



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Anejo 17

Instalaciones: red eléctrica y de alumbrado

**Proyecto de Ampliación Norte del Puerto Deportivo de Las Casas de
Alcanar, Tarragona.**

**Autor: Juan Sebastián Puente Monserrat
Tutor: Joaquín Catalá Alís**

Titulación: Grado en Ingeniería Civil

4º Curso, Junio de 2014

Anejo 17/23



Índice

1. Introducción y marco normativo.....	Pg 3
2. Determinación de la potencia requerida.....	Pg 3
2.1. Determinación de la potencia eléctrica requerida por la red de fuerza.....	Pg 3
2.2. Determinación de la potencia eléctrica requerida por la Red de alumbrado.....	Pg 4
3. Dimensionamiento de los centros de transformación.....	Pg 5
4. Líneas de distribución.....	Pg 6
5. Calculo de la potencia e intensidad de las líneas.....	Pg 9
6. Consideraciones sobre la instalación.....	Pg 12
7. Descripción de las obras.....	Pg 14



1. Introducción y Marco normativo

En este anejo, nos aseguraremos de realizar todos los cálculos pertinentes para el correcto dimensionamiento de la red eléctrica y de alumbrado público para el proyecto de ampliación del puerto deportivo/pesquero de Les Cases d'Alcanar. Para ello, primero necesitaremos conocer cuál es la demanda de potencia eléctrica requerida por las embarcaciones, por las instalaciones del puerto (Lonja, talleres, comercios y club náutico), así como también, la potencia necesaria por la red de alumbrado público en el puerto.

Una vez, determinemos la potencia necesaria total, procederemos al dimensionamiento de los centros de transformación necesarios, en donde se transformara la energía eléctrica en media tensión suministrada por IBERDROLA a energía eléctrica en baja tensión para la distribución a todas las zonas del puerto.

Todos los cálculos serán realizados siguiendo las instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y en especial, la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-42: Instalaciones eléctricas en Puertos y Marinas para Barcos de Recreo.

La tensión que tendremos en todas las zonas del puerto, es la indicada según el REBT, que en todos los casos será de 230 V.

2. Determinación de la potencia eléctrica requerida.

2.1 Determinación de la potencia eléctrica requerida por la red de fuerza.

Para determinar la potencia eléctrica requerida por las diferentes instalaciones del puerto, seguiremos unas hipótesis que dependerán del tipo de zona a la que prestan servicio y la superficie de esta.

Instalación	Dotación (KW/100m2)	Superficie (m2)	Potencia (KW)
Comercios	4	1957	80
Club Náutico	4	1641 x 3	197
Restaurante	4	482	20
Lonja	4	240	10



Estación de combustible	2	300	6
Zona de varada	1	5900	59
Talleres	6	1510	91

Por lo tanto se necesitará suministrar una potencia eléctrica total de 463 KW para prestar servicio a todas las instalaciones.

Se tendrá en cuenta la demanda requerida por las embarcaciones de recreo, dependiendo el tamaño de estas, además, utilizaremos un coeficiente de simultaneidad para simular el caso real donde no todas las embarcaciones necesitaran la energía eléctrica al mismo tiempo.

Eslora (m)	Dotación (KW)	Coeficiente simultaneidad	Potencia (KW)	Numero de amarres	Potencia requerida (KW)
10	2,5	0,35	0,875	534	467,25
12	3	0,4	1,2	78	93,6
15	5,5	0,4	2,2	37	81,4
20	8,5	0,5	4,25	20	85

Por lo tanto, la potencia eléctrica necesaria para prestar servicio a las embarcaciones de recreo es de 727 KW.

Para las embarcaciones pesqueras se proporcionara la misma dotación que para las de 20 m de eslora. En este caso no se aplicara un factor de simultaneidad. Tenemos cabida para 13 embarcaciones, lo que supondrá una potencia necesaria de 110 kW.

2.2. Determinación de la potencia eléctrica requerida por la Red de alumbrado.

A continuación, procederemos al cálculo de la potencia necesaria para la red de alumbrado del puerto. Este es un aspecto muy importante ya que permite apreciar la visibilidad nocturna del puerto permitiendo que los usuarios puedan hacer uso de este mismo, además de proporcionar un atractivo



especial al paseo marítimo y a la localidad.

