

CSI - IDEA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ANEJO INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario
EDIFICIO destinado a la promoción del
PEÑÓN MOLINA-ZAPATA y LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

El presente capítulo recoge el cálculo de la instalación de saneamiento tanto de pluviales como de fecales del edificio destinado a la Promoción de la barriada Peñón-Molina y la ciudad aeroportuaria.

Se trata de una red separativa de pluviales y fecales con trazado según se muestra en los planos correspondientes al saneamiento, planos nº 28 y 29.

En esta memoria se justifican los diámetros mínimos de la instalación según el método de cálculo descrito en el DB-HS5. No obstante, en planos se grafían y en mediciones se incluyen tramos con diámetros superiores a los que aquí aparecen por razones de práctica y experiencia constructiva para evitar atoros en la red.

MEMORIA JUSTIFICATIVA

DATOS DEL PROYECTO

Tipo de uso del edificio:	Público
Situación Pluviométrica:	Zona B Isoyeta: 60,00 mm/h
Periodo de Retorno:	10,00
Duración de la Lluvia:	10,00
Intensidad de la Lluvia:	135,00
Distancia máxima entre inodoro y bajante:	2,00
Distancia máxima entre bote sifónico y bajante:	1,50
Diámetro mínimo en derivaciones:	32,00
Diámetro mínimo en bajantes sin inodoro:	100,00
Diámetro mínimo en bajantes con inodoro:	50,00
Diámetro mínimo en colectores sin inodoro:	100,00
Diámetro mínimo en colectores con inodoro:	50,00
Diámetro mínimo en canalones semicirculares:	100,00

MÉTODO DE CÁLCULO

TEORÍA PARA EL CÁLCULO

FLUJO EN LAS CONDUCCIONES HORIZONTALES.

El Flujo en las tuberías horizontales de desagüe depende de la fuerza de gravedad que es inducida por la pendiente de la tubería y la altura del agua en la misma.

La formulación del flujo por gravedad, en condiciones estacionarias, la podemos tener mediante la ecuación de Manning:

$$V = 10^{-3} \cdot \frac{R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = velocidad del flujo, en m/s.

R = Profundidad hidráulica media o radio hidráulico, en mm.

J = Pendiente de la tubería en % (ó cm/m)

n = Coeficiente de Manning.

Si tenemos en cuenta que el caudal es igual a:

$$Q = S \cdot V$$

Donde:

S = Superficie transversal del flujo de agua en m².

Q = Caudal volumétrico en m³/s.

Al combinar las dos ecuaciones anteriores, tendremos:

$$Q = 10^{-3} \cdot \frac{S}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

FLUJO EN LAS CONDUCCIONES VERTICALES.

El flujo de agua en conducciones verticales depende esencialmente del caudal. A la entrada de un ramal en la columna, el agua es acelerada por la fuerza de gravedad y, rápidamente, forma una lámina alrededor de la superficie interna de la columna. Esta corona circular de agua y el alma de aire en su interior continúan acelerándose hasta que las pérdidas por rozamiento contra la pared igualan la fuerza de gravedad. Desde este momento, la velocidad de caída queda prácticamente constante.

De esta forma, podemos definir la velocidad terminal y la distancia del punto de entrada de agua a la cual se alcanza dicha velocidad de la siguiente forma:

$$V_T = 10 \cdot \left(\frac{Q}{D} \right)^{0.4}$$

$$L_T = 0.17 \cdot V_T^2$$

Donde:

VT es la velocidad terminal en m/s.

LT es la distancia terminal en m.

Q es el caudal en Lits/sg.

D es el diámetro interior en mm.

El caudal de agua puede expresarse en función del diámetro de la tubería "D" y de la relación "r" entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería mediante la expresión:

$$Q = 3.15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{\frac{5}{3}} \cdot D^{\frac{8}{3}}$$

CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

Se utilizará el método de adjudicación de un número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso sea público o privado.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES

Red de pequeña evacuación de aguas residuales.

Derivaciones individuales.

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en función del uso privado o público según la tabla siguiente:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm.)	
	Uso privado	Uso publico	Uso privado	Uso publico
Lavabo	1,0	2,0	32,0	40,0
Bidet	2,0	3,0	32,0	40,0
Ducha	2,0	3,0	40,0	50,0
Bañera con ducha	3,0	4,0	40,0	50,0
Bañera sin ducha	3,0	4,0	40,0	50,0
Polibán	3,0	--	40,0	--

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm.)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Inodoro con cisterna	4,0	5,0	100,0	100,0
Inodoro con fluxómetro	8,0	10,0	100,0	100,0
Placa turca	--	8,0	--	100,0
Lavacuchas	--	6,0	--	80,0
Urinario de pedestal	--	4,0	--	50,0
Urinario Suspendido	--	2,0	--	40,0
Fregadero de cocina	3,0	6,0	40,0	50,0
Fregadero de laboratorio	--	2,0	--	40,0
Lavadero	3,0	--	40,0	--
Vertedero	--	8,0	--	100,0
Fuente para beber	0,5	0,5	25,0	25,0
Sumidero sifónico	1,0	3,0	40,0	50,0
Lavavajillas	3,0	6,0	40,0	50,0
Lavadora	3,0	6,0	40,0	50,0
Cuarto de baño (lavabo, inodoro con cisterna, bañera y bidet)	7,0	--	100,0	--
Cuarto de baño (lavabo, inodoro con fluxómetro, bañera y bidet)	8,0	--	100,0	--
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro con cisterna y polibán)	6,0	--	100,0	--
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro con fluxómetro y polibán)	8,0	--	100,0	--

Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

Se utilizará la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	--	1	1
40	--	2	3
50	--	6	8

Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
63	--	11	14
75	--	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla siguiente en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds, para una altura de bajante de:		Máximo número de Uds, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	1120	400	160
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Coletores horizontales de aguas residuales

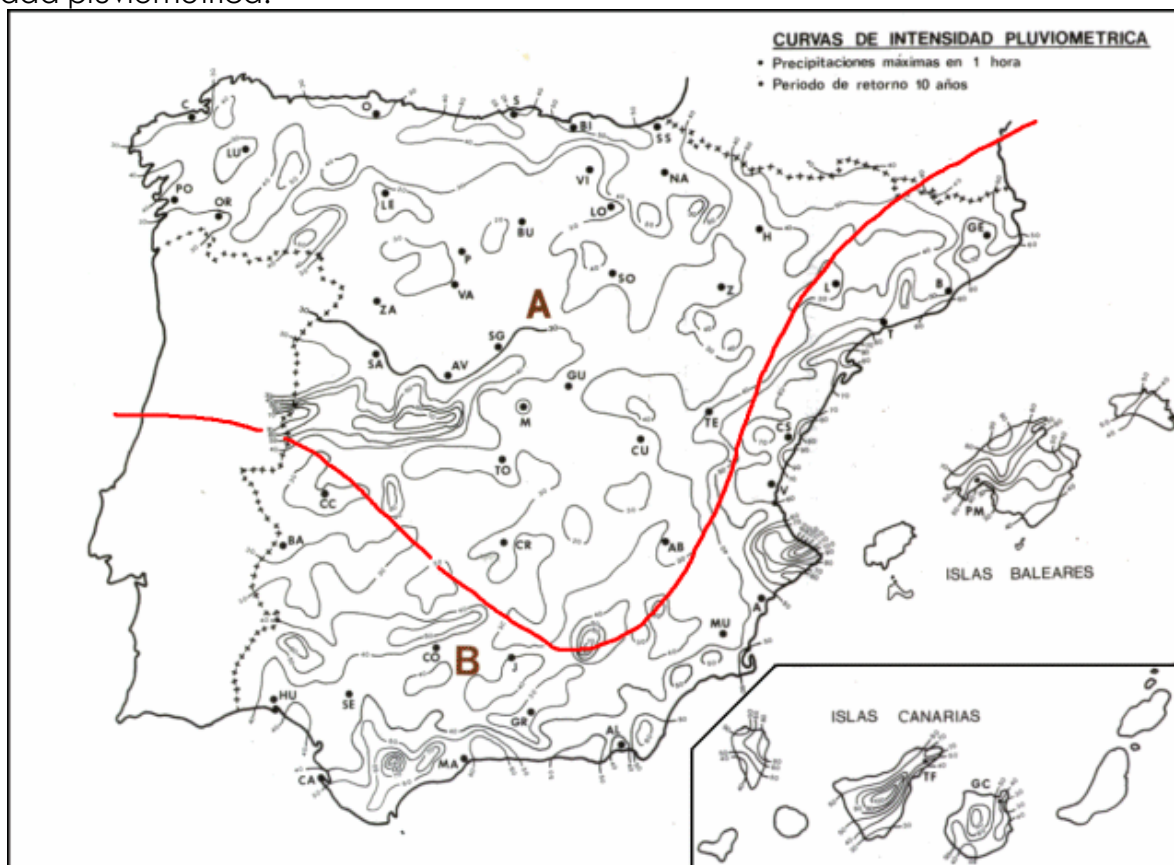
Mediante la utilización de la Tabla siguiente, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	--	20	25
63	--	24	29
75	--	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3500	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se establecerá en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia del mapa de intensidad pluviométrica.



El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirve.

Tabla 4.6. Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta	
Superficie de cubierta en proyección horizontal	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

El número de recogidas debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

Canalones.

El caudal máximo admisible de los canalones de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular, en función del diámetro y de la pendiente, viene determinado en la tabla siguiente:

Diámetro o nominal del canalón (mm.)	Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=100mm/h)			Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=134,00mm/h)		
	1%	Pendiente 2%	4%	1%	Pendiente 2%	4%
100	45	65	95	33,58	48,51	70,90
125	80	115	165	59,70	85,82	123,13
150	125	175	255	93,28	130,60	190,30
200	260	370	520	194,03	276,12	388,06
250	475	670	930	354,48	500,00	694,03

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

Diámetro nominal bajante (mm)	Superficie en proyección horizontal servida, m ² (Im = 100mm/h)	Superficie en proyección horizontal servida, m ² (Im = 135,00mm/h)
50	65	48,51
63	113	84,33
75	177	132,09
90	318	237,31
110	580	432,84
125	805	600,75
160	1544	1.152,24
200	2700	2.014,93

Coletores de aguas pluviales.

Se utilizará la tabla siguiente que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector.

Diámetro o nominal del colector (mm.)	Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=100mm/h)			Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=134,00mm/h)		
	1%	Pendiente 2%	4%	1%	Pendiente 2%	4%
90	125	178	253	93,28	132,84	188,81
110	229	323	458	170,90	241,04	341,79
125	310	440	620	231,34	328,36	462,69
160	614	862	1228	458,21	643,28	916,42
200	1070	1510	2140	798,51	1.126,87	1.597,01

Diámetro o nominal del colector (mm.)	Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=100mm/h)			Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=134,00mm/h)		
	1%	Pendiente 2%	4%	1%	Pendiente 2%	4%
250	1920	2710	3850	1.432,84	2.022,39	2.873,13
315	3090	4589	6500	2.305,97	3.424,63	4.850,75

DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

La red de ventilación sirve, primariamente, como protección del sello hidráulico de un sistema de evacuación de aguas fecales.

En las tuberías verticales y horizontales del sistema de evacuación, el agua fluye en contacto con el aire. Por efecto de la fricción entre agua y aire, éste circula prácticamente a la misma velocidad que el agua.

Cuando, por efecto de la inmisión en el flujo de agua de otro caudal, o por efecto del salto hidráulico, provocado por una disminución de velocidad, se reduce la sección de paso del aire, se produce un aumento brusco de presión que puede repercutir sobre los cierres hidráulicos.

La máxima sobrepresión o depresión que se admite en una red de evacuación ha sido fijada en ± 250 Pa.

Esta diferencia de presión debe ser igual o superior a las pérdidas por rozamiento que se producen por el movimiento del aire en contacto con las superficies interiores de las tuberías.

La pérdida de presión puede ser expresada por la fórmula de Darcy:

$$\Delta p = f \cdot d_a \cdot \frac{L \cdot V^2}{2 \cdot D}$$

Donde:

- Δp es la pérdida de presión por rozamiento, en Pa;
- f es el coeficiente de fricción, adimensional;
- d_a es la densidad del aire, en Kg/m³;
- L es la longitud equivalente de la tubería, en m;
- V es la velocidad del aire, en m/s;
- D es el diámetro interior de la tubería, en m.

Sustituyendo en la fórmula anterior la expresión del caudal (m³/s):

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V$$

y suponiendo que la densidad del aire es 1,2 Kg/m³, resulta:

$$\Delta p = 0,97 \cdot f \cdot L \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

Despejando el valor de L, sustituyendo $\Delta p = 250$ Pa. y expresando el diámetro en mm y el caudal en Lits/sg., resulta finalmente:

$$L = 2,58 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

La longitud equivalente, expresada por la ecuación anterior, tiene en cuenta las pérdidas accidentales debidas a las piezas especiales encontradas por el flujo de aire en su camino a través de la red de ventilación. Sería muy complicado calcular estas pérdidas accidentales, debido a la complejidad de la red de ventilación. Según estudios experimentales, se ha demostrado que éstas constituyen una tercera parte, aproximadamente, de las pérdidas totales. En consecuencia, la longitud efectiva '**Le**' de la red de ventilación es igual a la equivalente L, definida anteriormente, dividida por 1,5 (las dos cuartas partes):

$$Le = 1,72 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

ACCESORIOS

Dimensionado de Arquetas.

En la tabla siguiente se dan las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta:

Descripción	Diámetro del colector de salida (mm)	Largo (m)	Ancho (m)
40x40	100,00	0,40	0,40
50x50	150,00	0,50	0,50
60x60	200,00	0,60	0,60
60x70	250,00	0,60	0,70
70x70	300,00	0,70	0,70
70x80	350,00	0,70	0,80
80x80	400,00	0,80	0,80
80x90	450,00	0,80	0,90
90x90	500,00	0,90	0,90

CANALÓN

TRAMO	SUPERFICIE	S·FACTOR CORRECTOR	LONGITUD(m)	PDTE.(%)	CANALÓN(mm)*
O-A	140	189	6	1	200
B-A	96	129,6	5,5	1	200
B-C	96	129,6	5,5	1	200
D-C	96	129,6	5,5	1	200
D-E	96	129,6	5,5	1	200
F-E	106	143,1	5,5	1	200
F-G	160	216	5,5	1	200
H-G	96	129,6	5,5	1	200
H-I	80	108	6	1	200
1 - O'	96	129,6	5,5	1	200
A' - O'	135	182,25	6,5	1	200
1 2	110	148,5	5,5	1	200
3 2	52	70,2	15	1	200
3 4	60	81	15	1	200
5 4	96	129,6	5,5	1	200
5 O	96	129,6	5,5	1	200
A' - B'	285	384,75	19,25	1	250
C' - B'	285	384,75	19,25	1	250
C' - D'	80	108	6	1	200

* TABLA 4.7 HS-5 SECCIÓN CIRCULAR

BAJANTE

BAJANTE	SUPERFICIE	S·FACTOR CORRECTOR	LONGITUD(m)	PDTE.(%)	BAJANTE(mm)*
A	236	318,6	6	-	90
C	192	259,2	6	-	90
E	202	272,7	6	-	90
G	256	345,6	6	-	110
I	80	108	6	-	90
O'	231	311,85	6	-	90
2	162	218,7	6	-	90
4	156	210,6	6	-	90
O	96	129,6	6	-	90
B'	570	769,5	3	-	125
D'	80	108	3	-	90

* TABLA 4.8 HS-5

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012 **Alhaurín de la Torre (Málaga)**

COLECTOR

TRAMO	SUPERFICIE	S-FACTOR CORRECTOR	LONGITUD(m)	PDTE.(%)	COLECTOR(mm)*	ARQUETA
4-O	156	210,6	10	1	125	50X50
O-A	252	340,2	7	1	160	50x50
A-C	488	658,8	11	1	200	60X60
C-E	680	918	11	1	200	60X60
I-G	80	108	11	1	125	60X60
G-E	336	453,6	11	1	160	50x50
E-J	1016	1371,6	11	1	250	60x70
2-O'	162	218,7	10	1	125	60X60
O'-F'	393	530,55	15	1	160	50x50
B'-DEPOS	570	769,5	2	1	200	60x60
D'-L'	80	108	9	1	125	50x50

* TABLA 4.9 y 4.13 HS-5

CSI - IDEA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario
EDIFICIO destinado a la promoción del
PEÑÓN MOLINA-ZAPATA y LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

INDICE

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

3

EMPRESA SUMINISTRADORA.....	3
GENERALIDADES.....	3
CONTADOR GENERAL – TOTALIZADOR.....	3
SISTEMA DE INSTALACIÓN INTERIOR.....	4
CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO.....	4
ACOMETIDA.....	5
INSTALACION INTERIOR GENERAL.....	5
ALJIBE.....	6
GRUPO DE BOMBEO.....	7
INSTALACION INTERIOR PARTICULAR.....	8
Instalación de agua fría.....	8
Instalación de fluxores.....	8
Aislamiento de las tuberías.....	9
Derivaciones a aparatos.....	10
PROTECCION CONTRA RETORNOS DE AGUA A LAS REDES PÚBLICAS DE DISTRIBUCION...	10
EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS.....	11
Tuberías y elementos accesorios.....	11
Válvulas.....	12
PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.....	13

ANEJO DE CÁLCULOS

14

CAUDAL INSTAntaneo requerido.....	14
Instalación de fluxores.....	14
MÉTODO DE CÁLCULO DE TRAMOS de suministro.....	15
Caudal máximo previsible.....	15
Diámetro de la conducción.....	15
Cálculo por limitación de la velocidad.....	15
Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal.....	16
Velocidad.....	16
Pérdidas en tramos Y ACCESORIOS.....	17
Perdidas por accesorios.....	17
Resultados de cálculo en tramos de distribución.....	18
CÁLCULO DEL GRUPO DE PRESIÓN.....	19
Cálculo del depósito auxiliar de alimentación.....	19
Cálculo del grupo de presión.....	19

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

EMPRESA SUMINISTRADORA.

La empresa suministradora municipal de agua de la zona será la encargada de suministrar agua desde la red de abastecimiento general de la vía pública.

Desde la red general Municipal se efectuará las derivaciones para la alimentación del edificio. Se instalará la acometida general de edificio según el esquema HS4 3.1 del Código Técnico de la Edificación. La válvula de paso, así como el puente para el contador general se ubicarán dentro de un armario o local destinado para ello según especificaciones del CTE y la compañía suministradora.

GENERALIDADES.

La instalación de fontanería, de forma general, partirá desde el punto de toma de agua de la red Municipal ubicado en la vía pública hasta el contador totalizador ubicado en la fachada del edificio. Desde este punto partirá el tubo de alimentación que proporcionará suministro a los cuartos húmedos interiores del edificio.

CONTADOR GENERAL – TOTALIZADOR.

Las Entidades suministradoras, podrán instalar, en el inicio de la instalación interior, un contador totalizador, cuya única función será la de controlar los consumos globales de dicha instalación.

Los registros de este contador no surtirán efecto alguno sobre la facturación, sirviendo de base para detección de una posible anomalía en la instalación interior.

Será la Empresa Suministradora la que realice la Acometida y la colocación de este contador, que se instalará junto con sus llaves de protección y maniobra en un armario homologado por la empresa municipal de agua y exclusivamente destinado a este fin. Estará emplazado en la planta baja del edificio, junto al portal de entrada o empotrado en

el muro de la fachada o cerramiento de la propiedad, en cualquier caso, con acceso directo desde la vía pública. Se podrá instalar el contador y sus llaves de maniobra en una cámara bajo el nivel del suelo, que ha de tener acceso directo desde la calle y situado lo más próximo posible a la fachada o cerramiento de la propiedad, si la compañía suministradora lo estimase oportuno.

SISTEMA DE INSTALACIÓN INTERIOR.

Las instalaciones interiores estarán dotadas de una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular, derivaciones particulares, ramales de enlace y los puntos de consumo.

A la entrada de locales húmedos se instalarán llaves de corte que permitan la independización de los mismos respecto a la distribución general.

Todos los aparatos de descarga, tales como depósitos, grifos y, en general, todos los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO.

Se adjuntan los caudales mínimos instantáneos para cada tipo de aparato, así como según tabla 2.1 del documento básico HS4.

Tipo de aparato	Caudal Instalado mínimo de agua fría
Lavabo	0,10 l/s.
Inodoro con cisterna	0,10 l/s.
Inodoro con fluxor	1,25 l/s.
Urinario continuo	0,05 l/s.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 KPa. para grifos comunes y 150KPa para fluxores, no debiendo ser la presión en cualquier punto de consumo superior a 500 KPa.

ACOMETIDA.

La acometida es el ramal y elementos complementarios que enlazan la red de distribución y la instalación interior general atravesando el muro del cerramiento del edificio por un orificio practicado por el propietario o abonado. La instalación deberá ser realizada por la Empresa Suministradora.

La acometida constará de:

- **Ramal de acometida.** Es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución. Atravesará el muro de cerramiento del edificio por un orificio practicado por el propietario o abonado, de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien deberá ser rejuntado de forma que a la vez el orificio quede impermeabilizado. Se podrá utilizar fundición dúctil, acero galvanizado o polietileno de alta densidad.
- **Llave de registro.** Se situará en la vía pública, junto al edificio. Sólo podrá ser manipulada por el suministrador o persona autorizada. Deberá ser registrable a fin de que pueda ser operada.
- **Llave de paso.** Estará situada en el interior del inmueble. Será considerada como el primer elemento de la instalación interior propiamente dicha. Podrá ser manipulada por el abonado. Quedará alojada en una cámara impermeabilizada, construida por el propietario o abonado.

Según anejo de cálculos, la acometida a instalar en el edificio, realizada desde la calle principal, será en PE AD PN16 Ø40mm., siendo el contador general de 15 mm.

INSTALACION INTERIOR GENERAL.

Nacerá en la llave de paso y comunicará la acometida con la instalación general interior. Deberá ser realizada por un instalador autorizado, debiendo pasar las oportunas inspecciones por parte de la Compañía suministradora y, en su caso, por personal de Industria.

Estará compuesta por:

- **Tubo de alimentación:** Es la tubería que enlaza la llave de paso del inmueble con las baterías de contadores o el contador general. A ser posible, quedará visible en todo su recorrido, y de existir inconvenientes constructivos para ello, quedará enterrado, alojado en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, que dispondrá de un registro en sus extremos que permita la inspección y control de posibles fugas. Se ejecutará según planos por medio de un tubo común que partirá de un diámetro inicial AC 3 ½".
- **Filtro anti-partículas:** La filtración del agua es un tratamiento imprescindible para evitar el paso de partículas e impurezas sólidas a las tuberías, por lo que en cumplimiento del Real Decreto 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, se instalará en la entrada del agua al aljibe un filtro mecánico anti-partículas con un tamaño de poro de 80 - 150 micras según la norma UNE-EN 13443-1, utilizándose filtros autolimpiantes ya que realizan el proceso de lavado a contracorriente y sin interrupción del paso de agua.

ALJIBE.

Para compensar las posibles pérdidas de presión en el abastecimiento municipal y proporcionar las adecuadas condiciones de suministro a todos los cuartos húmedos y tener una adecuada reserva de agua, se instalará según se describe en planos un aljibe prefabricado de fibra de vidrio con capacidad de almacenamiento de 1.000 litros conectándose a la salida del mismo la aspiración de grupo de bombeo de agua, instalados todos los equipos en planta baja, en la zona exterior anexa al edificio.

Se dispondrá en la tubería de alimentación de uno o varios dispositivos de cierre, los cuales evitarán que el nivel del llenado del mismo supere el máximo previsto cerrando automáticamente la entrada de agua cuando ésta alcanza el nivel requerido y abriéndola en el momento en el que el agua desciende por debajo de dicho nivel.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrán de un hidronivel de protección que impida el funcionamiento de las bombas en el caso de que el nivel de agua el aljibe sea demasiado bajo.

Se preverá la necesidad de facilitar las labores de vaciado del depósito en el momento en que se considere necesario, con objeto de poder realizar cualquier manipulación en el aljibe, como limpieza, sustitución o reparación del mismo.

Se dotarán de los siguientes accesorios:

- Tubería de llenado con válvula de corte y válvula de paso libre con flotador.
- Sonda de mínimo nivel de agua para impedir el funcionamiento del grupo de presión en caso de falta de agua, conectada al cuadro del grupo.
- Tubería de salida dotada de llave de corte conectada a colector de aspiración del grupo.
- Tubería de desagüe.
- Boca de hombre para acceso a limpieza interior.
- Se instalará by-pass entre los aljibes y el grupo de presión para la conexión directa del suministro municipal al edificio.

GRUPO DE BOMBEO.

Conectando su aspiración al aljibe del edificio, se instalará un grupo de bombeo para el suministro al edificio formado, por 1 bombas horizontal de funcionamiento continuo, con regulación electrónica y para un caudal unitario según anejo de cálculo, ubicado en el exterior del edificio, en la zona de instalaciones.

Su montaje será sobre bancada, manteniéndose en todo momento los componentes eléctricos a una altura del suelo superior a 0,60 metros.

La puesta en marcha o paro de los grupos de presión, en caudal y presión, será mandado por presostatos que irán ubicados en el colector de impulsión del mismo y serán los encargados de mantener la presión entre dos valores: parada y arranque, que se determinará de modo que se garantice el funcionamiento correcto de todos los aparatos instalados, y además, se instalará una sonda de nivel de mínimo que irá conectada al cuadro eléctrico del grupo de presión para el paro de las mismas en caso de falta de agua en los aljibes. El funcionamiento de las bombas será alternativo y en cascada.

Para dar servicio al edificio, y según se justifica en el Anejo de cálculos, será necesario un grupo bombeo con altura manométrica mínima de 47 m.c.a. y un caudal de 4,50 m³/h (75 l/m), dotado de llaves de corte antes y después del grupo, válvula antiretorno a continuación de cada bomba y manguitos antivibratorios, instalándose sobre bancada antivibratoria para evitar transmisión de vibraciones a la instalación.

Se selecciona un grupo de la marca ESPA, modelo CP MULTI 25-4 de funcionamiento a velocidad fija, con una capacidad de elevación máxima de 5,1 m³/h a 57 m.c.a. dotado de una bomba en servicio con una potencia de 0,75kW.

Junto al grupo de presión se dispondrá de esquema general de la instalación así como instrucciones de funcionamiento del grupo.

Se instalará by-pass entre los aljibes y el grupo de presión provisto de llave de corte, válvula antiretorno y válvula solenoide para garantizar la renovación del agua de los depósitos en caso de necesidad.

INSTALACION INTERIOR PARTICULAR.

Las instalaciones interiores particulares serán realizadas por un instalador autorizado, debiendo pasar las oportunas inspecciones por parte de la Compañía suministradora y, en su caso, por personal de Industria. Se instalará una llave de corte general en la entrada de cada vivienda y una llave de paso en la entrada de cada local húmedo, tanto para agua fría como para agua caliente, para independizar del resto de la instalación.

Instalación de agua fría.

El suministro de agua fría a vivienda se realiza a partir del contador individual hacia la entrada de la vivienda para abastecer a los cuartos húmedos, cocina y aparatos.

Instalación de fluxores.

La instalación de fluxores existente se ha diseñado mediante el intercalado de depósitos de acumulación cerrados, sin aire y de paredes elásticas.

Su capacidad es tal que permite durante un tiempo máximo de quince segundos la descarga de un cierto volumen de agua que depende del número total de fluxores, sin que ello provoque una disminución sensible de la presión. Los volúmenes de estas descargas son:

Número de fluxores en la instalación	Volumen de la descarga en litros
2 a 4	30
Más de 4	60

De esta forma, la asignación de caudal a los fluxores a efectos de cálculo es de 0,1 l/s.

Aislamiento de las tuberías.

Toda tubería por la que circulen fluidos estará debidamente calorifugada mediante coquilla aislante para climatización con espesor según RITE-07 a fin de ahorrar energía según tablas adjuntas para fluidos fríos y calientes.

TABLA 1 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

TABLA 2 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

TABLA 3 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	-10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

TABLA 4 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

En los tramos de tubería que discurran por el exterior, además de la coquilla elastómera se procederá a proteger mediante lámina blanca indicada para protección en el exterior con diámetro suficiente para alojar con holgura la canalización en su interior.

Derivaciones a aparatos.

En las derivaciones a aparatos se instalará una válvula de corte antes de cada uno a fin de que pueda independizarse del resto de la instalación en caso de avería. La conexión desde dicha llave de corte hacia el aparato se realizará mediante latiguillo flexible de elastómero con malla de acero de 3/8".

PROTECCION CONTRA RETORNOS DE AGUA A LAS REDES PÚBLICAS DE DISTRIBUCION.

Se prohíbe la instalación de cualquier clase de aparatos o dispositivos que, por su constitución o modalidad de instalación, hagan posible la introducción de cualquier fluido en las instalaciones interiores o el retorno, voluntario o fortuito, del agua de dichas instalaciones.

Se prohíbe el empalme directo de la instalación de agua a una conducción de evacuación de aguas utilizadas (albañal). Se prohíbe establecer uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones.

Cuando en un establecimiento industrial o comercial se utilicen aguas de distintas procedencias, para evitar la confusión de las conducciones relativas al agua potable de distribución pública, deberán ser pintadas de color verde con anillos blancos de 10 cm. de longitud, aproximadamente.

En las bañeras, lavabos, bidé, fregaderos, lavadoras y, en general, todos los recipientes y aparatos que de forma usual se alimentan directamente de la distribución del agua, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter libremente a 20 mm., por lo menos,

por encima del borde superior del recipiente o, por lo menos, del nivel máximo del aliviadero. Se prohíbe la entrada de agua por la parte inferior del recipiente. El aliviadero será capaz de absorber el máximo caudal que pueda recibir.

Los aparatos destinados a la refrigeración o acondicionamiento de aire, si los hubiere, no podrán conectarse a la red de distribución de agua más que intercalando entre la red y el aparato los siguientes elementos:

- Un grifo de cierre.
- Un purgador de control de la estanquidad del dispositivo de retención.
- Un dispositivo de retención.

Las cubetas de los inodoros no podrán ser alimentadas con agua de la distribución pública más que por intermedio de depósito o válvulas de descarga (fluxores).

Los depósitos de agua caliente de una capacidad superior a 10 litros no podrán estar conectados directamente a la red de distribución más que bajo la condición de instalar en la conducción de agua fría, junto a la entrada del depósito y en el sentido de circulación del agua, los dispositivos siguientes:

- Un grifo de cierre.
- Un purgador de control de la estanquidad del dispositivo de retención.
- Un dispositivo de retención.
- Una válvula de seguridad, cuya tubería de evacuación vierta libremente por encima del borde superior del elemento que recoja el agua.

Los grifos mezcladores de agua caliente y fría han de ser de un modelo que no permita el paso del agua caliente hacia el conducto de agua fría y viceversa.

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS.

Tuberías y elementos accesorios.

La acometida y tubo de alimentación se proyecta en Polietileno de alta densidad (PE-100), mientras que la instalación interior se realizará con tubería de cobre estirado, de precisión, sin soldadura, y con espesor mínimo nominal de 1 mm. Esta tubería será capaz de soportar de forma general y como mínimo, una presión de trabajo de 15 Kg/cm². Deberá ser resistente a la corrosión y totalmente estable con el tiempo en sus propiedades físicas.

Tampoco deberá alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc.).

La instalación correspondiente al agua caliente, dispondrá de calorifugado con coquillas aislantes con espesor de 20 mm. a fin de ahorrar energía.

Todos los accesorios utilizados en la instalación serán homologados: tes, codos, manguitos, reducciones, ampliaciones, etc.

La red de agua se dispondrá a distancia no menor de 30 cm. de toda conducción o cuadro eléctrico. En una red mixta acero-cobre, el acero se situará siempre antes que el cobre, con relación al sentido de circulación del agua. En la unión de tuberías de acero y cobre se dispondrá un manguito de latón.

La conducción de agua caliente se dispondrá a distancia superior a 4 cm. de la de agua fría y nunca por debajo de ésta.

Válvulas.

La principal función de las válvulas es la de corte y aislamiento del tramo en que se encuentran instaladas, debiendo ser estancas cuando se encuentran cerradas y de fácil maniobra (manteniéndose con el tiempo) y montaje.

Cuando se encuentren completamente abiertas tendrán bajas pérdidas de carga. La presión de trabajo será igual o superior a 15 bar.

Tendrán un reducido tamaño para un calibre dado y elevada resistencia mecánica a la presión. Por su construcción, posibilitarán el desmontaje de partes deterioradas, sin necesidad de quitar toda la válvula.

Se aconseja un mecanismo de cierre lento para evitar el golpe de ariete.

PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.

Todos los elementos y accesorios que integran las instalaciones serán objeto de las pruebas reglamentarias. Antes de proceder al empotramiento de las tuberías, las Empresas instaladoras están obligadas a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad.

Dicha prueba se efectuará con presión hidráulica. Serán objeto de esta prueba todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación y se efectuará a 20 Kg/cm².

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Se procederá a reconocer toda la instalación para asegurarse que no existe pérdida.

A continuación se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio, con un mínimo de 6 Kg/cm². y se mantendrá esta presión durante quince minutos. Se dará por buena la instalación si durante este tiempo la lectura del manómetro ha permanecido constante.

ANEJO DE CÁLCULOS

CAUDAL INSTAntaneo requerido.

Los caudales instantáneos en los aparatos existentes serán los siguientes:

Tipo de aparato	Caudal Instalado mínimo de agua fría
Lavabo	0,10 l/s.
Inodoro con cisterna	0,10 l/s.
Inodoro con fluxor	1,25 l/s.
Urinario continuo	0,05 l/s.

Instalación de fluxores.

La instalación de fluxores existente se ha diseñado mediante el intercalado de depósitos de acumulación cerrados, sin aire y de paredes elásticas.

Su capacidad es tal que permite durante un tiempo máximo de quince segundos la descarga de un cierto volumen de agua que depende del número total de fluxores, sin que ello provoque una disminución sensible de la presión. Los volúmenes de estas descargas son:

Número de fluxores en la instalación	Volumen de la descarga en litros
2 a 4	30
Más de 4	60

De esta forma, la asignación de caudal a los fluxores a efectos de cálculo es de 0,1 l/s.

MÉTODO DE CÁLCULO DE TRAMOS de suministro.

Caudal máximo previsible.

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n)); \quad Q_{\max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

- k_v = Coeficiente de simultaneidad.
- n = Número de aparatos instalados.
- α = Factor corrector que depende del uso del edificio.
- Q_{\max} = Caudal máximo previsible (l/s).
- $\sum Q$ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{\max.e} = k_e \cdot \sum Q_{\max}$$

Donde:

- k_e = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.
- N = Número de suministros.
- $Q_{\max.e}$ = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)
- $\sum Q_{\max}$ = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s).

Diámetro de la conducción.

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permite calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

Cálculo por limitación de la velocidad.

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

- Q = Caudal máximo previsible (l/s)
- V = Velocidad de hipótesis (m/s)
- D = Diámetro interior (mm)

Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal.

Se fija un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2\sqrt{2gD \cdot I} \log_{10} \left(\frac{k_a}{3'71D} + \frac{2'51\nu}{D\sqrt{2gD \cdot I}} \right)$$

Donde:

- V = Velocidad del agua, en m/s
- D = Diámetro interior de la tubería, en m
- I = Pérdida de carga lineal, en m/m
- ka = Rugosidad uniforme equivalente, en
- ν = Viscosidad cinemática del fluido, en m²/s
- g = Aceleración de la gravedad, en m²/s

Velocidad.

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- V = Velocidad de circulación del agua (m/s)
- Q = Caudal máximo previsible (l/s)
- D = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

Pérdidas en tramos Y ACCESORIOS.

Para los cálculos de las pérdidas en derivaciones individuales se tendrán en cuenta las producidas por las tuberías y accesorios. Los resultados de los cálculos efectuados se muestran en las siguientes tablas de cálculo de las Perdidas en Derivaciones Individuales. El diámetro de los montantes para cada uno de las viviendas, quedan reflejados en las tablas de cálculo de las pérdidas y en el documento planos.

Perdidas por accesorios.

Las pérdidas por accesorios y llaves se pueden calcular como un 15 % de todas las pérdidas locales, aunque en el caso que nos ocupa para corregir el gran número de codos existentes elegimos que dichas pérdidas estén en torno al 30 %.

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

- J_T = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
- J_U = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
- L = Longitud del tramo, en metros
- L_{eq} = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
- ΔH = Diferencia de cotas, en metros

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos la siguientes relaciones L/D:

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°.....	150
Curva a 90°.....	18
Curva a 45°.....	9
Te Paso directo	16
Te Derivación	40
Cruz.....	50

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012 **Alhaurín de la Torre (Málaga)**

Resultados de cálculo en tramos de distribución

Tramo	Q _{ins}	Q _{max}	D _n	L	V	J _{Un}	J _{Tr}	J _{Ac}	P _{min}	P _{max}
Alimentación Aljibe	3,1	0,53	40 PE-AD- PN16	86	0,6 4	24	2,2 3	2,23	29,26 9	36,26 9
T1	3,1	0,53	33/3 5 Cobre	4,41	0,6 2	16	0,0 7	0,07	14,92 9	31,92 9
T2	2,1 5	0,45	33/3 5 Cobre	1,2	0,5 2	12	0,0 1	0,09	14,91 4	31,91 4
T3	2,0 5	0,44	33/3 5 Cobre	2	0,5 1	11	0,0 2	0,11	14,89 1	31,89 1
T4	1,9 5	0,44	33/3 5 Cobre	5	0,5 1	11	0,0 6	0,17	14,83 4	31,83 4
T5	1,8 5	0,42	33/3 5 Cobre	16	0,5 1	11	0,1 7	0,34	14,66 6	31,66 6
T6	1,4	0,39	33/3 5 Cobre	2,56	0,4 5	9	0,0 2	0,36	14,63 6	31,63 6
T7	1	0,33	33/3 5 Cobre	5,68	0,3 9	7	0,0 4	0,4	14,59 6	31,59 6
T8	0,3	0,21	20/2 2 Cobre	1,42	0,6 8	35	0,0 5	0,45	14,54 6	31,54 6
T9	0,9 5	0,3	33/3 5 Cobre	47,1 9	0,3 5	6	0,2 8	0,35	14,64 8	31,64 8
T10	0,6	0,27	33/3 5 Cobre	3,09	0,3 1	5	0,0 2	0,37	14,63 3	31,63 3
T11	0,4	0,23	33/3 5 Cobre	2,84	0,2 7	4	0,0 1	0,38	14,62 2	31,62 2

Donde:

- Q_{ins} = Caudal instalado (l/s).
- Q_{max} = Caudal máximo previsible (l/s).
- D_n = Diámetro nominal.
- L = Longitud (m).
- V = Velocidad de circulación (m/s).
- J_{Un} = Pérdida de carga unitaria (mm.c.a./m).
- J_{Tr} = Pérdida de carga en el tramo (m.c.a.).
- J_{Ac} = Pérdida de carga acumulada (m.c.a.).
- P_{min} = Presión mínima disponible (m.c.a.).
- P_{max} = Presión máxima disponible (m.c.a.).

