180 W)
37	-6,208	393,792	1,552	(-180 W)
38	-6,035	393,965	1,509	(-180 W)

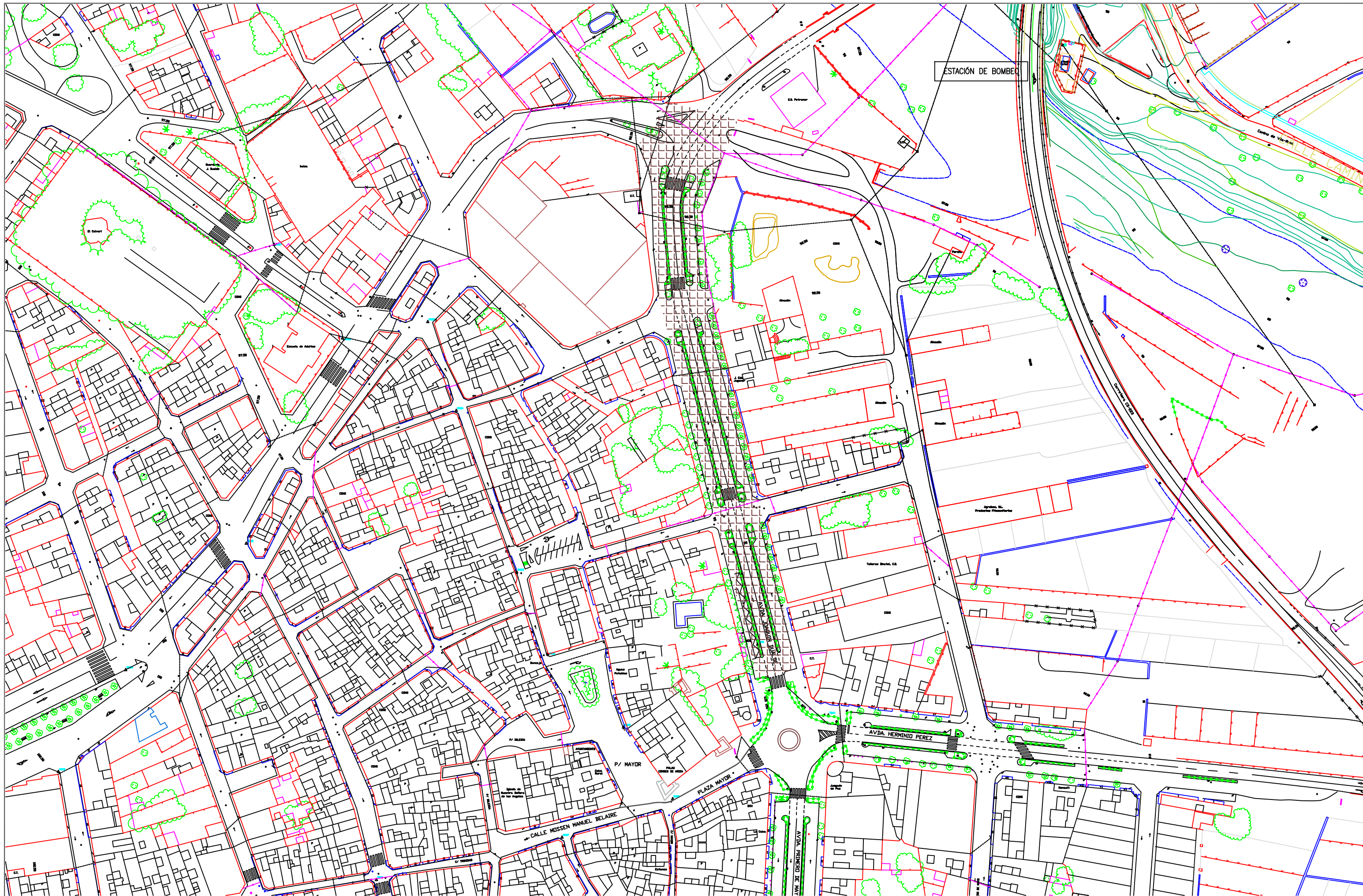
39	-5,767	394,233	1,442	(-180 W)
40	-5,31	394,69	1,328	(-180 W)
41	-4,717	395,283	1,179	(-180 W)
42	-4,284	395,716	1,071	(-180 W)
43	-3,597	396,403	0,899	(-180 W)
44	-2,829	397,171	0,707	(-180 W)
45	-2,452	397,548	0,613	(-180 W)

NOTA:

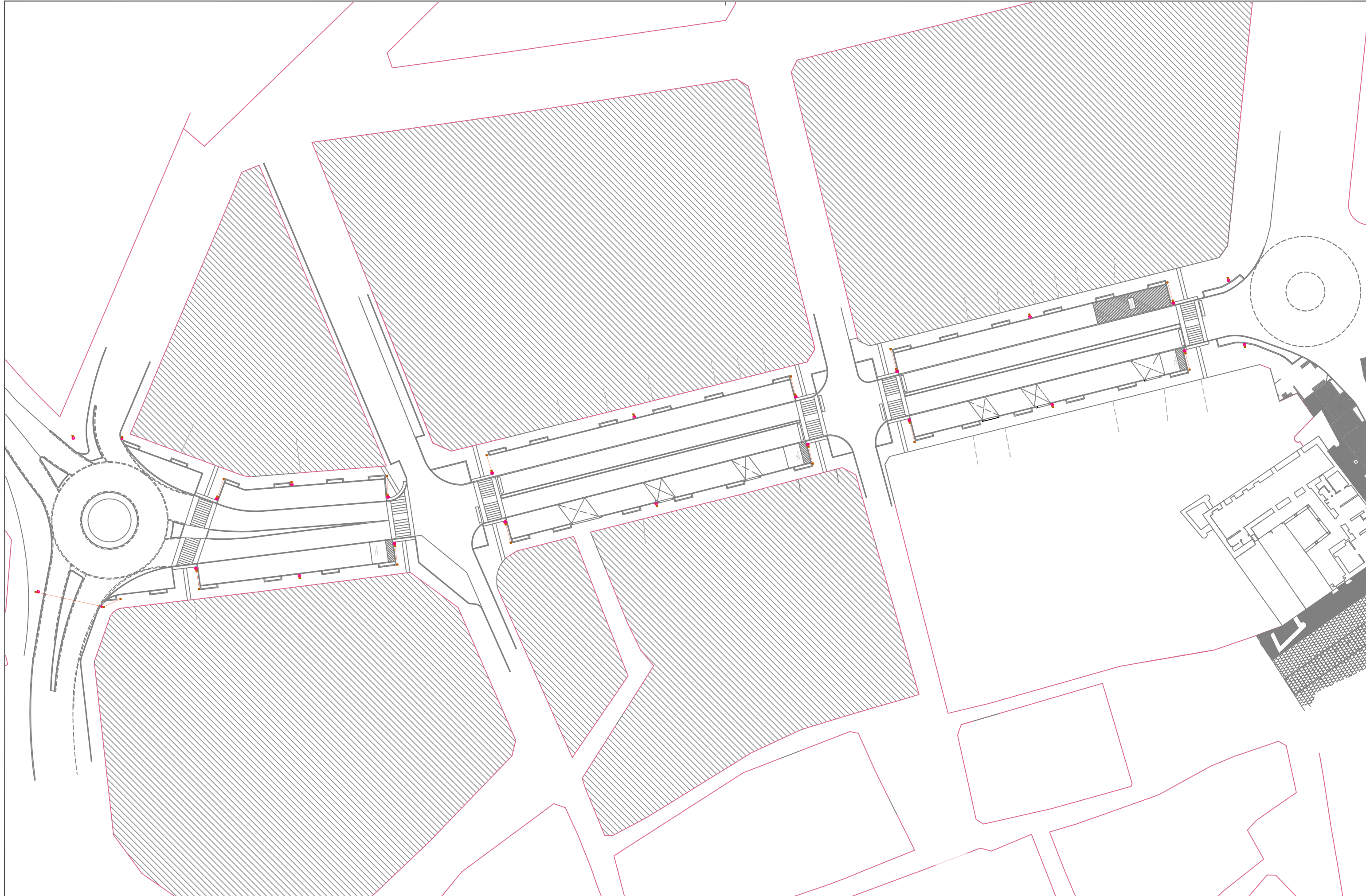
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

- 1-2-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14 = 1.48 %
- 1-2-3-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25 = 1.6 %
- 1-2-26 = 0.5 %
- 1-2-4-27 = 0.59 %
- 1-2-4-5-28 = 0.79 %
- 1-2-4-5-6-29 = 0.96 %
- 1-2-4-5-6-7-30 = 1.07 %
- 1-2-4-5-6-7-8-31 = 1.22 %
- 1-2-4-5-6-7-8-9-32 = 1.33 %
- 1-2-4-5-6-7-8-9-10-33 = 1.39 %
- 1-2-4-5-6-7-8-9-10-11-34 = 1.44 %
- 1-2-4-5-6-7-8-9-10-11-12-35 = 1.46 %
- 1-2-3-15-16-17-18-19-20-21-22-23-36 = 1.58 %
- 1-2-3-15-16-17-18-19-20-21-22-37 = 1.55 %
- 1-2-3-15-16-17-18-19-20-21-38 = 1.51 %
- 1-2-3-15-16-17-18-19-20-39 = 1.44 %
- 1-2-3-15-16-17-18-19-40 = 1.33 %
- 1-2-3-15-16-17-18-41 = 1.18 %
- 1-2-3-15-16-17-42 = 1.07 %
- 1-2-3-15-16-43 = 0.9 %
- 1-2-3-15-44 = 0.71 %
- 1-2-3-45 = 0.61 %