La potencia necesaria en cada punto de iluminación es de 150 W. Dispondremos de dos tipos de puntos de iluminación diferentes. Se especifican al final del anejo las soluciones adoptadas para cada uno junto con el tipo de luminarias correspondientes. Los modelos elegidos son de la casa ATP iluminación.

El modelo elegido para los puntos altos es el ATP 7.5 con luminaria metrópoli LV, la interdistancia especificada por el fabricante es de 28m. Dispondremos de estas en los diques, en los aparcamientos y en la calzada. Para los puntos bajos, se utilizara el modelo ATP 3.10 con luminaria astral, la interdistancia en este caso es de 18m.

La totalidad de puntos de alumbrado público en el puerto es de 180, necesitando cada uno de estos 150 W, esto nos supone una potencia necesaria de 27 KW. Dimensionaremos para un 30% más para evitar posibles sobrecargas de esta línea, lo que nos supone una potencia necesaria de 35 KW.

Por lo tanto la potencia total requerida por la red de alumbrado público, las instalaciones del puerto y las embarcaciones es de 1335 KW.

3. Dimensionamiento de los centros de transformación.

La potencia de los transformadores en KVA y el número de centros de transformación, se determina a partir de la densidad de potencia o el cociente entre la potencia suministrada y la superficies servida (KW/Ha) .según la tabla 2 de la Norma Tecnológica NTE-IER de 1984.

$$D = P / S = 1335 \text{ kW} / 5 \text{ Ha} = 267 > 100 \text{ kW} / \text{Ha}$$

Luego utilizaremos centros de transformación prefabricados con 2 unidades de 400 kVA cada uno. La potencia necesaria por estos viene determinada según la norma del REBT por la siguiente expresión:

$$P = W / (r \cdot \cos \phi)$$

Siendo:

P = Potencia del transformador (kVA).

W = Potencia instalada (kW).



$r = \text{Rendimiento del transformador} = 0'98.$

$\cos \phi = \text{Factor de potencia} = 0'9$

Por lo tanto la potencia conjunta de los transformadores será de 1514 kVA.

$$n = P_t / 800 = 1514 / 800 = 1,89$$

Se dispondrá de dos centros de transformación cada uno con dos unidades de 400 kVA de potencia, se situarán cada uno en una zona diferente del puerto para que de esta manera se centre cada uno en suministrar a una zona diferente del mismo. Las acometidas que recibirá cada uno de estos serán en media tensión a 20 KV.

Se ubicará el CT1 al comienzo del contradique y este se encargará de suministrar energía a la dársena pesquera, a los amarres de los pantalanes y al mismo dique secundario. También se encargará de suministrar el alumbrado para dicha zona.

El CT2 se ubicará dentro del recinto de la zona de varada y se encargará de suministrar energía al dique principal a la zona comercial, a las instalaciones de la zona de varada y a los amarres de los muelles, así como también, alumbrado a los mismos.

4. Líneas de distribución.

La red eléctrica del puerto consta de dos centros de transformación que se conectarán a la red por medio de las acometidas en media tensión comentadas anteriormente. A continuación se dimensionarán las líneas de baja tensión en trifásica que distribuirán la energía eléctrica a las diferentes instalaciones del puerto y a las líneas de alumbrado. Para esto, se creará una estructura ramificada o distribuida donde se colocarán cuadros generales de baja tensión en los centros de transformación con las protecciones para la línea y desde estos partirán los ramales de los centros de transformación y por medio de cuadros secundarios se irán conectando ramificaciones para llegar a cada uno de los receptores. De esta manera se conseguirá minimizar la longitud de las líneas y un mayor ahorro en conductores, por contra, es posible que haya algunas repercusiones de unos receptores sobre otros. Los circuitos de alumbrado deben disponer de líneas propias ya que su requerimiento de caída de tensión es más restrictivo que el del resto de los receptores.