CÁLCULO DEL GRUPO DE PRESIÓN.

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación.

El volumen del depósito se calcula en función del tiempo previsto de utilización (según apartado 4.5.2.1 del DB HS 4), aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \times t \times 60 = 477 \text{ litros}$$

Siendo:

V el volumen del depósito en litros.

Q el caudal máximo simultáneo: 0,53 l/seg.

T el tiempo estimado (de 15 a 20 min.), 15 min.

Siendo necesario un volumen de acumulación auxiliar de 477 litros, se instala un depósito prefabricado de fibra de vidrio de 1.000 litros de capacidad.

Cálculo del grupo de presión.

- Caudal

Caudal mínimo de la bomba: 4,5m³/h (75,00 l/m.)

Volumen mínimo útil del depósito: 32,00 l.

- Altura manométrica

Altura geométrica máxima: 15,000 m.

Sobrepresión máxima: 32,000 m.c.a.

Altura de aspiración: 0,000 m.

Pérdidas de carga: 0,512 m.c.a.

Altura manométrica: 47,512 m.c.a.

- Calderín

Presión mínima: 15,00 m.c.a.

Presión máxima: 32,00 m.c.a.

Capacidad mínima: 160,00 l.

CSI - IDEA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario
EDIFICIO destinado a la promoción del
PEÑÓN MOLINA-ZAPATA y LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

INDICE

Seguridad en caso de incendio. definido.

¡Error! Marcador no

CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	3
cumplimiento del DB-SI1. Propagación interior.....	3
SI1-1. Compartimentación.....	3
SI1-2. Locales de riesgo especial.	4
cumplimiento del DB-SI3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	5
SI3-2. Cálculo de la ocupación.	5
SI3-3. Número de salidas y recorridos de evacuación.....	5
SI3-4 Dimensionado de los medios de evacuación.....	6
SI3-6 Puertas situadas en recorridos de evacuación.....	8
SI3-7 Señalización de los medios de evacuación.....	8
SI4-1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.....	9
Extintores móviles.....	9
Bocas de incendio equipadas.....	10
Sistema de detección de incendios y alarma.	11
Módulos aisladores.	12
Características de los cables en instalaciones contra incendios.....	13
SI4-2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.....	13

ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

14

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.	14
---	----

CÁLCULO DE BIES Y GRUPO DE PRESIÓN CONTRA INCENDIOS. 16

Necesidades de caudal y capacidad del depósito.....	16
Necesidades de presión.....	16
CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....	17

CALCULOS LUMINICOS.

19

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

La actividad a desarrollar en el establecimiento se clasifica como de PUBLICA CONCURRENCIA a tenor de las actividades que en él se realizan, asimilándose a auditorio.

Cumplimiento del DB-SI1. Propagación interior.

SI1-1. Compartimentación.

La edificación objeto del presente proyecto constituye por sí sola un edificio exento, con superficie construida inferior a 2500m² y un único uso., por lo que constituye un único sector de incendios.

La resistencia al fuego exigida a paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio, teniendo en cuenta la sectorización establecida y una altura de evacuación inferior a 15m, será la reflejada en la tabla:

Zona	Resistencia Mínima exigida	Proyectada	Puertas de acceso
Planta general Pública concurcencia	EI-90	Elementos estructurales: REI-120. Cumple	EI2-45-C5. Cumple

Los elementos constructivos verticales existentes consisten en fachada exterior formada por paramentos de cristal, las particiones interiores a base de tabicón de ladrillo hueco doble, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6.

Respecto a la estructura, el edificio posee pórticos metálicos y cubierta de perfil sandwich.

SI1-2. Locales de riesgo especial.

El cuarto que aloja el cuadro general de protección de baja tensión se considera como de riesgo especial bajo según tabla 2.1 de la SI1.

Aún no estando determinados los almacenes como locales de riesgo especial al no estar dedicados al almacenamiento de residuos o de combustible sólido para calefacción, se asimilan a locales de riesgo especial bajo en previsión de un posible uso como tales en el futuro.

Los locales de riesgo especial bajo determinados en el edificio cumplirán las especificaciones que se les son requeridas según tabla 2.2 de la SI1, detallándose a continuación su cumplimiento:

Zonas de riesgo especial bajo.	Resistencia al fuego de paredes y techos	
	Mínima exigida	Proyectada
Resistencia al fuego de la estructura portante:	R-90	Ignifugación exterior. Cumple
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI-90	REI-90. Cumple
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2-45-C5	EI2-45-C5. Cumple
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	25 m.	5,00 m. Cumple

Cumplimiento del DB-SI3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

SI3-2. Cálculo de la ocupación.

Se calcula la ocupación del edificio según la tabla 2.1 de la SI3-2 según los criterios correspondientes a pública concurrencia, considerando la ocupación como salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc y por tanto asignado 1 persona por cada 1 m² de superficie útil, contemplando el uso alternativo de los aseos y almacenes al provenir su ocupación de la ya computada previamente.

Dependencia	Superficie Útil (m ²)	Ocupación tipo	Ocupación
Salón general	1.164,75	1 pers/1 m ²	1.165
Sala Múltiple 1	70,90	1 pers/1 m ²	71
Sala Múltiple 2	70,90	1 pers/1 m ²	71
Sala Múltiple 3	141,15	1 pers/1 m ²	142
Cuarto de gestión	9,80	Administrativa 1 pers/10 m ²	1
		TOTAL	1.450

SI3-3. Número de salidas y recorridos de evacuación.

Se procede al estudio independientemente cada una de las salidas, considerándose la necesidad que requiere cada recinto:

Salas Múltiples 1 y 2:

Se justifica la existencia de una única salida en cada uno de los citados recintos ya que:

- La ocupación no excede de 100 personas.
- La evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente.
- La longitud de los recorridos de evacuación no exceden de 25 m. hasta la salida del edificio.

Sala múltiple 3 y salón general.

Debido a sus características de ocupación, deben disponer de más de una salida de planta, que, en el caso del salón principal, coincidirán con las salidas de recinto.

Los recorridos se medirán por el eje de los pasillos, no existiendo en los mismos elementos que dificulten el paso e impidan que sean considerados a efectos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de:

- 50 m, existiendo una alternativa de evacuación en un tramo inferior a 25 m.

SI3-4 Dimensionado de los medios de evacuación.

- La anchura A en m. de las puertas y pasos será al menos igual a $P/200$ y mayor que 0,80 m. en todo caso, siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación. La anchura libre en puertas previstas como salida de evacuación será igual o mayor de 0,80 m. La anchura de toda hoja de puerta será menor de 1,20 m. y mayor de 0,60 m.

Se justifica a continuación el dimensionado de los elementos de evacuación contemplando para el cálculo que, cuando exista más de una salida en la zona de evacuación considerada, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo se ha realizado suponiendo inutilizada una de ellas bajo la hipótesis más desfavorable:

Elemento	Ocupantes asignados	Ancho de cálculo (m)	Anchura Proyectada (m)	Capacidad de evacuación
Salida 1	233	1,16	1,80	360
Salida 2	233	1,16	1,80	360
Salida 3	233	1,16	1,80	360
Salida 4	233	1,16	1,80	360
Salida 5	233	1,16	1,80	360
Salida 6	233	1,16	1,80	360
Salida 7	233	1,16	1,80	360
Pasillo de acceso a salida	233	1,16	3,20	640
7 Salida 8	72	0,80 (mínimo)	1,00	200
Salida 9	72	0,80 (mínimo)	1,00	200
Salida 10	142	0,80 (mínimo)	1,00	200
Salida 11	142	0,80 (mínimo)	1,00	200
Salida 12	286	1,43	1,80	360
Salida 13	286	1,43	1,80	360
Pasillo de acceso a salidas	286	1,43	2,75	550
12 y 13				

Se justifica la idoneidad de dimensionado de los medios de evacuación proyectados a tenor de la tabla expuesta con anterioridad.

SI3-6 Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Todas las puertas previstas como salida de planta o de edificio son de eje vertical, abatibles y con eje de giro vertical, abriendo en el sentido de la evacuación. Su dispositivo de cierre está compuesto por maneta de fácil y rápida apertura desde el lado del cual proviene la evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Todas las puertas instaladas abren en el sentido de la evacuación.

SI3-7 Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.

Se proyectan señales fotoluminiscentes conforme a UNE 23034:1988 con tamaño 210x210 mm. al ser la distancia de observación menor de 10,00 m.

Se detalla la señalización de los medios de evacuación en el correspondiente plano.

SI4-1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Extintores móviles.

Se dispondrá dotación de extintores móviles de eficacia 21A-113B de 6 Kg., cada uno de polvo polivalente, existiendo al menos una unidad en cada planta de tal forma que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 metros, tratando de instalarlos en las zonas donde exista un mayor peligro de incendio, próximos a las salidas y en lugares de fácil visibilidad y acceso. La distribución de los extintores se señala en planos.

La instalación de extintores se ajustará a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión del Ministerio de Industria y Energía, así como a las Normas UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23 110/82, así como a la Norma UNE 23-607/82, consignándose en la etiqueta de cada uno de ellos eficacia y capacidad de carga, nivel útil y tiempo de descarga. Estarán homologados por organismo competente.

Para su colocación se fijará el soporte al paramento vertical por un mínimo de dos puntos mediante tacos y tornillos, de manera que la parte alta de los mismos quede como máximo a 1'70 m del suelo. Se dispondrán de tal forma que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil.

Así mismo, se instalarán extintores de CO₂ de 5 Kg, específicos para fuegos en presencia de tensión eléctrica, junto a los cuadros eléctricos existentes.

Se revisarán periódicamente, debiéndose encontrar en todo momento en adecuadas condiciones de uso.

Se detalla en planos la ubicación de extintores móviles.

Bocas de incendio equipadas.

Será necesaria la instalación de un sistema de bocas de incendio equipadas al ser la superficie de uso de pública concurrencia superior a 500 m².

Las bocas de incendio equipadas deberán ser probadas previamente a su instalación, y cumplirán lo especificado en las normas UNE 23.402 y UNE 23.403.

Se montarán sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m., sobre el nivel del suelo o a más altura, si es Ø de 25 mm., siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a esa altura.

La separación máxima de una BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido a la BIE más próxima será como máximo de 25 metros de recorrido real.

La zona alrededor de la BIE, estará libre de obstáculos, y su acceso estará expedito.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 3,5 Kg/cm² en el orificio de salida de cualquiera de ellas.

El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánicas, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio, y como mínimo a 10 Kg/cm², durante dos horas, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Esta instalación deberá disponer de almacenamiento de agua necesario para lo anteriormente expuesto, debiendo además quedar garantizadas las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua

Para el correcto funcionamiento del sistema de BIES, se dispone de almacenamiento de agua en un volumen de 12.000 litros por medio de 2 aljibes superficiales prefabricados en fibra de vidrio, con capacidad de 6000l cada uno, ubicados ambos en la zona de instalaciones exterior al edificio.

La red de BIES se encuentra detallada según planos y están conectadas al aljibe contra incendios mediante tuberías de Acero DIN2440, pintadas en rojo, existiendo un grupo de sobreelevación seleccionado, en función de los resultados de cálculo reflejados en el correspondiente anejo, un grupo de presión contra incendios marca ESPA, mod UE

12/65 con una capacidad máxima de elevación de 12 m³/h de agua con una pérdida de carga de 65mca, dotado de bomba principal eléctrica BAT2 750 con una potencia total de 7,5 CV, y de bomba jockey MULTI 35-6 con una potencia total de 3 CV.

Sistema de detección de incendios y alarma.

Será necesaria la instalación de sistema de detección de incendios y alarma al tener el local una superficie construida superior a 500 m² y ser su uso de pública concurrencia.

Esta instalación hará posible la transmisión de una señal manualmente mediante pulsadores o automáticamente mediante detectores analógicos desde el lugar en que se produce el incendio hasta una central vigilada, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes.

La central de incendios será convencional y se encontrará ubicada en la dependencia de "gestión", quedando controlada permanentemente.

Todos los detectores son del tipo ópticos, automáticos, con un alcance estimado de 60 m², estando separados un máximo de 8,00 metros entre si y con una distancia a muros superior a 0,50 m. excepto en pasillos, zonas similares y conductos de menos de 1,00 m. de anchura.

La instalación cumple las condiciones siguientes:

- Se disponen detectores adecuados a la clase de fuego previsible en cada localización de tal forma que todo el establecimiento esté protegido por la instalación.
- Los equipos de control y señalización cuentan con un dispositivo que permite la activación manual y automática de los sistemas de alarma. La activación automática de los sistemas de alarma deberá poder graduarse de forma tal que tenga lugar, como máximo, cinco minutos después de la activación de un detector o de un pulsador
- Existen pulsadores manuales de alarma debidamente ubicados en los pasillos y zonas comunes para posibilitar la transmisión manual de señales de alarma. En cada local de riesgo especial se instala un pulsador manual de alarma. Los pulsadores de

alarma se sitúan de modo que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no supere los 25 metros.

- El sistema de comunicación de la alarma permite transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).
- El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.
- Los conductores de alimentación a las sirenas de alarma y a la central de alarma son no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, capaz de soportar el fuego durante 90 minutos, proyectándose la utilización de cable del tipo Cu ES07Z1-K(AS+).

Se instala una central de alarma convencional ubicada en la sala de control del edificio.

El sistema de detección, alarma y pulsadores se encuentra debidamente descrito en planos.

Módulos aisladores.

Se instalará un módulo aislador cada 32 elementos conectados al lazo, para poder mantener la integridad del lazo de comunicaciones ante posibles averías por cortocircuito.

Los módulos aisladores instalados directamente entre dispositivos de un lazo cerrado, al producirse un cortocircuito, sectorizan el lazo de comunicaciones y permiten independizar la zona afectada del resto de la instalación, en cumplimiento de los requisitos de la norma EN54-14, que indica la obligatoriedad de utilizar circuitos aisladores en las líneas de detección donde haya más de 32 dispositivos de iniciación de alarma instalados.

Si se detecta un cortocircuito o falta de alimentación, el módulo entra en estado de avería de circuito, aislando el mismo. La activación y reposición se realiza de forma automática, dependiendo del estado de la línea entre los circuitos aisladores.

Características de los cables en instalaciones contra incendios.

Los cables destinados a la alimentación de tensión o a transmitir señales del sistema de alarma de incendios estarán separados de los cables utilizados para otros sistemas, siendo conducidos bajo canalizaciones independientes a una distancia de otras instalaciones adecuada para prevenir las interferencias.

En la medida de lo posible, los cables deberán pasar por áreas de bajo riesgo de incendio. Si fuere necesario pasar cables por otras áreas y una avería en dichos cables pudiera impedir las funciones esenciales del sistema, deberán usarse cables resistentes al fuego tipo ES07Z1-K(AS+).

Con el fin de evitar averías y falsas alarmas, el equipo (incluyendo el cableado) no deberá estar situado en lugares que puedan tener altos índices de interferencias electromagnéticas. Donde ello no sea posible, deberá proveerse la protección electromagnética adecuada.

SI4-2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual instalados (extintores) se señalarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Se proyectan señales fotoluminiscentes conforme a UNE 23033-1 con tamaño 210x210 mm. ser la distancia de observación menor de 10,00 m. Se detalla la señalización de los medios de evacuación en el correspondiente plano.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

En cumplimiento del documento básico SU, seguridad de utilización, del Código Técnico de la Edificación, se hace necesaria la instalación de alumbrado de emergencia según documento básico SU4-2.

Se proyecta la instalación de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Para ello, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recorrido de evacuación.
- Los lugares en los que existen cuadros eléctricos.
- Las señales de seguridad.

Las luminarias se situarán al menos a 2,00 m. por encima del nivel del suelo, disponiéndose una sobre la puerta de salida para facilitar la visibilidad de la misma y otra sobre la puerta del almacén que permita su evacuación. Existirá una luminaria sobre el cuadro eléctrico, quedando la disposición de las mismas reflejada en planos.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

La instalación será fija, provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal. (Se considera fallo de alimentación el descenso de la tensión por debajo del 70% de su valor nominal).

Las luminarias serán fabricadas bajo normas de obligado cumplimiento UNE-EN 60 598.2.22, UNE 20 062-93 ó UNE 20392-93. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5s y el 100% a los 60 s. Según ITC-BT28 el tiempo de encendido será breve (inferior a 0,5 s.)

Dichas luminarias serán del tipo no permanente, con señalización por medio de leds de alta luminosidad y larga duración para minimizar el mantenimiento.

Las luminarias serán aptas para ser montadas sobre superficies inflamables y contarán todas ellas con protección de red mediante dispositivo electrónico, siendo de material envolvente autoextinguible. El tiempo de carga es de 24 horas y su autonomía mínima de servicio de 1 hora. Se proyecta la utilización de luminarias de emergencia de 200 y 500 Lm. Y proyectores de 2580 Lm. con lámparas fluorescentes, detallándose su ubicación en planos.

CÁLCULO DE BIES Y GRUPO DE PRESIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se presentan a continuación los resultados de cálculo obtenidos para la hipótesis de funcionamiento simultáneo de 2 BIES más desfavorable, consistente en las BIE 1 y BIE 5.

	Número de Bocas	Boca de presión mínima	Presión mínima (bar)	Caudal (m³/h)	Capac. (m³)	Presión necesaria (bar)
BIE 1+BIE 5	2	BIE 3	4,187	13,3	13,3	5,3

Necesidades de caudal y capacidad del depósito.

Dado un tiempo de funcionamiento de 60 minutos y 2 bocas de incendio equipadas en el sector de incendios con un caudal total de 100 litros/min., según RT-ROC y UNE 23.590 las necesidades de almacenamiento de agua son 12.000 litros de agua, alojándose dicha reserva en dos depósitos de 6m³ de capacidad cada uno para un total de 12m³ de reserva de agua.

Necesidades de presión.

De los cálculos hidráulicos se desprende que la presión de descarga mínima se produce en la boca de incendio BIE 3, K-54 donde las pérdidas de carga alcanzan el valor $J_r = 0,223$ bar.

Para alcanzar en esta boca de incendio un caudal de descarga de 114 l/min. es necesaria una presión en el orificio de salida de:

$$P_d = Q^2 / K^2 = 109^2 / 53^2 = 4,577 \text{ bar}$$

La diferencia de alturas entre el equipo de bombeo y la boca de incendio da lugar a una diferencia de presiones estáticas dada por la expresión:

$$P_e = (1,5 - 0,500) \cdot 0,102 = 0,102 \text{ bar}$$

La pérdida de presión máxima debida a la manguera en la boca de incendio es de:

$$P_m = 1,50 \text{ bar}$$

Aplicando la ecuación de Bernoulli las necesidades de presión vienen dadas por:

$$H_B = J_r + P_d + P_e + P_m = \mathbf{6,4 \text{ bar.}}$$

CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Cálculos hidráulicos para el área de operación BIE 5+BIE 1.

Referencia BIE o Hidrante	Factor K	Presión (bar)
BIE5	53,5	4,577
BIE1	53,5	4,735

Referencia	Diámetro Nominal	d (mm)	C	Q (l/min)	V (m/s)	L (m)	Le (m)	h (bar)	Pi (bar)	Pj (bar)	J (mbar)
T1	Acero DIN2440 ø-3"	80	120	230	0,7	20,78	2,20	0,000	0,300	0,276	24
Conexión BIE1	Acero DIN2440 ø-1 1/2"	40	120	116	1,4	2,00	3,66	0,000	0,276	0,235	41
T2	Acero DIN2440 ø-2 1/2"	60	120	114	0,5	8,73	1,52	0,000	0,276	0,257	19
T3	Acero DIN2440 ø-2 1/2"	60	120	114	0,5	7,64	1,04	0,000	0,257	0,246	12
T4	Acero DIN2440 ø-2 1/2"	60	120	114	0,5	5,79	2,80	0,000	0,246	0,234	12
T6	Acero DIN2440 ø-1 1/2"	40	120	114	1,4	5,04	7,24	0,000	0,234	0,077	157

Donde:

- d = Diámetro interior de la tubería, en milímetros.
- C = Constante de Hazen-Williams para el tipo y condición del tubo.
- Q = Caudal de agua que pasa por el tubo, en litros por minuto.
- V = Velocidad del agua, en metros por segundo.
- L = Longitud del tubo, en metros.
- Le = Longitud equivalente de accesorios, en metros.
- h = Variación de altura estática, en bares.
- Pi = Presión en el nudo inicial, en bares.
- Pj = Presión en el nudo final, en bares.
- J = Pérdida de carga en la tubería, en milibares.

Se selecciona, en función de los resultados anteriores, un grupo de presión contra incendios marca ESPA, mod UE 12/65 con una capacidad máxima de elevación de 12 m³/h de agua con una pérdida de carga de 65mca, dotado de bomba principal diésel BAT2 750 con una potencia total de 7,5 CV, y de bomba jockey MULTI 35-6 con una potencia total de 3 CV.

CALCULOS LUMINICOS.

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA DE ALHAURIN DE LA TORRE

Alumbrado de emergencia.

Objetivos mínimos:

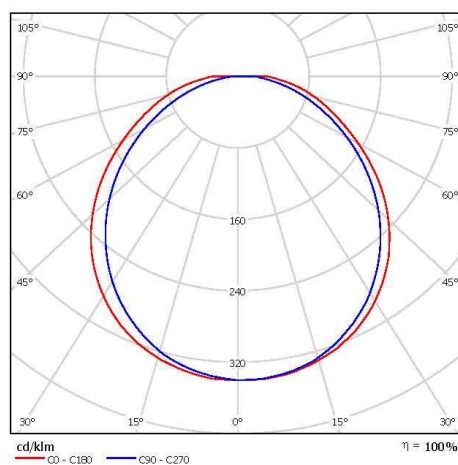
- 1 Lux en eje central de recorridos de evacuación (CTE-DBSU4 e ITC-BT28)
- 0,5 Lux en banda central de recorridos de evacuación (CTE-DBSU4)
- 0,5 Lux desde 0m. a 1m. de altura en zonas de alumbrado anti-pánico (ITC-BT28)
- 5 Lux en puntos de servicios contra-incendios (CTE-DBSU4 e ITC-BT28)
- Relación iluminancias máximas/mínimas < 40 (CTE-DBSU4 e ITC-BT28)

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

SAGELUX OPTIMA OP500 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispones de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 46 77 94 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

SAGELUX OPTIMA OP500 / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: SAGELUX OPTIMA OP500

Lámparas: 1 x 11W PL

Índice de reproducción de color:	85
Flujo luminoso:	480 lm
Factor de corrección:	1.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	480 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	99.61
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	100.00
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	76.3	69.4	76.9
Gamma 0° - 180°	163.3	163.3	163.5

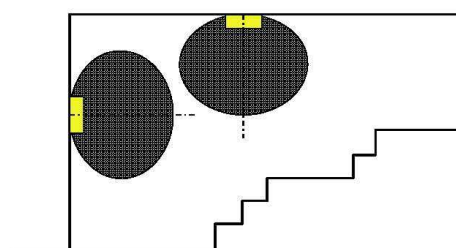
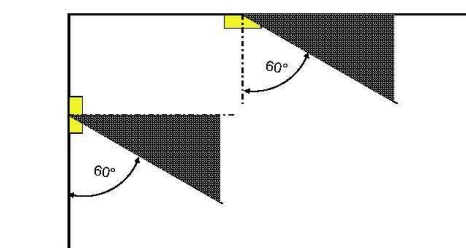







Tabla de distancias para caminos de escape planos

Altura de montaje [m]					
2.00	4.10	10.02	9.90	9.40	3.76
2.50	4.33	10.96	10.85	10.37	4.00
3.00	4.62	11.77	11.67	11.20	4.28
3.50	4.82	12.47	12.37	11.90	4.48
4.00	5.12	13.07	12.98	12.50	4.77

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

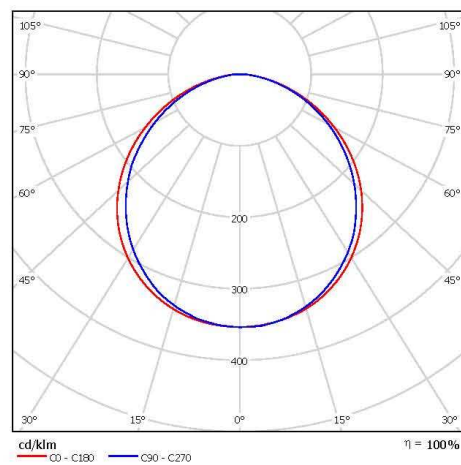
- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

SAGELUX OPTIMA OP200 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispones de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 48 80 96 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

SAGELUX OPTIMA OP200 / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: SAGELUX OPTIMA OP200

Lámparas: 1 x 8W T5

Índice de reproducción de color:	85
Flujo luminoso:	214 lm
Factor de corrección:	1.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	214 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	99.62
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	100.00
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	33.4	31.1	33.6
Gamma 0° - 180°	75.8	75.8	75.8

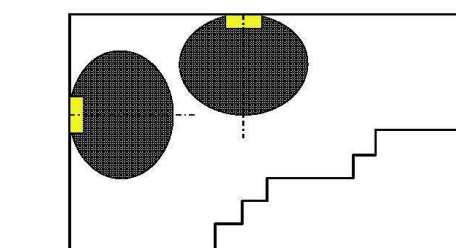
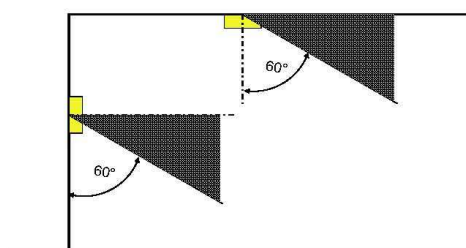







Tabla de distancias para caminos de escape planos

Altura de montaje [m]					
2.00	3.08	7.82	7.75	7.61	2.97
2.50	3.32	8.54	8.45	8.30	3.20
3.00	3.45	9.11	9.01	8.85	3.33
3.50	3.50	9.56	9.44	9.27	3.38
4.00	3.60	9.88	9.76	9.60	3.48

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

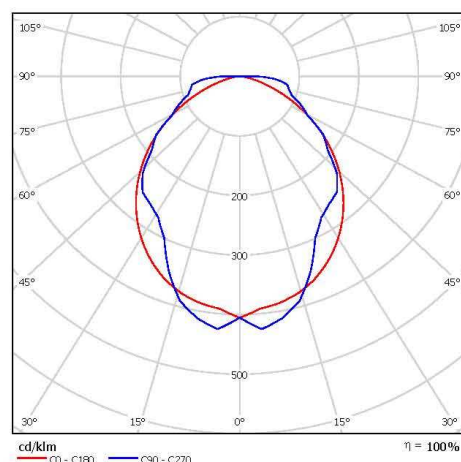


EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

SAGELUX Foco Proyector PLUS PL-42711 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 80 93 100 101

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		20	70	50	50	30	30	70	70	50	30
e.Techo		50	30	50	30	50	30	50	30	50	30
e.Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
e.Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.0	20.3	19.3	20.6	20.8	19.4	20.7	19.7	20.9	21.1
	3H	19.9	21.1	20.2	21.3	21.6	20.9	22.1	21.3	22.4	22.7
	4H	20.1	21.2	20.4	21.5	21.8	21.9	23.0	22.2	23.3	23.6
	6H	20.2	21.2	20.5	21.5	21.8	23.1	24.1	23.4	24.4	24.7
	8H	20.2	21.1	20.5	21.5	21.8	23.7	24.7	24.1	25.0	25.3
4H	12H	20.1	21.1	20.5	21.4	21.8	24.3	25.2	24.7	25.6	25.9
	2H	19.6	20.7	19.9	21.0	21.3	19.9	21.0	20.2	21.3	21.5
	3H	20.6	21.6	21.0	21.9	22.2	21.6	22.6	22.0	22.9	23.2
	4H	20.9	21.8	21.3	22.1	22.5	22.7	23.6	23.1	23.9	24.3
	6H	21.1	21.8	21.5	22.2	22.6	24.2	24.9	24.6	25.3	25.7
8H	12H	21.1	21.8	21.5	22.2	22.6	24.9	25.6	25.4	26.0	26.4
	2H	21.3	22.0	21.7	22.4	22.8	23.0	23.6	23.4	24.0	24.5
	3H	21.6	22.2	22.1	22.6	23.1	24.7	25.2	25.1	25.7	26.1
	4H	21.7	22.2	22.2	22.7	23.2	25.6	26.1	26.1	26.5	27.0
	6H	21.8	22.2	22.3	22.7	23.2	26.5	26.9	27.0	27.4	27.9
12H	4H	21.5	22.1	21.9	22.5	22.9	23.0	23.6	23.4	24.0	24.4
	6H	21.9	22.4	22.4	22.9	23.3	24.7	25.2	25.2	25.7	26.1
	8H	22.1	22.5	22.6	23.0	23.5	25.7	26.2	26.2	26.6	27.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.4 / -0.6					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.9 / -1.2					+0.4 / -0.5				
Tabla estándar Sumando de correlación		B104					---				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 645lm flujo luminoso total		4.2					---				

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

SAGELUX Foco Proyector PLUS PL-42711 / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: SAGELUX Foco Proyector PLUS PL-42711

Lámparas: 1 x PL-S/4p 11W /830

Índice de reproducción de color:	82
Flujo luminoso:	645 lm
Factor de corrección:	1.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	645 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	100.25
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	100.00
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	85.4	84.9	87.1
Gamma 0° - 180°	261.4	274.9	274.9

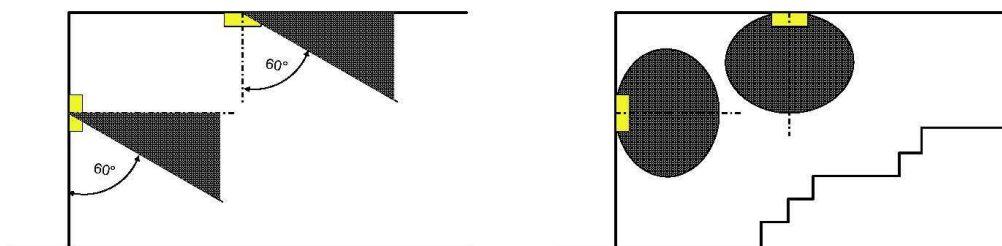


Tabla de distancias para caminos de escape planos

Altura de montaje [m]					
2.00	3.93	9.32	9.65	10.03	4.10
2.50	4.51	10.88	11.17	11.51	4.51
3.00	4.80	11.94	12.12	12.34	4.80
3.50	5.19	12.87	12.94	13.04	5.19
4.00	5.51	13.69	13.68	13.67	5.51

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

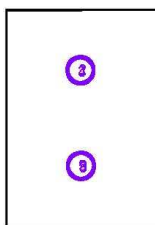
- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Hall central / Luminarias (lista de coordenadas)

SAGELUX Foco Proyector PLUS PL-42711

0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 647 lm, 4.5 W), 1 x 1 x PL-S/4p 11W /830 (Factor de corrección 1.000).



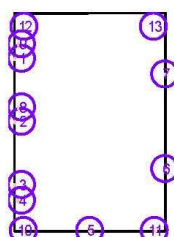
Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	14.802	36.228	12.000	0.0	0.0	0.0
2	14.990	36.239	12.000	0.0	0.0	0.0
3	14.809	35.922	12.000	0.0	0.0	0.0
4	14.990	35.922	12.000	0.0	0.0	0.0
5	14.899	18.050	12.000	0.0	0.0	0.0
6	15.087	18.061	12.000	0.0	0.0	0.0
7	14.906	17.744	12.000	0.0	0.0	0.0
8	15.087	17.744	12.000	0.0	0.0	0.0

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Hall central / Luminarias (lista de coordenadas)

SAGELUX OPTIMA OP200

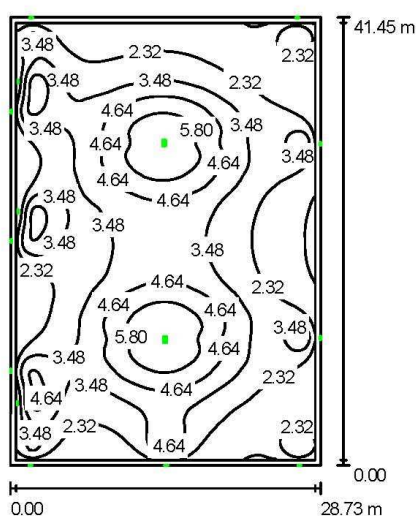
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 213 lm, 21.0 W), 1 x 1 x 8W T5 (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.728	39.003	2.500	0.0	90.0	180.0
2	0.728	27.003	2.500	0.0	90.0	180.0
3	0.700	15.000	2.500	0.0	90.0	180.0
4	1.301	12.007	2.500	0.0	90.0	180.0
5	15.101	6.250	2.500	0.0	90.0	-90.0
6	29.400	18.043	2.500	0.0	90.0	0.0
7	29.400	36.000	2.500	0.0	90.0	0.0
8	1.350	29.750	2.500	0.0	90.0	180.0
9	1.350	41.750	2.500	0.0	90.0	180.0
10	2.513	6.250	2.500	0.0	90.0	-90.0
11	27.420	6.250	2.500	0.0	90.0	-90.0
12	2.603	47.700	2.500	0.0	90.0	90.0
13	27.238	47.700	2.500	0.0	90.0	90.0

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Hall central / Emergencia / Resumen



Altura del local: 12.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:533

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.37	1.03	6.81	0.306
Suelo	20	3.26	0.57	6.81	0.174
Techo	70	0.49	0.08	2.69	0.154
Paredes (4)	50	1.15	0.22	5.23	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

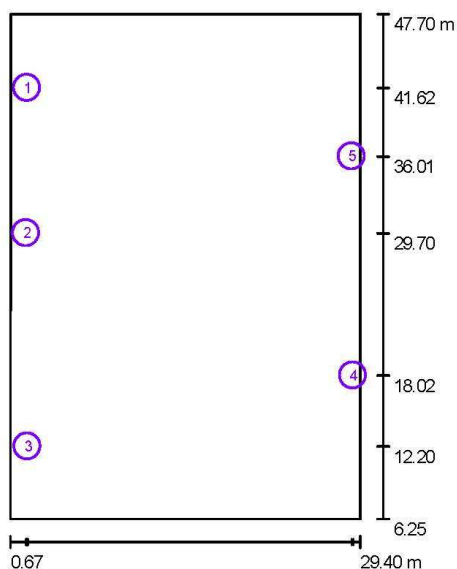
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	SAGELUX Foco Proyector PLUS PL-42711 (1.000)	647	645	4.5
2	13	SAGELUX OPTIMA OP200 (1.000)	213	214	21.0
Total:			7944	7942	309.0

Valor de eficiencia energética: $0.26 \text{ W/m}^2 = 7.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1190.23 m^2)

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Hall central / Emergencia / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 472

Listado de puntos de cálculo

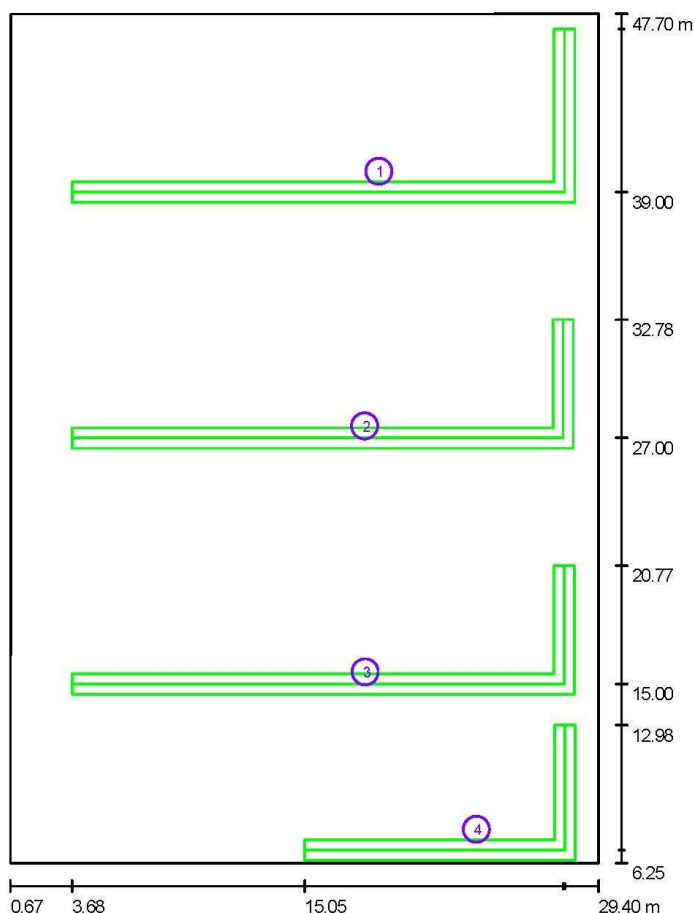
Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de seguridad	horizontal, plan	2.056	41.623	1.300	0.0	0.0	0.0	13
2	Punto de seguridad	horizontal, plan	1.970	29.703	1.300	0.0	0.0	0.0	13
3	Punto de seguridad	horizontal, plan	2.081	12.204	1.300	0.0	0.0	0.0	13
4	Punto de seguridad	horizontal, plan	28.812	18.025	1.300	0.0	0.0	0.0	12
5	Punto de seguridad	horizontal, plan	28.701	36.006	1.300	0.0	0.0	0.0	13

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Horizontal, plan	5	13	12	13	0.92	0.88

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Hall central / Emergencia / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 281

Lista de vías de evacuación

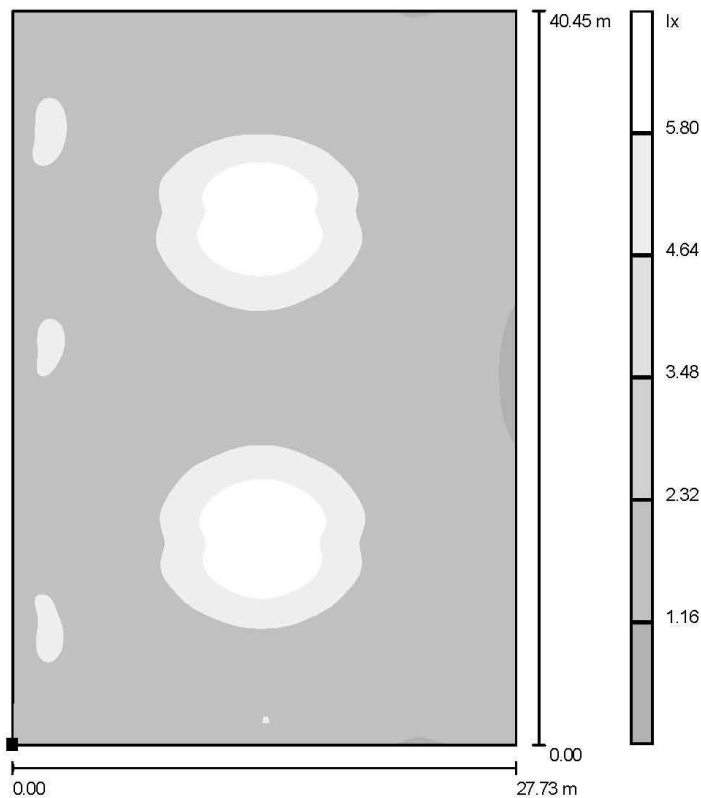
Nº	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Vía de evacuación 1	64 x 128	1.43	0.243	1.47	0.26 (1 : 3.91)
2	Vía de evacuación 2	128 x 32	1.17	0.261	1.20	0.28 (1 : 3.60)
3	Vía de evacuación 3	128 x 32	1.68	0.276	1.96	0.33 (1 : 3.04)
4	Vía de evacuación 4	64 x 32	0.86	0.216	1.00	0.30 (1 : 3.35)

Resumen de los resultados:

E_{min} : 0.86 lx, E_{min} / E_{max} : 0.14, E_{min} (Línea media): 1.00 lx, E_{min} / E_{max} (Línea media): 0.17 (1 : 5.93)

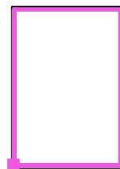
EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Hall central / Emergencia / Área anti-pánico a 0m. / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 317

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (1.170 m, 6.750 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
 3.37

E_{min} [lx]
 1.03

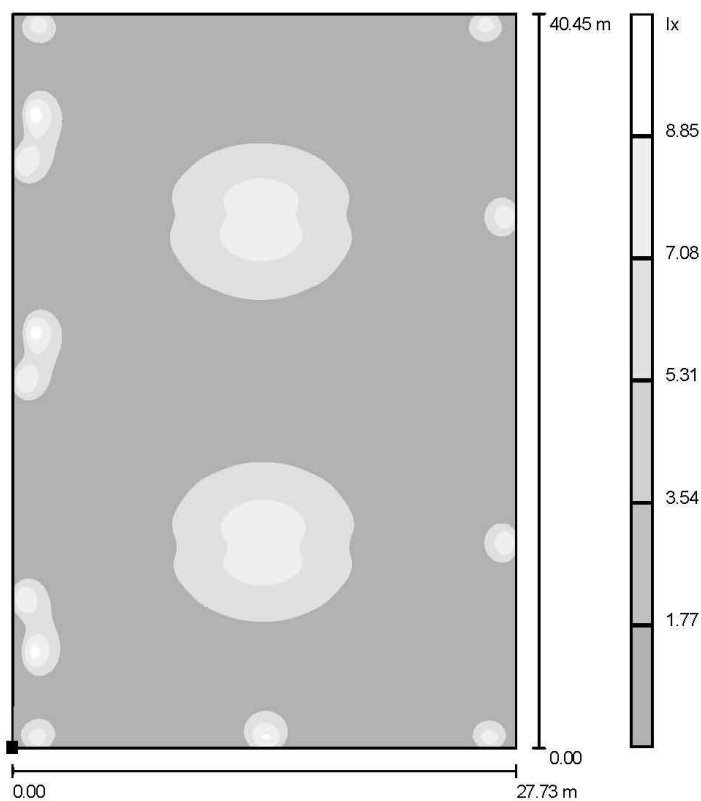
E_{max} [lx]
 6.81

E_{min} / E_m
 0.306

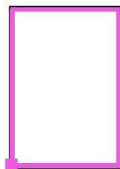
E_{min} / E_{max}
 0.151

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Hall central / Emergencia / Área anti-pánico a 1m. / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (1.170 m, 6.750 m, 1.000 m)



Escala 1 : 317

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
 3.55

E_{min} [lx]
 0.92

E_{max} [lx]
 9.77

E_{min} / E_m
 0.259

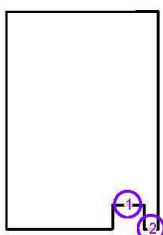
E_{min} / E_{max}
 0.094

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Aula / Luminarias (lista de coordenadas)

SAGELUX OPTIMA OP200

0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 213 lm, 21.0 W), 1 x 1 x 8W T5 (Factor de corrección 1.000).