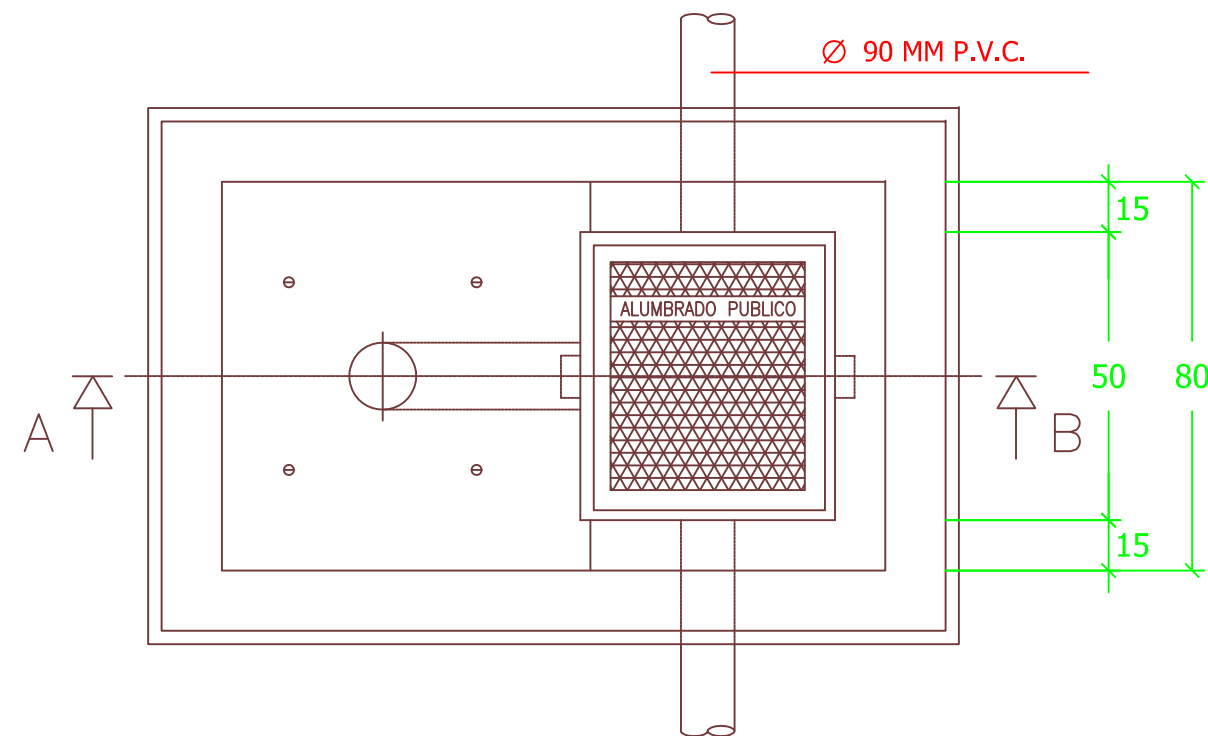
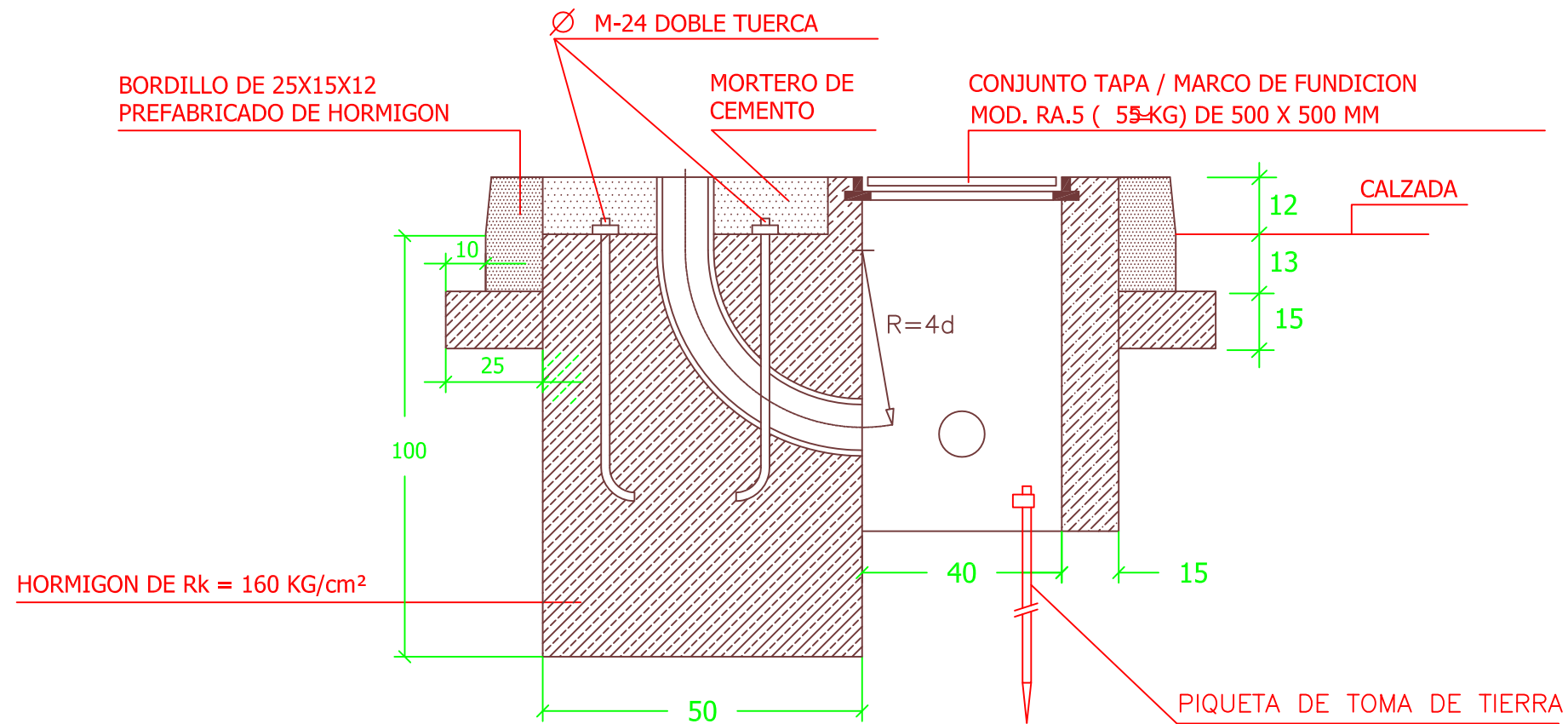