Centro de transformación 1	Potencia (kW)
Alumbrado Contradique	3
Alumbrado paseo	9
Estación de combustible	6
Lonja	10
Pantalanes	507
Pantalan 1A	26
Pantalan 1B	26
Pantalan 2A	22
Pantalan 2B	22
Pantalan 2C	22
Pantalan 3A	26
Pantalan 3B	26
Pantalan 3C	27
Pantalan 4A	26
Pantalan 4B	26
Pantalan 4C	27
Pantalan 5A	26
Pantalan 5B	26
Pantalan 5C	27
Pantalan 6A	26
Pantalan 6B	26
Pantalan 6C	27



Pantalan 7A	24
Pantalan 7B	24
Pantalan 7C	24
Pesca 1	37
Pesca 2	37
Pesca 3	37
Total	646

Centro de Transformación 2	Potencia (kW)
Edificios	297
Comercios 1A	25
Comercios 1B	25
Comercios 2	30
Club Náutico 1A	33
Club Náutico 1B	33
Club Náutico 2A	33
Club Náutico 2B	33
Club Náutico 3A	33
Club Náutico 3B	33
Restaurante	20
Zona de varada 1	30
Zona de varada 2	30
Talleres 1	22
Talleres 2	22



Talleres 3	22
Talleres 4	22
Muelles	230
Muelle 1A	30
Muelle 1B	30
Muelle 1C	30
Muelle 2A	28
Muelle 2B	28
Muelle 2C	28
Muelle 2D	28
Muelle 2E	28
Alumbrado Dique	3
Alumbrado Comercial y Varada	7
Total	689

5. Cálculo de la potencia e intensidad de las líneas.

La intensidad máxima se obtiene a partir de la potencia y de su voltaje. Las redes de distribución en todos los casos estarán diseñadas para 230V.

Se aplicará la siguiente expresión para determinar la intensidad de cada línea:

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos \phi}$$

Donde:

- P es la potencia en Watt
- I es la intensidad de corriente en Amperios.



- U es la tensión, 230 Voltios.
- $\cos \varphi = 1$ factor de potencia.

Secciones de los conductores:

Para la selección de los conductores se seguirán las especificaciones de la norma UNE 20460-5-523:2004 específicamente la en la tabla A.52-2 bis: *Intensidades admisibles en amperios para temperatura ambiente 25°C en el terreno*. La sección de los conductores se elegirá a partir de las intensidades necesarias.

Es necesario tener presente las pérdidas que se producirán en las líneas de la red. Las limitaciones que impone el REBT son las siguientes:

- La máxima pérdida permisible para la tensión es del 4.5% en líneas de alumbrado y del 6.5% en las líneas de fuerza.
- La máxima pérdida permisible para la potencia es del 7%.

Las pérdidas se calcularan a partir de las longitudes de los conductores.

Las pérdidas de tensión se calcularan a partir de la siguiente expresión:

$$\%P.D.T = P \cdot \cos \varphi \cdot L / (V^2 \cdot S \cdot G)$$

Donde:

- S es la Sección del conductor en mm².
- P es la Potencia en watts.
- L es la Longitud de la línea en metros.
- G es la Conductividad del material. En este caso el material a emplear es cobre, este tiene una conductividad eléctrica de 56m/ohm*mm².
- V es la Tensión de la línea en inmediateces de 230 V.

Para las pérdidas de potencia la expresión es la siguiente:

$$\%P.D.P = 3 \cdot I^2 \cdot L / (S \cdot G \cdot P)$$

Donde:

- S es la Sección del conductor en mm².



- P es la Potencia en watts.
- L es la Longitud de la línea en metros.
- G es la Conductividad del material.
- I es la intensidad en Amperios.