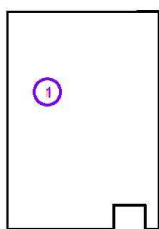
Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	6.075	55.200	2.500	0.0	90.0	-90.0
2	7.241	54.000	2.500	0.0	90.0	-90.0

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Aula / Luminarias (lista de coordenadas)

SAGELUX OPTIMA OP500

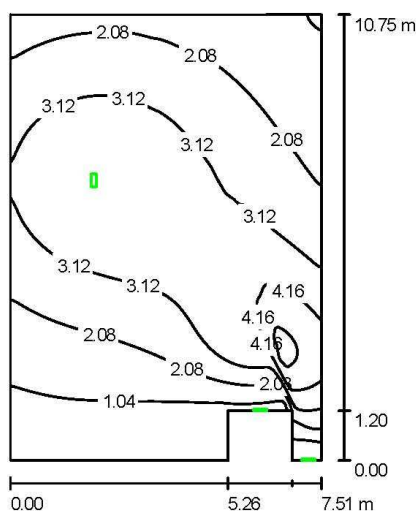
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 478 lm, 21.0 W), 1 x 1 x 11W PL (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.056	60.757	6.000	0.0	0.0	0.0

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Aula / Emergencia / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:139

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.56	0.27	5.50	0.107
Suelo	20	2.56	0.27	5.50	0.107
Techo	70	0.58	0.00	2.61	0.001
Paredes (8)	50	2.05	0.00	196	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

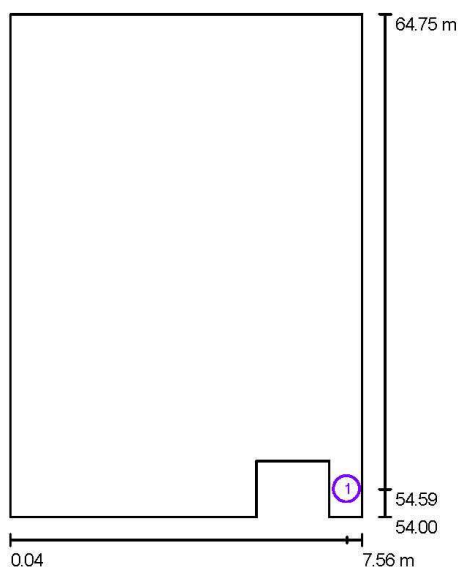
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	SAGELUX OPTIMA OP200 (1.000)	213	214	21.0
2	1	SAGELUX OPTIMA OP500 (1.000)	478	480	21.0
Total:			905	908	63.0

Valor de eficiencia energética: $0.80 \text{ W/m}^2 = 31.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 78.93 m^2)

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Aula / Emergencia / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 123

Listado de puntos de cálculo

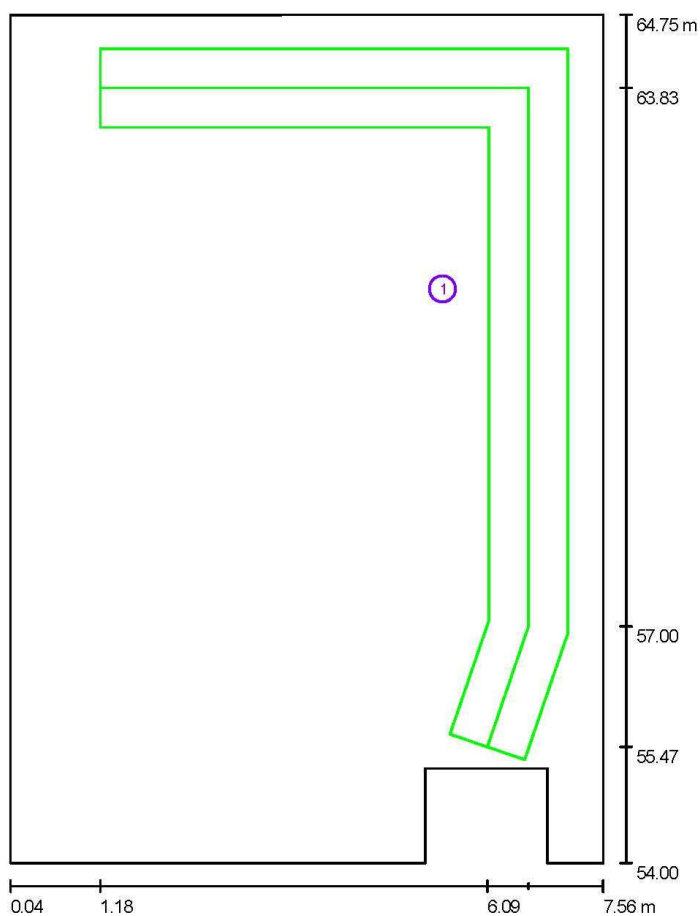
Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Puntos de seguridad	horizontal, plan	7.238	54.594	1.300	0.0	0.0	0.0	11

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Horizontal, plan	1	11	11	11	1.00	1.00

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Aula / Emergencia / Vías de evacuación (sumario de resultados)



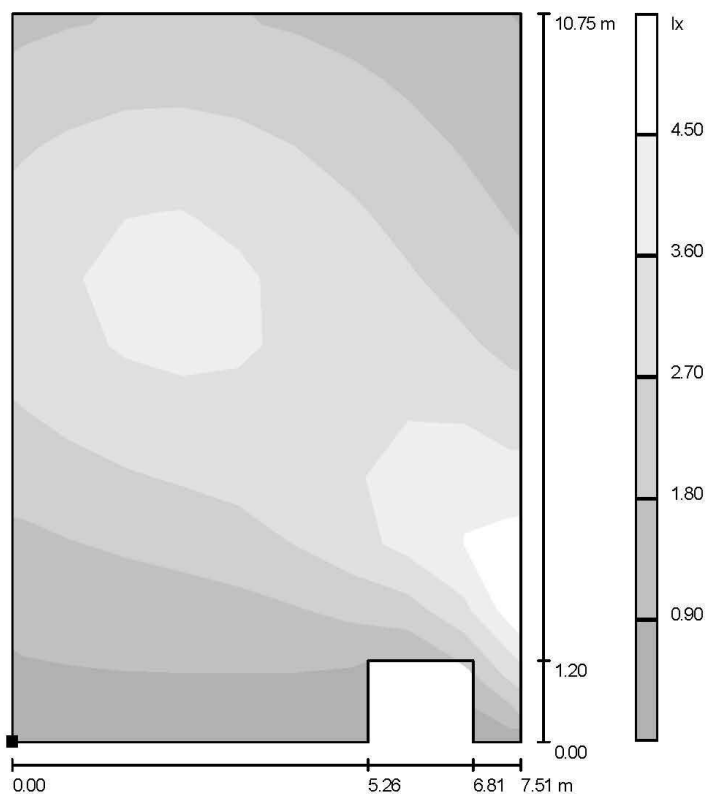
Escala 1 : 73

Lista de vías de evacuación

Nº	Designación	Trama	E_{\min} [lx]	E_{\min} / E_{\max}	E_{\min} [lx] (Línea media)	E_{\min} / E_{\max} (Línea media)
1	Vía de evacuación 1	64 x 64	0.98	0.180	1.30	0.24 (1 : 4.14)

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Aula / Emergencia / Área anti-pánico a 0m. / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 85

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.044 m, 54.000 m, 0.000 m)



Trama: 9 x 11 Puntos

E_m [lx]
 2.56

E_{min} [lx]
 0.58

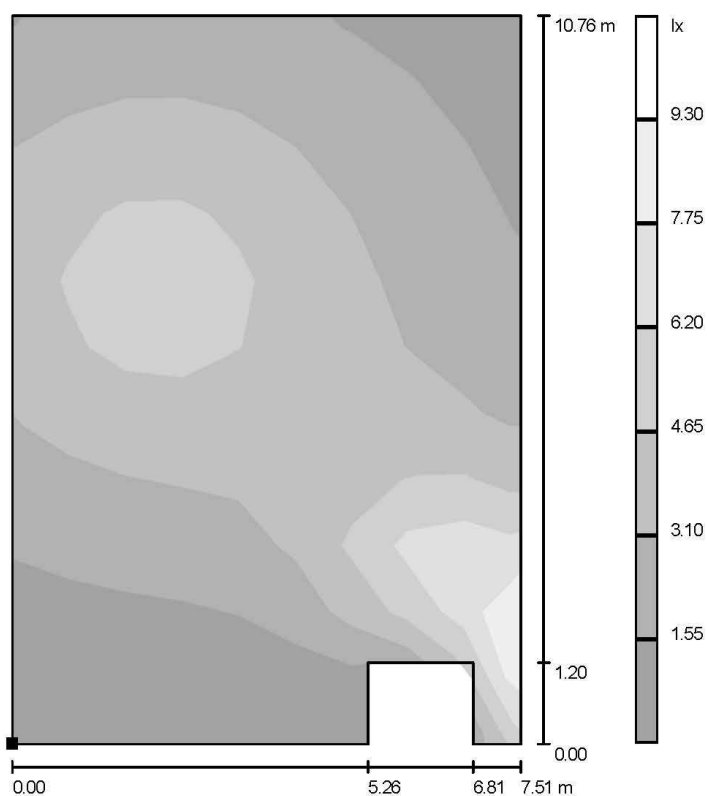
E_{max} [lx]
 5.07

E_{min} / E_m
 0.227

E_{min} / E_{max}
 0.115

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Aula / Emergencia / Área anti-pánico a 1m. / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 85

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (0.044 m, 54.000 m, 1.000 m)



Trama: 9 x 11 Puntos

E_m [lx]
 3.15

E_{min} [lx]
 0.51

E_{max} [lx]
 8.27

E_{min} / E_m
 0.162

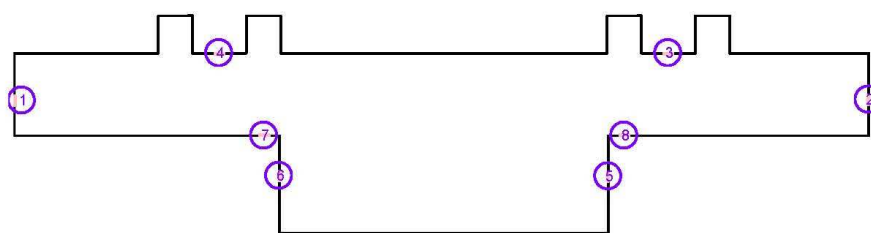
E_{min} / E_{max}
 0.062

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Distribuidor superior / Luminarias (lista de coordenadas)

SAGELUX OPTIMA OP200

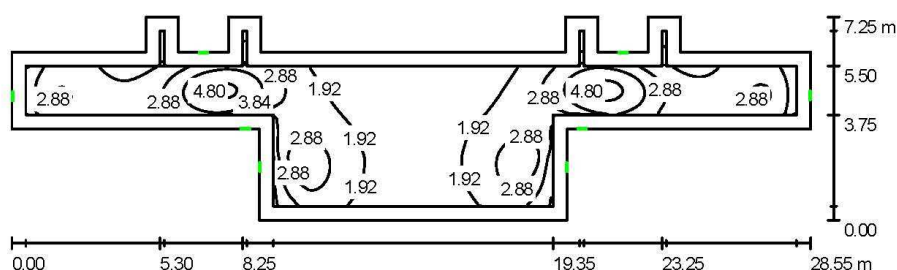
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 213 lm, 21.0 W), 1 x 1 x 8W T5 (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.700	52.220	2.500	0.0	90.0	-180.0
2	29.249	52.250	2.500	0.0	90.0	0.0
3	22.550	53.800	2.500	0.0	90.0	90.0
4	7.550	53.800	2.500	0.0	90.0	90.0
5	20.550	49.691	2.500	0.0	90.0	0.0
6	9.550	49.708	2.500	0.0	90.0	-180.0
7	9.050	51.050	2.500	0.0	90.0	-90.0
8	21.087	51.050	2.500	0.0	90.0	-90.0

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Distribuidor superior / Emergencia / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:205

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.38	0.35	5.14	0.148
Suelo	20	2.15	0.00	5.14	0.000
Techo	70	2.14	0.00	5.10	0.000
Paredes (24)	50	2.17	0.00	12	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

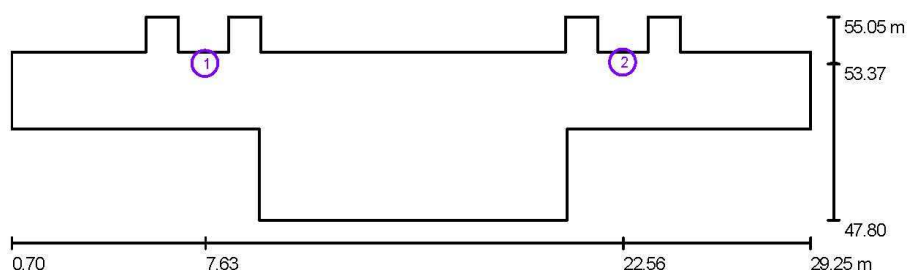
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	SAGELUX OPTIMA OP200 (1.000)	213	214	21.0
Total:			1706	1712	168.0

Valor de eficiencia energética: $1.40 \text{ W/m}^2 = 58.80 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Base: 120.02 m^2)

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Distribuidor superior / Emergencia / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 205

Listado de puntos de cálculo

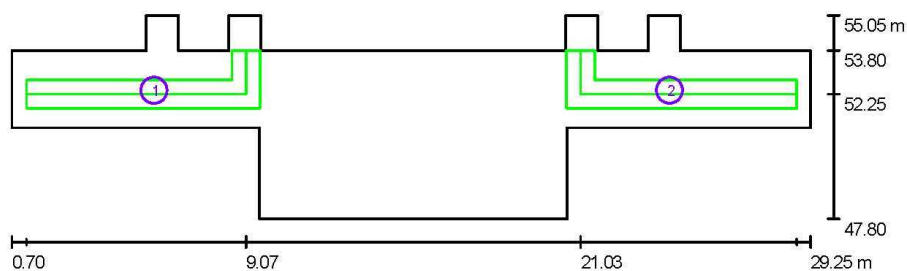
Nº	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de seguridad	horizontal, plan	7.626	53.368	1.300	0.0	0.0	0.0	11
2	Punto de seguridad	horizontal, plan	22.561	53.412	1.300	0.0	0.0	0.0	9.81

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Horizontal, plan	2	10	9.81	11	0.96	0.92

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Distribuidor superior / Emergencia / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 205

Lista de vías de evacuación

Nº	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Vía de evacuación 1	64 x 16	1.28	0.257	1.41	0.29 (1 : 3.47)
2	Vía de evacuación 2	16 x 64	1.25	0.243	1.33	0.26 (1 : 3.80)

Resumen de los resultados:

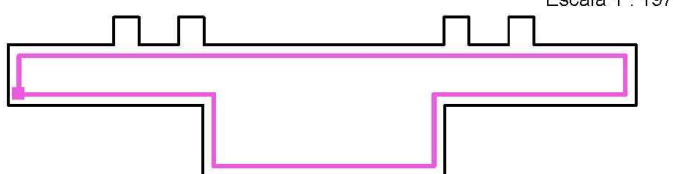
E_{min} : 1.25 lx, E_{min} / E_{max} : 0.24, E_{min} (Línea media): 1.33 lx, E_{min} / E_{max} (Línea media): 0.26 (1 : 3.80)

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Distribuidor superior / Emergencia / Área anti-pánico a 0m. / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.200 m, 51.550 m, 0.000 m)

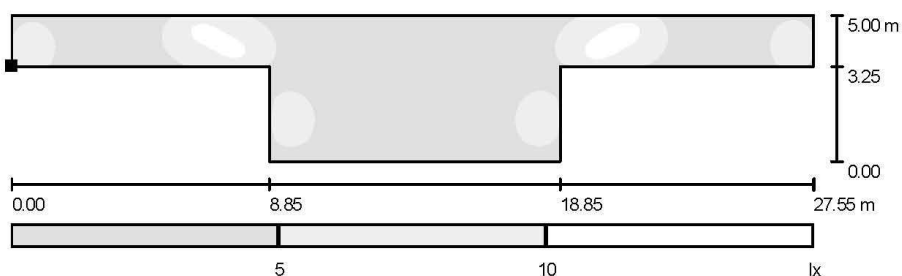


Trama: 128 x 64 Puntos

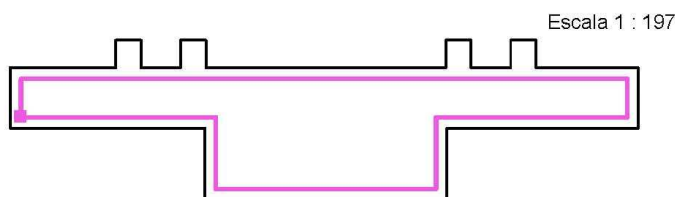
$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$	$E_{max} [lx]$	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.38	0.84	5.14	0.351	0.162

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Distribuidor superior / Emergencia / Área anti-pánico a 0m. / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (1.200 m, 51.549 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos


E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
3.58	0.70	11	0.196	0.062

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Salida inferior / Luminarias (lista de coordenadas)

SAGELUX OPTIMA OP500

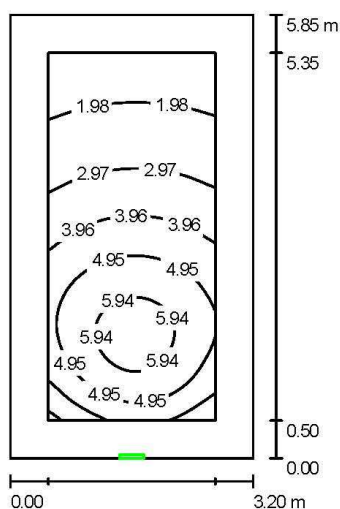
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 478 lm, 21.0 W), 1 x 1 x 11W PL (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	15.050	0.300	2.500	0.0	90.0	-90.0

EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Salida inferior / Emergencia / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.86	1.42	6.37	0.369
Suelo	20	3.28	0.90	6.37	0.275
Techo	70	3.14	0.87	6.07	0.277
Paredes (4)	50	2.93	0.00	14	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

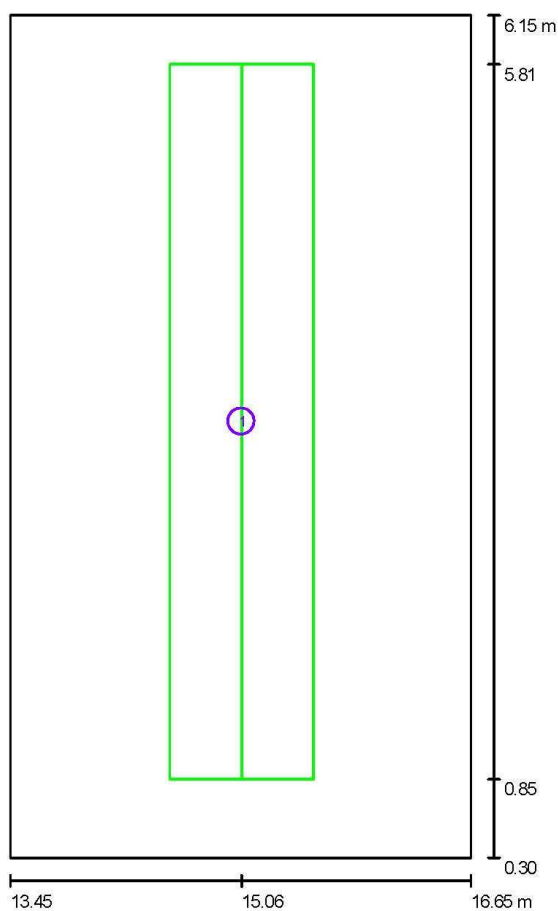
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	SAGELUX OPTIMA OP500 (1.000)	478	480	21.0
Total:			478	480	21.0

Valor de eficiencia energética: $1.12 \text{ W/m}^2 = 29.07 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Base: 18.72 m^2)



EDIFICIO EXPOSITIVO DE LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Salida inferior / Emergencia / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 40

Lista de vías de evacuación

Nº	Designación	Trama	E_{min} [x]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [x] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Vía de evacuación 1	16 x 64	1.42	0.222	1.44	0.23 (1 : 4.43)



CSI - IDEA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INSTALACION DE BAJA TENSIÓN

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario
ESPACIO destinado a la promoción del
PEÑÓN MOLINA-ZAPATA y LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

INDICE

1.1.	REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.	3
1.2.	ACOMETIDA E INSTALACIONES DE ENLACE.	4
1.3.	DERIVACION INDIVIDUAL.....	4
1.4.	DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.....	4
1.5.	INSTALACIONES INTERIORES.	5
1.5.1.	Descripción general	5
1.6.	PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE ESPECTACULOS.....	7
1.6.1.	ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.	7
1.6.2.	PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.	7
1.7.	ANEJO CÁLCULOS ELÉCTRICOS	10

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. 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).
- 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.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- 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 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- 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.

1.2. ACOMETIDA E INSTALACIONES DE ENLACE.

Al tratarse de un suministro a un único usuario con medida en alta tensión, la acometida e instalaciones de enlace se reducen a la aparamenta de alta tensión que conecta la red de distribución con la instalación de abonado. Estas instalaciones se definen en detalle en el proyecto de centro de entrega realizado a tal efecto.

Las instalaciones de enlace en la instalación objeto del presente proyecto se definen a partir del cuadro fusibles de seguridad instalado en el centro de transformación del que parte la derivación individual.

1.3. DERIVACION INDIVIDUAL.

Del cuadro de fusibles parte la derivación individual en montaje enterrado bajo tubo (banco de tubos 2x2 Ø 200 mm PE doble pared). Hasta arqueta junta a la fachada próxima del edificio. Desde esta arqueta accede a través de un hueco de construcción zona de falso techo del pasillo de distribución principal del edificio, por donde discurre sobre bandeja metálica perforada, llegando al local técnico de los cuadros generales de mando y protección.

El tramo de la derivación individual se realiza con conductores unipolares 0,6/1 kV RZ1- (AS+) 3x(3x150/95) mm² Al. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

1.4. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.

El cuadro general de mando y protección se ubica en local técnico destinado a tal efecto cercano al local de recepción del edificio de acceso restringido al público.

El resto de la instalación se alimenta a través de 4 subcuadros de zona: tres para las aulas y otro subcuadro de gran amperaje para la zona de escenario cuyos circuitos se describen en el apartado siguiente.

En los planos del proyecto se detallan los distintos elementos de mando y protección previstos para la instalación en los esquemas unifilares.

1.5. INSTALACIONES INTERIORES.

1.5.1. Descripción general

Como se indica en el apartado anterior la instalación interior se distribuye a través de 5 cuadros eléctricos: el cuadro general, tres cuadros de aulas y otro cuadro de servicios generales en la zona del escenario de la sala polivalente.

Consumos del CGBT:

Consta de un interruptor general automático de 630 A y analizador de redes y aparamenta de baja tensión para protección de los circuitos (se desglosa en el anejo de cálculos):

- Alumbrado y fuerza interior de zona de pasillos y sala polivalente
- Alumbrado exterior perimetral
- Centralita de PCI
- Control de clima para zona de aulas
- UTA zona de aulas
- Bomba de Calor de zona de aulas
- Distribución a cuadros de aulas (3 circuitos)
- Distribución a cuadro de servicios generales de sala (1 circuito de 630 A)
- Circuito de reserva (antes grupo PCI que ahora es Diesel)

Consumos de SUBCUADROS DE AULAS:

Cuadros de aulas (3 cuadros, 1 más grande para el aula 3) que incluyen circuitos de alumbrado y fuerza de las aulas.

Consumos de CUADRO DE SERVICIOS GENERALES:

Se prevén circuitos para:

- Alumbrado y fuerza de la zona de camerinos y locales técnicos
- Circuitos de climatización de la zona de sala polivalente.
- Circuito para iluminación de escenario
- Circuito para sonido

MECANISMOS:

Se han previsto tomas de corriente y puntos de luz necesarios en las diferentes dependencias del edificio según se indica en los planos del proyecto.

En particular, además de las tomas de corriente de usos varios y puntos de luz en los locales, se incorporan tomas secamanos y detectores de presencia para iluminación en los aseos, Las tomas de corriente para las aulas se han previsto de tipo mixto

fuerza-vozdatos ubicando dos de ellas en el suelo al fondo del aula y el resto en la pared de la zona del ponente.

En general el accionamiento de la iluminación de locales se realiza con punto de luz y programado el de las zonas comunes a través de reloj en cuadro y/o sistema de gestión de la iluminación.

CANALIZACIONES

Como ya se ha indicado el primer tramo de la derivación individual principal se realiza en banco de tubos enterrado desde el CT hasta la fachada próxima del edificio. Desde esta fachada por pasillo interior hasta el CGBT por bandeja metálica perforada.

La distribución en ese pasillo se hace con bandeja metálica de 600x100 mm para la derivación individual, y 300x100mm o bajo tubo corrugado de 25 mm para el resto de circuitos. Se prevén tramos de 60x200 para distribución en locales técnicos y 50x75 para alumbrado de sala polivalente. Todas las derivaciones a mecanismos son con tubo corrugado de 25 mm desde la canalización principal. Se prevén tramos tubo corrugado de 16 mm para el cableado de voz y datos de las aulas desde los cuadros de entrada hasta las tomas mixtas de fuerza+vozdatos.

Se prevé para la línea de distribución del cuadro de servicios generales un banco de tubos de 2x2 D200 mm que atraviesa la sala polivalente desde el local del CGBT hasta la sala del cuadro SERV GEN. con 4 arquetas. Esta canalización es susceptible de ampliarse para la preinstalación eléctrica de los stands de feria de la sala polivalente según se ha previsto en las posibles mejoras del proyecto.

FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN:

Aunque finalmente se ha optado por la contratación de 248 kW por el uso que se le va a dar al edificio, la instalación se ha proyectado con un cuadro general para 630 A lo que permite una potencia instalada de 350 kW aproximadamente. Teniendo en cuenta esto, se podrá ampliar la instalación con un cuadro para los stands de feria que se ha previsto como posible mejora. Además el subcuadro SER GEN también es de 630 A así como su acometida, lo que permite la conexión de cuadros provisionales para conciertos con la potencia prevista de 200 kW de luz, sonido y circuitos auxiliares de escenario.

1.6. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE ESPECTACULOS.

1.6.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

Los servicios de seguridad se han limitado a la instalación de alumbrado de emergencia y los equipos de extinción de incendios.

Ya que el alumbrado de emergencia se ha basado en equipos autónomos y el grupo de presión de contraincendios es diesel, se evita la necesidad de grupo electrógeno e instalación eléctrica con cableado resistente al fuego.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se han utilizado las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores para el alumbrado de emergencia.
- Generadores independientes para el grupo de contraincendios.

En principio, se plantea como esporádico el uso como local de espectáculos de forma que se deberá instalar un grupo electrógeno conectado al suministro normal con su cuadro de conmutación propio en los casos en que se produzcan eventos de este tipo.

1.6.2. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabins de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexonado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores onipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:
 - Sala de público.
 - Vestíbulo, escaleras y pasillos de acceso a la sala desde la calle.
 - Escenario y dependencias anexas (camerinos, almacenes, etc).
 - Cabinas cinematográficas o de proyectores de alumbrado.

Cada uno de los grupos señalados dispondrá de su correspondiente cuadro secundario de distribución, que deberá contener todos los dispositivos de protección. En otros cuadros se ubicarán los interruptores, conmutadores, combinadores, etc. que sean precisos para las distintas líneas, baterías, combinaciones de luz y demás efectos obtenidos en escena.

- En las cabinas cinematográficas y en los escenarios así como en los almacenes y talleres anexos a éstos, se utilizarán únicamente canalizaciones constituidas por conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados. Los dispositivos de protección contra sobreintensidades estarán constituidos siempre por interruptores automáticos magnetotérmicos; las canalizaciones móviles estarán constituidas por conductores con aislamiento del tipo doble o reforzado y los receptores portátiles tendrán un aislamiento de la clase II.

- Será posible cortar, mediante interruptores omnipolares, cada una de las instalaciones eléctricas correspondientes a:

- Camerinos.
- Almacenes.
- Talleres.
- Otros locales con peligro de incendio.
- Los reostatos, resistencias y receptores móviles del equipo escénico.

- El alumbrado general deberá ser completado por un alumbrado de evacuación, el cual funcionará permanentemente durante el espectáculo y hasta que el local sea evacuado por el público.

- Se instalará iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños o rampas con una inclinación superior al 8% del local con la suficiente intensidad para que puedan iluminar la huella. En el caso de pilotos de balizado, se instalará a razón de 1 por cada metro lineal de la anchura o fracción.

La instalación de balizamiento debe estar construida de forma que el paso de alerta al de funcionamiento de emergencia se produzca cuando el valor de la tensión de alimentación descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

1.7. ANEJO CÁLCULOS ELÉCTRICOS

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

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

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

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 mm².

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

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /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:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

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

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \sqrt{3}; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \sqrt{3}; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\sqrt{3} = 2 \times \pi \times f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

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

Siendo,

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

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

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

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

Siendo,

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

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

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

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

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

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

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

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

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

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

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

S: Sección de la línea en mm².

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,

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

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,

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

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

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

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

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

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

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

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

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\square_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

\square_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

n: nº de pletinas por fase

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

□ adm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \square_{tcc})$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

□: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \square / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

□: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

□: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

□: 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)

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1-1 Central CPI	200 W
1-2 UV Inst/Recep	1750 W
1-3 UV Pas Entrada	1500 W
1-4 UV WCs	2000 W
Control AL Ext	10 W
1-5 AL Ext Puertos	180 W
1-6 AL Exterior	2700 W
1-7 AL Pasillo	210 W
1-8 AL Paredes	3750 W
1-9 AL In/Rec/Ram	620 W
1-9E AE In/Re/Ram	120 W
1-10 AL WC	436 W
1-10E AE WC	10 W
1-11 AL Pasillo	210 W
1-12 AL Sala Cent	3900 W
1-12E AE Sala Cent	80 W
1-13 AL Pasillo	210 W
1-13E AE Pasillo	50 W
1-14 AL Sala Cent	2700 W
1-14E AE Sala Cent	80 W
1-15 AL Sala Cent	3000 W
1-15E AE Sala Cent	80 W
CSMP-1.1 CONTRL	200 W
CSMP-1.2 UTA	5500 W
CSMP-1.3 BCALOR	10000 W
CSMP-1.2 AULA 1	2804 W
CSMP-1.3 AULA 2	2804 W
CSMP-1.4 AULA 3	5516 W
CSMP-1.5 SERV GEN	78820 W
CSMP-1.7 Grup CPI	2200 W
TOTAL....	131640 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 23580
- Potencia Instalada Fuerza (W): 108060
- Potencia Máxima Admisible (W): 370994.41

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 88 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 325380 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $16000 \times 1.25 + 323164 = 343164 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 343164 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 619.16 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3(3x150/95)mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1 (S)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 690 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 3(160) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 77.34

$e(\text{parcial}) = 88 \times 343164 / 28.01 \times 400 \times 3 \times 150 = 5.99 \text{ V} = 1.5 \%$

$e(\text{total}) = 1.5\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 630 A.

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.

Tensión Compuesta: 400 V.

Potencia activa: 350000 W.

$\cos\phi$ actual: 0.8.

$\cos\phi$ a conseguir: 0.95.

Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 147.46

Gama de Regulación: (1:2)

Potencia de Escalón (kVAr): 49.15

Capacidad Condensadores (μF): 325.96

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2 (dos salidas)

1. Primera salida.

2. Segunda salida.

3. Primera y segunda salida.

Obteniéndose así los tres escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Batería Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 10 m; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia reactiva: 147460.53 VAR.

$I = C_R \times Q_C / (1.732 \times U) = 1.5 \times 147460.53 / (1.732 \times 400) = 319.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 3x240+TTx120mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=0.87$) 348.87 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Temperatura cable (°C): 65.13

$e(\text{parcial}) = 10 \times 147460.53 / 47.21 \times 400 \times 240 = 0.33 \text{ V.} = 0.08 \%$

$e(\text{total}) = 0.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 334 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 1-1 Central CPI

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: 200 W.

$I = 200 / 230 \times 0.8 = 1.09 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$

$e(\text{total}) = 0.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 5250 W.