PLANO: SITUACION		TITULAR: AYUNTAMIENTO DE BETXI		PROYECTO: MEMORIA DE INSTALACION DE ALUMBRADO PUBLICO		FIRMA:	
ESCALA: 1/1500	Nº: 1	EMPLAZAM.: Avenida Joaquin Dualde BETXI		 VTE. MONTROY MENEU INGENIERO TEC. INDUSTRIAL Colegiado nº 177		 TECNO-5	
REF.P.: 017-034-5305	FECHA: Junio -17						



PLANO: DISTRIBUCION LUMINARIAS		TITULAR: AYUNTAMIENTO DE BETXI		PROYECTO: MEMORIA DE INSTALACION DE ALUMBRADO PUBLICO		FIRMA:	
ESCALA: 1/750	Nº: 2	EMPLAZAM.: Avenida Joaquin Dualde BETXI		 VTE. MONTEY Y MENEU INGENIERO TEC. INDUSTRIAL Colegiado nº 177		 TECNO-5	
REF.P.: 017-034-5305	FECHA: Junio -17						

CIMENTACION PARA LUMINARIA CON ARQUETA ADOSADA



PLANO: DETALLE ARQUETA Y CIMENTACION. AYUNTAMIENTO DE BETXI

ESCALA: S/E

Nº: 3

REF.P.: 017-034-5305

FECHA: Junio -17

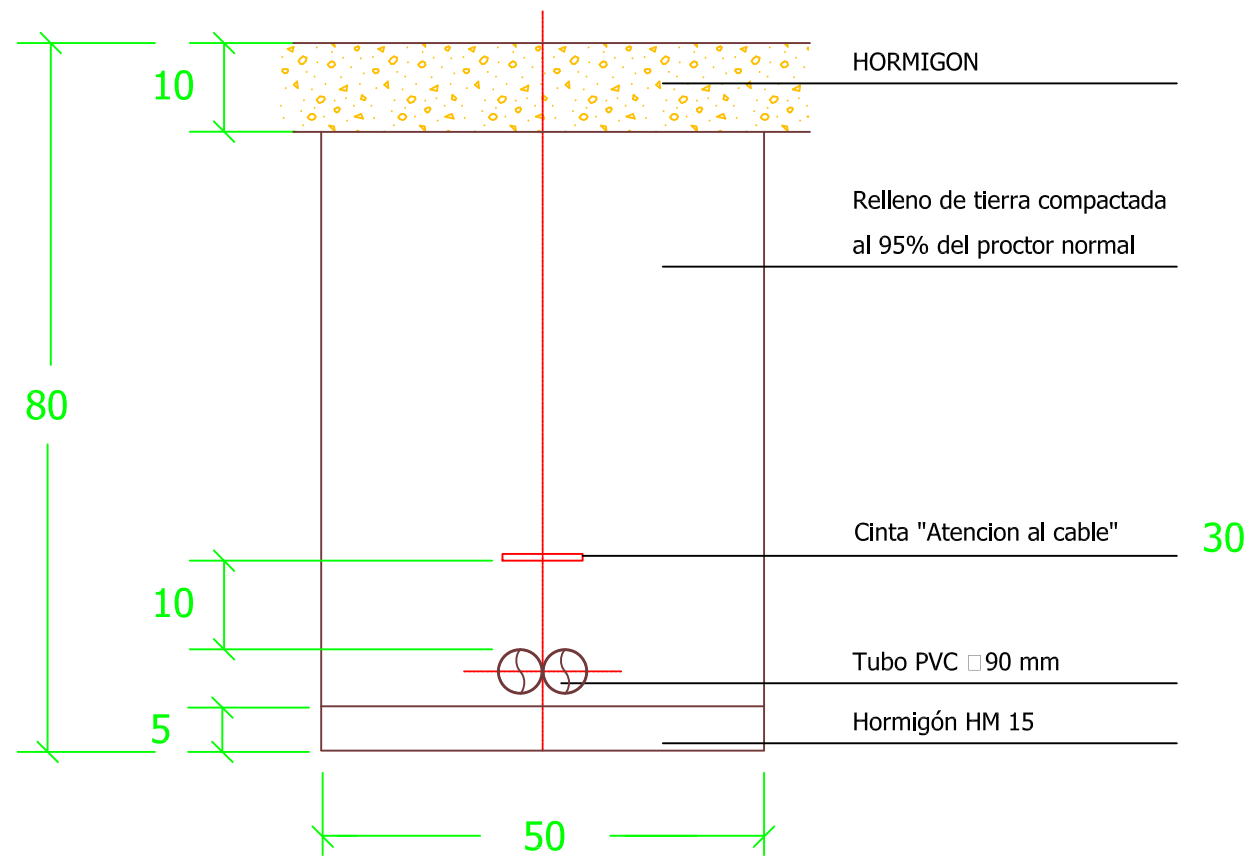
EMPLAZAM.: Avenida Joaquin Dualde
BETXI

PROYECTO:
MEMORIA DE INSTALACION DE
ALUMBRADO PUBLICO

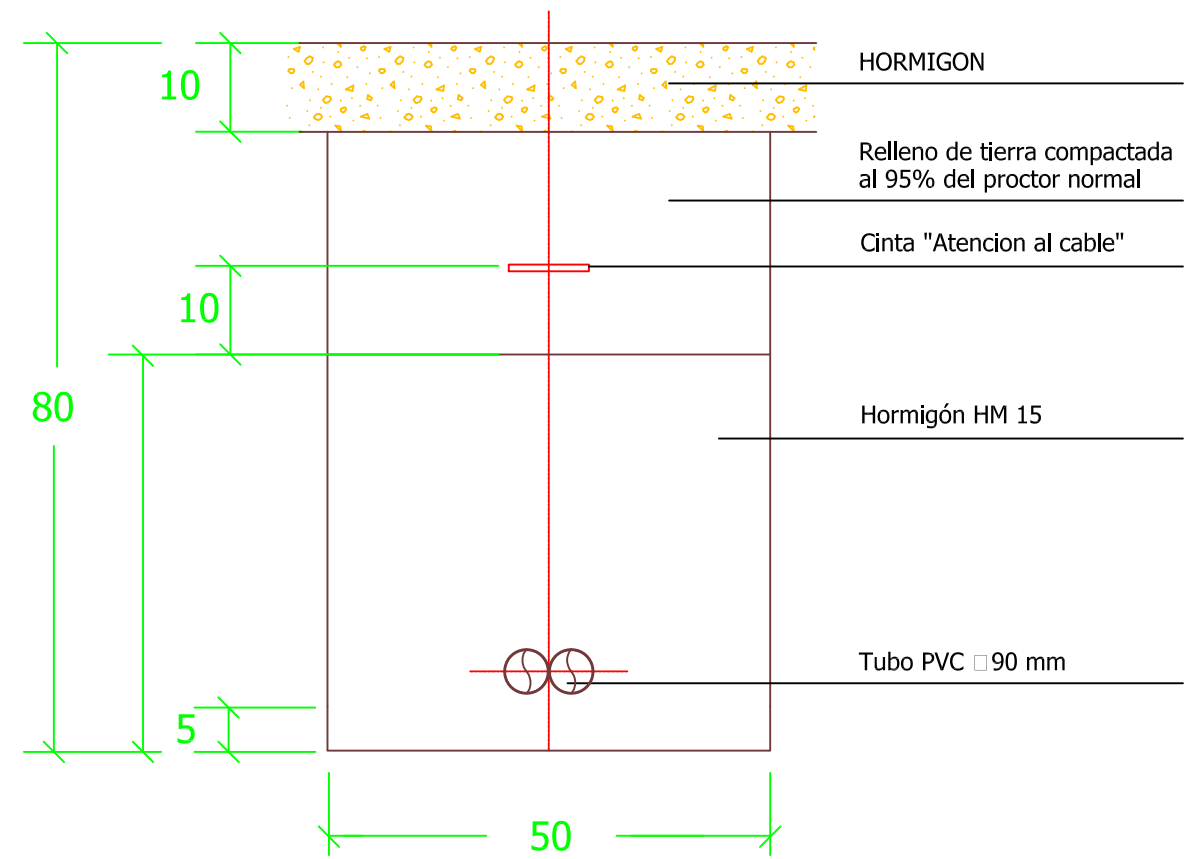