Línea	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Longitud (m)	Sección (mm ²)	% Pérdidas de tensión	% Pérdidas de potencia
Alumbrado Contradique	3	7.53	300	6	4.76%	4.76%
Alumbrado paseo	9	22.59	480	35	3.91%	3.91%
Estación de combustible	6	15.06	260	10	4.95%	4.95%
Lonja	10	25.10	30	6	1.59%	1.59%
Pantalan 1, 2 y 3	170	426.74	270	300	4.85%	4.85%
Pantalan 1A	26	65.27	40	25	1.32%	1.32%
Pantalan 1B	26	65.27	90	25	2.97%	2.97%
Pantalan 2A	22	55.22	40	16	1.74%	1.74%
Pantalan 2B	22	55.22	80	16	3.49%	3.49%
Pantalan 2C	22	55.22	110	16	4.80%	4.80%
Pantalan 3A	26	65.27	40	25	1.32%	1.32%
Pantalan 3B	26	65.27	80	25	2.64%	2.64%
Pantalan 3C	27	67.78	110	25	3.77%	3.77%
Pantalan 4 y 5	158	396.61	350	300	5.85%	5.85%
Pantalan 4A	26	65.27	40	25	1.32%	1.32%
Pantalan 4B	27	67.78	80	25	2.74%	2.74%
Pantalan 4C	26	65.27	110	25	3.63%	3.63%
Pantalan 5A	26	65.27	40	25	1.32%	1.32%
Pantalan 5B	27	67.78	80	25	2.74%	2.74%
Pantalan 5C	26	65.27	110	25	3.63%	3.63%
Pantalan 6 y 7	148	371.51	450	300	7.04%	7.04%
Pantalan 6A	26	65.27	40	25	1.32%	1.32%
Pantalan 6B	26	65.27	80	25	2.64%	2.64%
Pantalan 6C	27	67.78	110	25	3.77%	3.77%
Pantalan 7A	24	60.25	30	25	0.91%	0.91%
Pantalan 7B	24	60.25	60	25	1.83%	1.83%
Pantalan 7C	24	60.25	80	25	2.44%	2.44%
Pesca 1	37	92.88	120	35	4.02%	4.02%
Pesca 2	37	92.88	80	35	2.68%	2.68%
Pesca 3	37	92.88	80	35	2.68%	2.68%



Edificios	100	251.02	270	150	5.71%	5.71%
Comercios 1A	25	62.76	30	25	0.95%	0.95%
Comercios 1B	25	62.76	30	25	0.95%	0.95%
Comercios 2	30	75.31	60	25	2.28%	2.28%
Club Náutico	200	502.04	270	300	5.71%	5.71%
Club Náutico 1A	33	82.84	25	35	0.75%	0.75%
Club Náutico 1B	33	82.84	25	35	0.75%	0.75%
Club Náutico 2A	33	82.84	25	35	0.75%	0.75%
Club Náutico 2B	33	82.84	25	35	0.75%	0.75%
Club Náutico 3A	33	82.84	25	35	0.75%	0.75%
Club Náutico 3B	33	82.84	25	35	0.75%	0.75%
Restaurante	20	50.20	30	16	1.19%	1.19%
Zona de varada 1	30	75.31	40	25	1.52%	1.52%
Zona de varada 2	30	75.31	70	25	2.66%	2.66%
Talleres 1	22	55.22	20	16	0.87%	0.87%
Talleres 2	22	55.22	40	16	1.74%	1.74%
Talleres 3	22	55.22	60	16	2.62%	2.62%
Talleres 4	22	55.22	80	16	3.49%	3.49%
Muelle 1	90	225.92	248	185	1.91%	3.83%
Muelle 1A	30	75.31	30	25	1.14%	1.14%
Muelle 1B	30	75.31	60	25	2.28%	2.28%
Muelle 1C	30	75.31	90	25	3.43%	3.43%
Muelle 2	140	351.43	600	300	4.44%	4.44%
Muelle 2A	28	70.29	20	25	0.71%	0.71%
Muelle 2B	28	70.29	50	25	1.78%	1.78%
Muelle 2C	28	70.29	70	25	2.49%	2.49%
Muelle 2D	28	70.29	90	25	3.20%	3.20%
Muelle 2E	28	70.29	110	25	3.91%	3.91%
Alumbrado Dique	3	7.53	723	25	2.75%	2.75%
Alumbrado Comercial y Varada	7	17.57	480	35	3.04%	3.04%

6. Consideraciones sobre la instalación.

- En todos los casos se dispondrá de una línea trifásica con un cuarto cable correspondiente al neutro cuya sección, vendrá condicionada por las secciones de fase, para secciones inferiores a 16 mm² esta serán iguales. En el caso de secciones de fase mayores, la sección del neutro se



podrá reducir a la mitad siempre y cuando esta sea mayor a 16 mm².