- Potencia de cálculo:
5250 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 5250 / 230 \times 0.8 = 28.53 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.85

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 5250 / 48.21 \times 230 \times 6 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 1-2 UV Inst/Recep

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; X_u (m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 1750 W.
- Potencia de cálculo: 1750 W.

$$I=1750/230 \times 0.8=9.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.44

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1750 / 50.34 \times 230 \times 2.5=2.42 \text{ V.}=1.05 \%$$

$$e(\text{total})=1.53\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1-3 UV Pas Entrada

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; X_u (m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.8=8.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.89

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 1500 / 50.44 \times 230 \times 2.5=4.14 \text{ V.}=1.8 \%$$

$$e(\text{total})=2.28\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1-4 UV WCs

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 0.8; X_u (m \square /m): 0;

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 23.76 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.46

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 2000 / 49.63 \times 230 \times 2.5=6.31 \text{ V.}=2.74 \%$$

$$e(\text{total})=3.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 6850 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
12322 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=12322/1.732 \times 400 \times 0.8=22.23 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.48

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 12322 / 48.94 \times 400 \times 6=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Control AL Ext

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 10 W.
- Potencia de cálculo: 10 W.

$$I=10/230 \times 0.8=0.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

e(parcial)= $2 \times 1 \times 10 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0$ V.=0 %

e(total)=0.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-5 AL Ext Puerts

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $180 \times 1.8 = 324$ W.

I=324/230x1=1.41 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.03

e(parcial)= $2 \times 50 \times 324 / 54.48 \times 230 \times 6 = 0.43$ V.=0.19 %

e(total)=0.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-6 AL Exterior

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 125 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2700 \times 1.8 = 4860$ W.

I=4860/1,732x400x1=7.02 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Temperatura cable (°C): 25.98

$e(\text{parcial}) = 125 \times 4860 / 54.28 \times 400 \times 6 = 4.66 \text{ V} = 1.17 \%$

$e(\text{total}) = 1.63\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-7 AL Pasillo

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; $\cos \phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 210 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$210 \times 1.8 = 378 \text{ W}$.

$I = 378 / 230 \times 1 = 1.64 \text{ A}$.

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.72$) 17.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.45

$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 378 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 1.49 \text{ V} = 0.65 \%$

$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-8 AL Paredes

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 100 m; $\cos \phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 3750 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$3750 \times 1.8 = 6750 \text{ W}$.

$I = 6750 / 1.732 \times 400 \times 1 = 9.74 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.72$) 19.08 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.04

$e(\text{parcial}) = 100 \times 6750 / 49.19 \times 400 \times 2.5 = 13.72 \text{ V} = 3.43 \%$

$e(\text{total}) = 3.9\% \text{ ADMIS } (4.5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5376 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
9660.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=9660.8/1,732 \times 400 \times 0.8=17.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.82

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 9660.8 / 48.71 \times 400 \times 4=0.04 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 740 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1332 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1332/230 \times 0.8=7.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.99

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1332 / 50.24 \times 230 \times 1.5=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-9 AL In/Rec/Ram

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Longitud: 30 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 620 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $620 \times 1.8 = 1116 \text{ W}$.

$$I = 1116 / 230 \times 1 = 4.85 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 43.14

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 1116 / 50.94 \times 230 \times 1.5 = 3.81 \text{ V} = 1.66 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Interrupor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-9E AE In/Re/Ram

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $120 \times 1.8 = 216 \text{ W}$.

$$I = 216 / 230 \times 1 = 0.94 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.12

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 216 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.73 \text{ V} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 446 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $786.8 \text{ W (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 786.8 / 230 \times 0.8 = 4.28 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.44

e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 786.8 / 51.06 \times 230 \times 1.5 = 0.03$ V.=0.01 %

e(total)=0.48% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-10 AL WC

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 436 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$416 \times 1.8 + 20 = 768.8 \text{ W.}$$

$$I = 768.8 / 230 \times 1 = 3.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.87

e(parcial)= $2 \times 40 \times 768.8 / 51.17 \times 230 \times 1.5 = 3.48$ V.=1.51 %

e(total)=1.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-10E AE WC

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 10 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$10 \times 1.8 = 18 \text{ W.}$$

$$I = 18 / 230 \times 1 = 0.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 17.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

e(parcial)= $2 \times 40 \times 18 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.08$ V.=0.04 %

e(total)=0.51% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: 1-11 AL Pasillo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $210 \times 1.8 = 378$ W.

$$I = 378 / 230 \times 1 = 1.64 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.72$) 17.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.45

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 378 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 1.49 \text{ V.} = 0.65 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3980 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 7164 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 7164 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 7164 / 48.91 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1-12 AL Sala Cent

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 95 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3900 W.

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $3900 \times 1.8 = 7020 \text{ W}$.

$$I = 7020 / 1,732 \times 400 \times 1 = 10.13 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.72$) 19.08 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 54.1

$$e(\text{parcial}) = 95 \times 7020 / 49 \times 400 \times 2.5 = 13.61 \text{ V.} = 3.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Interruptor Tetrapolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: 1-12E AE Sala Cent

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\square/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 80 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $80 \times 1.8 = 144 \text{ W}$.

$$I = 144 / 1,732 \times 400 \times 1 = 0.21 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.72$) 19.08 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 70 \times 144 / 51.52 \times 400 \times 2.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\square/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 6120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $11016 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 11016 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 19.88 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 1$) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm^2 .

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.58

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 11016 / 47.93 \times 400 \times 4 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 260 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$468 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 468 / 230 \times 0.8 = 2.54 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.86

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 468 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-13 AL Pasillo

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 35 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 210 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$210 \times 1.8 = 378 \text{ W.}$

$I = 378 / 230 \times 1 = 1.64 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=0.72$) 17.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.45

$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 378 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 1.49 \text{ V.} = 0.65 \%$

$e(\text{total}) = 1.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Interrupor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-13E AE Pasillo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $50 \times 1.8 = 90$ W.

$$I = 90 / 230 \times 1 = 0.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.72$) 17.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 90 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.35 \text{ V.} = 0.15 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $5004 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 5004 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.15

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5004 / 50.21 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-14 AL Sala Cent

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 110 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

2700x1.8=4860 W.

$I=4860/1,732 \times 400 \times 1=7.02$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 19.08 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.76

e(parcial)= $110 \times 4860 / 50.28 \times 400 \times 2.5=10.63$ V.=2.66 %

e(total)=3.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Interruptor Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-14E AE Sala Cent

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 110 m; Cos ϕ : 1; Xu(m \square /m): 0;

- Potencia a instalar: 80 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

80x1.8=144 W.

$I=144/1,732 \times 400 \times 1=0.21$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 14.4 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

e(parcial)= $110 \times 144 / 51.51 \times 400 \times 1.5=0.51$ V.=0.13 %

e(total)=0.6% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m \square /m): 0;

- Potencia a instalar: 3080 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

5544 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=5544/1,732 \times 400 \times 0.8=10$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Temperatura cable (°C): 48.77

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5544 / 49.92 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1-15 AL Sala Cent

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 115 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $3000 \times 1.8 = 5400 \text{ W.}$

$I = 5400 / 1,732 \times 400 \times 1 = 7.79 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.72$) 19.08 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.34

$e(\text{parcial}) = 115 \times 5400 / 50 \times 400 \times 2.5 = 12.42 \text{ V} = 3.1 \%$

$e(\text{total}) = 3.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Interrupor Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1-15E AE Sala Cent

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 115 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 80 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $80 \times 1.8 = 144 \text{ W.}$

$I = 144 / 1,732 \times 400 \times 1 = 0.21 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 0.72$) 19.08 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$e(\text{parcial}) = 115 \times 144 / 51.52 \times 400 \times 2.5 = 0.32 \text{ V} = 0.08 \%$

$e(\text{total}) = 0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: CSMP-1.1 CONTRL

- Tensión de servicio: 400 V.

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo:
200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=200/1,732 \times 400 \times 0.8=0.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 19.08 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=50 \times 200 / 51.51 \times 400 \times 2.5=0.19 \text{ V.}=0.05 \%$$

$$e(\text{total})=0.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 10 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

CSMP-1.1 CONTRL

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.1-1 Cuadr Contr	200 W
TOTAL....	200 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 200

Cálculo de la Línea: 1.1-1 Cuadr Contr

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

$$I=200/230 \times 0.8=1.09 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 2.5=0.14 \text{ V.}=0.06 \%$$

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

e(total)=0.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: CSMP-1.2 UTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 19.08 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.13

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 6875 / 47.84 \times 400 \times 2.5 = 7.19 \text{ V.} = 1.8 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

CSMP-1.2 UTA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.2-1 UTA	5500 W
TOTAL....	5500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5500

Cálculo de la Línea: 1.2-1 UTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W.}$

$$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 12.4 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
l.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 53.49
 $e(\text{parcial}) = 10 \times 6875 / 49.11 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.4 \text{ V.} = 0.35 \%$
 $e(\text{total}) = 2.6\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: CSMP-1.3 BCALOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 12500 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 22.55 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
l.ad. a 40°C (Fc=0.72) 33.12 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.19
 $e(\text{parcial}) = 50 \times 12500 / 47.51 \times 400 \times 6 = 5.48 \text{ V.} = 1.37 \%$
 $e(\text{total}) = 1.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 25 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO CSMP-1.3 BCALOR

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.3-1 Bomba Calor	10000 W
TOTAL....	10000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 10000

Cálculo de la Línea: 1.3-1 Bomba Calor

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $10000 \times 1.25 = 12500 \text{ W.}$

$$I = 12500 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 22.55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.9

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 12500 / 48.87 \times 400 \times 6 \times 1 = 1.07 \text{ V.} = 0.27 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: CSMP-1.2 AULA 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 2804 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3447.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 3447.2 / 230 \times 0.8 = 18.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.73) 41.61 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.14

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 3447.2 / 49.69 \times 230 \times 6 = 1.51 \text{ V.} = 0.66 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

SUBCUADRO

CSMP-1.2 AULA 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.2-1 UV Aula	1000 W
1.2-2 UV Aula	1000 W
1.2-3 AL Aula	336 W
1.2-3E AE Aula	20 W
1.2-4 AL Aula	224 W
1.2-5 AL Aula	224 W
TOTAL....	2804 W

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 804
- Potencia Instalada Fuerza (W): 2000

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 2804 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3447.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3447.2/230 \times 0.8=18.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3447.2 / 50.04 \times 230 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo:
2000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.73

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2000 / 51.01 \times 230 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 1.2-1 UV Aula

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=1.36 \text{ V.}=0.59 \%$$

$$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1.2-2 UV Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=1.36 \text{ V.}=0.59 \%$$

$$e(\text{total})=1.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 804 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1447.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1447.2/230 \times 0.8=7.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.55

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1447.2 / 51.04 \times 230 \times 4 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 356 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
640.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 640.8 / 230 \times 0.8 = 3.48 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.62

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 640.8 / 51.22 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.2-3 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 9 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 336 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $336 \times 1.8 = 604.8 \text{ W.}$

$I = 604.8 / 230 \times 1 = 2.63 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Temperatura cable (°C): 40.6

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 604.8 / 51.4 \times 230 \times 1.5 = 0.61 \text{ V} = 0.27 \%$

$e(\text{total}) = 1.41 \%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Interrupor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.2-3E AE Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 9 m; $\cos \phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 20 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$20 \times 1.8 = 36 \text{ W}$.

$I = 36 / 230 \times 1 = 0.16 \text{ A}$.

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 1$) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 36 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.16 \%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: 1.2-4 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 12 m; $\cos \phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 224 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$224 \times 1.8 = 403.2 \text{ W}$.

$I = 403.2 / 230 \times 1 = 1.75 \text{ A}$.

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c = 1$) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$e(\text{parcial}) = 2 \times 12 \times 403.2 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.54 \text{ V} = 0.24 \%$

$e(\text{total}) = 1.37 \%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.2-5 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 224 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $224 \times 1.8 = 403.2$ W.

$$I = 403.2 / 230 \times 1 = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 403.2 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.68 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CSMP-1.3 AULA 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 2804 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 3447.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 3447.2 / 230 \times 0.8 = 18.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.73) 41.61 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.14

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 3447.2 / 49.69 \times 230 \times 6 = 2.01 \text{ V.} = 0.87 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

SUBCUADRO

CSMP-1.3 AULA 2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.3-1 UV Aula	1000 W
1.3-2 UV Aula	1000 W

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

1.3-3 AL Aula	336 W
1.3-3E AE Aula	20 W
1.3-4 AL Aula	224 W
1.3-5 AL Aula	224 W
TOTAL....	2804 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 804

- Potencia Instalada Fuerza (W): 2000

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 2804 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

3447.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=3447.2/230 \times 0.8=18.73$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.12

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3447.2 / 50.04 \times 230 \times 6=0.03$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.34\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo:

2000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=2000/230 \times 0.8=10.87$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.73

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2000 / 51.01 \times 230 \times 6=0.02$ V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.35\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 1.3-1 UV Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I=1000/230 \times 0.8=5.43$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=1.36$ V.=0.59 %

$e(\text{total})=1.94\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1.3-2 UV Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I=1000/230 \times 0.8=5.43$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=1.36$ V.=0.59 %

$e(\text{total})=1.94\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia a instalar: 804 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1447.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1447.2 / 230 \times 0.8 = 7.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: $40 \times 30 \text{ mm}$. Sección útil: 670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.55

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1447.2 / 51.04 \times 230 \times 4 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.35\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 356 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $640.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 640.8 / 230 \times 0.8 = 3.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: $40 \times 30 \text{ mm}$. Sección útil: 670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.62

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 640.8 / 51.22 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.3-3 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 9 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 336 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $336 \times 1.8 = 604.8 \text{ W.}$

$$I = 604.8 / 230 \times 1 = 2.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.6

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 604.8 / 51.4 \times 230 \times 1.5 = 0.61 \text{ V} = 0.27 \%$

$e(\text{total}) = 1.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.3-3E AE Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 9 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\square/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $20 \times 1.8 = 36 \text{ W}.$

$I = 36 / 230 \times 1 = 0.16 \text{ A}.$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 36 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: 1.3-4 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 12 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\square/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 224 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $224 \times 1.8 = 403.2 \text{ W}.$

$I = 403.2 / 230 \times 1 = 1.75 \text{ A}.$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$e(\text{parcial}) = 2 \times 12 \times 403.2 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.54 \text{ V} = 0.24 \%$

$e(\text{total}) = 1.59\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.3-5 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 224 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $224 \times 1.8 = 403.2 \text{ W.}$

$$I = 403.2 / 230 \times 1 = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 403.2 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.68 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.65\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CSMP-1.4 AULA 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 30 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5516 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $6055.92 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.9)}$

$$I = 6055.92 / 230 \times 0.8 = 32.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 16 + TT \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=0.73$) 76.65 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.22

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 6055.92 / 49.85 \times 230 \times 16 = 1.98 \text{ V.} = 0.86 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 63 A.

SUBCUADRO

CSMP-1.4 AULA 3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.4-1 UV Aula	1000 W
1.4-2 UV Aula	1000 W
1.4-7 UV Aula	1000 W
1.4-6 UV Aula	1000 W
1.4-3 AL Aula	224 W
1.4-3E AE Aula	30 W
1.4-4 AL Aula	224 W
1.4-5 AL Aula	224 W
1.4-8 AL Aula	224 W
1.4-8E AE Aula	30 W
1.4-9 AL Aula	224 W
1.4-10 AL Aula	336 W
TOTAL....	5516 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1516

- Potencia Instalada Fuerza (W): 4000

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 4000 W.

- Potencia de cálculo:
4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4000/230 \times 0.8=21.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.94

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4000 / 49.55 \times 230 \times 6 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 1.4-1 UV Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=1.36 \text{ V.}=0.59 \%$$

$$e(\text{total})=1.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1.4-2 UV Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5=1.36 \text{ V.}=0.59 \%$$

$$e(\text{total})=1.92\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1.4-7 UV Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Temperatura cable (°C): 42.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5 = 2.04 \text{ V} = 0.89 \%$

$e(\text{total}) = 2.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1.4-6 UV Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I = 1000 / 230 \times 0.8 = 5.43 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5 = 2.04 \text{ V} = 0.89 \%$

$e(\text{total}) = 2.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 702 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1263.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1263.6 / 230 \times 0.8 = 6.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.94

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1263.6 / 51.16 \times 230 \times 4 = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 254 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
457.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=457.2/230 \times 0.8=2.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.82

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 457.2 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.4-3 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 9 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 224 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $224 \times 1.8 = 403.2 \text{ W.}$

$$I=403.2/230 \times 1=1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.27

$$e(\text{parcial})=2 \times 9 \times 403.2 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.41 \text{ V.} = 0.18 \%$$

$$e(\text{total})=1.51\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Interrupor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.4-3E AE Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 9 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

30x1.8=54 W.

$I=54/230 \times 1=0.23$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 9 \times 54/51.52 \times 230 \times 1.5=0.05$ V.=0.02 %

$e(\text{total})=1.36\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: 1.4-4 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 12 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 224 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

224x1.8=403.2 W.

$I=403.2/230 \times 1=1.75$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 403.2/51.47 \times 230 \times 1.5=0.54$ V.=0.24 %

$e(\text{total})=1.56\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.4-5 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 224 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

224x1.8=403.2 W.

$I=403.2/230 \times 1=1.75$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Temperatura cable (°C): 40.27

$e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 403.2 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.68 \text{ V} = 0.3 \%$

$e(\text{total}) = 1.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 814 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1465.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1465.2 / 230 \times 0.8 = 7.96 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.61

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1465.2 / 51.03 \times 230 \times 4 = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 254 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

457.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 457.2 / 230 \times 0.8 = 2.48 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.82

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 457.2 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 1.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.4-8 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 14 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 224 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $224 \times 1.8 = 403.2 \text{ W.}$

$$I = 403.2 / 230 \times 1 = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 1.4 \times 403.2 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.64 \text{ V.} = 0.28 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Interrupor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.4-8E AE Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 14 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $30 \times 1.8 = 54 \text{ W.}$

$$I = 54 / 230 \times 1 = 0.23 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 1.4 \times 54 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.4-9 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 17 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 224 W.

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $224 \times 1.8 = 403.2 \text{ W.}$

$$I = 403.2 / 230 \times 1 = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 17 \times 403.2 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.77 \text{ V.} = 0.34 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.4-10 AL Aula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 336 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $336 \times 1.8 = 604.8 \text{ W.}$

$$I = 604.8 / 230 \times 1 = 2.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.6

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 604.8 / 51.4 \times 230 \times 1.5 = 1.36 \text{ V.} = 0.59 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CSMP-1.5 SERV GEN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 78820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $17000 \times 1.25 + 63516 = 84766 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 84766 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 152.94 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2(4 \times 185 + TT \times 95) \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 563.04 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.69

e(parcial)=70x84766/50.83x400x2x185=0.79 V.=0.2 %

e(total)=0.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 563 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 630 A.

SUBCUADRO

CSMP-1.5 SERV GEN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.5-1 UV Serv Gene	1500 W
1.5-2 UV WCs	2000 W
1.5-3 UV Camerinos	2000 W
1.5-4 AL Ins/Pa/Ca	550 W
1.5-4E AE Inst/Pas	40 W
1.5-5 AL WC	750 W
1.5-5E AE WC	40 W
1.5-6 AL Camerino	700 W
1.5-6E AE Camerino	40 W
CSMP-1.5.1 CONTROL	200 W
CSMP-1.5.2 UTA	20000 W
CSMP-1.5.3 BCALOR	17000 W
CSMP-1.5.4 BCALOR	17000 W
CSMP-1.5.5 BCALOR	17000 W
TOTAL....	78820 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2120

- Potencia Instalada Fuerza (W): 76700

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 5500 W.

- Potencia de cálculo:
5500 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=5500/230x0.8=29.89 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.68

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 5500 / 47.91 \times 230 \times 6 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 1.5-1 UV Serv Gene

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I = 1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.52

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 1500 / 50.68 \times 230 \times 2.5 = 2.06 \text{ V.} = 0.9 \%$

$e(\text{total}) = 1.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1.5-2 UV WCs

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 2.78 \text{ V.} = 1.21 \%$

$e(\text{total}) = 1.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1.5-3 UV Camerinos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=3.47 \text{ V.}=1.51 \%$$

$$e(\text{total})=2.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3816 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3816/230 \times 0.8=20.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.7

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3816 / 48.4 \times 230 \times 4=0.05 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia a instalar: 590 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1062 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I=1062/230 \times 0.8=5.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.44

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1062 / 50.7 \times 230 \times 1.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.5-4 AL Ins/Pa/Ca

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
550x1.8=990 W.

$$I=990/230 \times 1=4.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.47

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 990 / 51.06 \times 230 \times 1.5=2.25 \text{ V.}=0.98 \%$$

$$e(\text{total})=1.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Interrupor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.5-4E AE Inst/Pas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; Xu(m \square /m): 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
40x1.8=72 W.

$$I=72/230 \times 1=0.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

e(parcial)= $2 \times 20 \times 72 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.16 \text{ V} = 0.07 \%$

e(total)=0.76% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 790 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1422 W.(Coef. de Simult.: 1)

I= $1422 / 230 \times 0.8 = 7.73 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.96

e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 1422 / 50.07 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$

e(total)=0.7% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.5-5 AL WC

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 750 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$750 \times 1.8 = 1350 \text{ W}$.

I= $1350 / 230 \times 1 = 5.87 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 44.59

e(parcial)= $2 \times 25 \times 1350 / 50.67 \times 230 \times 1.5 = 3.86 \text{ V} = 1.68 \%$

e(total)=2.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.5-5E AE WC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $40 \times 1.8 = 72 \text{ W.}$

$$I = 72 / 230 \times 1 = 0.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 72 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 740 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1332 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1332 / 230 \times 0.8 = 7.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: $40 \times 30 \text{ mm}$. Sección útil: 670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.99

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1332 / 50.24 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.5-6 AL Camerino

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $700 \times 1.8 = 1260 \text{ W.}$

$I=1260/230 \times 1=5.48$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 1260/50.78 \times 230 \times 1.5=2.88$ V.=1.25 %

$e(\text{total})=1.95\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Interrupor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 1.5-6E AE Camerino

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\varnothing/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 40 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$40 \times 1.8=72$ W.

$I=72/230 \times 1=0.31$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 72/51.51 \times 230 \times 1.5=0.16$ V.=0.07 %

$e(\text{total})=0.77\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: CSMP-1.5.1 CONTROL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 25 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\varnothing/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo:

$200 \text{ W.} \cdot (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$I=200/1,732 \times 400 \times 0.8=0.36$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=0.82$) 21.73 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

$e(\text{parcial}) = 25 \times 200 / 51.51 \times 400 \times 2.5 = 0.1 \text{ V} = 0.02 \%$
 $e(\text{total}) = 0.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 10 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

CSMP-1.5.1 CONTROL

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.5.1-1 Cuad Con	200 W
TOTAL....	200 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 200

Cálculo de la Línea: 1.5.1-1 Cuad Con

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

$I = 200 / 230 \times 0.8 = 1.09 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.08

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 200 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 0.14 \text{ V} = 0.06 \%$

$e(\text{total}) = 0.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: CSMP-1.5.2 UTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11000 \times 1.25 + 9000 = 22750 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 22750 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 41.05 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 16 + \text{TT} \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.82) 71.34 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.55
 $e(\text{parcial}) = 25 \times 22750 / 48.59 \times 400 \times 16 = 1.83 \text{ V} = 0.46 \%$
 $e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 50 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO CSMP-1.5.2 UTA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.5.2-1 UTA	20000 W
TOTAL....	20000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 20000

Cálculo de la Línea: 1.5.2-1 UTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 20000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11000 \times 1.25 + 9000 = 22750 \text{ W.}$

$I = 22750 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 41.05 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 59 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 54.52
 $e(\text{parcial}) = 10 \times 22750 / 48.93 \times 400 \times 16 \times 1 = 0.73 \text{ V} = 0.18 \%$
 $e(\text{total}) = 1.29\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: CSMP-1.5.3 BCALOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia a instalar: 17000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $17000 \times 1.25 = 21250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 21250 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 38.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.82) 53.3 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.87

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 21250 / 47.09 \times 400 \times 10 = 2.82 \text{ V.} = 0.71 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

CSMP-1.5.3 BCALOR

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.5.3-1 Bomb Cal	17000 W
TOTAL....	17000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17000

Cálculo de la Línea: 1.5.3-1 Bomb Cal

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 17000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $17000 \times 1.25 = 21250 \text{ W.}$

$$I = 21250 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 38.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.78

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 21250 / 47.58 \times 400 \times 10 \times 1 = 1.12 \text{ V.} = 0.28 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: CSMP-1.5.4 BCALOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 17000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $17000 \times 1.25 = 21250 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 21250 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 38.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.82) 53.3 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.87

$e(\text{parcial}) = 25 \times 21250 / 47.09 \times 400 \times 10 = 2.82 \text{ V.} = 0.71 \%$

$e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

CSMP-1.5.4 BCALOR

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.5.4-1 Bomb Cal	17000 W
TOTAL....	17000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17000

Cálculo de la Línea: 1.5.4-1 Bomb Cal

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(m\phi/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 17000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $17000 \times 1.25 = 21250 \text{ W.}$

$$I = 21250 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 38.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.78

e(parcial)=10x21250/47.58x400x10x1=1.12 V.=0.28 %

e(total)=1.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: CSMP-1.5.5 BCALOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 17000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
17000x1.25=21250 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=21250/1,732x400x0.8=38.34 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.82) 53.3 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.87

e(parcial)=25x21250/47.09x400x10=2.82 V.=0.71 %

e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

CSMP-1.5.5 BCALOR

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.5.5-1 Bomb Cal	17000 W
TOTAL....	17000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 17000

Cálculo de la Línea: 1.5.5-1 Bomb Cal

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 17000 W.

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $17000 \times 1.25 = 21250 \text{ W.}$

$$I = 21250 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 38.34 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62.78

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 21250 / 47.58 \times 400 \times 10 \times 1 = 1.12 \text{ V.} = 0.28 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: CSMP-1.7 Grup CPI

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 1; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo:
2200 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 2200 / 1,732 \times 400 \times 1 = 3.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 25.92 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 200x100 mm (Bandeja compartida: GENERAL). Sección útil: 15970 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.75

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 2200 / 51.38 \times 400 \times 4 = 1.34 \text{ V.} = 0.33 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

CSMP-1.7 Grup CPI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

1.7-1 Bombas CPI	2200 W
TOTAL....	2200 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 2200

Cálculo de la Línea: 1.7-1 Bombas CPI

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m ϕ /m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: 2200 W.

$$I = 2200 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 3.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.12

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 2200 / (51.31 \times 400 \times 2.5) = 0.43 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 250
- Ancho (mm): 50
- Espesor (mm): 5
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 2.08, 5.2, 0.208, 0.052
- I. admisible del embarrado (A): 630

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 12.23^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.208 \cdot 1) = 749.557 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 594.35 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}} = 630 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 12.23 \text{ kA}$$

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 250 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 57.98 \text{ kA}$$

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012 **Alhaurín de la Torre (Málaga)**

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	350000	35	2(3x240/150)Al	594.35	610	0.59	0.59	2(225)
LINEA GENERAL ALIMENT.	350000	1	2(4x185+TTx95)Cu	594.35	782	0.01	0.01	300x60
DERIVACION IND.	350000	35	2(4x185+TTx95)Cu	594.35	782	0.44	0.46	300x60
Bateria Condensadores	350000	10	3x240+TTx120Cu	319.27	348.87	0.08	0.54	200x100
1-1 Central CPI	200	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	26.5	0.09	0.54	20
	5250	0.3	2x6Cu	28.53	36	0.02	0.48	40x30
1-2 UV Inst/Recep	1750	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.51	26.5	1.05	1.53	20
1-3 UV Pas Entrada	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	23.76	1.8	2.28	200x100
1-4 UV WCs	2000	45	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	23.76	2.74	3.22	200x100
	12322	0.3	4x6Cu	22.23	32	0.01	0.46	40x30
Control AL Ext	10	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	20	0	0.46	16
1-5 AL Ext Puerts	324	50	2x6+TTx16Cu	1.41	70	0.19	0.65	50
1-6 AL Exterior	4860	125	4x6+TTx16Cu	7.02	57	1.17	1.63	50
1-7 AL Pasillo	378	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.64	17.28	0.65	1.11	200x100
1-8 AL Paredes	6750	100	4x2.5+TTx2.5Cu	9.74	19.08	3.43	3.9	200x100
	9660.8	0.3	4x4Cu	17.43	24	0.01	0.47	40x30
	1332	0.3	2x1.5Cu	7.24	15	0.02	0.49	40x30
1-9 AL In/Rec/Ram	1116	30	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	15	1.66	2.14	16
1-9E AE In/Re/Ram	216	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	15	0.32	0.8	16
	786.8	0.3	2x1.5Cu	4.28	15	0.01	0.48	40x30
1-10 AL WC	768.8	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.34	17.28	1.51	1.99	200x100
1-10E AE WC	18	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	17.28	0.04	0.51	200x100
1-11 AL Pasillo	378	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.64	17.28	0.65	1.11	200x100
	7164	0.3	4x2.5Cu	12.93	18.5	0.01	0.48	40x30
1-12 AL Sala Cent	7020	95	4x2.5+TTx2.5Cu	10.13	19.08	3.4	3.88	200x100
1-12E AE Sala Cent	144	70	4x2.5+TTx2.5Cu	0.21	19.08	0.05	0.53	200x100
	11016	0.3	4x4Cu	19.88	24	0.01	0.47	40x30
	468	0.3	2x1.5Cu	2.54	15	0.01	0.47	40x30
1-13 AL Pasillo	378	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.64	17.28	0.65	1.12	200x100
1-13E AE Pasillo	90	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	17.28	0.15	0.63	200x100
	5004	0.3	4x2.5Cu	9.03	18.5	0.01	0.47	40x30
1-14 AL Sala Cent	4860	110	4x2.5+TTx2.5Cu	7.02	19.08	2.66	3.13	200x100
1-14E AE Sala Cent	144	110	4x1.5+TTx1.5Cu	0.21	14.4	0.13	0.6	200x100
	5544	0.3	4x2.5Cu	10	18.5	0.01	0.48	40x30
1-15 AL Sala Cent	5400	115	4x2.5+TTx2.5Cu	7.79	19.08	3.1	3.58	200x100
1-15E AE Sala Cent	144	115	4x2.5+TTx2.5Cu	0.21	19.08	0.08	0.56	200x100
CSMP-1.1 CONTRL	200	50	4x2.5+TTx2.5Cu	0.36	19.08	0.05	0.51	200x100
CSMP-1.2 UTA	6875	50	4x2.5+TTx2.5Cu	12.4	19.08	1.8	2.25	200x100
CSMP-1.3 BCALOR	12500	50	4x6+TTx6Cu	22.55	33.12	1.37	1.83	200x100
CSMP-1.2 AULA 1	3447.2	15	2x6+TTx6Cu	18.73	41.61	0.66	1.11	200x100
CSMP-1.3 AULA 2	3447.2	20	2x6+TTx6Cu	18.73	41.61	0.87	1.33	200x100
CSMP-1.4 AULA 3	6055.92	30	2x16+TTx16Cu	32.91	76.65	0.86	1.32	200x100
CSMP-1.5 SERV GEN	84766	70	2(4x185+TTx95)Cu	152.94	563.04	0.2	0.65	200x100
CSMP-1.7 Grup CPI	2200	50	4x4+TTx4Cu	3.18	25.92	0.33	0.79	200x100

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ACOMETIDA	35	2(3x240/150)Al	14.43		6642	46.15			
LINEA GENERAL ALIMENT.	1	2(4x185+TTx95)Cu	13.34	50	6627.93	63.73	2.845	254.17	630
DERIVACION IND.	35	2(4x185+TTx95)Cu	13.31	15	6117.02	74.82			630;B
Bateria Condensadores	10	3x240+TTx120Cu	12.28	15	5921.12	21.73			400;B,C
1-1 Central CPI	15	2x2.5+TTx2.5Cu	12.28	15	617.73	0.33			16;B,C,D

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

	0.3	2x6Cu	12.28	15	5882.15	0.01			32
1-2 UV Inst/Recep	20	2x2.5+TTx2.5Cu	11.81	15	468.48	0.58			16;B,C,D
1-3 UV Pas Entrada	40	2x2.5+TTx2.5Cu	11.81	15	240.54	2.21			16;B,C
1-4 UV WCs	45	2x2.5+TTx2.5Cu	11.81	15	214.44	2.78			16;B,C
	0.3	4x6Cu	12.28	15	5882.15	0.01			25
Control AL Ext	1	2x1.5+TTx1.5Cu	11.81	15	3279.11				10;B,C,D
1-5 AL Ext Puerts	50	2x6+TTx16Cu	11.81	15	450.7	3.62			10;B,C,D
1-6 AL Exterior	125	4x6+TTx16Cu	11.81	15	185.86	21.31			10;B,C
1-7 AL Pasillo	35	2x1.5+TTx1.5Cu	11.81	15	166.31	1.66			10;B,C
1-8 AL Paredes	100	4x2.5+TTx2.5Cu	11.81	15	97.75	13.38			10;B
	0.3	4x4Cu	12.28	15	5765.91	0.01			20
	0.3	2x1.5Cu	11.58	15	4901.62				10;B,C,D
1-9 AL In/Rec/Ram	30	2x1.5+TTx1.5Cu	9.84		222.01	0.6			
1-9E AE In/Re/Ram	30	2x1.5+TTx1.5Cu	9.84		222.01	0.6			
	0.3	2x1.5Cu	11.58	15	4901.62				10;B,C
1-10 AL WC	40	2x1.5+TTx1.5Cu	9.84		144.82	2.19			
1-10E AE WC	40	2x1.5+TTx1.5Cu	9.84		144.82	2.19			
1-11 AL Pasillo	35	2x1.5+TTx1.5Cu	11.58	15	166.16	1.67			10;B,C
	0.3	4x2.5Cu	11.58	15	5230.58				16;B
1-12 AL Sala Cent	95	4x2.5+TTx2.5Cu	10.5		102.5	12.16			
1-12E AE Sala Cent	70	4x2.5+TTx2.5Cu	10.5		138.4	6.67			
	0.3	4x4Cu	12.28	15	5765.91	0.01			20
	0.3	2x1.5Cu	11.58	15	4901.62				10;B,C
1-13 AL Pasillo	35	2x1.5+TTx1.5Cu	9.84		164.97	1.69			
1-13E AE Pasillo	35	2x1.5+TTx1.5Cu	9.84		164.97	1.69			
	0.3	4x2.5Cu	11.58	15	5230.58				10;B
1-14 AL Sala Cent	110	4x2.5+TTx2.5Cu	10.5		88.7	16.25			
1-14E AE Sala Cent	110	4x1.5+TTx1.5Cu	10.5		53.48	16.09			
	0.3	4x2.5Cu	11.58	15	5230.58				16;B
1-15 AL Sala Cent	115	4x2.5+TTx2.5Cu	10.5		84.88	17.74			
1-15E AE Sala Cent	115	4x2.5+TTx2.5Cu	10.5		84.88	17.74			
CSMP-1.1 CONTRL	50	4x2.5+TTx2.5Cu	12.28	15	193.85	3.4			10;B,C
CSMP-1.2 UTA	50	4x2.5+TTx2.5Cu	12.28	15	193.85	3.4			16;B,C
CSMP-1.3 BCALOR	50	4x6+TTx6Cu	12.28	15	452.91	3.59			25;B,C
CSMP-1.2 AULA 1	15	2x6+TTx6Cu	12.28	15	1352.14	0.4			40;B,C,D
CSMP-1.3 AULA 2	20	2x6+TTx6Cu	12.28	15	1055.08	0.66			40;B,C,D
CSMP-1.4 AULA 3	30	2x16+TTx16Cu	12.28	15	1710.39	1.79			63;B,C,D
CSMP-1.5 SERV GEN	70	2(4x185+TTx95)Cu	12.28	15	5124	106.62			630;B
CSMP-1.7 Grup CPI	50	4x4+TTx4Cu	12.28	15	306.63	3.48			20;B,C

Subcuadro CSMP-1.1 CONTRL

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
1.1-1 Cuadr Contr	200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.06	0.56	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
1.1-1 Cuadr Contr	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.39		165.9	3			

Subcuadro CSMP-1.2 UTA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
1.2-1 UTA	6875	10	4x2.5+TTx2.5Cu	12.4	18.5	0.35	2.6	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
--------------	-----------------	------------------	---------------	----------------	--------------	----------------	---------------	-------------	-------------------

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012 **Alhaurín de la Torre (Málaga)**

1.2-1 UTA	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.39		165.9	3			
-----------	----	----------------	------	--	-------	---	--	--	--

Subcuadro CSMP-1.3 BCALOR

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
1.3-1 Bomba Calor	12500	10	4x6+TTx6Cu	22.55	32	0.27	2.09	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
1.3-1 Bomba Calor	10	4x6+TTx6Cu	0.91		389.15	3.14			

Subcuadro CSMP-1.2 AULA 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	3447.2	0.3	2x6Cu	18.73	36	0.01	1.13	40x30
	2000	0.3	2x6Cu	10.87	36	0.01	1.13	40x30
1.2-1 UV Aula	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.59	1.72	20
1.2-2 UV Aula	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.59	1.72	20
	1447.2	0.3	2x4Cu	7.87	27	0.01	1.13	40x30
	640.8	0.3	2x1.5Cu	3.48	15	0.01	1.14	40x30
1.2-3 AL Aula	604.8	9	2x1.5+TTx1.5Cu	2.63	24	0.27	1.41	75x60
1.2-3E AE Aula	36	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	24	0.02	1.16	75x60
1.2-4 AL Aula	403.2	12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	24	0.24	1.37	75x60
1.2-5 AL Aula	403.2	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	24	0.3	1.43	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
	0.3	2x6Cu	2.72	4.5	1332.87	0.27			25
	0.3	2x6Cu	2.68	4.5	1314.13	0.28			25
1.2-1 UV Aula	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.64	4.5	401.3	0.51			16;B,C,D
1.2-2 UV Aula	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.64	4.5	401.3	0.51			16;B,C,D
	0.3	2x4Cu	2.68	4.5	1304.95	0.12			20
	0.3	2x1.5Cu	2.62	4.5	1235.84	0.02			10;B,C,D
1.2-3 AL Aula	9	2x1.5+TTx1.5Cu	2.48		430.93	0.25			
1.2-3E AE Aula	9	2x1.5+TTx1.5Cu	2.48		430.93	0.25			
1.2-4 AL Aula	12	2x1.5+TTx1.5Cu	2.62	4.5	359.37	0.36			10;B,C,D
1.2-5 AL Aula	15	2x1.5+TTx1.5Cu	2.62	4.5	304.1	0.5			10;B,C,D