VTE. MONTROY MENEU
INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Colegiado nº 177

FIRMA:


TECNO-5



CANALIZACION BAJO ACERA



CANALIZACION BAJO CALZADA

PLANO: DETALLE CANALIZACION		TITULAR: AYUNTAMIENTO DE BETXI		PROYECTO: MEMORIA DE INSTALACION DE ALUMBRADO PUBLICO		FIRMA:	
ESCALA: S/E	Nº: 4	EMPLAZAM.: Avenida Joaquin Dualde BETXI		VTE. MONTROY MENEU INGENIERO TEC. INDUSTRIAL Colegiado nº 177			
REF.P.: 017-034-5305	FECHA: Junio -17						

Cuadro de mano de obra

Cuadro de mano de obra

Página 1

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 MOOA.8a	Oficial 1º construcción.	19,20	152,16 h	2.921,47
2 MOOE.8a	Oficial 1º electricidad.	18,91	107,20 h	2.027,15
3 MOOE11a	Especialista electricidad.	18,18	19,80 h	359,96
4 MOOE12a	Peón electricidad.	18,00	51,00 h	918,00
5 MOOA10a	Ayudante construcción.	17,71	113,76 h	2.014,69
6 MOOA12a	Peón ordinario construcción.	17,11	35,45 h	606,55
			Total mano de obra:	8.847,82