- En la distribución de baja tensión, se utilizarán conductores de cobre con recubrimientos de PVC y enterrados como se ha especificado anteriormente. Estos estarán siempre introducidos en un tubo de PVC de 140 mm de diámetro como mínimo y en los casos de secciones mayores de conductor, estos tendrán el doble de diámetro como mínimo.
- En la zona terrestre dichos tubos discurrirán en zanja, sobre lecho de arena y a una profundidad mínima de 60cm, que se aumentará a 80cm en los cruces bajo calzada, en cuyo caso, además, se dispondrá protección de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/IIIa. Las líneas secundarias en los pantalanes serán introducidas dentro de los espacios libres de los forjados en las placas alveolares. De esta manera quedaran aisladas y protegidas del exterior y darán a las tomas de corriente en las arquetas dispuestas para el suministro eléctrico de los amarres.
- La separación mínima entre cables es de 10 cm, para evitar que se produzcan interacciones entre ellos. Además, se deben guardar las distancias mínimas de seguridad con otros servicios.
- Los elementos de protección se dispondrán en cuadros de protecciones apropiados y, como regla general, será necesario un elemento de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos en cada punto del circuito en el que se produzca una reducción de la corriente herméticamente admisible por el conductor (por que se reduzca su sección o por que se cambien sus condiciones de instalación). Para la protección de las instalaciones, se colocaran interruptores magneto térmicos y para la protección de los usuarios interruptores diferenciales con una sensibilidad de 30mA en cada punto de toma de corriente.
- Las características de las bases de toma de corriente para las embarcaciones serán las que se indican en la ITC-BT-42 Instalaciones Eléctricas en Puertos y Marinas para Barcos de Recreo, que son las siguientes:
 - Tensión asignada: 230 V.
 - Intensidad asignada: 16 A.
 - Número de polos: 2 y toma de tierra.
 - Grado de protección: IP X6.
- Los cuadros de distribución y las bases de toma de corriente asociadas, colocadas sobre los pantalanes o muelles estarán fijados a 30 cm por encima de la cota del firme tomando medidas de protección para las mismas.