Subcuadro CSMP-1.3 AULA 2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	3447.2	0.3	2x6Cu	18.73	36	0.01	1.34	40x30
	2000	0.3	2x6Cu	10.87	36	0.01	1.35	40x30
1.3-1 UV Aula	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.59	1.94	20
1.3-2 UV Aula	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.59	1.94	20
	1447.2	0.3	2x4Cu	7.87	27	0.01	1.35	40x30
	640.8	0.3	2x1.5Cu	3.48	15	0.01	1.36	40x30
1.3-3 AL Aula	604.8	9	2x1.5+TTx1.5Cu	2.63	24	0.27	1.63	75x60
1.3-3E AE Aula	36	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	24	0.02	1.38	75x60
1.3-4 AL Aula	403.2	12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	24	0.24	1.59	75x60
1.3-5 AL Aula	403.2	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	24	0.3	1.65	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud	Sección	IpccI	P de C	IpccF	tmcicc	tficc	Lmáx	Curvas
--------------	----------	---------	-------	--------	-------	--------	-------	------	--------

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012 **Alhaurín de la Torre (Málaga)**

	(m)	(mm ²)	(kA)	(kA)	(A)	(sg)	(sg)	(m)	válidas
	0.3	2x6Cu	2.12	4.5	1043.23	0.44			25
	0.3	2x6Cu	2.1	4.5	1031.64	0.45			25
1.3-1 UV Aula	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.07	4.5	370.02	0.6			16;B,C,D
1.3-2 UV Aula	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.07	4.5	370.02	0.6			16;B,C,D
	0.3	2x4Cu	2.1	4.5	1025.95	0.2			20
	0.3	2x1.5Cu	2.06	4.5	982.51	0.03			10;B,C,D
1.3-3 AL Aula	9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.97		395.07	0.29			
1.3-3E AE Aula	9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.97		395.07	0.29			
1.3-4 AL Aula	12	2x1.5+TTx1.5Cu	2.06	4.5	334.07	0.41			10;B,C,D
1.3-5 AL Aula	15	2x1.5+TTx1.5Cu	2.06	4.5	285.78	0.56			10;B,C,D

Subcuadro CSMP-1.4 AULA 3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	4000	0.3	2x6Cu	21.74	36	0.02	1.33	40x30
1.4-1 UV Aula	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.59	1.92	20
1.4-2 UV Aula	1000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.59	1.92	20
1.4-7 UV Aula	1000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.89	2.22	20
1.4-6 UV Aula	1000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.89	2.22	20
	1263.6	0.3	2x4Cu	6.87	27	0.01	1.32	40x30
	457.2	0.3	2x1.5Cu	2.48	15	0.01	1.33	40x30
1.4-3 AL Aula	403.2	9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	24	0.18	1.51	75x60
1.4-3E AE Aula	54	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.23	24	0.02	1.36	75x60
1.4-4 AL Aula	403.2	12	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	24	0.24	1.56	75x60
1.4-5 AL Aula	403.2	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	24	0.3	1.62	75x60
	1465.2	0.3	2x4Cu	7.96	27	0.01	1.33	40x30
	457.2	0.3	2x1.5Cu	2.48	15	0.01	1.33	40x30
1.4-8 AL Aula	403.2	14	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	24	0.28	1.61	75x60
1.4-8E AE Aula	54	14	2x1.5+TTx1.5Cu	0.23	24	0.04	1.37	75x60
1.4-9 AL Aula	403.2	17	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	24	0.34	1.66	75x60
1.4-10 AL Aula	604.8	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.63	24	0.59	1.92	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
	0.3	2x6Cu	3.43	4.5	1679.97	0.17			25
1.4-1 UV Aula	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.37	4.5	430.46	0.45			16;B,C,D
1.4-2 UV Aula	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.37	4.5	430.46	0.45			16;B,C,D
1.4-7 UV Aula	30	2x2.5+TTx2.5Cu	3.37	4.5	313.32	0.84			16;B,C
1.4-6 UV Aula	30	2x2.5+TTx2.5Cu	3.37	4.5	313.32	0.84			16;B,C
	0.3	2x4Cu	3.43	4.5	1665.15	0.08			20
	0.3	2x1.5Cu	3.34	4.5	1555.18	0.01			10;B,C,D
1.4-3 AL Aula	9	2x1.5+TTx1.5Cu	3.12		464.72	0.21			
1.4-3E AE Aula	9	2x1.5+TTx1.5Cu	3.12		464.72	0.21			
1.4-4 AL Aula	12	2x1.5+TTx1.5Cu	3.34	4.5	382.58	0.31			10;B,C,D
1.4-5 AL Aula	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.34	4.5	320.57	0.45			10;B,C,D
	0.3	2x4Cu	3.43	4.5	1665.15	0.08			20
	0.3	2x1.5Cu	3.34	4.5	1555.18	0.01			10;B,C,D
1.4-8 AL Aula	14	2x1.5+TTx1.5Cu	3.12		333.96	0.41			
1.4-8E AE Aula	14	2x1.5+TTx1.5Cu	3.12		333.96	0.41			
1.4-9 AL Aula	17	2x1.5+TTx1.5Cu	3.34	4.5	289.3	0.55			10;B,C,D
1.4-10 AL Aula	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3.34	4.5	252.36	0.72			10;B,C,D

Subcuadro CSMP-1.5 SERV GEN

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	5500	0.3	2x6Cu	29.89	36	0.02	0.68	40x30

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012 **Alhaurín de la Torre (Málaga)**

1.5-1 UV Serv Gene	1500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	21	0.9	1.57	20
1.5-2 UV WCs	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.21	1.88	20
1.5-3 UV Camerinos	2000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.51	2.19	20
	3816	0.3	2x4Cu	20.74	27	0.02	0.68	40x30
	1062	0.3	2x1.5Cu	5.77	15	0.02	0.69	40x30
1.5-4 AL Ins/Pa/Ca	990	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.3	15	0.98	1.67	16
1.5-4E AE Inst/Pas	72	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	15	0.07	0.76	16
	1422	0.3	2x1.5Cu	7.73	15	0.02	0.7	40x30
1.5-5 AL WC	1350	25	2x1.5+TTx1.5Cu	5.87	15	1.68	2.38	16
1.5-5E AE WC	72	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	15	0.09	0.79	16
	1332	0.3	2x1.5Cu	7.24	15	0.02	0.7	40x30
1.5-6 AL Camerino	1260	20	2x1.5+TTx1.5Cu	5.48	15	1.25	1.95	16
1.5-6E AE Camerino	72	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	15	0.07	0.77	16
CSMP-1.5.1 CONTROL	200	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.36	21.73	0.02	0.68	75x60
CSMP-1.5.2 UTA	22750	25	4x16+TTx16Cu	41.05	71.34	0.46	1.11	75x60
CSMP-1.5.3 BCALOR	21250	25	4x10+TTx10Cu	38.34	53.3	0.71	1.36	75x60
CSMP-1.5.4 BCALOR	21250	25	4x10+TTx10Cu	38.34	53.3	0.71	1.36	75x60
CSMP-1.5.5 BCALOR	21250	25	4x10+TTx10Cu	38.34	53.3	0.71	1.36	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
	0.3	2x6Cu	10.29	15	4920.37	0.02			32
1.5-1 UV Serv Gene	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.88	10	527.07	0.3			16;B,C,D
1.5-2 UV WCs	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.88	10	527.07	0.3			16;B,C,D
1.5-3 UV Camerinos	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.88	10	428.97	0.45			16;B,C,D
	0.3	2x4Cu	10.29	15	4822.28	0.01			25
	0.3	2x1.5Cu	9.68	10	4127.11				10;B,C,D
1.5-4 AL Ins/Pa/Ca	20	2x1.5+TTx1.5Cu	8.29		322.19	0.29			
1.5-4E AE Inst/Pas	20	2x1.5+TTx1.5Cu	8.29		322.19	0.29			
	0.3	2x1.5Cu	9.68	10	4127.11				10;B,C,D
1.5-5 AL WC	25	2x1.5+TTx1.5Cu	8.29		261.24	0.44			
1.5-5E AE WC	25	2x1.5+TTx1.5Cu	8.29		261.24	0.44			
	0.3	2x1.5Cu	9.68	10	4127.11				10;B,C,D
1.5-6 AL Camerino	20	2x1.5+TTx1.5Cu	8.29		322.19	0.29			
1.5-6E AE Camerino	20	2x1.5+TTx1.5Cu	8.29		322.19	0.29			
CSMP-1.5.1 CONTROL	25	4x2.5+TTx2.5Cu	10.29	15	373.56	0.92			10;B,C,D
CSMP-1.5.2 UTA	25	4x16+TTx16Cu	10.29	15	1804.02	1.61			50;B,C,D
CSMP-1.5.3 BCALOR	25	4x10+TTx10Cu	10.29	15	1271.11	1.27			40;B,C,D
CSMP-1.5.4 BCALOR	25	4x10+TTx10Cu	10.29	15	1271.11	1.27			40;B,C,D
CSMP-1.5.5 BCALOR	25	4x10+TTx10Cu	10.29	15	1271.11	1.27			40;B,C,D

Subcuadro CSMP-1.5.1 CONTROL

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
1.5.1-1 Cuad Con	200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.06	0.74	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
1.5.1-1 Cuad Con	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75		282.03	1.04			

Subcuadro CSMP-1.5.2 UTA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
1.5.2-1 UTA	22750	10	4x16+TTx16Cu	41.05	59	0.18	1.29	40

Cortocircuito

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012 **Alhaurín de la Torre (Málaga)**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
1.5.2-1 UTA	10	4x16+TTx16Cu	3.62		1455.65	1.6			

Subcuadro CSMP-1.5.3 BCALOR

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.	
1.5.3-1 Bomb Cal	21250	10	4x10+TTx10Cu	38.34	44	0.28	1.64	32	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
1.5.3-1 Bomb Cal	10	4x10+TTx10Cu	2.55		998.36	1.33			

Subcuadro CSMP-1.5.4 BCALOR

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.	
1.5.4-1 Bomb Cal	21250	10	4x10+TTx10Cu	38.34	44	0.28	1.64	32	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
1.5.4-1 Bomb Cal	10	4x10+TTx10Cu	2.55		998.36	1.33			

Subcuadro CSMP-1.5.5 BCALOR

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.	
1.5.5-1 Bomb Cal	21250	10	4x10+TTx10Cu	38.34	44	0.28	1.64	32	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
1.5.5-1 Bomb Cal	10	4x10+TTx10Cu	2.55		998.36	1.33			

Subcuadro CSMP-1.7 Grup CPI

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.	
1.7-1 Bombas CPI	2200	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.97	26.5	0.11	0.9	75x60	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
1.7-1 Bombas CPI	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.62		234.03	2.33			

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

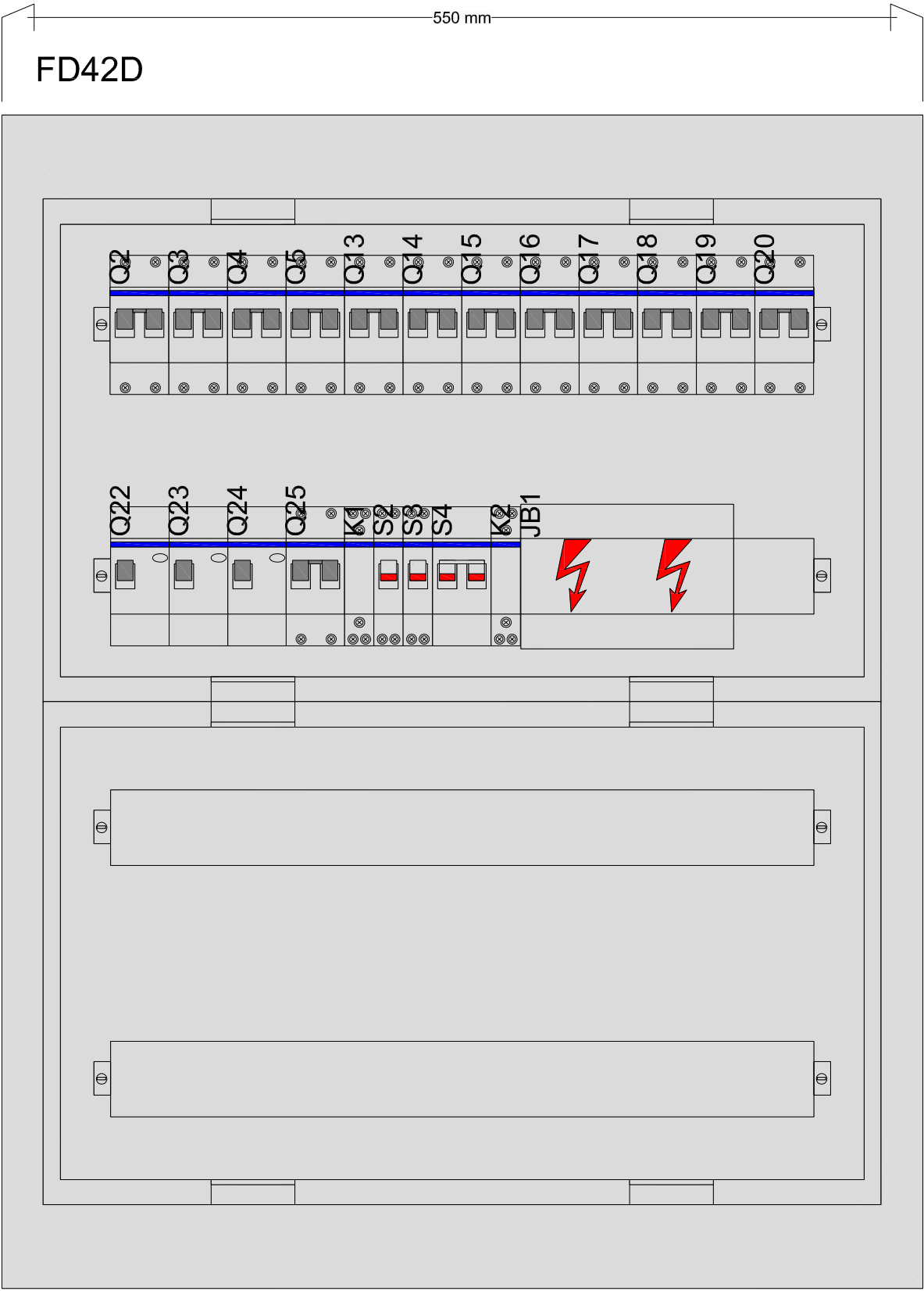
- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

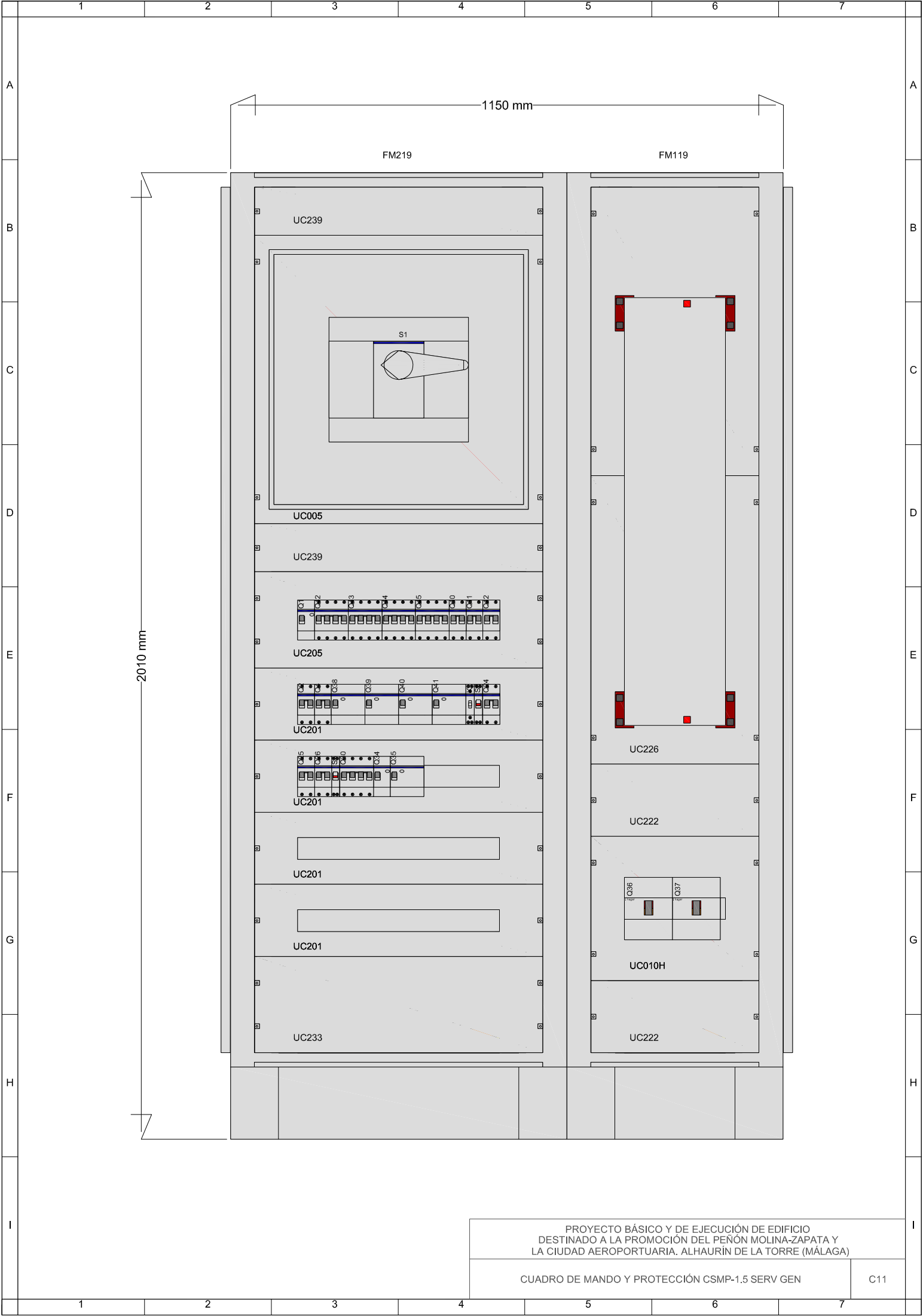
M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 250 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 2 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 2.33 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Asimismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.





CSI - IDEA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ALUMBRADO. CALCULOS LUMÍNICOS

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario

EDIFICIO destinado a la promoción del
PEÑÓN MOLINA-ZAPATA y LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Índice

Centro de exposiciones Alhaurín

Portada del proyecto	1
Índice	2
Philips MBS262 C 1xCMD-T150W 36	
Hoja de datos de luminarias	3
Philips MBS200 1xCMD-TD150W	
Hoja de datos de luminarias	4
decoflood simetrico y unic one 36	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Rendering (procesado) en 3D	7
Superficies exteriores	
Elemento del suelo 1	
Superficie 1	
Gráfico de valores (E)	8
rejilla a 1m del suelo	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	9
rejilla suelo	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	10

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

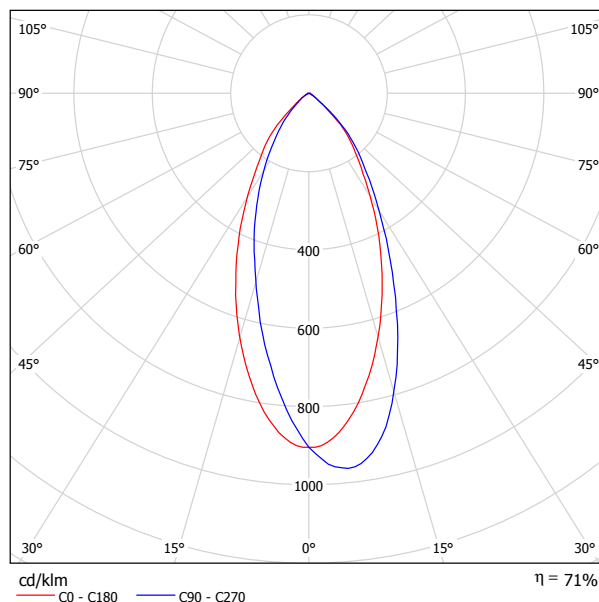
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips MBS262 C 1xCDM-T150W 36 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 98 100 100 72Para esta luminaria no puede presentarse ninguna
tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Philips alumbrado

 María de Portugal, 1
 28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

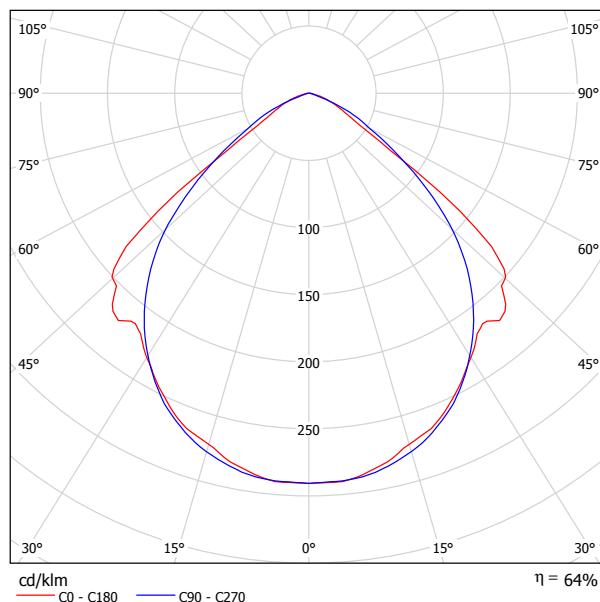
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips MBS200 1xCDM-TD150W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:


 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 59 93 99 100 64

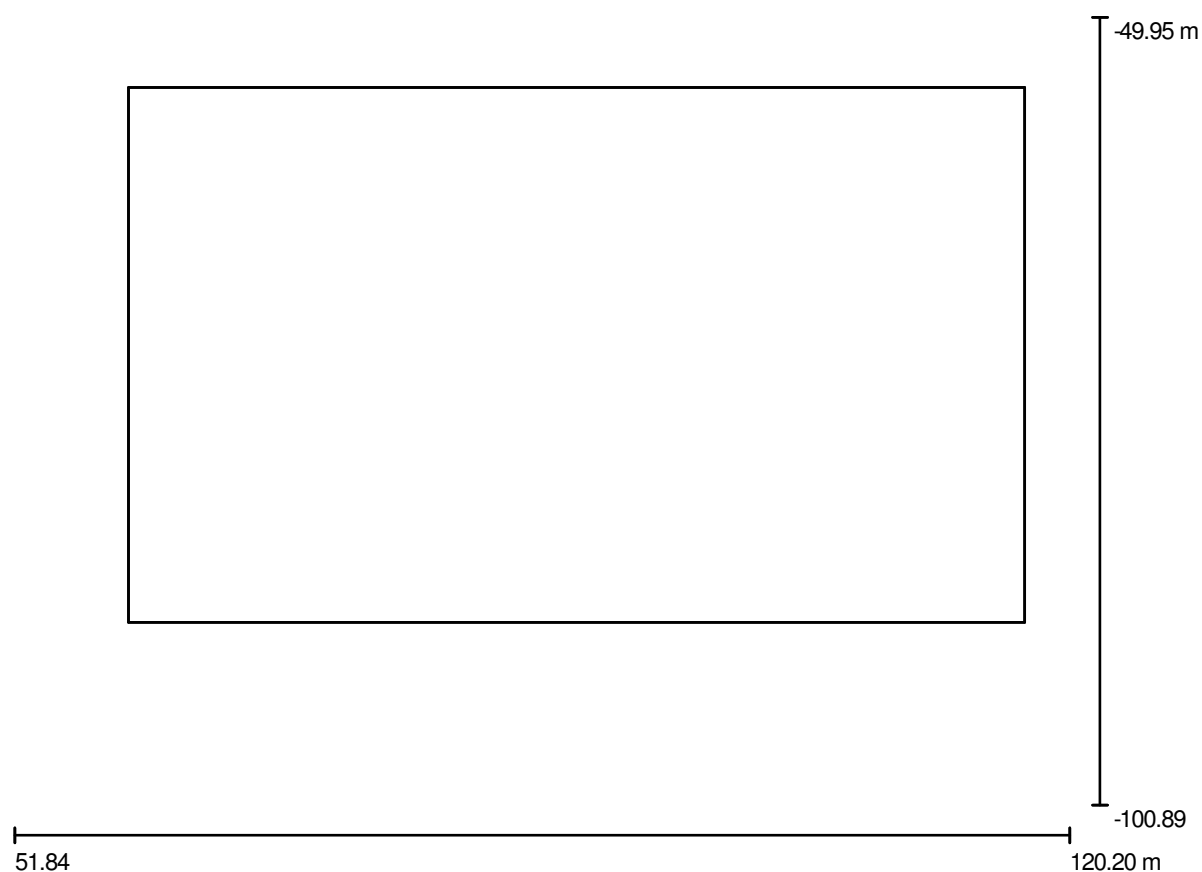
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	30.0	31.1	30.3	31.4	31.6	29.7	30.8	30.0	31.1	31.3
	3H	30.0	31.1	30.4	31.3	31.6	30.0	31.0	30.3	31.2	31.5
	4H	30.0	31.0	30.4	31.3	31.5	29.9	30.9	30.3	31.1	31.4
	6H	30.0	30.9	30.3	31.2	31.5	29.9	30.7	30.2	31.0	31.3
	8H	30.0	30.8	30.3	31.1	31.4	29.8	30.7	30.2	31.0	31.3
4H	12H	29.9	30.7	30.3	31.0	31.4	29.8	30.6	30.2	30.9	31.2
	2H	30.3	31.2	30.6	31.5	31.8	30.2	31.1	30.5	31.4	31.7
	3H	30.4	31.2	30.7	31.5	31.8	30.5	31.3	30.9	31.6	32.0
	4H	30.4	31.1	30.8	31.4	31.8	30.5	31.2	30.9	31.5	31.9
	6H	30.4	31.0	30.8	31.3	31.7	30.4	31.0	30.8	31.4	31.8
8H	8H	30.4	30.9	30.8	31.3	31.7	30.4	30.9	30.8	31.3	31.7
	12H	30.3	30.8	30.8	31.2	31.7	30.4	30.9	30.8	31.3	31.7
	4H	30.3	30.9	30.8	31.3	31.7	30.4	30.9	30.8	31.3	31.7
	6H	30.3	30.8	30.8	31.2	31.6	30.3	30.8	30.8	31.2	31.7
	8H	30.3	30.7	30.8	31.1	31.6	30.3	30.7	30.8	31.1	31.6
12H	12H	30.3	30.6	30.8	31.1	31.6	30.3	30.6	30.8	31.1	31.6
	4H	30.3	30.8	30.8	31.2	31.6	30.4	30.9	30.8	31.3	31.7
	6H	30.3	30.7	30.8	31.1	31.6	30.3	30.7	30.8	31.1	31.6
	8H	30.3	30.6	30.8	31.1	31.6	30.3	30.6	30.8	31.1	31.6
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+1.5 / -1.5					+0.3 / -0.7				
S = 1.5H		+2.7 / -5.2					+1.3 / -3.0				
S = 2.0H		+4.1 / -6.3					+1.9 / -5.6				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		10.8					10.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 13250lm Flujo luminoso total											

Philips alumbrado
 María de Portugal, 1
 28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
 Teléfono
 Fax
 e-Mail macarena.banuelos@philips.com

decoflood simetrico y unic one 36 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:489

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	Philips MBS200 1xCDM-TD150W (1.000)	8480	13250	157.0
2	73	Philips MBS262 C 1xCDM-T150W 36 (1.000)	9940	14000	157.0
Total:			861300	1234000	13973.0

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

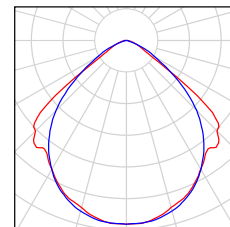
Teléfono

Fax

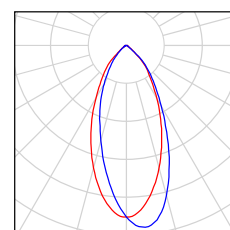
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

decoflood simetrico y unic one 36 / Lista de luminarias

16 Pieza Philips MBS200 1xCDM-TD150W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8480 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13250 lm
Potencia de las luminarias: 157.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 93 99 100 64
Lámpara: 1 x CDM-TD150W/830 (Factor de corrección 1.000).



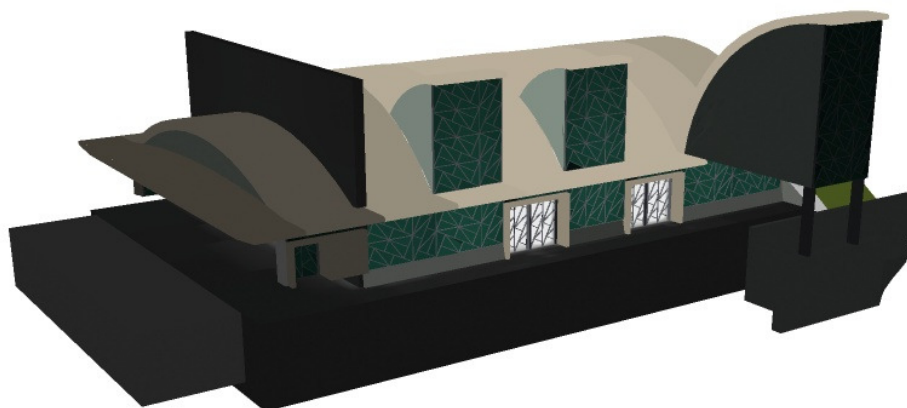
73 Pieza Philips MBS262 C 1xCDM-T150W 36
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9940 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 14000 lm
Potencia de las luminarias: 157.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 98 100 100 72
Lámpara: 1 x CDM-T150W/830 (Factor de corrección 1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

decoflood simetrico y unic one 36 / Rendering (procesado) en 3D



Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

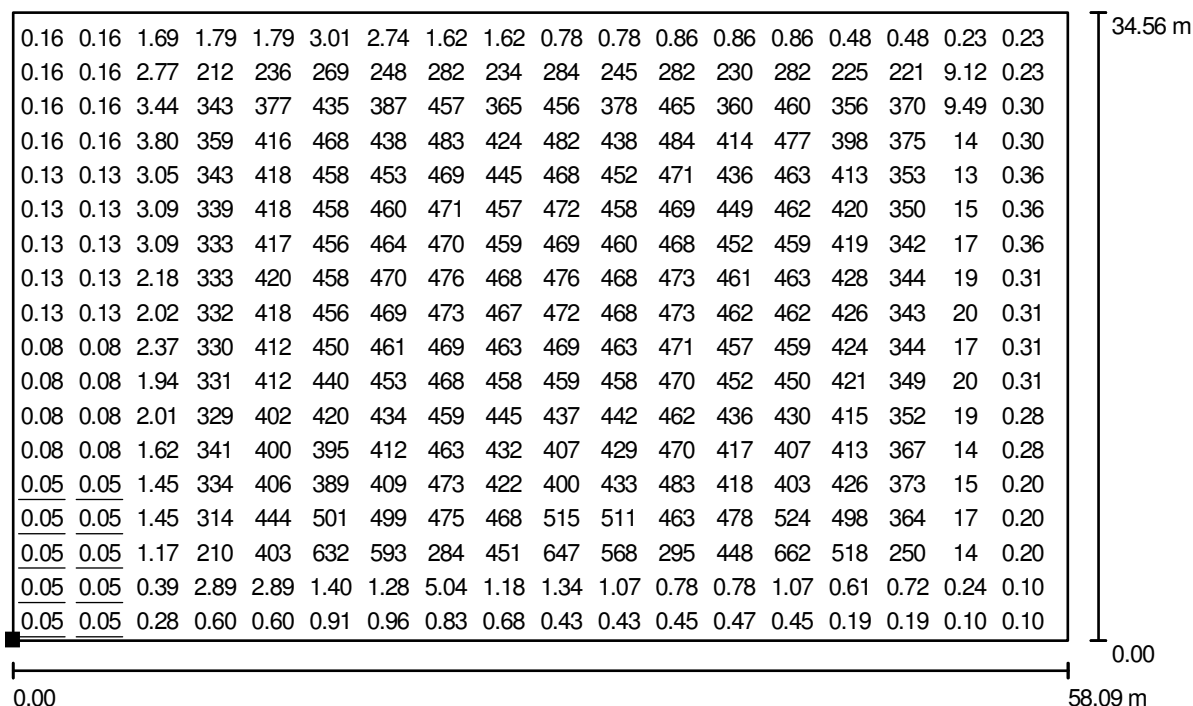
Proyecto elaborado por MBB

Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

decoflood simetrico y unic one 36 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 416

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(59.200 m, -89.056 m, 5.200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
248

E_{min} [lx]
0.05

E_{max} [lx]
674

E_{min} / E_m
0.000

E_{min} / E_{max}
0.000

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

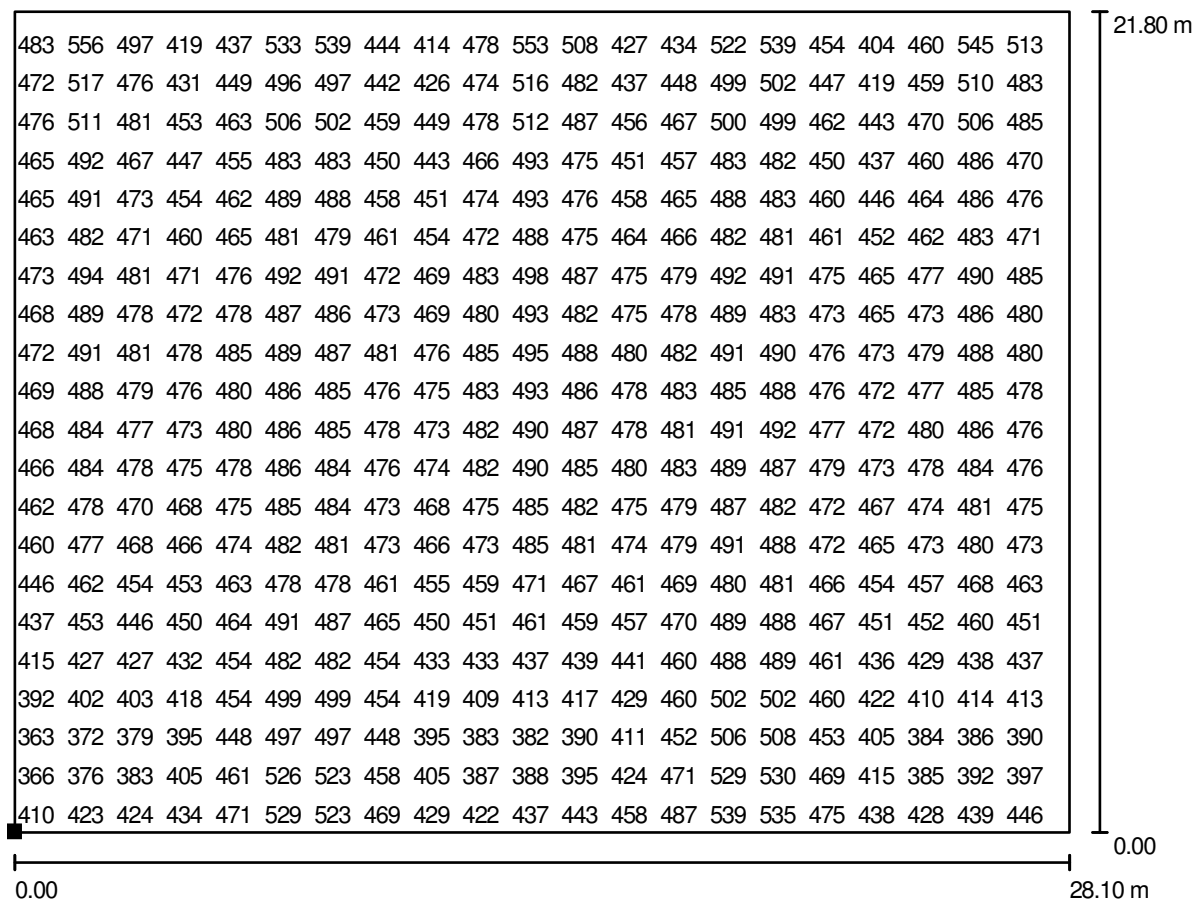
Proyecto elaborado por MBB

Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

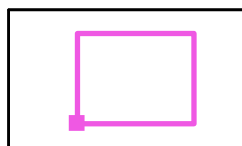
decoflood simetrico y unic one 36 / rejilla a 1m del suelo / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(75.900 m, -82.000 m, 6.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
467