Cuadro de maquinaria

Cuadro de maquinaria

Página 1

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 MMME.4dc	Tractor de cadenas Bulldozer para excavación y empuje con hoja topadora de 4,50 metros de potencia 300 caballos de vapor.	118,63	0,06 h	7,12
2 MMTT.2a	Camión dumper extrarvial con capacidad de transporte para 22 toneladas.	88,92	0,02 h	1,78
3 MMME.2fd	Retroexcavadora de orugas de potencia 150 caballos de vapor con una capacidad de la cuchara retroexcavadora de 1,4m ³ .	87,00	5,39 h	468,93
4 MMTT.2ed	Pala cargadora de neumaticos de potencia 135 caballos de vapor con capacidad de pala de 1,8m ³ .	71,69	0,06 h	4,30
5 MMTT.1ab	Camión grua palfinger autocargante con capacidad de levantamiento de 13 T y sin terminal JIC.	53,48	7,80 h	417,14
6 MMTG14a	Camión grua con cesta hasta 10 m de altura.	35,69	8,40 h	299,80
7 MMME.8a	Suplemento por martillo picador en retroexcavadora.	20,00	5,39 h	107,80
8 MMTT.5c	Vibrador para hormigón de gasolina con aguja de diámetro 30-50mm incluso seguro.	1,42	52,20 h	74,12
			Total maquinaria:	1.380,99

Cuadro de materiales

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 PUIL.4bbbh	Luminaria de LEDs para alumbrado vial con marcado CE, compuesta por carcasa realizada en aluminio inyectado a alta presión de dimensiones 770x394x130 mm y cierre óptico de vidrio plano, tensión de red 220-240 V, 50-60 Hz, módulo LED de 106 W de potencia total, 9696 lúmenes de flujo luminoso, 92 lúmenes/W de eficacia luminosa y temperatura de color 4000K, equipo electrónico de doble nivel, grado de protección del grupo óptico IP-65 y clase de aislamiento II, según UNE 60598, para montaje sobre soporte de 6-12 m de altura.	400,00	36,00 u	14.400,00
2 PUIS.1ia	Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 mm de espesor, 10 m de altura, 60 mm de diámetro en punta, incluso puerta de registro, caja de conexión y protección, pletina para cuadro y tornillo para toma de tierra.	270,00	24,00 u	6.480,00
3 PBPC.2abaa	Hormigón preparado de resistencia característica 20 N/mm ² , de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en ambiente no agresivo I, transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m ³ y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	66,24	9,60 m ³	635,90
4 PBPC.2abba	Hormigón preparado de resistencia característica 20 N/mm ² , de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en ambiente no agresivo I, transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m ³ y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	66,24	4,08 m ³	270,26
5 PIAC.1ba	Tapa de arqueta de entrada de dimensiones 600X600mm (largo x ancho) de fundición y con cierre de seguridad con una resistencia mínima de 5 KN, según la norma UNE-EN-124:1995 para zonas peatonales y aceras (B-125).	25,00	12,00 u	300,00
6 PIAC.1aa	Tapa de arqueta de entrada de dimensiones 400X400mm (largo x ancho) de fundición y con cierre de seguridad con una resistencia mínima de 5 KN, según la norma UNE-EN-124:1995 para zonas peatonales y aceras (B-125).	20,00	24,00 u	480,00
7 PIEP.1aa	Electrodo de pica de acero de 1.5 m de longitud y 14.6 mm de diámetro, con recubrimiento cobre de espesor medio de 300 micras, según UNE 21056.	15,55	48,00 u	746,40
8 PIEW.8c	Caja de registro y derivación aislante de 153x110x66 mm, con 10 conos de entrada petroquelados y tapa opaca, grado de protección IP-55.	6,07	24,00 u	145,68
9 PIEC20db	Tubo corrugado con doble pared de PVC de 90mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica 9 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de de uniones, accesorios y piezas especiales, según el NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	5,88	25,20 m	148,18
10 PBRG.1ca	Grava triturada caliza de granulometría 4/6, sin lavar.	5,50	1,20 t	6,60

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
11 PIEC20da	Tubo corrugado con doble pared de PVC de 90mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica 9, según el NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	4,52	209,10 m	945,13
12 PEAW10c	Perno de anclaje redondo corrugado autorroscante de 2.2 cm de diámetro y 70 cm de longitud, de acero B500S, con terminación en patilla, incluso tuerca y contratuerca.	3,88	96,00 u	372,48
13 PNIS.1aa	Lámina de policloruro de vinilo PVC con marcado CE, apta para intemperie, de 0,8 mm de espesor, sin armadura, suministrada en rollos de 2x20m.	3,46	8,88 m2	30,72
14 PIEC.4bed	Cable flexible de cobre de 4x6mm2 de sección y de tensión nominal 0.6/1kV, tipo RV-K, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2,05	224,00 m	459,20
15 PIEC11c	Cable desnudo de cobre recocido de 1x35mm2 de sección, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,21	144,00 m	174,24
16 PIEC.4bcb	Cable flexible de cobre de 3x2.5mm2 de sección y de tensión nominal 0.6/1kV, tipo RV-K, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	0,72	468,00 m	336,96
17 PFFC.2a	Ladrillo cerámico panal o perforado 24x11.5x5cm.	0,13	348,00 u	45,24
18 PUEB.5a	Cinta de señalización para canalización eléctrica.	0,12	214,20 m	25,70
			Total materiales:	26.002,69