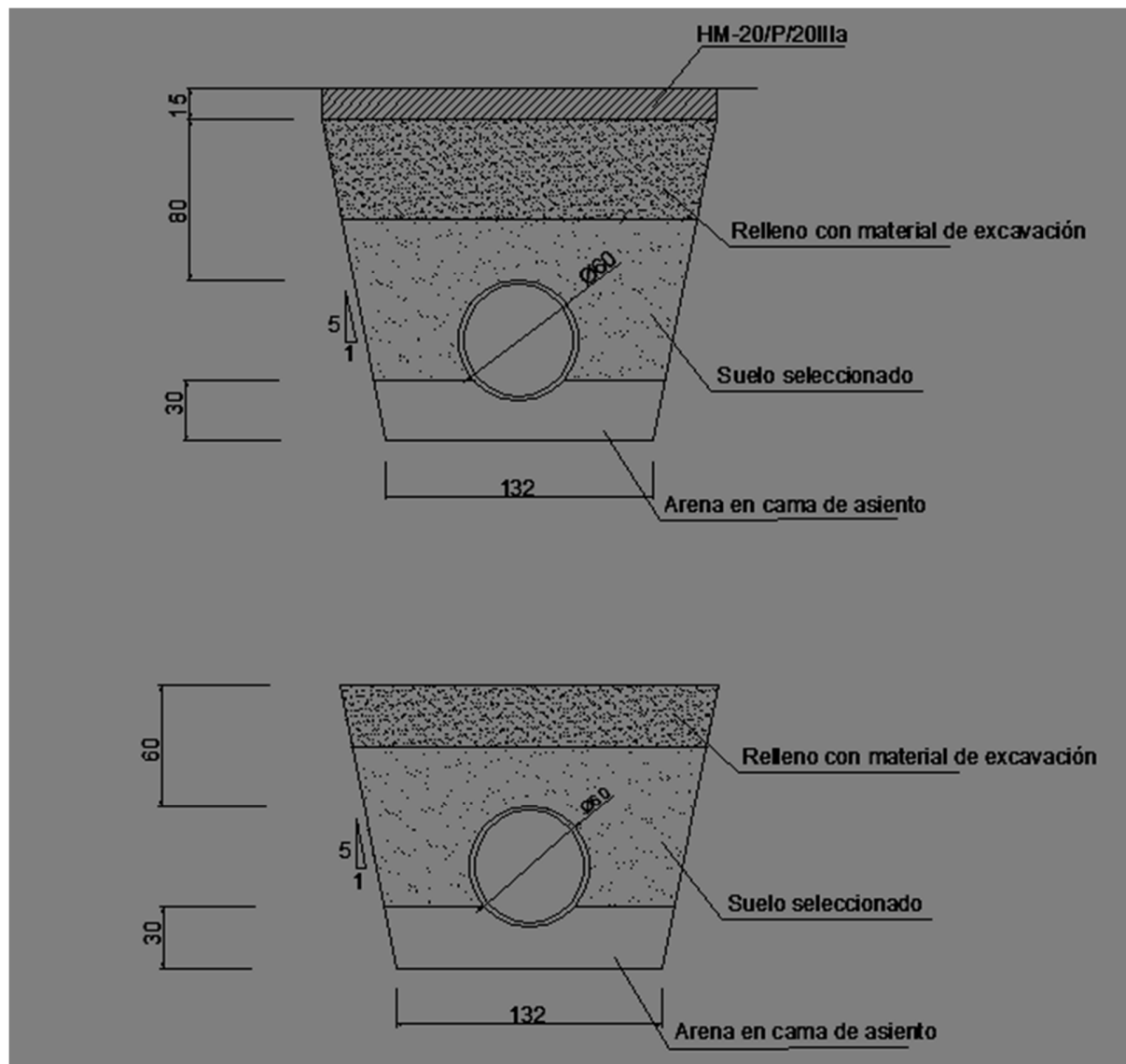
En Valencia, a 11 de Junio de 2014

JUAN SEBASTIAN PUENTE MONSERRAT

Ingeniero Civil



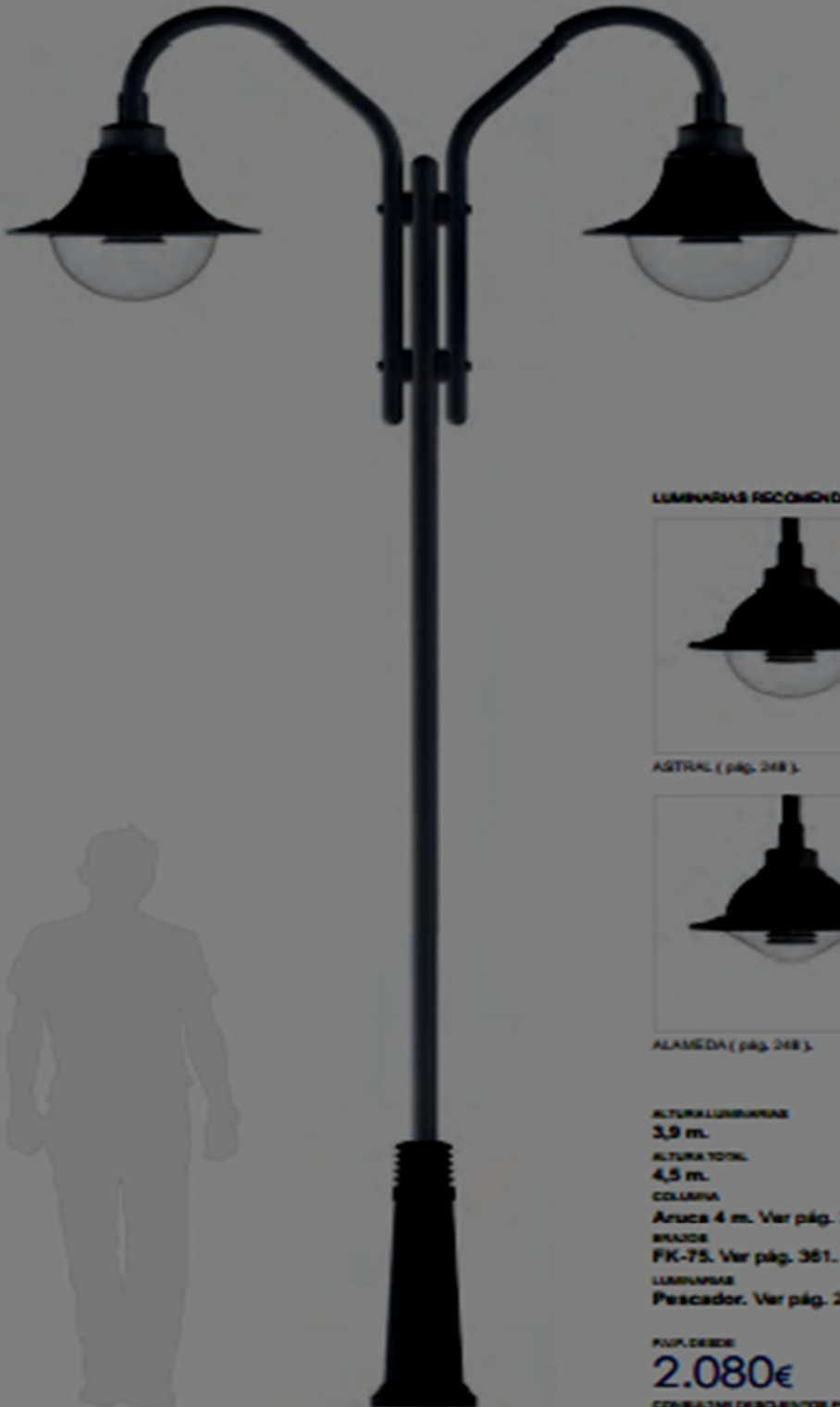
8. Descripción de las obras




Secciones tipo de las zanjas




PUNTOS BAJOS
3.10



LUMINARIAS RECOMENDADAS



ASTRAL (pág. 248).



ALAMEDA (pág. 248).

ALTURA LUMINARIAS
3,9 m.
ALTURA TOTAL
4,5 m.
COLUMNA
Aruca 4 m. Ver pág. 398.
BRAZOS
FK-75. Ver pág. 381.
LUMINARIAS
Pescador. Ver pág. 253.

PAU.DEBER
2.080€
CONSULTAR DESVIACIONES POR CANTIDAD.

44 | **ATP** 2012



FUNCIONAL ALAMEDA

ANCHO:
Ø 700 mm

ALTO:
578 mm

COLORES DE SERIE:
Otros colores RAL bajo pedido. Ver pág. 345

ÓPTICAS: Reflector de lentes.
Ver pág. 335.

ALAMEDA EQUIPO	PVP (€)
70 W V&AP E-27	388
70 W V&AP *ON E-27	433
100 W V&AP E-40	401
100 W V&AP *ON E-40	438
100 W V&AP E-40	411
100 W V&AP *ON E-40	444
70 W H&L E-27	388
70 W H&L E-27	401
100 W H&L E-40	401
100 W H&L E-40	411

Lámparas compatibles solo con V&AP.
Con tipo de bombillas (pendiente a instalar).
*Con garantía extendida.

TENSIÓN Y FRECUENCIA: 230V-50Hz
Para otros tensiotes ver pág. 343.

Ø ACOPLAMIENTO: 60 mm
Para otros adaptadores ver pág. 272.