E_{min} [lx]
354

E_{max} [lx]
617

E_{min} / E_m
0.757

E_{min} / E_{max}
0.573

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

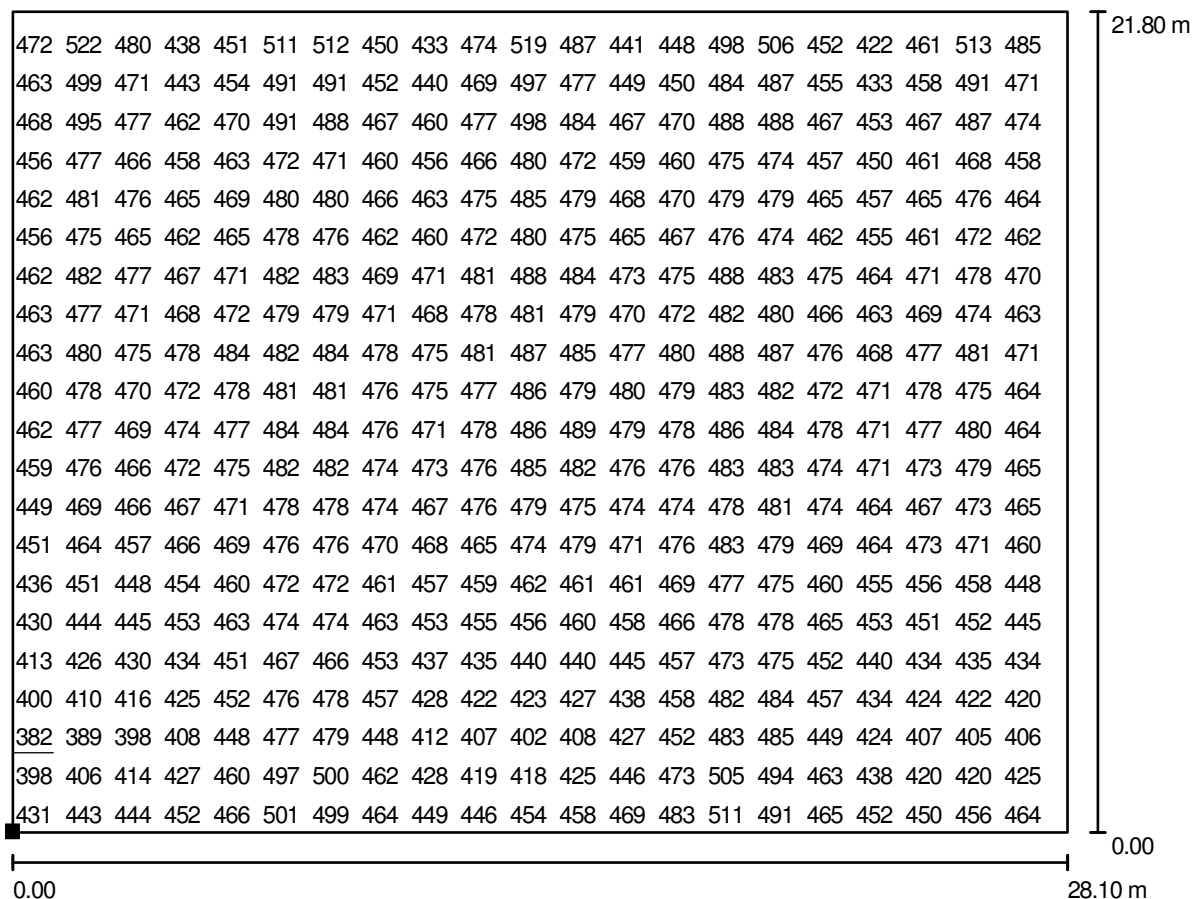
Proyecto elaborado por MBB

Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

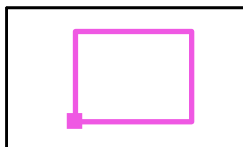
decoflood simetrico y unic one 36 / rejilla suelo / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(75.846 m, -82.004 m, 5.387 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
464

E_{min} [lx]
382

E_{max} [lx]
529

E_{min} / E_m
0.823

E_{min} / E_{max}
0.722

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Índice

SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Portada del proyecto	1
Índice	2
Philips FPK561 1xPL-T/4P57W HFP WB	
Hoja de datos de luminarias	4
Philips BBG520 1xSLED800/840 WB	
Hoja de datos de luminarias	5
Philips WT360C 1xTL5-49W HFP	
Hoja de datos de luminarias	6
Philips TCS260 1xTL5-49W HFP C6	
Hoja de datos de luminarias	7
Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840	
Hoja de datos de luminarias	8
Philips RS110B 1xLED6-40-/840	
Hoja de datos de luminarias	9
Philips MPK561 1xCDM-T150W EB WB	
Hoja de datos de luminarias	10
Philips TBS417 1xTL5-28W HFP MLO-PC	
Hoja de datos de luminarias	11
AULA 1	
Resumen	12
Lista de luminarias	13
Resultados luminotécnicos	14
Superficies del local	
REJILLA2	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	15
aseos	
Resumen	16
Lista de luminarias	17
Resultados luminotécnicos	18
aseos2	
Resumen	19
Lista de luminarias	20
Resultados luminotécnicos	21
PASILLO	
Resumen	22
Lista de luminarias	23
Resultados luminotécnicos	24
AULA2 4x20	
Resumen	25
Lista de luminarias	26
Resultados luminotécnicos	27
Superficies del local	
REJILLA1	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	28
3 AULAS	
Resumen	29
Lista de luminarias	30
Resultados luminotécnicos	31
Superficies del local	
REJILLA2	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	32
RAMPA TRÁNSITO	
Resumen	33

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Índice

Lista de luminarias	34
Resultados luminotécnicos	35
COCINA+ACCESO DERECHO	
Resumen	36
Lista de luminarias	37
Resultados luminotécnicos	38
ASEOS DERECHA	
Resumen	39
Lista de luminarias	40
Resultados luminotécnicos	41
VESTUARIO	
Resumen	42
Lista de luminarias	43
Resultados luminotécnicos	44
Marquesina	
Resumen	45
Lista de luminarias	46
Resultados luminotécnicos	47

Philips alumbrado

 María de Portugal, 1
 28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

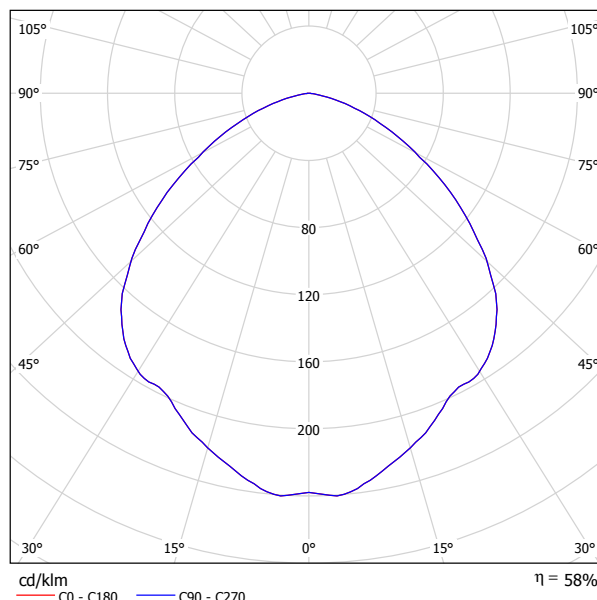
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips FPK561 1xPL-T/4P57W HFP WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:


 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 54 87 99 100 58

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.1	23.3	22.3	23.5	23.7	22.1	23.3	22.3	23.5	23.7
	3H	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5	22.9	24.0	23.2	24.2	24.5
	4H	23.1	24.1	23.4	24.4	24.7	23.1	24.1	23.4	24.4	24.7
	6H	23.1	24.1	23.5	24.4	24.7	23.1	24.1	23.5	24.4	24.7
	8H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6
4H	12H	23.0	23.9	23.4	24.2	24.6	23.0	23.9	23.4	24.2	24.6
	2H	22.5	23.5	22.8	23.8	24.1	22.5	23.5	22.8	23.8	24.1
	3H	23.4	24.3	23.8	24.6	25.0	23.4	24.3	23.8	24.6	25.0
	4H	23.7	24.5	24.1	24.8	25.2	23.7	24.5	24.1	24.8	25.2
	6H	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2
8H	8H	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2
	12H	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1
	4H	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2	23.8	24.4	24.2	24.8	25.2
	6H	23.9	24.4	24.4	24.8	25.3	23.9	24.4	24.4	24.8	25.3
	8H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2
12H	12H	23.9	24.2	24.3	24.7	25.2	23.9	24.2	24.3	24.7	25.2
	4H	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1
	6H	23.9	24.3	24.3	24.7	25.2	23.9	24.3	24.3	24.7	25.2
	8H	23.9	24.2	24.3	24.7	25.2	23.9	24.2	24.3	24.7	25.2
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.3 / -0.3				+0.3 / -0.3					
S = 1.5H		+0.6 / -1.0				+0.6 / -1.0					
S = 2.0H		+1.2 / -1.9				+1.2 / -1.9					
Tabla estándar		BK03				BK03					
Sumando de corrección		4.4				4.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total											

Philips alumbrado

 María de Portugal, 1
 28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

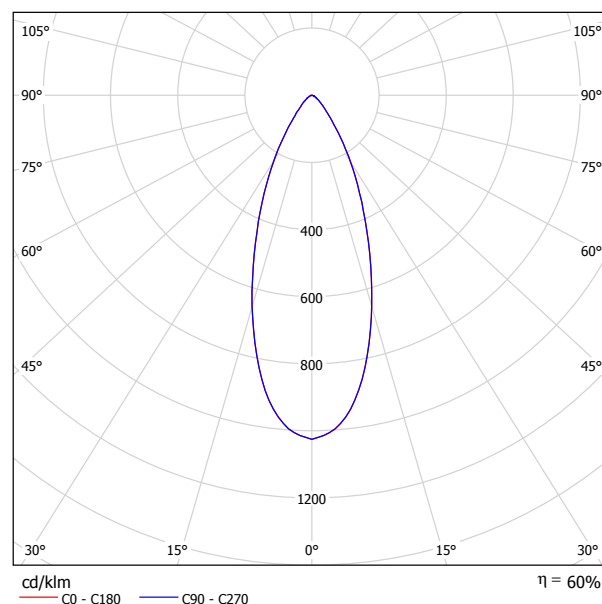
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips BBG520 1xSLED800/840 WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:


 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 90 98 100 100 61

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.6	20.4	19.9	20.6	20.8	19.6	20.4	19.9	20.6
	3H	19.9	20.6	20.2	20.8	21.0	19.9	20.6	20.2	20.8
	4H	20.0	20.6	20.3	20.9	21.1	20.0	20.6	20.3	20.9
	6H	20.0	20.6	20.3	20.9	21.1	20.0	20.6	20.3	20.9
	8H	20.0	20.5	20.3	20.8	21.1	20.0	20.5	20.3	20.8
4H	12H	20.0	20.5	20.3	20.8	21.1	20.0	20.5	20.3	20.8
	2H	19.7	20.3	20.0	20.6	20.9	19.7	20.3	20.0	20.6
	3H	20.0	20.6	20.4	20.9	21.2	20.0	20.6	20.4	20.9
	4H	20.2	20.7	20.6	21.0	21.3	20.2	20.7	20.6	21.0
	6H	20.3	20.7	20.7	21.0	21.4	20.3	20.7	20.7	21.0
8H	8H	20.3	20.6	20.7	21.0	21.4	20.3	20.6	20.7	21.0
	12H	20.3	20.6	20.7	21.0	21.4	20.3	20.6	20.7	21.0
	2H	20.2	20.5	20.6	20.9	21.3	20.2	20.5	20.6	20.9
	6H	20.3	20.6	20.8	21.0	21.4	20.3	20.6	20.8	21.0
	8H	20.3	20.6	20.8	21.0	21.5	20.3	20.6	20.8	21.0
12H	12H	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5	20.3	20.5	20.8	21.0
	4H	20.2	20.5	20.6	20.9	21.3	20.2	20.5	20.6	20.9
	6H	20.3	20.5	20.7	20.9	21.4	20.3	20.5	20.7	20.9
	8H	20.3	20.5	20.8	21.0	21.4	20.3	20.5	20.8	21.0
	12H	20.3	20.5	20.8	21.0	21.4	20.3	20.5	20.8	21.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H						+2.3 / -1.9 +4.4 / -2.8 +6.1 / -3.5				
Tabla estándar Sumando de corrección						BK01 0.3				
						BK01 0.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1056lm Flujo luminoso total										

Philips alumbrado

 María de Portugal, 1
 28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

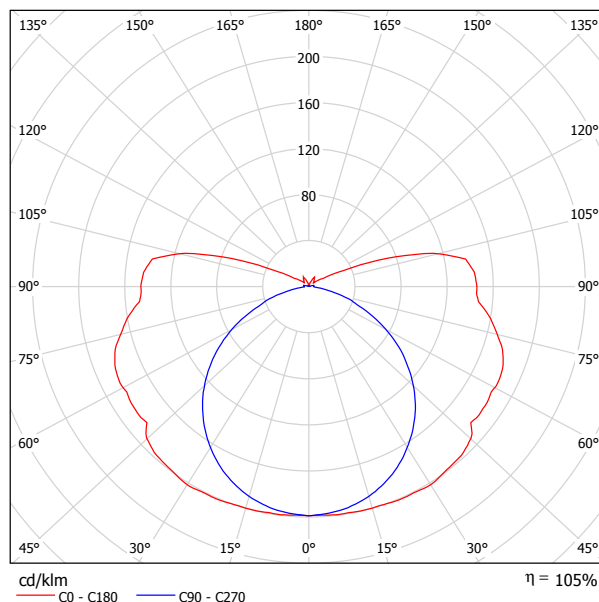
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips WT360C 1xTL5-49W HFP / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:


 Clasificación luminarias según CIE: 84
 Código CIE Flux: 33 61 83 84 105

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.2	19.5	18.7	20.0	20.6	16.0	17.3	16.5	17.8	18.4
	3H	20.9	22.1	21.5	22.7	23.3	17.2	18.4	17.8	18.9	19.6
	4H	22.3	23.4	22.8	24.0	24.6	17.7	18.8	18.2	19.4	20.0
	6H	23.6	24.6	24.2	25.2	25.9	17.9	18.9	18.5	19.5	20.2
	8H	24.2	25.2	24.8	25.8	26.5	17.9	18.9	18.5	19.5	20.2
4H	12H	24.8	25.7	25.4	26.4	27.0	17.9	18.9	18.5	19.5	20.2
	2H	18.8	20.0	19.4	20.5	21.2	17.2	18.3	17.8	18.9	19.5
	3H	21.8	22.8	22.4	23.4	24.1	18.8	19.8	19.4	20.4	21.1
	4H	23.3	24.2	24.0	24.8	25.6	19.5	20.4	20.1	21.0	21.7
	6H	24.8	25.6	25.5	26.3	27.0	20.0	20.7	20.6	21.4	22.1
8H	8H	25.5	26.3	26.2	26.9	27.7	20.0	20.8	20.7	21.4	22.2
	12H	26.3	26.9	26.9	27.6	28.4	20.1	20.8	20.8	21.4	22.2
	4H	23.7	24.4	24.4	25.1	25.8	20.7	21.4	21.3	22.1	22.8
	6H	25.4	26.1	26.1	26.7	27.5	21.5	22.2	22.2	22.8	23.6
	8H	26.3	26.9	27.0	27.6	28.4	21.8	22.4	22.6	23.1	23.9
12H	12H	27.2	27.7	28.0	28.4	29.3	22.0	22.5	22.7	23.2	24.1
	4H	23.7	24.4	24.4	25.1	25.8	21.0	21.6	21.6	22.3	23.1
	6H	25.5	26.1	26.2	26.8	27.6	22.0	22.6	22.7	23.3	24.1
	8H	26.5	27.0	27.2	27.7	28.6	22.5	23.0	23.2	23.7	24.5
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2					
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar	BK11					BK13					
Sumando de corrección	11.1					6.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total											

Philips alumbrado

 María de Portugal, 1
 28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

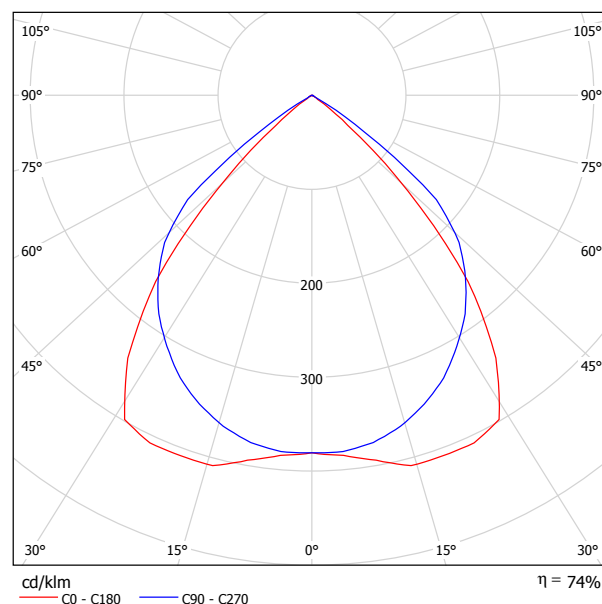
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips TCS260 1xTL5-49W HFP C6 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:


 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 75 100 100 100 74

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.6	17.5	16.9	17.7	17.9	18.4	19.3	18.7	19.6
	3H	16.4	17.3	16.7	17.5	17.8	18.3	19.1	18.6	19.3
	4H	16.4	17.1	16.7	17.4	17.7	18.2	19.0	18.5	19.2
	6H	16.3	17.0	16.6	17.3	17.6	18.1	18.8	18.5	19.1
	8H	16.3	16.9	16.6	17.2	17.5	18.1	18.8	18.4	19.1
	12H	16.2	16.9	16.6	17.2	17.5	18.1	18.7	18.4	19.0
4H	2H	16.5	17.3	16.8	17.5	17.8	18.2	19.0	18.5	19.3
	3H	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6	18.1	18.7	18.4	19.0
	4H	16.3	16.8	16.7	17.2	17.5	18.0	18.6	18.4	18.9
	6H	16.2	16.7	16.6	17.0	17.4	17.9	18.4	18.4	18.8
	8H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	17.9	18.3	18.3	18.7
	12H	16.1	16.5	16.6	16.9	17.3	17.9	18.2	18.3	18.6
8H	4H	16.2	16.6	16.6	17.0	17.4	17.9	18.3	18.3	18.7
	6H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3	17.8	18.2	18.3	18.6
	8H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	17.8	18.1	18.2	18.5
	12H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	17.7	18.0	18.2	18.4
12H	4H	16.1	16.5	16.6	16.9	17.3	17.9	18.2	18.3	18.6
	6H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	17.8	18.1	18.2	18.5
	8H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	17.7	18.0	18.2	18.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+2.4 / -10.6					+1.7 / -3.4				
S = 1.5H	+3.8 / -19.2					+3.0 / -19.5				
S = 2.0H	+5.7 / -22.6					+4.9 / -23.1				
Tabla estándar	BK00					BK00				
Sumando de corrección	-3.0					-1.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total										

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

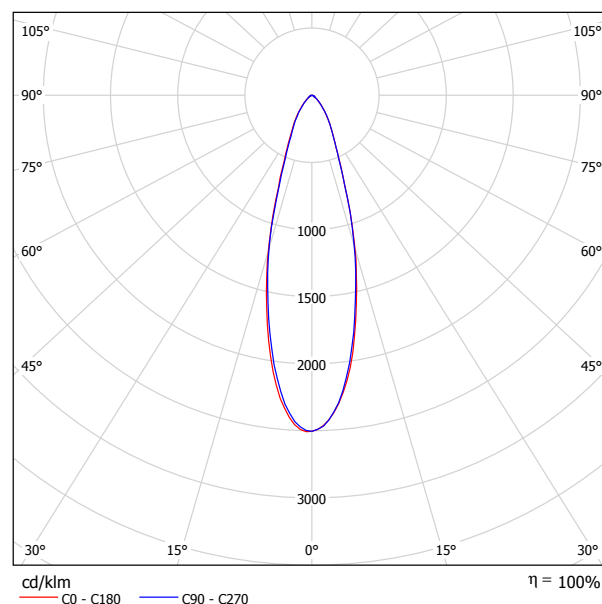
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 99 100 102Para esta luminaria no puede presentarse ninguna
tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

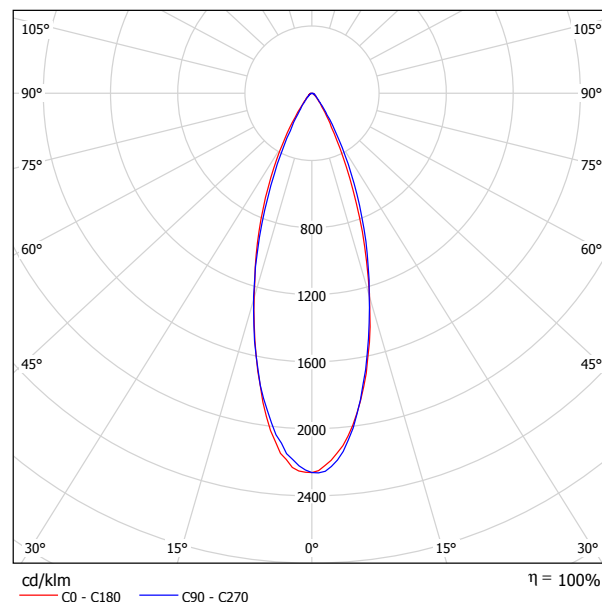
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips RS110B 1xLED6-40-/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 97 99 100 101Para esta luminaria no puede presentarse ninguna
tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Philips alumbrado

Proyecto elaborado por MBB

Teléfono

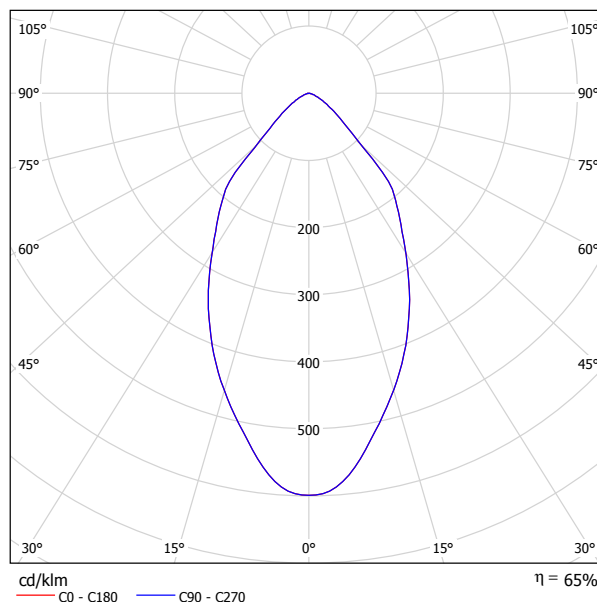
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips MPK561 1xCDM-T150W EB WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:


 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 80 98 100 99 65

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.4	23.3	22.7	23.5	23.7	22.4	23.3	22.7	23.5	23.7
	3H	22.5	23.3	22.8	23.5	23.8	22.5	23.3	22.8	23.5	23.8
	4H	22.5	23.2	22.8	23.5	23.7	22.5	23.2	22.8	23.5	23.7
	6H	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7
	8H	22.4	23.1	22.7	23.3	23.7	22.4	23.1	22.7	23.3	23.7
4H	12H	22.4	23.0	22.7	23.3	23.6	22.4	23.0	22.7	23.3	23.6
	2H	22.4	23.2	22.7	23.4	23.7	22.4	23.2	22.7	23.4	23.7
	3H	22.5	23.2	22.9	23.5	23.8	22.5	23.2	22.9	23.5	23.8
	4H	22.5	23.1	22.9	23.4	23.8	22.5	23.1	22.9	23.4	23.8
	6H	22.5	23.0	22.9	23.3	23.7	22.5	23.0	22.9	23.3	23.7
8H	8H	22.5	22.9	22.9	23.3	23.7	22.5	22.9	22.9	23.3	23.7
	12H	22.5	22.8	22.9	23.2	23.6	22.5	22.8	22.9	23.2	23.6
	4H	22.5	22.9	22.9	23.3	23.7	22.5	22.9	22.9	23.3	23.7
	6H	22.5	22.8	22.9	23.2	23.6	22.5	22.8	22.9	23.2	23.6
	8H	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6
12H	12H	22.4	22.6	22.9	23.1	23.6	22.4	22.6	22.9	23.1	23.6
	4H	22.4	22.8	22.9	23.2	23.6	22.4	22.8	22.9	23.2	23.6
	6H	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6	22.4	22.7	22.9	23.1	23.6
	8H	22.4	22.6	22.9	23.1	23.6	22.4	22.6	22.9	23.1	23.6
	12H	22.4	22.6	22.9	23.1	23.6	22.4	22.6	22.9	23.1	23.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.6 / -2.7					+1.6 / -2.7					
S = 1.5H	+3.4 / -4.3					+3.4 / -4.3					
S = 2.0H	+5.3 / -5.9					+5.3 / -5.9					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	3.1					3.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 14000lm Flujo luminoso total											

Philips alumbrado

 María de Portugal, 1
 28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

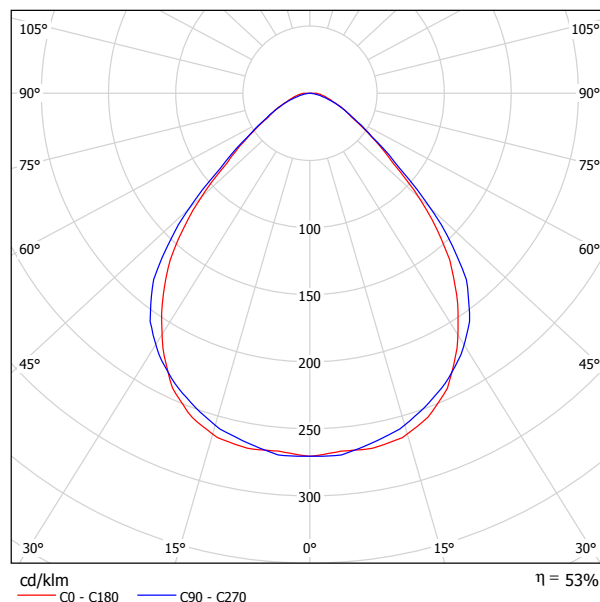
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Philips TBS417 1xTL5-28W HFP MLO-PC / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:


 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 67 92 98 100 53

Emisión de luz 1:

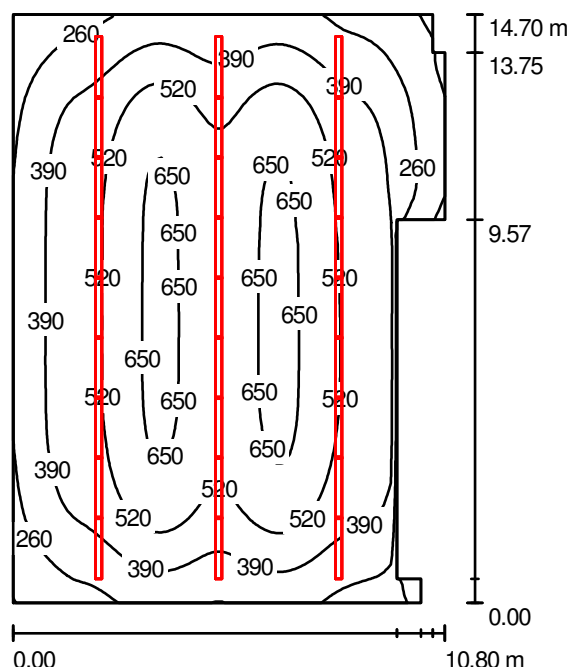
Valoración de deslumbramiento según UGR										
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.1	17.2	16.4	17.4	17.6	16.4	17.4	16.6	17.6
	3H	16.6	17.5	16.9	17.8	18.0	16.7	17.7	17.0	17.9
	4H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	16.8	17.7	17.2	18.0
	6H	17.1	17.9	17.4	18.2	18.5	16.9	17.7	17.2	18.0
	8H	17.2	18.0	17.6	18.3	18.6	16.9	17.7	17.2	18.0
4H	12H	17.4	18.1	17.8	18.5	18.8	16.9	17.6	17.2	17.9
	2H	16.3	17.2	16.6	17.5	17.7	16.5	17.4	16.9	17.7
	3H	17.0	17.7	17.3	18.0	18.3	17.0	17.8	17.4	18.1
	4H	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7	17.2	17.9	17.6	18.2
	6H	17.7	18.3	18.1	18.6	19.0	17.3	17.9	17.7	18.2
8H	8H	17.9	18.4	18.4	18.8	19.2	17.3	17.8	17.8	18.2
	12H	18.2	18.6	18.6	19.1	19.5	17.3	17.8	17.8	18.2
	4H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	17.3	17.8	17.7	18.2
	6H	17.9	18.3	18.4	18.8	19.2	17.4	17.8	17.9	18.3
	8H	18.2	18.6	18.7	19.1	19.5	17.5	17.8	17.9	18.3
12H	12H	18.6	19.0	19.1	19.4	19.9	17.5	17.8	18.0	18.3
	4H	17.4	17.8	17.8	18.2	18.7	17.3	17.7	17.7	18.1
	6H	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2	17.5	17.8	17.9	18.3
	8H	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6	17.5	17.8	18.0	18.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+0.5 / -0.7					+0.7 / -1.1				
S = 1.5H	+1.0 / -1.3					+1.7 / -2.0				
S = 2.0H	+2.1 / -1.8					+3.1 / -2.7				
Tabla estándar	BK03					BK02				
Sumando de corrección	-1.9					-2.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2600lm Flujo luminoso total										

SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

AULA 1 / Resumen



Altura del local: 3.800 m, Altura de montaje: 3.845 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:189

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	467	49	679	0.105
Suelo	20	441	49	635	0.112
Techo	70	78	39	98	0.502
Paredes (10)	50	129	30	279	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	27	Philips TCS260 1xTL5-49W HFP C6 (1.000)	3182	4300	55.0
Total:			85914	116100	1485.0

Valor de eficiencia energética: $10.08 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 147.35 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

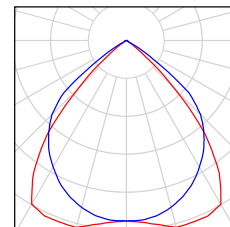
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

AULA 1 / Lista de luminarias

27 Pieza Philips TCS260 1xTL5-49W HFP C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3182 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4300 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 100 100 100 74
Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección
1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

AULA 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 85914 lm
Potencia total: 1485.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	409	58	467	/	/
REJILLA2	480	58	538	/	/
Suelo	378	62	441	20	28
Techo	0.03	78	78	70	17
Pared 1	71	63	134	50	21
Pared 2	9.70	39	48	50	7.68
Pared 3	0.00	37	37	50	5.95
Pared 4	103	77	179	50	29
Pared 5	21	52	73	50	12
Pared 6	30	58	88	50	14
Pared 7	12	49	60	50	9.59
Pared 8	24	50	74	50	12
Pared 9	72	62	134	50	21
Pared 10	54	67	120	50	19

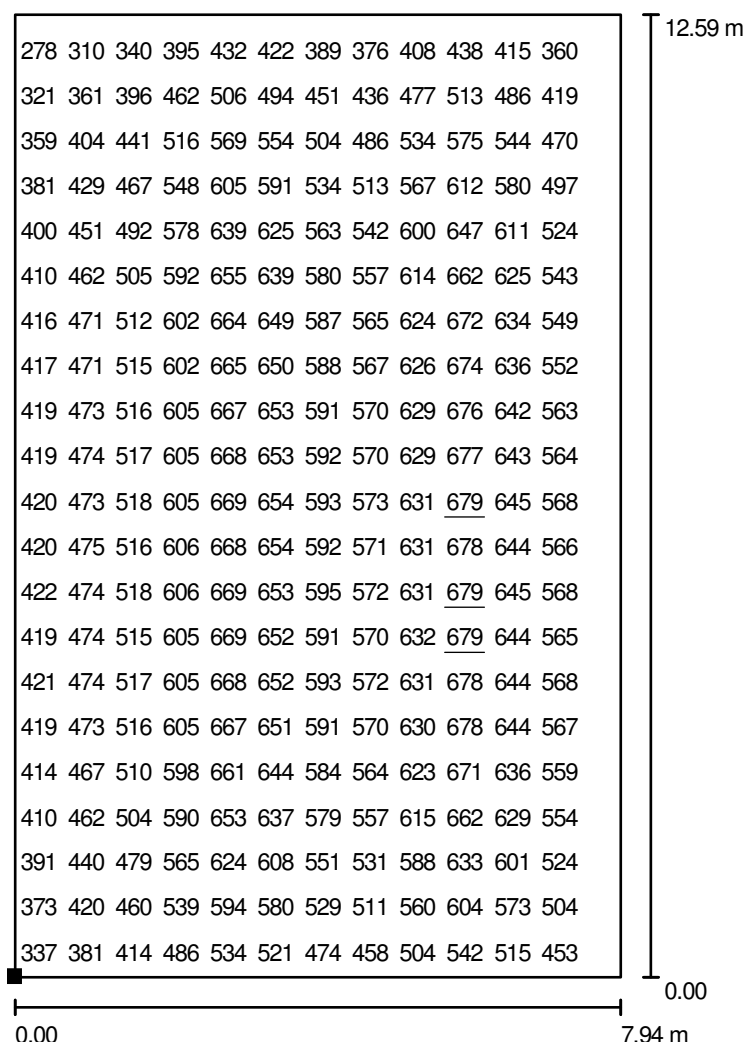
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.105 (1:9)
E_{min} / E_{max}: 0.073 (1:14)

Valor de eficiencia energética: 10.08 W/m² = 2.16 W/m²/100 lx (Base: 147.35 m²)

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

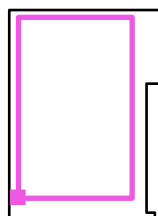
AULA 1 / REJILLA2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 99

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.374 m, 16.206 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
538

E_{min} [lx]
224

E_{max} [lx]
679

E_{min} / E_m
0.416

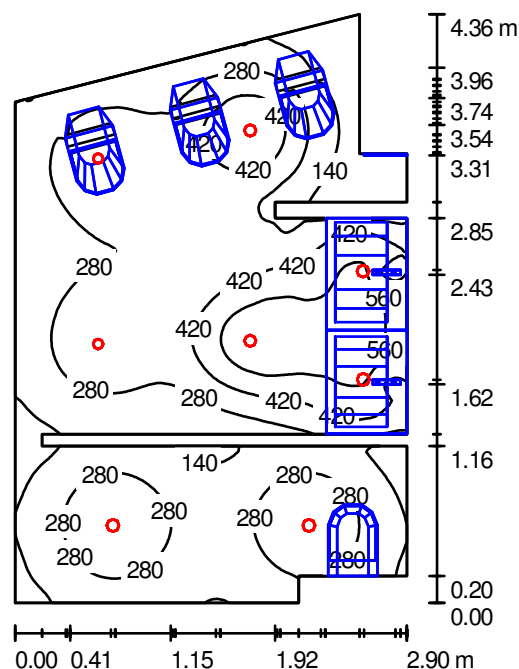
E_{min} / E_{max}
0.330

SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

aseos / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	305	17	694	0.057
Suelo	20	194	17	460	0.086
Techo	70	48	23	95	0.482
Paredes (16)	50	76	4.66	315	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840 (1.000)	713	713	15.0
2	2	Philips BBG520 1xSLED800/840 WB (1.000)	634	1056	16.0
3	4	Philips RS110B 1xLED6-40-/840 (1.000)	638	638	13.4
Total:			5245	6090	115.6

Valor de eficiencia energética: $10.57 \text{ W/m}^2 = 3.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.93 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

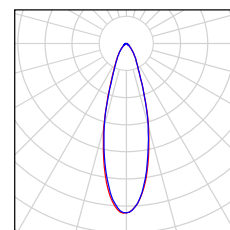
Teléfono

Fax

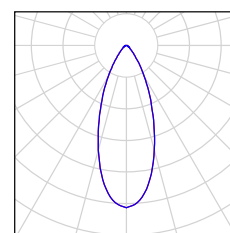
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

aseos / Lista de luminarias

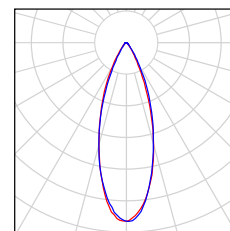
2 Pieza Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 713 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 713 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 99 100 102
Lámpara: 6 x LED-HB-40-/840 (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza Philips BBG520 1xSLED800/840 WB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 634 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1056 lm
Potencia de las luminarias: 16.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 98 100 100 61
Lámpara: 1 x SLED800/840/- (Factor de corrección 1.000).



4 Pieza Philips RS110B 1xLED6-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 638 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 638 lm
Potencia de las luminarias: 13.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 97 99 100 101
Lámpara: 1 x LED6-40-/840 (Factor de corrección 1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

aseos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5245 lm
Potencia total: 115.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	264	41	305	/	/
Cabina pequeña	272	28	301	/	/
Lavabos	450	81	531	/	/
Cabina pequeña	254	46	299	/	/
Suelo	159	35	194	20	12
Techo	0.00	48	48	70	11
Pared 1	29	31	59	50	9.47
Pared 2	3.77	29	33	50	5.19
Pared 3	41	32	73	50	12
Pared 4	21	32	53	50	8.45
Pared 5	25	30	56	50	8.85
Pared 6	0.00	29	29	50	4.59
Pared 7	45	62	107	50	17
Pared 8	58	74	132	50	21
Pared 9	53	74	127	50	20
Pared 10	25	44	69	50	11
Pared 11	17	28	46	50	7.29
Pared 12	8.52	21	30	50	4.76
Pared 13	0.02	13	13	50	2.02
Pared 14	19	34	52	50	8.32
Pared 15	34	40	74	50	12
Pared 16	33	43	77	50	12

Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.057 (1:18)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.025 (1:40)

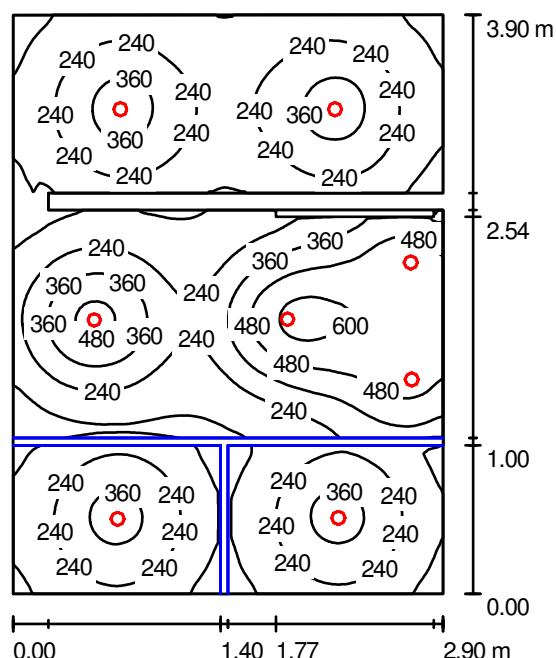
Valor de eficiencia energética: $10.57 \text{ W/m}^2 = 3.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.93 m^2)

SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

aseos2 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	271	64	642	0.237
Suelo	20	199	14	423	0.072
Techo	70	24	9.42	60	0.385
Paredes (9)	50	56	8.78	465	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840 (1.000)	713	713	15.0
2	6	Philips RS110B 1xLED6-40-/840 (1.000)	638	638	13.4
Total:			5254	5254	110.4

Valor de eficiencia energética: $10.03 \text{ W/m}^2 = 3.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.00 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

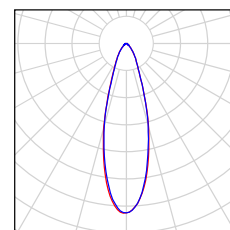
Teléfono

Fax

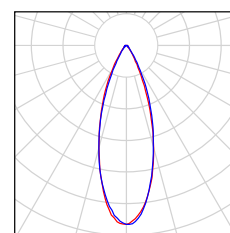
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

aseos2 / Lista de luminarias

2 Pieza Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 713 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 713 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 99 100 102
Lámpara: 6 x LED-HB-40-/840 (Factor de
corrección 1.000).