Cuadro de precios auxiliares

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
1	AMME.3bcbca	m3	Excavación de zanja urbana mediante retroexcavadora con martillo rompedor en tránsito-medio con un ancho de 60 cm, incluida la demolición del pavimento de asfalto y la retirada de material y sin incluir la carga y transporte.	
	MOOA12a	0,22 h	Peón ordinario construc...	17,11
	MMME.2fd	0,22 h	Retroexcavadora de orug...	87,00
	MMME.8a	0,22 h	Suplemento por martillo...	20,00
	%	2,00 %	Costes Directos Complem...	27,00
	EADR32a	0,08 m3	Demolición de pavimento...	7,25
			Total por m3:	28,42
2	EADR32a	m3	Demolición de pavimento asfáltico (firme), realizado con medios mecánicos, incluso retirada y carga, sin incluir transporte a vertedero	
	MOOA12a	0,03 h	Peón ordinario construc...	17,11
	MMME.4dc	0,03 h	Tractor de cadenas Bull...	118,63
	MMMR.2ed	0,03 h	Pala cargadora de neuma...	71,69
	MMMT.2a	0,01 h	Camión dumper extravial...	88,92
	%	2,00 %	Costes Directos Complem...	7,00
			Total por m3:	7,25
3	UIIE.5a	u	Toma de tierra para alumbrado exterior, formada por piqueta de barra cilíndrica de acero cobreado de 1.5 m de longitud y 14.6 mm de diámetro, con conexión a borna del soporte por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm2, soldado a la piqueta y conexión con la línea de tierra general.	
	MOOE.8a	0,15 h	Oficial 1º electricidad.	18,91
	MOOE11a	0,15 h	Especialista electricid...	18,18
	PIEP.1aa	1,00 u	Electrodo de pica de ac...	15,55
	PIEC11c	3,00 m	Cable desnudo de cobre ...	1,21
	%	2,00 %	Costes Directos Complem...	25,00
			Total por u:	25,25

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m Ml. Canalización de alumbrado público en zona calzada, 0,40x0,60mts, incluye excavacion en cualquier tipo de terreno, lecho de arena, posado de 2 tubos de 90mm, homigonado hasta 5cms de coronacion de asfalto, riego bituminoso y paquete de 5cms de reposición asfáltica.	93,80	NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2	m Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm ² de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm ² de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.	11,44	ONCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3	u Cimentación de báculo o columna de altura 7-12 m, formada por zapata de hormigón HM-20/P/20/I de dimensiones 80x80x120 cm, cuatro pernos de anclaje de 22 mm de diámetro y 70 cm de longitud para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90mm, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.	85,94	OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4	u Toma de tierra para alumbrado exterior, formada por piqueta de barra cilíndrica de acero cobreado de 1.5 m de longitud y 14.6 mm de diámetro, con conexión a borna del soporte por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm ² , soldado a la piqueta y conexión con la línea de tierra general.	32,07	TREINTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
5	u Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60 cm, paredes de hormigón HM 20/B/20/I, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	74,51	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
6	u Arqueta de cruce para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 60x60x90 cm, paredes de hormigón HM 20/B/20/I, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	88,37	OCHENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7	u Luminaria de LEDs para alumbrado vial con marcado CE, compuesta por carcasa realizada en aluminio inyectado a alta presión y cierre óptico de vidrio plano, tensión de red 220-240 V, 50-60 Hz, módulo LED de 106 W de potencia total, 12000 lúmenes de flujo luminoso, temperatura de color 4000K, equipo electrónico de doble nivel, grado de protección del grupo óptico IP-65 y clase de aislamiento II, según UNE 60598, colocada sobre soporte de 10 m de altura (no incluido), comprobada y en correcto funcionamiento según REBT y RD 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.	534,97	QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8	u Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 mm de espesor, de 10 m de altura y 60 mm de diámetro en punta para colocar lluminaria/s, incluso puerta de registro, caja de conexión y protección, pletina para cuadro, cableado interior de conexión y puesta a tierra; totalmente colocada.	457,11	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
9	u Ud. Suministro, instalación e izado de columna troncoconica de chapa de acero galvanizado 10mts 60mm en punta, cableado interior, caja de derivación y p.p. de programación y parametrizacion de stma de telegestion del municipio de Betxi.	473,16	CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Medición

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
1.1 UIIE.4c	u	Cimentación de báculo o columna de altura 7-12 m, formada por zapata de hormigón HM-20/P/20/l de dimensiones 80x80x120 cm, cuatro pernos de anclaje de 22 mm de diámetro y 70 cm de longitud para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90mm, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.					
					Total u.....:	24,00	
1.2 UIIE.6a	u	Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60 cm, paredes de hormigón HM 20/B/20/l, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u.....:	24,00	
1.3 UIIE.6b	u	Arqueta de cruce para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 60x60x90 cm, paredes de hormigón HM 20/B/20/l, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.					
					Total u.....:	12,00	
1.4 UIIE.1bba	m	MI. Canalización de alumbrado público en zona calzada, 0,40x0,60mts, incluye excavacion en cualquier tipo de terreno, lecho de arena, posado de 2 tubos de 90mm, homigonado hasta 5cms de coronacion de asfalto, riego bituminoso y paquete de 5cms de reposición asfáltica.					
					Total m.....:	102,00	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
2.1 UIIE.2a	m	Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm2 de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.					
					Total m.....:	112,00	
2.2 UIIE.5a	u	Toma de tierra para alumbrado exterior, formada por piqueta de barra cilíndrica de acero cobreado de 1.5 m de longitud y 14.6 mm de diámetro, con conexión a borna del soporte por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm2, soldado a la piqueta y conexión con la línea de tierra general.					
					Total u.....:	24,00	
2.3 UIIS.1iab	u	Ud. Suministro, instalación e izado de columna troncoconica de chapa de acero galvanizado 10mts 60mm en punta, cableado interior, caja de derivación y p.p. de programación y parametrización de stma de telegestión del municipio de Betxi.					
					Total u.....:	12,00	
2.4 UIIS.1iaa	u	Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 mm de espesor, de 10 m de altura y 60 mm de diámetro en punta para colocar 1luminaria/s, incluso puerta de registro, caja de conexión y protección, pletina para cuadro, cableado interior de conexión y puesta a tierra; totalmente colocada.					
					Total u.....:	12,00	
2.5 UIIL.3bbbh	u	Luminaria de LEDs para alumbrado vial con marcado CE, compuesta por carcasa realizada en aluminio inyectado a alta presión y cierre óptico de vidrio plano, tensión de red 220-240 V, 50-60 Hz, módulo LED de 106 W de potencia total, 12000 lúmenes de flujo luminoso, temperatura de color 4000K, equipo electrónico de doble nivel, grado de protección del grupo óptico IP-65 y clase de aislamiento II, según UNE 60598, colocada sobre soporte de 10 m de altura (no incluido), comprobada y en correcto funcionamiento según REBT y RD 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.					
					Total u.....:	36,00	