Superficie de viento 1.862 cm².
Peso sin equipo 6,9 Kg.
η (norm V&AP) Apoy. 84,8% Susp. 84,8%.
FMS (norm V&AP) Apoy. 3,6% Susp. 3,7%.

Descripción técnica Ver pág. 345.

Se suministran con portilámparas cerámicas con sistema autohermético, ÓPTICA y EQUIPO de encendido elegido. Lámparas no incluidas en el precio.

CLASE B - IP 66 - IK 10 - ADVOR EN6C 01
Garantía de 10 años. Ver pág. 13.

FUNCIONAL ASTRAL

ANCHO:
Ø 700 mm

ALTO:
648 mm

COLORES DE SERIE:
Otros colores RAL bajo pedido. Ver pág. 345

ÓPTICAS: Reflector de lentes.
Ver pág. 335.

ASTRAL EQUIPO	PVP (€)
70 W V&AP E-27	388
70 W V&AP *ON E-27	433
100 W V&AP E-40	401
100 W V&AP *ON E-40	438
100 W V&AP E-40	411
100 W V&AP *ON E-40	444
70 W H&L E-27	388
70 W H&L E-27	401
100 W H&L E-40	401
100 W H&L E-40	411

Lámparas compatibles solo con V&AP.
Con tipo de bombillas (pendiente a instalar).
*Con garantía extendida.

TENSIÓN Y FRECUENCIA: 230V-50Hz
Para otros tensiotes ver pág. 343.

Ø ACOPLAMIENTO: 60 mm
Para otros adaptadores ver pág. 272.

Superficie de viento 1.984 cm².
Peso sin equipo 7,3 Kg.
η (norm V&AP) Apoy. 87,8% Susp. 84,8%.
FMS (norm V&AP) Apoy. 3,6% Susp. 3,7%.


Descripción técnica Ver pág. 345.