6 Pieza Philips RS110B 1xLED6-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 638 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 638 lm
Potencia de las luminarias: 13.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 97 99 100 101
Lámpara: 1 x LED6-40-/840 (Factor de
corrección 1.000).



SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

aseos2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5254 lm
Potencia total: 110.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	245	26	271	/	/
Cabina grande	223	25	248	/	/
lavabos	435	46	481	/	/
ENTRADA	248	32	280	/	/
CABINA	232	21	253	/	/
Suelo	172	26	199	20	13
Techo	0.00	24	24	70	5.45
Pared 1	27	17	44	50	7.02
Pared 2	64	29	94	50	15
Pared 3	45	42	87	50	14
Pared 3_1	29	28	57	50	9.06
Pared 4	0.00	22	22	50	3.55
Pared 5	27	25	52	50	8.29
Pared 6	22	25	47	50	7.49
Pared 7	26	25	52	50	8.25
Pared 8	27	24	51	50	8.07

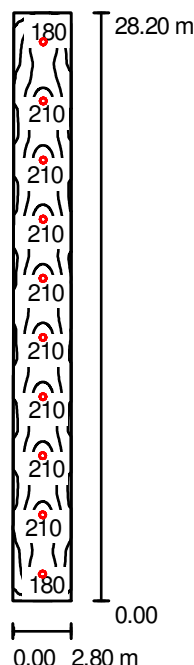
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.237 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.100 (1:10)

Valor de eficiencia energética: 10.03 W/m² = 3.70 W/m²/100 lx (Base: 11.00 m²)

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

PASILLO / Resumen



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:363

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	179	102	230	0.568
Suelo	20	150	96	173	0.640
Techo	70	13	7.58	19	0.572
Paredes (4)	50	74	14	154	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	Philips FPK561 1xPL-T/4P57W HFP WB (1.000)	2494	4300	62.0
Total:			24940	43000	620.0

Valor de eficiencia energética: $7.92 \text{ W/m}^2 = 4.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 78.26 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

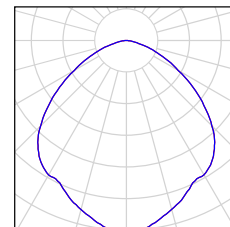
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

PASILLO / Lista de luminarias

10 Pieza Philips FPK561 1xPL-T/4P57W HFP WB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2494 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4300 lm
Potencia de las luminarias: 62.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 54 87 99 100 58
Lámpara: 1 x PL-T/4P57W/840 (Factor de
corrección 1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

PASILLO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 24940 lm
Potencia total: 620.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	146	33	179	/	/
Suelo	113	37	150	20	9.52
Techo	0.00	13	13	70	2.95
Pared 1	42	32	75	50	12
Pared 2	39	32	71	50	11
Pared 3	41	32	73	50	12
Pared 4	45	30	75	50	12

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.568 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.443 (1:2)

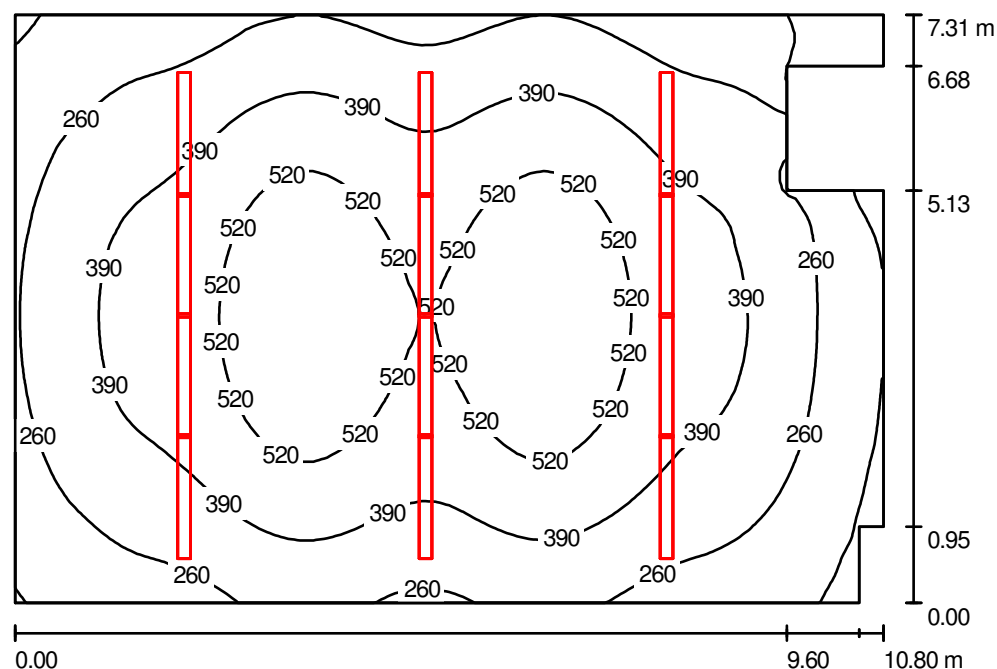
Valor de eficiencia energética: $7.92 \text{ W/m}^2 = 4.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 78.26 m^2)

SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

AULA2 4x20 / Resumen



Altura del local: 3.800 m, Altura de montaje: 3.845 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:94

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	378	20	624	0.054
Suelo	20	347	29	529	0.085
Techo	70	60	26	74	0.430
Paredes (10)	50	103	15	227	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Philips TCS260 1xTL5-49W HFP C6 (1.000)	3182	4300	55.0
Total:			38184	51600	660.0

Valor de eficiencia energética: $8.59 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 76.80 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

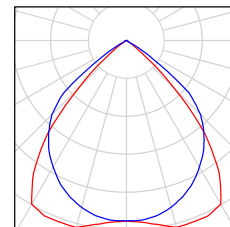
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

AULA2 4x20 / Lista de luminarias

12 Pieza Philips TCS260 1xTL5-49W HFP C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3182 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4300 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 100 100 100 74
Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección
1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

AULA2 4x20 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 38184 lm
Potencia total: 660.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	332	46	378	/	/
REJILLA1	403	47	450	/	/
Suelo	296	51	347	20	22
Techo	0.02	60	60	70	13
Pared 1	72	52	124	50	20
Pared 2	23	45	69	50	11
Pared 3	11	42	53	50	8.44
Pared 4	28	51	79	50	13
Pared 5	20	45	65	50	10
Pared 6	73	57	130	50	21
Pared 7	0.00	24	24	50	3.74
Pared 8	1.81	22	24	50	3.75
Pared 9	62	50	112	50	18
Pared 10	47	54	100	50	16

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.054 (1:19)

E_{\min} / E_{\max} : 0.033 (1:31)

Valor de eficiencia energética: $8.59 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 76.80 m^2)

Philips alumbrado

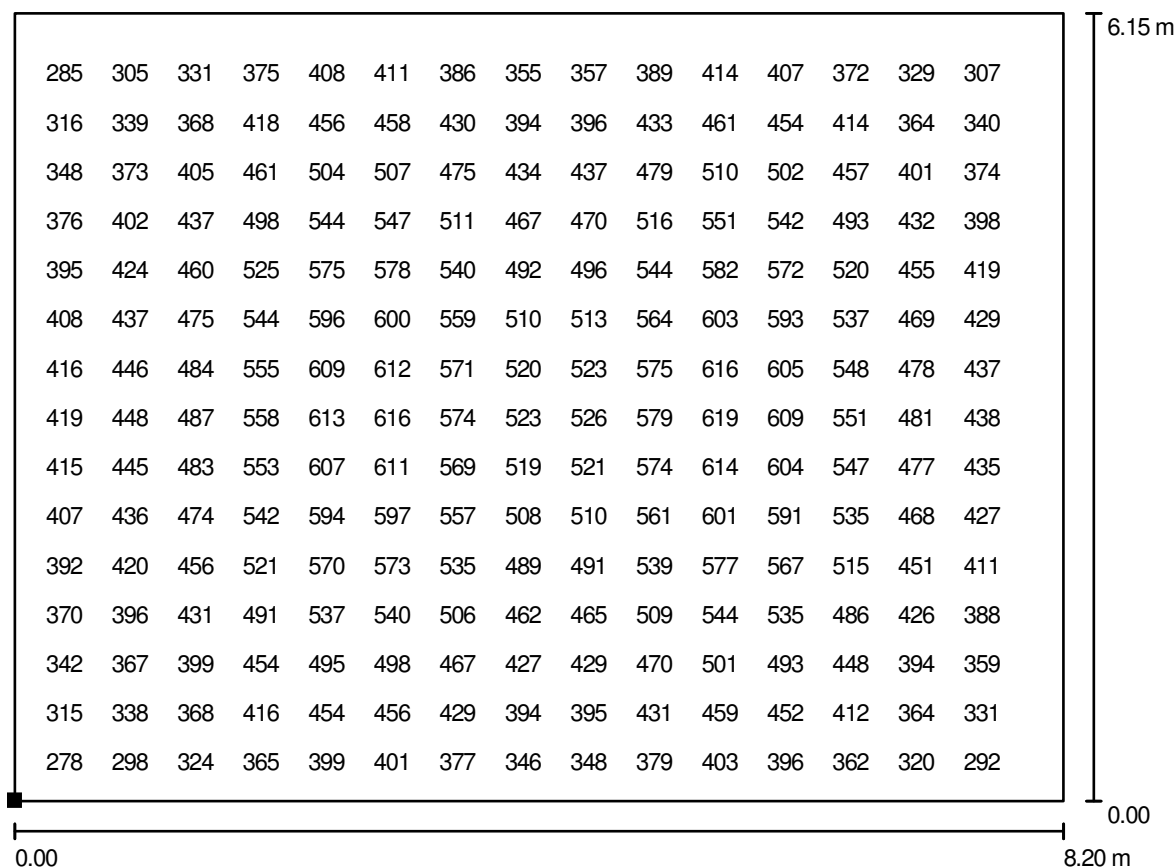
Proyecto elaborado por MBB

 María de Portugal, 1
 28050 Madrid

Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

AULA2 4x20 / REJILLA1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)


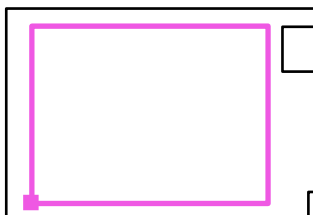
Valores en Lux, Escala 1 : 59

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(0.599 m, 0.255 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

 E_m [lx]
 450

 E_{min} [lx]
 233

 E_{max} [lx]
 624

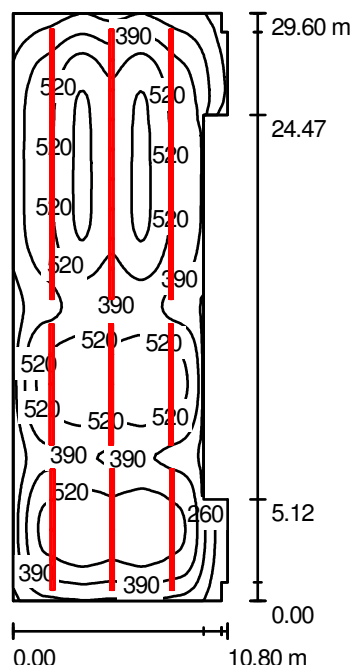
 E_{min} / E_m
 0.518

 E_{min} / E_{max}
 0.374

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

3 AULAS / Resumen



Altura del local: 3.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:381

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	460	47	679	0.102
Suelo	20	439	105	633	0.239
Techo	70	76	44	98	0.575
Paredes (14)	50	115	33	263	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	51	Philips TCS260 1xTL5-49W HFP C6 (1.000)	3182	4300	55.0
Total:			162282	219300	2805.0

Valor de eficiencia energética: $9.48 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 295.89 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

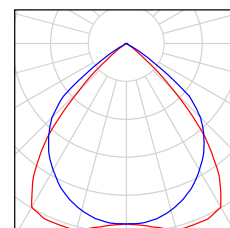
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

3 AULAS / Lista de luminarias

51 Pieza Philips TCS260 1xTL5-49W HFP C6
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3182 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4300 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 100 100 100 74
Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección
1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

3 AULAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 162282 lm
Potencia total: 2805.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	407	54	460	/	/
REJILLA2	461	54	515	/	/
Suelo	381	58	439	20	28
Techo	0.02	76	76	70	17
Pared 1	54	56	110	50	18
Pared 2	11	43	54	50	8.65
Pared 3	4.20	39	43	50	6.88
Pared 4	12	46	58	50	9.21
Pared 5	10	39	49	50	7.86
Pared 6	59	72	130	50	21
Pared 7	53	68	121	50	19
Pared 8	91	76	168	50	27
Pared 9	17	47	63	50	10
Pared 10	23	54	77	50	12
Pared 11	8.96	44	53	50	8.46
Pared 12	17	46	63	50	10
Pared 13	59	60	119	50	19
Pared 14	52	65	117	50	19

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.102 (1:10)
E_{min} / E_{max}: 0.069 (1:15)

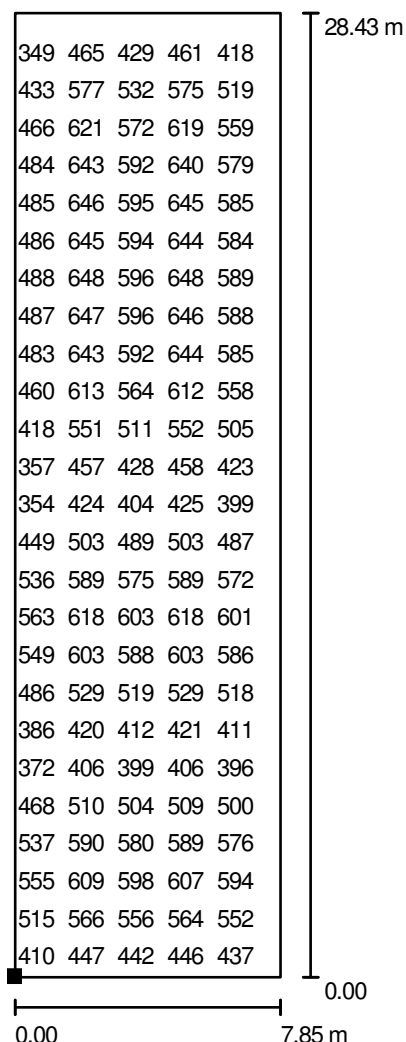
Valor de eficiencia energética: 9.48 W/m² = 2.06 W/m²/100 lx (Base: 295.89 m²)

SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

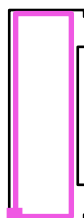
3 AULAS / REJILLA2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 223

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.600 m, 0.374 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 128 Puntos

E_m [lx]
515

E_{min} [lx]
230

E_{max} [lx]
676

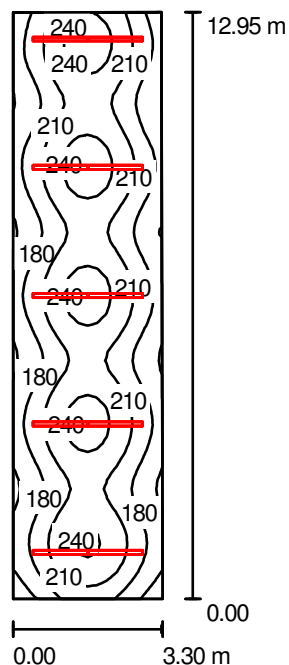
E_{min} / E_m
0.446

E_{min} / E_{max}
0.340

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

RAMPA TRÁNSITO / Resumen



Altura del local: 3.050 m, Altura de montaje: 3.130 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:167

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	203	128	257	0.632
Suelo	20	172	120	197	0.695
Techo	70	41	34	74	0.829
Paredes (4)	50	95	40	257	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	Philips TBS417 1xTL5-28W HFP MLO-PC (1.000)	1378	2600	32.0
Total:			13780	26000	320.0

Valor de eficiencia energética: $7.52 \text{ W/m}^2 = 3.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 42.54 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

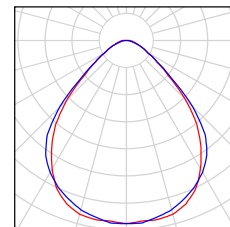
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

RAMPA TRÁNSITO / Lista de luminarias

10 Pieza Philips TBS417 1xTL5-28W HFP MLO-PC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1378 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2600 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 92 98 100 53
Lámpara: 1 x TL5-28W/840 (Factor de corrección
1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

RAMPA TRÁNSITO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13780 lm
Potencia total: 320.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	164	39	203	/	/
Suelo	132	41	172	20	11
Techo	0.24	41	41	70	9.23
Pared 1	55	38	93	50	15
Pared 2	52	41	93	50	15
Pared 3	79	44	123	50	20
Pared 4	51	39	90	50	14

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.632 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.499 (1:2)

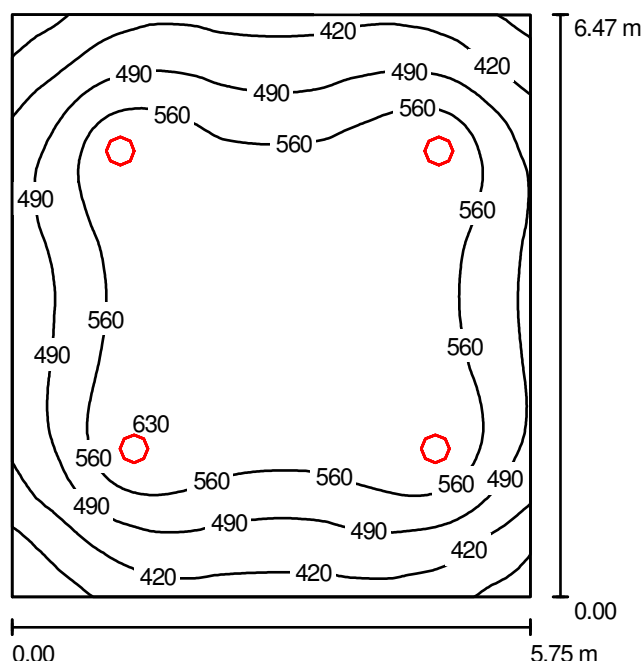
Valor de eficiencia energética: $7.52 \text{ W/m}^2 = 3.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 42.54 m^2)

SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

COCINA+ACCESO DERECHO / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 5.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	527	290	632	0.550
Suelo	20	472	306	550	0.648
Techos (6)	70	87	66	109	/
Paredes (4)	50	198	61	652	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips MPK561 1xCDM-T150W EB WB (1.000)	9100	14000	167.0
Total:			36400	56000	668.0

Valor de eficiencia energética: $17.97 \text{ W/m}^2 = 3.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.18 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

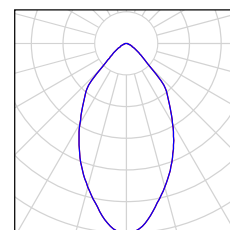
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

COCINA+ACCESO DERECHO / Lista de luminarias

4 Pieza Philips MPK561 1xCDM-T150W EB WB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 14000 lm
Potencia de las luminarias: 167.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 80 98 100 99 65
Lámpara: 1 x CDM-T150W/830 (Factor de
corrección 1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

COCINA+ACCESO DERECHO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 36400 lm
Potencia total: 668.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	430	97	527	/	/
Suelo	375	97	472	20	30
Techo	0.00	75	75	70	17
Techo	0.00	80	80	70	18
Techo	0.00	91	91	70	20
Techo	0.00	93	93	70	21
Techo	0.00	85	85	70	19
Techo	0.00	67	67	70	15
Pared 1	96	92	188	50	30
Pared 2	125	90	215	50	34
Pared 3	96	91	187	50	30
Pared 4	108	92	201	50	32

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.550 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.459 (1:2)

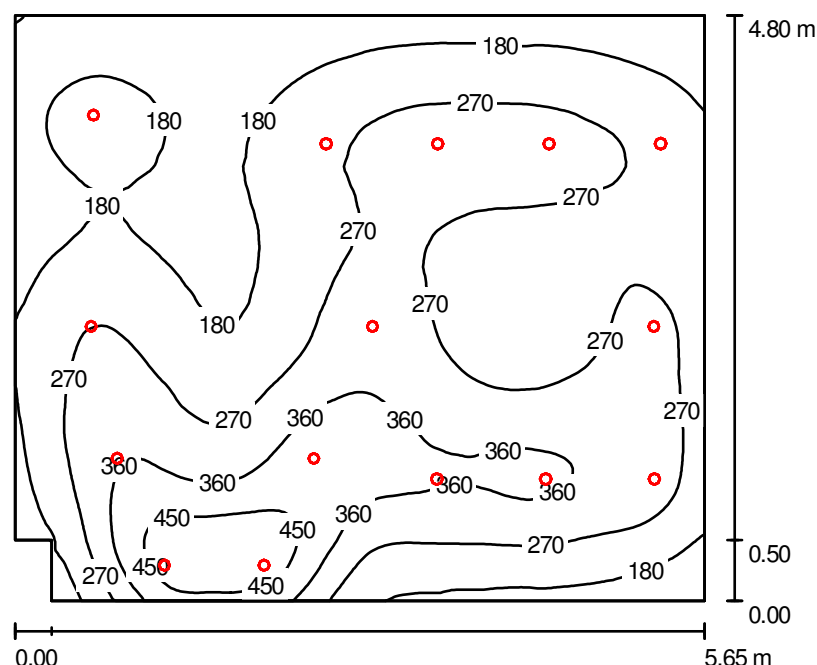
Valor de eficiencia energética: $17.97 \text{ W/m}^2 = 3.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.18 m^2)

SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

ASEOS DERECHA / Resumen



Altura del local: 4.110 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	256	86	517	0.337
Suelo	20	235	95	398	0.406
Techo	70	0.79	0.14	2.83	0.180
Paredes (7)	50	66	1.87	306	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840 (1.000)	713	713	15.0
2	7	Philips RS110B 1xLED6-40-/840 (1.000)	638	638	13.4
Total:			10170	10170	213.8

Valor de eficiencia energética: $7.93 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.97 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

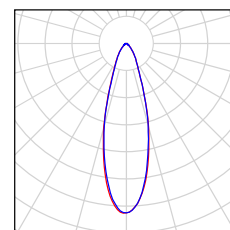
Teléfono

Fax

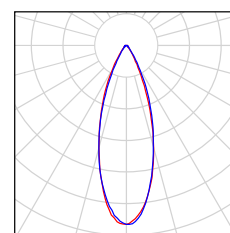
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

ASEOS DERECHA / Lista de luminarias

8 Pieza Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 713 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 713 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 99 100 102
Lámpara: 6 x LED-HB-40-/840 (Factor de corrección 1.000).



7 Pieza Philips RS110B 1xLED6-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 638 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 638 lm
Potencia de las luminarias: 13.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 97 99 100 101
Lámpara: 1 x LED6-40-/840 (Factor de corrección 1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

ASEOS DERECHA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10170 lm
Potencia total: 213.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	225	31	256	/	/
Suelo	202	33	235	20	15
Techo	0.00	0.79	0.79	70	0.18
Pared 1	55	36	92	50	15
Pared 2	36	31	67	50	11
Pared 3	21	33	54	50	8.55
Pared 4	28	31	59	50	9.46
Pared 5	20	32	52	50	8.23
Pared 6	0.00	1.87	1.87	50	0.30
Pared 6_1	34	41	75	50	12

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.337 (1:3)

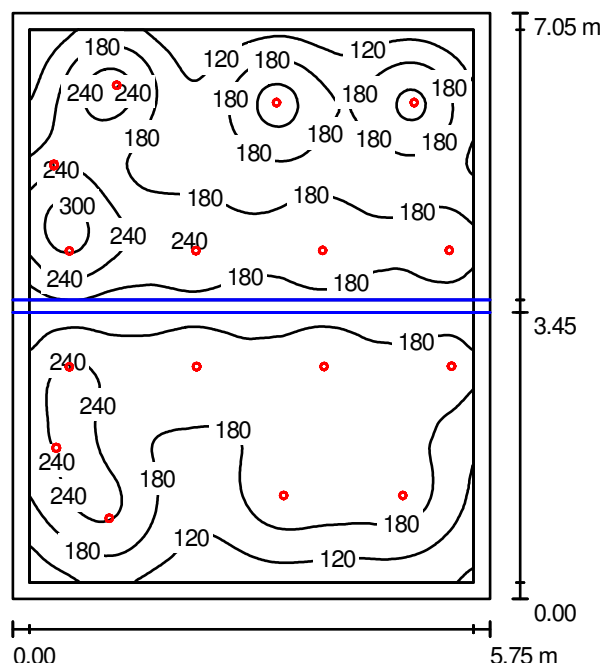
E_{\min} / E_{\max} : 0.167 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $7.93 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.97 m^2)

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

VESTUARIO / Resumen



Altura del local: 4.110 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:91

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	184	53	323	0.290
Suelo	20	152	17	232	0.114
Techo	70	0.28	0.17	0.82	0.606
Paredes (5)	50	38	0.99	116	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	14	Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840 (1.000)	713	713	15.0
2	2	Philips RS110B 1xLED6-40-/840 (1.000)	638	638	13.4
Total:			11258	11258	236.8

Valor de eficiencia energética: $5.84 \text{ W/m}^2 = 3.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 40.54 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

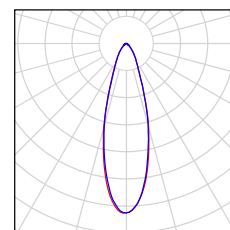
Teléfono

Fax

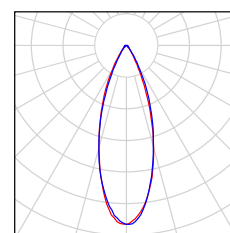
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

VESTUARIO / Lista de luminarias

14 Pieza Philips BBG391 6xLED-HB-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 713 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 713 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 99 100 102
Lámpara: 6 x LED-HB-40-/840 (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza Philips RS110B 1xLED6-40-/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 638 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 638 lm
Potencia de las luminarias: 13.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 97 99 100 101
Lámpara: 1 x LED6-40-/840 (Factor de corrección 1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

VESTUARIO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11258 lm
Potencia total: 236.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	166	18	184	/	/
Suelo	134	18	152	20	9.67
Techo	0.00	0.28	0.28	70	0.06
Pared 1	0.00	0.99	0.99	50	0.16
Pared 1_1	15	20	35	50	5.59
Pared 2	23	17	40	50	6.39
Pared 3	14	15	29	50	4.66
Pared 4	29	18	47	50	7.44

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.290 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.165 (1:6)

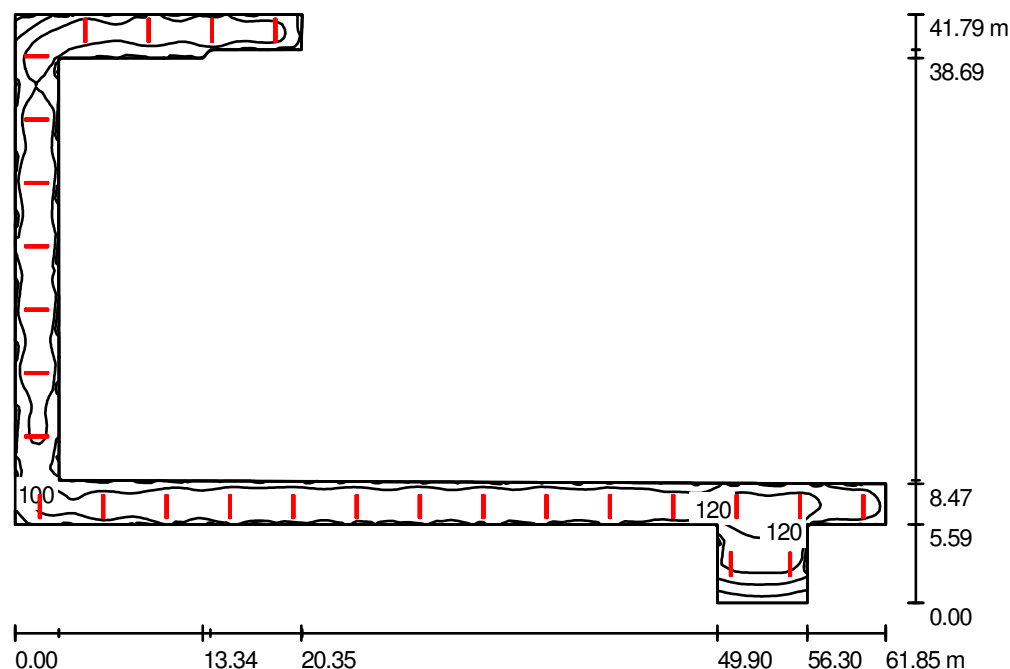
Valor de eficiencia energética: $5.84 \text{ W/m}^2 = 3.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 40.54 m^2)

SALA DE EXPOSICIONES ALHAURÍN

Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Marquesina / Resumen



Altura del local: 4.200 m, Altura de montaje: 4.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:537

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	103	45	138	0.435
Suelo	20	87	43	119	0.501
Techo	70	55	7.58	324	0.137
Paredes (14)	23	81	25	491	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	27	Philips WT360C 1xTL5-49W HFP (1.000)	4515	4300	55.0
Total:			121905	116100	1485.0

Valor de eficiencia energética: $3.97 \text{ W/m}^2 = 3.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 374.48 m^2)

Philips alumbrado

María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB

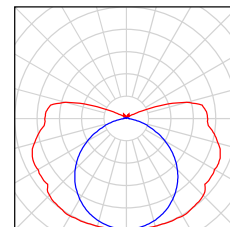
Teléfono

Fax

e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Marquesina / Lista de luminarias

27 Pieza Philips WT360C 1xTL5-49W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4515 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4300 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 84
Código CIE Flux: 33 61 83 84 105
Lámpara: 1 x TL5-49W/840 (Factor de corrección
1.000).



Philips alumbrado
María de Portugal, 1
28050 Madrid

Proyecto elaborado por MBB
Teléfono
Fax
e-Mail macarena.banuelos@philips.com

Marquesina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 121905 lm
Potencia total: 1485.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	79	24	103	/	/
Suelo	64	22	87	20	5.51
Techo	38	18	55	70	12
Pared 1	62	30	92	0	0.00
Pared 2	86	19	105	0	0.00
Pared 3	35	15	50	0	0.00
Pared 4	78	19	97	0	0.00
Pared 5	57	38	95	0	0.00
Pared 6	89	27	116	50	18
Pared 7	54	15	70	50	11
Pared 8	53	14	67	50	11
Pared 9	45	13	57	50	9.11
Pared 10	45	15	60	50	9.56
Pared 11	54	18	72	50	11
Pared 12	77	24	101	50	16
Pared 13	64	28	92	0	0.00
Pared 14	60	28	88	0	0.00

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.435 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.326 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.97 \text{ W/m}^2 = 3.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 374.48 m²)

CSI - IDEA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

ACONDICIONAMIENTO

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario

EDIFICIO destinado a la promoción del
PEÑÓN MOLINA-ZAPATA y LA CIUDAD AEROPORTUARIA

Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

INDICE

MEMORIA	3
1.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.....	3
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CERRAMIENTOS.....	3
1.3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS EXTERIORES.....	3
1.4. CONDICIONES INTERIORES DE PROYECTO	4
1.5. NIVELES SONOROS.....	4
1.6. NIVELES DE ILUMINACIÓN.....	4
1.7. CÁLCULO DE CARGAS TERMICAS	4
1.8. RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS.....	5
1.9. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS INTERIORES.....	5
2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION y CALEFACCIÓN ADOPTADO.....	5
ANEJO CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS	8
ANEJO CÁLCULO DE CONDUCTOS	14
DIAGRAMA DE TUBERÍAS AULAS	25
CABLEADO DE POTENCIA DEL SISTEMA SALAS POLIVALENTES.....	26
DIAGRAMA DEL SISTEMA DE CABLEADO DE LAS SALAS POLIVALENTES.....	27

MEMORIA

1.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO

Es el objeto del presente proyecto establecer las condiciones técnicas y legales a las que deberán ajustarse las instalaciones del Edificio destinado a usos múltiples y exposiciones.

Desde el punto de vista del acondicionamiento, el Centro consta de una sala de usos múltiples y de cuatro talleres polivalentes.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CERRAMIENTOS

Los valores de los coeficientes de transmisión de cada uno de los elementos de cierre del local han sido calculados según el documento DB-HE1 Limitación de Demanda Energética del Código Técnico de la Edificación.

Los coeficientes de transmisión considerados son:

Acristalamientos aislantes: 2,45 Kcal/h m² °C
Muros exteriores: 0,56 Kcal/h m² °C
Cubierta deck: 0,19 Kcal/h /m² °C
Cubierta verde: 0,32 Kcal/h /m² °C
Suelo/Techo: 0,46 Kcal/h m² °C
Particiones: 0,56 Kcal/h m² °C

Los valores de estos coeficientes de transmisión térmica son en todo los casos inferiores a los máximos admisibles establecidos en el documento DB-HE1 Limitación de Demanda Energética del Código Técnico de la Edificación.

1.3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS EXTERIORES

Las condiciones térmicas e higrométricas del proyecto se han considerado:

Latitud: 36° 43' Norte
Altitud sobre el nivel del mar: 40 m

Condiciones exteriores:

Invierno: Temperatura seca (5.8 °C)
Humedad relativa (50 %)

Verano: Temperatura seca (31.2 °C)
Humedad relativa (60 %)

1.4. CONDICIONES INTERIORES DE PROYECTO

Condiciones climatológicas en invierno y en verano.

Las condiciones interiores a mantener, es decir, las temperaturas y humedades relativas consideradas para el cálculo serán:

CONDICIONES INTERIORES

VERANO 24°C y 50%HR

INVIERNO 21°C y 50%HR

1.5. NIVELES SONOROS.

Se tomarán las medidas adecuadas para que no se produzcan en los locales habitualmente ocupados, niveles de presión sonora superiores a los indicados en la Tabla 3 del RITE en su instrucción ITE 02.2.3.1.

1.6. NIVELES DE ILUMINACIÓN.

Los niveles de iluminación establecidos son de 5 W/m².

1.7. CÁLCULO DE CARGAS TERMICAS

El detalle del cálculo de cargas térmicas de refrigeración y calefacción para cada uno de los locales, se incluyen en el anexo de "Cálculo de Cargas", al final de la presente memoria.

Datos de entrada a espacios.

Para el cálculo de cargas térmicas, el edificio se ha dividido en la sala y pasillo por un lado, y los cuatro talleres polivalentes, por otro, cuyas características se recogen en las hojas de datos.

En estas hojas están impresos para cada espacio los siguientes datos:

Muros : Orientación, área, coeficiente de transmisión.

Cristales : Orientación, área, coeficiente de transmisión.

Cubiertas : Área, coeficientes de transmisión.

Particiones : (tabiques, techos, suelos). Área, coeficiente de transmisión y diferencia de temperaturas en relación con la existente entre el interior y el exterior.

Iluminación :densidad por superficie.

Personas : Cantidad y nivel de actividad.

Criterio : Perfil de iluminación y ocupación previstos.

1.8. RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS.

Según los cálculos de cargas realizados partiendo de los datos descritos anteriormente, se han obtenido los resultados que aparecen en el Anejo II "Cálculo de Cargas"

1.9. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS INTERIORES

El dimensionamiento de los equipos interiores se ha realizado para la demanda máxima de cada espacio del edificio.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN y CALEFACCIÓN ADOPTADO.

El objeto de la instalación de climatización es conseguir las condiciones de bienestar interior, referentes a ventilación y a condiciones termo higrométrico del aire, en las distintas dependencias que componen el edificio.

La instalación de climatización se ha previsto de forma individual por estancia, mediante un sistema VRV (VOLUMEN DE REFRIGERANTE VARIABLE) situando las unidades exteriores en el lateral del Edificio, cada una de las máquinas exteriores albergará los compresores. El refrigerante con el que trabajará el sistema será R-410.

Además de las unidades exteriores, cada local dispondrá en su interior unidades de tipo conducto además de la unidad de tratamiento de aire de ventilación, ubicada esta en el exterior del Edificio.

Las unidades perimetrales se han dimensionado para vencer las cargas debidas a las fachadas (transmisión + radiación) y las cargas internas de ocupación e iluminación en una franja de cuatro metros a lo largo de las fachadas. Estas unidades se han situado una por cada módulo.

La impulsión de aire de las unidades de tratamiento se realiza por parte frontal embocando mediante un conducto de fibra de vidrio al plenum de la rejilla de impulsión situada en el techo. El retorno de aire a la unidad se mediante conductos.

Las unidades previstas para el tratamiento del aire de ventilación y de las zonas internas se sitúan en zonas específicas exteriores al edificio.

La toma del aire exterior está prevista que se realice de forma colectiva a través de dos conductos de chapa que recorren en horizontal el Edificio y alimentan a cada una de zonas internas. En estas unidades el aire primario se mezclará con el aire de retorno siendo impulsando al ambiente a través de una red de conductos de aire realizados en fibra de vidrio y donde se dispondrán multitoberas en el canto del revestimiento.

Las unidades exteriores previstas son bomba de calor, condensadas por aire y estarán ubicadas en el exterior.

Los circuitos frigoríficos de conexión de unidades interiores-exteriores se realizan con tubería de cobre deshidratado y aislado, discurriendo los tubos desde la unidad exterior hasta las interiores.

Toda la tubería se aislará con coquilla tipo Armaflex.

También se prevé realizar una red con canalización de polietileno de \varnothing 25 mm. para la recogida del agua de condensados de las unidades interiores conectándose esta red a las bajantes de saneamiento, previo paso por sifón.

Para la selección y desarrollo del sistema proyectado se han analizado las características generales del mismo, y se ha tenido en cuenta la utilización del mismo y el fin para el que ha sido construido, lo cual requiere reunir los siguientes requisitos principales:

Producción centralizada en frío y calor. Previsión de simplicidad en futuro mantenimiento y conducción.

Adecuados niveles de ventilación y acústicos.

Sistemas modulares en tratamiento, control y maniobra.

Aportación del aire tratado, necesario para el edificio, mediante climatizadores.