Presupuesto parcial nº 1 ALUMBRADO PUBLICO OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	U	Cimentación de báculo o columna de altura 7-12 m, formada por zapata de hormigón HM-20/P/20/l de dimensiones 80x80x120 cm, cuatro pernos de anclaje de 22 mm de diámetro y 70 cm de longitud para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90mm, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, totalmente ejecutada.			
			Total u:	24,00	85,94
					2.062,56
1.2	U	Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60 cm, paredes de hormigón HM 20/B/20/l, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
			Total u:	24,00	74,51
					1.788,24
1.3	U	Arqueta de cruce para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 60x60x90 cm, paredes de hormigón HM 20/B/20/l, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
			Total u:	12,00	88,37
					1.060,44
1.4	M	MI. Canalización de alumbrado público en zona calzada, 0,40x0,60mts, incluye excavacion en cualquier tipo de terreno, lecho de arena, posado de 2 tubos de 90mm, homigonado hasta 5cms de coronacion de asfalto, riego bituminoso y paquete de 5cms de reposición asfáltica.			
			Total m:	102,00	93,80
					9.567,60
Total presupuesto parcial nº 1 ALUMBRADO PUBLICO OBRA CIVIL :					14.478,84

Presupuesto parcial nº 2 ALUMBRADO PUBLICO INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1	M	Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm ² de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm ² de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.				
			Total m	112,00	11,44	1.281,28
2.2	U	Toma de tierra para alumbrado exterior, formada por piqueta de barra cilíndrica de acero cobreado de 1.5 m de longitud y 14.6 mm de diámetro, con conexión a borna del soporte por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm ² , soldado a la piqueta y conexión con la línea de tierra general.				
			Total u	24,00	32,07	769,68
2.3	U	Ud. Suministro, instalación e izado de columna troncoconica de chapa de acero galvanizado 10mts 60mm en punta, cableado interior, caja de derivación y p.p. de programación y parametrización de stma de telegestion del municipio de Btxi.				
			Total u	12,00	473,16	5.677,92
2.4	U	Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 mm de espesor, de 10 m de altura y 60 mm de diámetro en punta para colocar 1luminaria/s, incluso puerta de registro, caja de conexión y protección, pletina para cuadro, cableado interior de conexión y puesta a tierra; totalmente colocada.				
			Total u	12,00	457,11	5.485,32
2.5	U	Luminaria de LEDs para alumbrado vial con marcado CE, compuesta por carcasa realizada en aluminio inyectado a alta presión y cierre óptico de vidrio plano, tensión de red 220-240 V, 50-60 Hz, módulo LED de 106 W de potencia total, 12000 lúmenes de flujo luminoso, temperatura de color 4000K, equipo electrónico de doble nivel, grado de protección del grupo óptico IP-65 y clase de aislamiento II, según UNE 60598, colocada sobre soporte de 10 m de altura (no incluido), comprobada y en correcto funcionamiento según REBT y RD 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.				
			Total u	36,00	534,97	19.258,92
Total presupuesto parcial nº 2 ALUMBRADO PUBLICO INSTALACIONES :						32.473,12

Presupuesto de ejecución material

1 ALUMBRADO PUBLICO OBRA CIVIL	14.478,84
2 ALUMBRADO PUBLICO INSTALACIONES	32.473,12
Total	46.951,96

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Proyecto: REFORMA DE ALUMBRADO PUBLICO EN AVDA. JOAQUIN DUALDE - 1ª FASE

Capítulo	Importe
1 ALUMBRADO PUBLICO OBRA CIVIL	14.478,84
2 ALUMBRADO PUBLICO INSTALACIONES	32.473,12
Presupuesto de ejecución material	46.951,96
13% de gastos generales	6.103,75
6% de beneficio industrial	2.817,12
Suma	55.872,83
21% IVA	11.733,29
Presupuesto de ejecución por contrata	67.606,12

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

EL AUTOR DEL PROYECTO,




Vicente Muntroy Meneu
Ingeniero Técnico Industrial
Euróingeniero
Colegiado Nº 177