Se suministran con portilámparas cerámicas con sistema autohermético, ÓPTICA y EQUIPO de encendido elegido. Lámparas no incluidas en el precio.


CLASE B - IP 66 - IK 10 - ADVOR EN6C 01
Garantía de 10 años. Ver pág. 13.




PUNTOS ALTOS
7.5



LUMINARIAS RECOMENDADAS



EVOLUCIÓN (pág. 238).



METRÓPOLI LV (pág. 279).

ALTURA LUMINARIA:
7,4 m.
ALTURA TOTAL:
8,5 m.
COLUMNA:
Coliseo 7 m. Ver pág. 399.
BRAZO:
BV-150. Ver pág. 370.
LUMINARIA:
Metrópoli LP. Ver pág. 278.

PRECIO DESDE:
2.190€
CONSULTAR DEBILITANTES POR CANTIDAD.

136 | ATP 2012



EVOLUCIÓN Y CROMA

EVOLUCIÓN

cubierta

Int. Ø 60 x 80 mm

ANCHO:
Ø 562 mm

ALTO:
193 mm

COLORES DE SERIE:
Otros colores RAL bajo pedido. Ver pág. 342.

ÓPTICAS: Bloque óptico 233, Bloque Integral (BI), HP-Led. Ver pág. 338, 337 y 341.

EVOLUCIÓN	PVP (€)
70 W V&AP E-27	451
70 W V&AP -On E-27	458
100 W V&AP E-40	454
100 W V&AP -On E-40	463
100 W V&AP E-40	454
100 W V&AP -On E-40	463
70 W H& E-27	451
100 W H& E-27	454
100 W H& E-40	454
100 W H& E-27	454
100 W H& E-40	454
42 W HP-Led	Consultar

Lámparas compatibles solo con V&AP.
Opciones de lámparas (pendiente de homologación).
*Sin garantía oficial.

TENSIÓN Y FRECUENCIA: 230V-50Hz
Para otras tensiones ver pág. 343.

Ø ACOPLAMIENTO: 60 mm
Para otras adaptaciones ver pág. 241.

Superficie de viento	885 cm ²
Peso sin equipo	8,4 Kg.
η (100W V&AP)	76,4%
PF&S (100W V&AP)	96%

Descripción técnica Ver pág. 345.

Se suministra con portalámparas cerámico con sistema autotensionante, desconector automático, ÓPTICA y EQUIPO de encendido eléctrico. Lámparas no incluidas en el precio.

CLASE B - IP 66 - IK 10 - ADOBE EN6C 01
Garantía de 10 años. Ver pág. 13.

EVOLUCIÓN Y CROMA

EVOLUCIÓN L

cubierta

Int. Ø 60 x 80 mm

ANCHO:
Ø 562 mm

ALTO:
325 mm

COLORES DE SERIE:
Otros colores RAL bajo pedido. Ver pág. 342.

ÓPTICAS: Bloque óptico 250, Bloque Integral (BI), HP-Led. Ver pág. 338, 337 y 341.

EVOLUCIÓN L	PVP (€)
70 W V&AP E-27	463
70 W V&AP -On E-27	504
100 W V&AP E-40	473
100 W V&AP -On E-40	509
100 W V&AP E-40	483
100 W V&AP -On E-40	509
70 W H& E-27	463
100 W H& E-27	473
100 W H& E-40	473
100 W H& E-27	483
100 W H& E-40	483
42 W HP-Led	Consultar

Lámparas compatibles solo con V&AP.
Opciones de lámparas (pendiente de homologación).
*Sin garantía oficial.

TENSIÓN Y FRECUENCIA: 230V-50Hz
Para otras tensiones ver pág. 343.

Ø ACOPLAMIENTO: 60 mm
Para otras adaptaciones ver pág. 241.

Superficie de viento	1.488 cm ²
Peso sin equipo	8 Kg.
η (100W V&AP)	76,4%
PF&S (100W V&AP)	96%

Descripción técnica Ver pág. 345.

Se suministra con portalámparas cerámico con sistema autotensionante, desconector automático, ÓPTICA y EQUIPO de encendido eléctrico. Lámparas no incluidas en el precio.

CLASE B - IP 66 - IK 10 - ADOBE EN6C 01
Garantía de 10 años. Ver pág. 13.

238 | ATP 2012

8