Capacidad de respuesta rápida ante puestas en marcha.

Utilización principal de sistemas todo agua para transporte de energía por el edificio.

A las anteriores características se deben añadir las que corresponden a un edificio donde se pretende realizar una inversión ponderada que permita reducir gastos futuros, todo lo cual exige las siguientes características:

- Correcta respuesta funcional con criterios actualizados y modernos de aplicación.
- Previsión de fácil realización del futuro mantenimiento, tanto preventivo, como correctivo.
- Consideración de criterios de seguridad funcionales, de incendios, pasivos, etc.
- Utilización de sistemas automáticos de control, tanto de tipo local, como de tipo centralizado.

Los climatizadores y unidades exteriores VRV se ubican en el exterior, quedando resueltos, de este modo, los condicionantes de ventilación y mantenimiento, al tiempo que se adapta la posición de los equipos a los puntos de demanda y estructura arquitectónica general del edificio.

Los equipos de frío quedan al aire, protegidos por el correspondiente cerramiento acústico.

Para la climatización de las plantas se ha proyectado un sistema a base de unidades VRV de techo, convenientemente distribuidas por el edificio.

La aportación de aire exterior de renovación que necesitan los edificios se realiza a través de climatizadores, situados en el exterior. Los climatizadores se seleccionan para aportar el caudal de ventilación necesario por cada local que atienden. Esta aportación de caudal se regulará con una compuerta de regulación en el aporte de aire primario a cada VRV. La distribución de aire en los patinillos se realiza mediante conductos de aire (en chapa de acero galvanizado, con unión transversal tipo METU), luego al llegar a cada planta se realiza la distribución del aire mediante conductos de fibra de vidrio.

La impulsión desde las unidades terminales al ambiente se realiza mediante conducto de fibra de vidrio (tipo climaver plus) hasta los elementos de difusión.

El aire será descargado desde los conductos al ambiente de las salas a través toberas o rejillas, contruidos en aluminio extruido anodizado. En cuanto al retorno o extracción de aire, éste se hace a través de rejillas de retorno, también contruidas en aluminio extruido anodizado de lamas. Todos estos equipos de difusión van colocados en el falso techo, acoplándolos a la red de conductos general por conductos circulares tipo flexible en difusores y bocas de extracción.

El aire de extracción de los locales se conduce mediante una red de conductos de chapa independiente, hasta los climatizadores, donde atravesarán un recuperador de energía del tipo flujo cruzado antes de expulsarlo al ambiente. El correspondiente aire exterior que se toma directamente del patio exterior, pasa por el recuperador y se impulsa a la red mencionada anteriormente. Los niveles de ventilación que se adopten serán los marcados por el Reglamento RITE para las distintas zonas y usos del edificio.

ANEJO CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

TIPOLOGÍA			
PLANTA	ESPACIO	m2	m3
PB	EXPOSICIONES	1052	
PB	PASILLO	130	
	EXPOSICIONES		
PB	AULA 1	70	
PB	AULA 2	70	
PB	AULA 31	70	
PB	AULA 32	70	

CARGAS POR TRANSMITANCIAS EN CERRAMIENTOS:

crystal doble	K	AT	total	pared ext. 1	K	AT	total
325,00	2,40	6,20	4.836,00	115,50	0,54	6,20	386,69
44,26	2,40	6,20	658,59	0,00	0,54	6,20	0,00
68,40	2,40	6,20	1.017,79		0,54	6,20	0,00
29,20	2,40	6,20	434,50		0,54	6,20	0,00
29,20	2,40	6,20	434,50		0,54	6,20	0,00
68,60	2,40	6,20	1.020,77		0,54	6,20	0,00

CARGAS POR TRANSMITANCIAS EN CERRAMIENTOS:

pared ext. 2	K	AT	total	Pared Interior	K	AT	total
225,60	0,61	6,20	853,22	150,00	0,56	3,10	260,40
33,60	0,61	6,20	127,08	115,00	0,56	3,10	199,64
	0,61	6,20	0,00	67,00	0,56	3,10	116,31
	0,61	6,20	0,00	106,60	0,56	3,10	185,06
	0,61	6,20	0,00	72,40	0,56	3,10	125,69
	0,61	6,20	0,00	29,20	0,56	3,10	50,69

CARGAS POR TRANSMITANCIAS EN CERRAMIENTOS:

suelo	K	AT	total	cubierta	K	AT	total	TOTAL
1.052,00	0,46	3,10	1.500,15	1.351,50	0,18	6,20	1.508,27	9.344,74
130,00	0,46	3,10	185,38	174,00	0,18	6,20	194,18	1.364,87
70,00	0,46	3,10	99,82	70,00	0,32	6,20	138,88	1.372,80
70,00	0,46	3,10	99,82	70,00	0,32	6,20	138,88	858,25
70,00	0,46	3,10	99,82	70,00	0,32	6,20	138,88	798,88
70,00	0,46	3,10	99,82	70,00	0,32	6,20	138,88	1.310,16

CARGAS POR IRRADIACIÓN:

IRRADIACIÓN 1				
irradiacion	orientacion 1	atenuacion	superficie	TOTAL
339,00	SE y SO	0,10	227,00	7.695,30
339,00	SE	0,10	44,26	1.500,41
		0,25		
339,00	SE y SO	0,10	68,40	2.318,76
339,00	SO	0,10	29,20	989,88
339,00	SO	0,10	29,20	989,88
339,00	SO	0,10	29,20	989,88

CARGAS POR IRRADIACIÓN:

IRRADIACIÓN 2				
irradiacion	orientacion 2	atenuacion	superficie	TOTAL
98,00	NE	0,25	150,00	3.675,00
339,00	NO	0,10	0,00	0,00
		0,10		0,00
		0,10		0,00
		0,10		0,00
344,00	NO	0,10	39,40	1.355,36

CARGAS POR OCUPACIÓN:

OCUPACIÓN					
ocupacion	latente	total latente	sensible	total sensible	TOTAL
526,00	52,00	27.352,00	61,00	32.086,00	59.438,00
0,00	40,00	0,00	60,00	0,00	0,00
25,00	40,00	1.000,00	60,00	1.500,00	2.500,00
25,00	40,00	1.000,00	60,00	1.500,00	2.500,00
25,00	40,00	1.000,00	60,00	1.500,00	2.500,00
25,00	40,00	1.000,00	60,00	1.500,00	2.500,00

CARGAS POR ILUMINACIÓN:

ILUMINACIÓN				
watios/m2	total	otros	total	TOTAL
5,00	4.523,60	0,00	0,00	4.523,60
5,00	559,00	0,00	0,00	559,00
5,00	301,00	0,00	0,00	301,00
5,00	301,00	0,00	0,00	301,00
5,00	301,00	0,00	0,00	301,00
5,00	301,00	0,00	0,00	301,00

TOTAL SIN VENTILACIÓN		
total latente	total sensible	total interior
27.352,00	53.649,64	81.001,64
0,00	3.424,28	3.424,28
27.352,00	57.073,92	84.425,92
1.000,00	5.492,56	6.492,56
1.000,00	3.649,13	4.649,13
1.000,00	3.589,76	4.589,76
1.000,00	4.466,52	5.466,52

VENTILACIÓN					
m3/h persona	Categoría IDA	m3/h	latente	sensible	TOTAL
28,80	3,00	15.148,80	31.994,27	6.282,51	19.138,39
28,80	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			31.994,27	6.282,51	19.138,39
28,80	3,00	720,00	1.520,64	298,60	909,62
28,80	3,00	720,00	1.520,64	298,60	909,62
45,00	2,00	1.125,00	2.376,00	466,56	1.421,28
45,00	2,00	1.125,00	2.376,00	466,56	1.421,28

TOTAL CARGAS TÉRMICAS EN VERANO:

TOTAL VERANO			
total latente	total sensible	total verano	ratio
43.349,13	56.790,89	100.140,03	95,19
0,00	3.424,28	3.424,28	26,34
43.349,13	60.215,18	103.564,31	
1.760,32	5.641,86	7.402,18	105,75
1.760,32	3.798,43	5.558,75	79,41
2.188,00	3.823,04	6.011,04	85,87
2.188,00	4.699,80	6.887,80	98,40

TRANSMITANCIAS MAYORADAS PARA EL INVIERNO:

TOTAL	TOTAL coef. Seguridad
20.476,86	24.572,23
3.059,82	3.671,78
23.536,68	28.244,01
3.587,00	4.304,40
2.242,53	2.691,04
2.087,40	2.504,88
3.423,32	4.107,98

VENTILACIÓN				
m3/h persona	Categoría IDA	m3/h	entalpia	TOTAL
28,80	3,00	15.148,80	16,20	56.542,59
28,80	3,00	0,00	16,20	0,00
				56.542,59
28,80	3,00	720,00	16,20	3.359,23
28,80	3,00	720,00	16,20	3.359,23
45,00	2,00	1.125,00	16,20	5.248,80
45,00	2,00	1.125,00	16,20	5.248,80

TOTAL CARGAS TÉRMICAS EN INVIERNO:

Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012

Alhaurín de la Torre (Málaga)

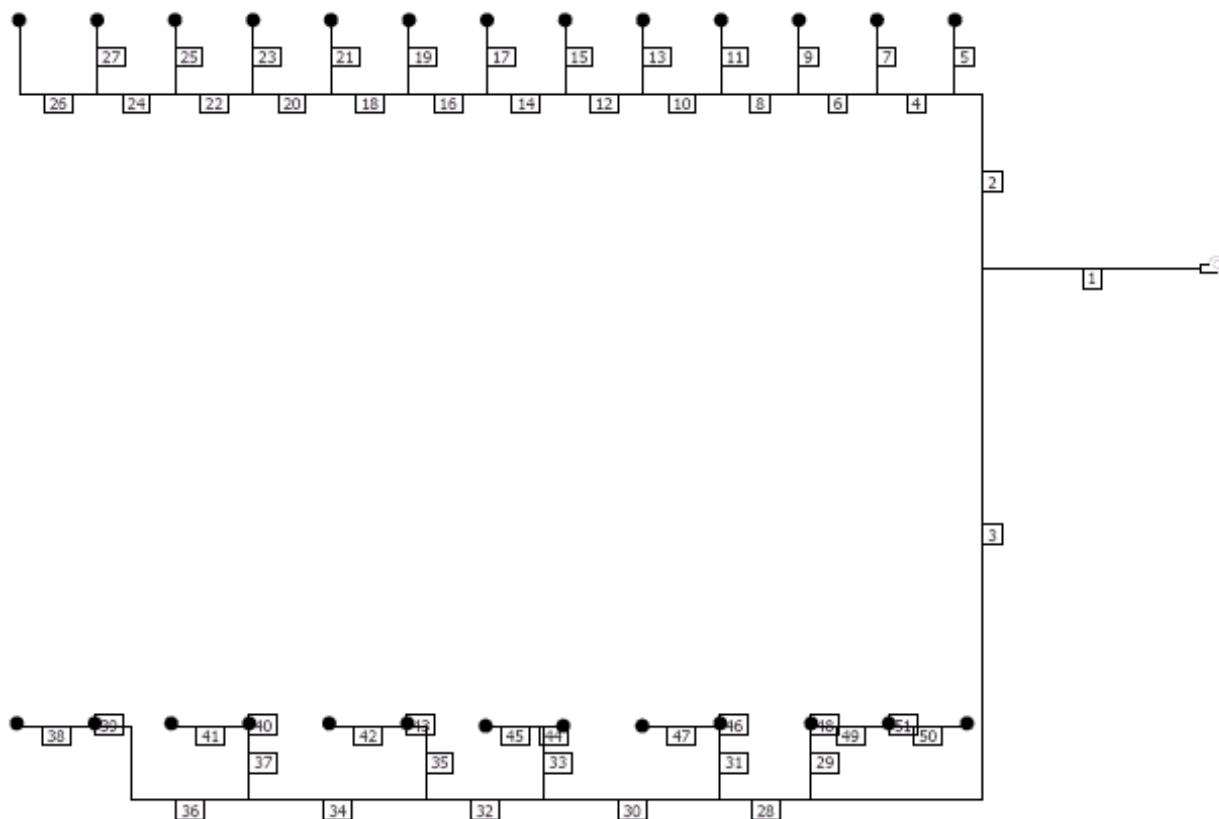
TOTAL INVIERNO	
total invierno	ratio
81.114,82	77,11
3.671,78	28,24
84.786,60	
7.663,64	109,48
6.050,27	86,43
7.753,68	110,77
9.356,78	133,67

RESUMEN FINAL:

ANEJO CÁLCULO DE CONDUCTOS

IMPULSIÓN SALA DE EXPOSICIONES (VENTILACIÓN+CLIMATIZACIÓN)

RED DE CONDUCTOS



DIMENSIONES

Tramo	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Pérdida lineal (mm.c.a./m)
1	20.000	6,94	8,9	1.600	500	0,067
2	9.997	6,17	8,24	900	500	0,065
3	10.003	6,17	28,6	900	500	0,066
4	9.228	6,03	3,18	850	500	0,064
5	769	2,85	3	150	500	0,054
6	8.459	6,06	3,18	775	500	0,066
7	769	2,85	3	150	500	0,054
8	7.890	5,89	3,18	725	500	0,066
9	769	2,85	3	150	500	0,054
10	8.921	5,70	3,18	675	500	0,064
11	769	2,85	3	150	500	0,054
12	6.152	5,47	3,18	625	500	0,062
13	769	2,85	3	150	500	0,054
14	5.383	5,44	3,18	550	500	0,066
15	769	2,85	3	150	500	0,054
16	4.614	5,13	3,18	500	500	0,062
17	769	2,85	3	150	500	0,054
18	3.846	5,03	3,18	425	500	0,067
19	769	2,85	3	150	500	0,054
20	3.076	4,56	3,18	375	500	0,060
21	769	2,85	3	150	500	0,054
22	2.307	4,27	3,18	300	500	0,063
23	769	2,85	3	150	500	0,054
24	1.538	3,80	3,18	225	500	0,064
25	769	2,85	3	150	500	0,054
26	769	2,85	6,18	150	500	0,054
27	769	2,85	3	150	500	0,054
28	7.893	5,90	3,7	725	500	0,066
29	2.310	4,28	3	300	500	0,063
30	6.153	5,47	7,2	625	500	0,062
31	1.540	3,80	3	225	500	0,064
32	4.614	5,13	4,6	500	500	0,062
33	1.539	3,8	3	225	500	0,064
34	3.076	4,56	7,2	375	500	0,060
35	1.538	3,80	3,76	225	500	0,064

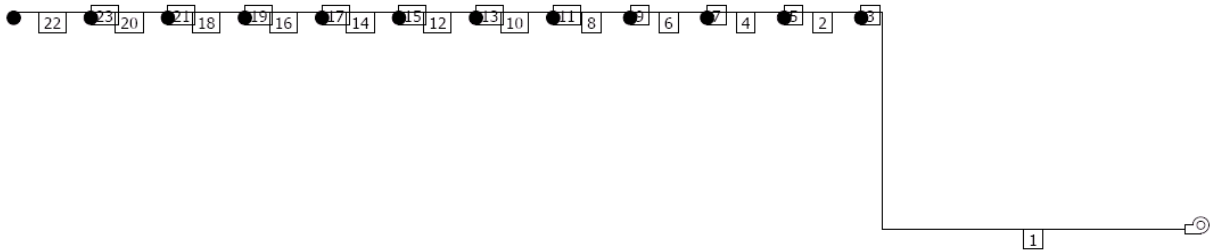
Tramo	Caudal (m ³ /h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Pérdida lineal (mm.c.a./m)
36	1.538	3,80	9,3	225	500	0,064
37	1.538	3,80	3	225	500	0,064
38	769	2,85	3,28	150	500	0,054
39	769	2,85	0,1	150	500	0,054
40	769	2,85	0,1	150	500	0,054
41	769	2,85	3,28	150	500	0,054
42	769	2,85	3,28	150	500	0,054
43	769	2,85	0,1	150	500	0,054
44	769	2,85	0,8	150	500	0,054
45	770	2,85	2,36	150	500	0,054
46	770	2,85	0,1	150	500	0,054
47	770	2,85	3,18	150	500	0,054
48	770	2,85	0,1	150	500	0,054
49	1.540	3,80	3,18	225	500	0,064
50	770	2,85	3,28	150	500	0,054
51	770	2,85	0,1	150	500	0,054

TABLA DE PÉRDIDAS

Trayectoria	Pérdida de carga (mm.c.a.)	Modelo	Apertura	Presión en descarga (mm.c.a.)	Presión total (mm.c.a.)
1 / 2 / 5	2,89	NO DEF	-	23,50	26,19
1 / 2 / 4 / 7	2,90	NO DEF	-	23,50	26,40
1 / 2 / 4 / 6 / 9	3,12	NO DEF	-	23,50	26,62
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 11	3,34	NO DEF	-	23,50	26,84
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 13	3,55	NO DEF	-	23,50	27,05
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 15	3,75	NO DEF	-	23,50	27,25
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 17	3,93	NO DEF	-	23,50	27,43
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 19	4,13	NO DEF	-	23,50	27,63
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 21	4,35	NO DEF	-	23,50	27,85
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 20 / 23	4,64	NO DEF	-	23,50	28,14
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 20 / 22 / 25	4,83	NO DEF	-	23,50	28,33
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 20 / 22 / 24 / 26	5,25	NO DEF	-	23,50	28,75
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 20 / 22 / 24 / 27	5,08	NO DEF	-	23,50	28,58
1 / 3 / 28 / 30 / 32 / 34 / 36 / 38	6,65	NO DEF	-	23,50	30,15
1 / 3 / 28 / 30 / 32 / 34 / 36 / 39	6,49	NO DEF	-	23,50	29,99
1 / 3 / 28 / 30 / 32 / 34 / 37 / 40	5,73	NO DEF	-	23,50	29,23
1 / 3 / 28 / 30 / 32 / 34 / 37 / 41	6,20	NO DEF	-	23,50	29,70
1 / 3 / 28 / 30 / 32 / 35 / 42	5,78	NO DEF	-	23,50	29,28
1 / 3 / 28 / 30 / 32 / 35 / 43	5,82	NO DEF	-	23,50	29,12
1 / 3 / 28 / 30 / 33 / 44	4,99	NO DEF	-	23,50	28,49
1 / 3 / 28 / 30 / 33 / 45	5,08	NO DEF	-	23,50	28,58
1 / 3 / 28 / 31 / 46	4,33	NO DEF	-	23,50	27,83
1 / 3 / 28 / 31 / 47	4,65	NO DEF	-	23,50	28,15
1 / 3 / 29 / 48	4,12	NO DEF	-	23,50	27,62

RETORNO SALA DE EXPOSICIONES

RED DE CONDUCTOS



DIMENSIONES

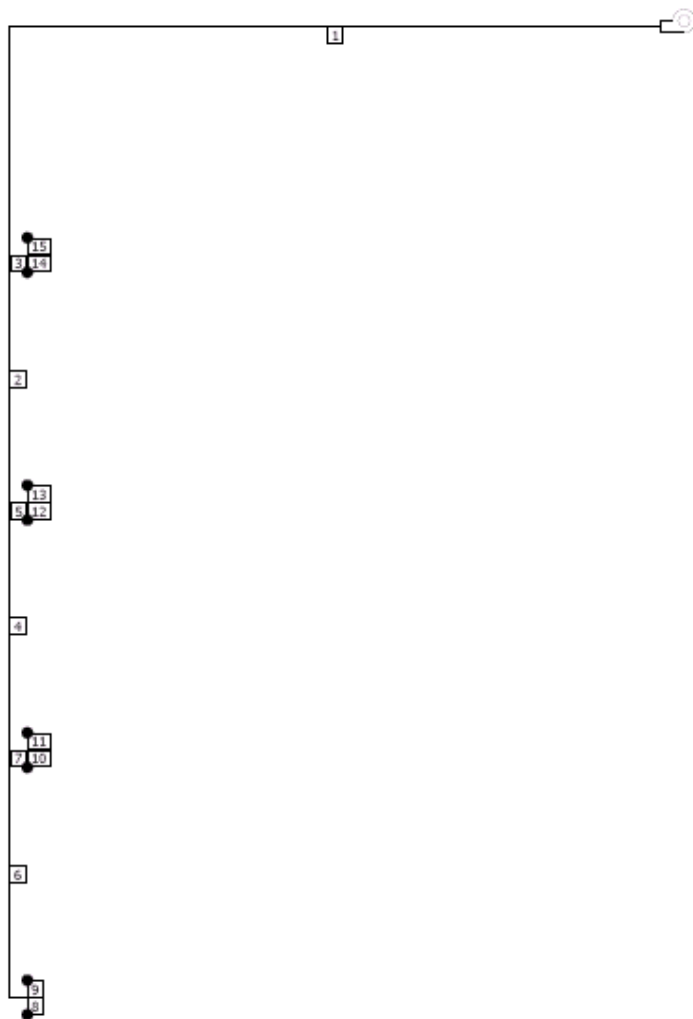
Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Pérdida lineal (mm.c.a./m)
1	20.000	6,94	22,25	1.600	500	0,084
2	18.334	6,79	3,18	1.500	500	0,082
3	1.666	3,70	0,2	250	500	0,069
4	16.668	6,73	3,18	1.375	500	0,083
5	1.666	3,70	0,2	250	500	0,069
6	15.002	6,67	3,18	1.250	500	0,084
7	1.666	3,70	0,2	250	500	0,069
8	13.336	6,44	3,18	1.150	500	0,081
9	1.666	3,70	0,2	250	500	0,069
10	11.667	6,32	3,18	1.025	500	0,081
11	1.669	3,71	0,2	250	500	0,069
12	10.001	6,17	3,18	900	500	0,082
13	1.666	3,70	0,2	250	500	0,069
14	8.335	5,97	3,18	775	500	0,082
15	1.666	3,70	0,2	250	500	0,069
16	6.669	5,7	3,18	650	500	0,082
17	1.666	3,70	0,2	250	500	0,069
18	5.003	5,29	3,18	525	500	0,081
19	1.666	3,70	0,2	250	500	0,069
20	3.334	4,63	3,18	400	500	0,074
21	1.669	3,71	0,2	250	500	0,069
22	1.668	3,71	3,38	250	500	0,069
23	1.666	3,70	0,2	250	500	0,069

TABLA DE PÉRDIDAS

Trayectoria	Pérdida de carga (mm.c.a.)	Modelo	Apertura	Presión en descarga (mm.c.a.)	Presión total (mm.c.a.)
1 / 3	3,76	NO DEF	-	0,53	4,29
1 / 2 / 5	4,03	NO DEF	-	0,53	4,56
1 / 2 / 4 / 7	4,31	NO DEF	-	0,53	4,84
1 / 2 / 4 / 6 / 9	4,58	NO DEF	-	0,53	5,11
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 11	4,84	NO DEF	-	0,53	5,37
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 13	5,10	NO DEF	-	0,53	5,63
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 15	5,32	NO DEF	-	0,53	5,85
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 17	5,59	NO DEF	-	0,53	6,12
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 19	6	NO DEF	-	0,53	6,53
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 21	6,20	NO DEF	-	0,53	6,73
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 20 / 22	6,75	NO DEF	-	0,53	7,28
1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 20 / 23	6,55	NO DEF	-	0,53	7,08

IMPULSIÓN AIRE PRIMARIO POLIVALENTES

RED DE CONDUCTOS



Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012 **Alhaurín de la Torre (Málaga)**

DIMENSIONES

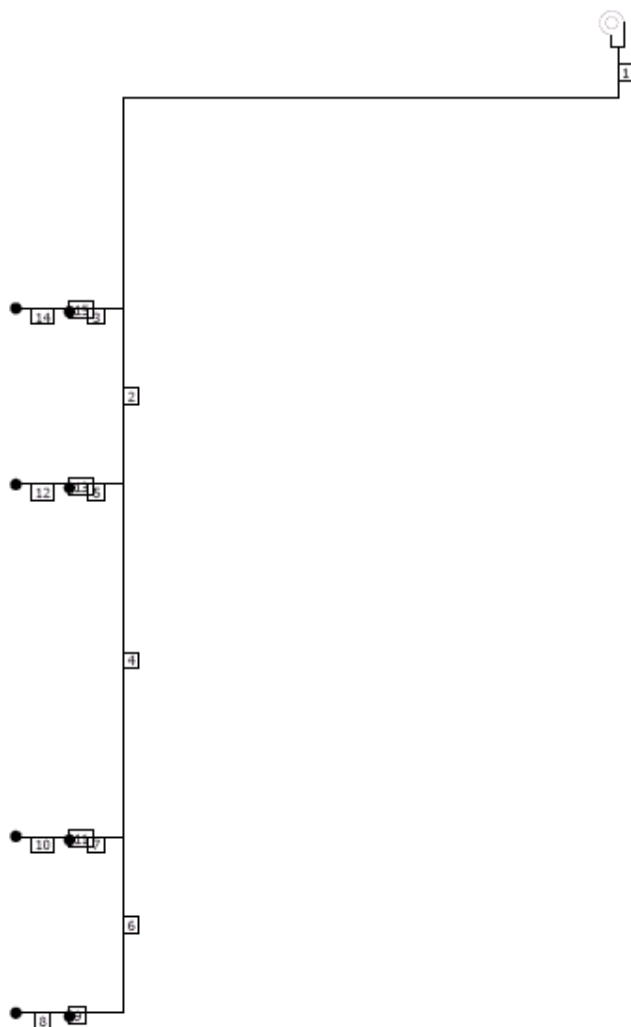
Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Pérdida lineal (mm.c.a./m)
1	3.690	5,47	25,4	625	300	0,115
2	2.767	5,12	7,15	500	300	0,112
3	923	3,80	0,5	225	300	0,101
4	1.845	4,56	7,15	375	300	0,103
5	922	3,79	0,5	225	300	0,101
6	922	3,79	7,65	225	300	0,101
7	923	3,80	0,5	225	300	0,101
8	461	2,85	0,5	150	300	0,080
9	461	2,85	0,5	150	300	0,080
10	461	2,85	0,5	150	300	0,080
11	462	2,85	0,5	150	300	0,080
12	461	2,85	0,5	150	300	0,080
13	461	2,85	0,5	150	300	0,080
14	461	2,85	0,5	150	300	0,080
15	462	2,85	0,5	150	300	0,080

TABLA DE PÉRDIDAS

Trayectoria	Pérdida de carga (mm.c.a.)	Modelo	Apertura	Presión en descarga (mm.c.a.)	Presión total (mm.c.a.)
1 / 2 / 4 / 6 / 8	6,17	NO DEF	-	0,33	6,50
1 / 2 / 4 / 6 / 9	6,17	NO DEF	-	0,33	6,50
1 / 2 / 4 / 7 / 10	5,48	NO DEF	-	0,33	5,81
1 / 2 / 4 / 7 / 11	5,48	NO DEF	-	0,33	5,81
1 / 2 / 5 / 12	4,63	NO DEF	-	0,33	4,96
1 / 2 / 5 / 13	4,63	NO DEF	-	0,33	4,96
1 / 3 / 14	3,76	NO DEF	-	0,33	4,09
1 / 3 / 15	3,76	NO DEF	-	0,33	4,09

RETORNO AIRE PRIMARIO SALAS POLIVALENTES

RED DE CONDUCTOS



Centro de Servicios Integrados para el Impulso y Desarrollo Estratégico Aeroportuario CSI - IDEA
Abril 2012 **Alhaurín de la Torre (Málaga)**

DIMENSIONES

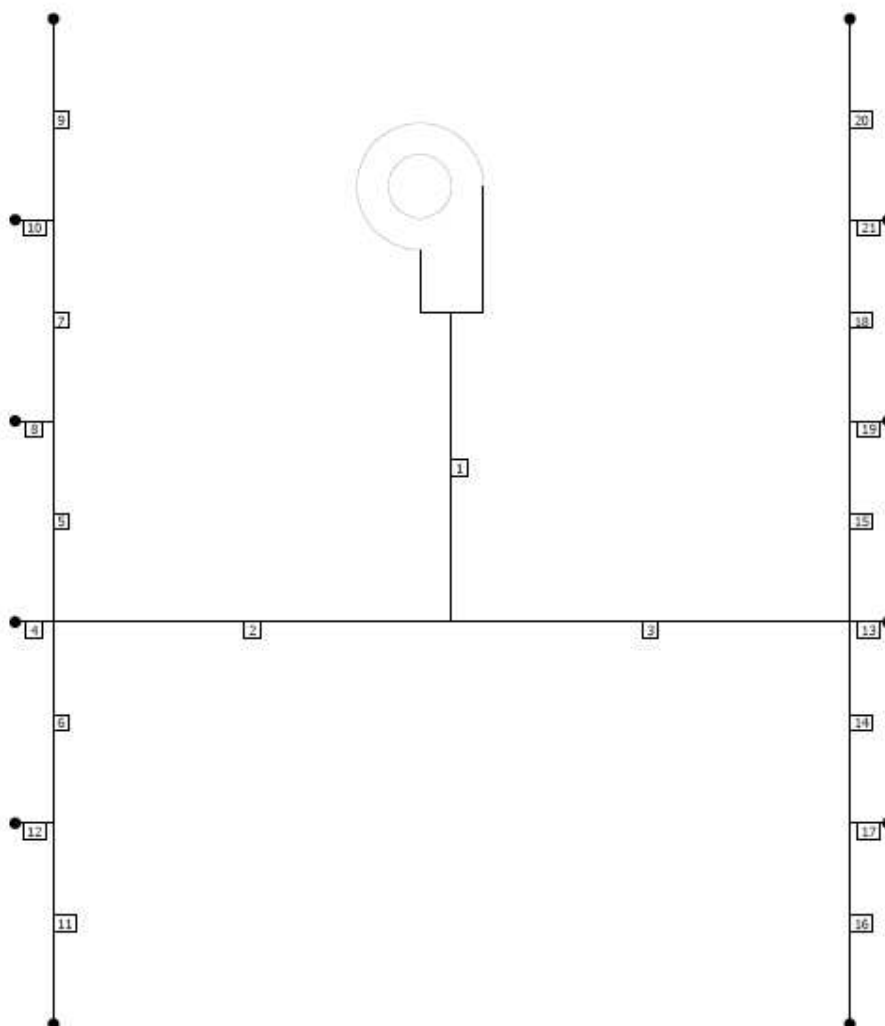
Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Pérdida lineal (mm.c.a./m)
1	3.690	5,47	21,1	625	300	0,115
2	2.767	5,12	4,92	500	300	0,112
3	923	3,80	1,5	225	300	0,101
4	1.845	4,56	9,83	375	300	0,103
5	922	3,79	1,5	225	300	0,101
6	922	3,79	6,43	225	300	0,101
7	923	3,80	1,5	225	300	0,101
8	461	2,85	1,5	150	300	0,080
9	461	2,85	0,1	150	300	0,080
10	461	2,85	1,5	150	300	0,080
11	462	2,85	0,1	150	300	0,080
12	461	2,85	1,5	150	300	0,080
13	461	2,85	0,1	150	300	0,080
14	461	2,85	1,5	150	300	0,080
15	462	2,85	0,1	150	300	0,080

TABLA DE PÉRDIDAS

Trayectoria	Pérdida de carga (mm.c.a.)	Modelo	Apertura	Presión en descarga (mm.c.a.)	Presión total (mm.c.a.)
1 / 2 / 4 / 6 / 8	6,02	NO DEF	-	0,33	6,35
1 / 2 / 4 / 6 / 9	6,04	NO DEF	-	0,33	6,37
1 / 2 / 4 / 7 / 10	5,55	NO DEF	-	0,33	5,88
1 / 2 / 4 / 7 / 11	5,58	NO DEF	-	0,33	5,91
1 / 2 / 5 / 12	4,42	NO DEF	-	0,33	4,75
1 / 2 / 5 / 13	4,45	NO DEF	-	0,33	4,78
1 / 3 / 14	3,80	NO DEF	-	0,33	4,13
1 / 3 / 15	3,83	NO DEF	-	0,33	4,16

IMPULSIÓN AIRE CLIMA SALAS POLIVALENTES

RED DE CONDUCTOS (AULA TIPO)



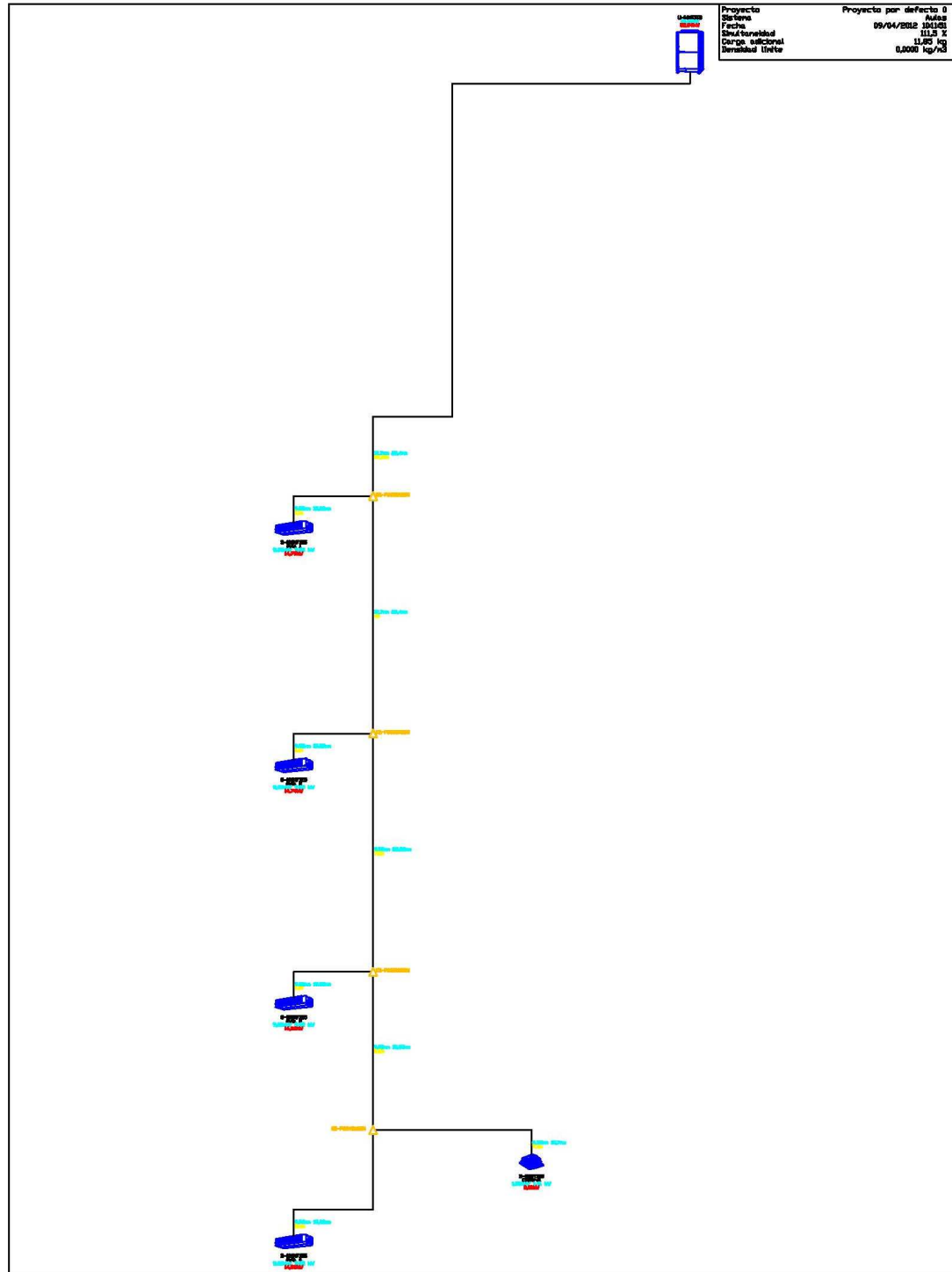
DIMENSIONES

Tramo	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Pérdida lineal (mm.c.a./m)
1	1.800	5,26	1,63	475	200	0,170
2	900	4,55	2,1	275	200	0,164
3	900	4,55	2,1	275	200	0,164
4	150	2,78	0,2	75	200	0,168
5	450	3,57	1,06	175	200	0,136
6	300	3,33	1,06	125	200	0,152
7	300	3,33	1,06	125	200	0,152
8	150	2,78	0,2	75	200	0,168
9	150	2,78	1,06	75	200	0,168
10	150	2,78	0,2	75	200	0,168
11	150	2,78	1,06	75	200	0,168
12	150	2,78	0,2	75	200	0,168
13	150	2,78	0,2	75	200	0,168
14	300	3,33	1,06	125	200	0,152
15	450	3,57	1,06	175	200	0,136
16	150	2,78	1,06	75	200	0,168
17	150	2,78	0,2	75	200	0,168
18	300	3,33	1,06	125	200	0,152
19	150	2,78	0,2	75	200	0,168
20	150	2,78	1,06	75	200	0,168
21	150	2,78	0,2	75	200	0,168

TABLA DE PÉRDIDAS

Trayectoria	Pérdida de carga (mm.c.a.)	Modelo	Apertura	Presión en descarga (mm.c.a.)	Presión total (mm.c.a.)
1 / 2 / 4	1,02	NO DEF	-	0,45	1,47
1 / 2 / 5 / 8	1,49	NO DEF	-	0,45	1,94
1 / 2 / 5 / 7 / 9	1,71	NO DEF	-	0,45	2,16
1 / 2 / 5 / 7 / 10	1,71	NO DEF	-	0,45	2,16
1 / 2 / 6 / 11	1,46	NO DEF	-	0,45	1,91
1 / 2 / 6 / 12	1,46	NO DEF	-	0,45	1,91
1 / 3 / 13	1,02	NO DEF	-	0,45	1,47
1 / 3 / 14 / 16	1,46	NO DEF	-	0,45	1,91
1 / 3 / 14 / 17	1,46	NO DEF	-	0,45	1,91
1 / 3 / 15 / 19	1,49	NO DEF	-	0,45	1,94
1 / 3 / 15 / 18 / 20	1,71	NO DEF	-	0,45	2,16
1 / 3 / 15 / 18 / 21	1,71	NO DEF	-	0,45	2,16

DIAGRAMA DE TUBERÍAS AULAS



CABLEADO DE POTENCIA DEL SISTEMA SALAS POLIVALENTES

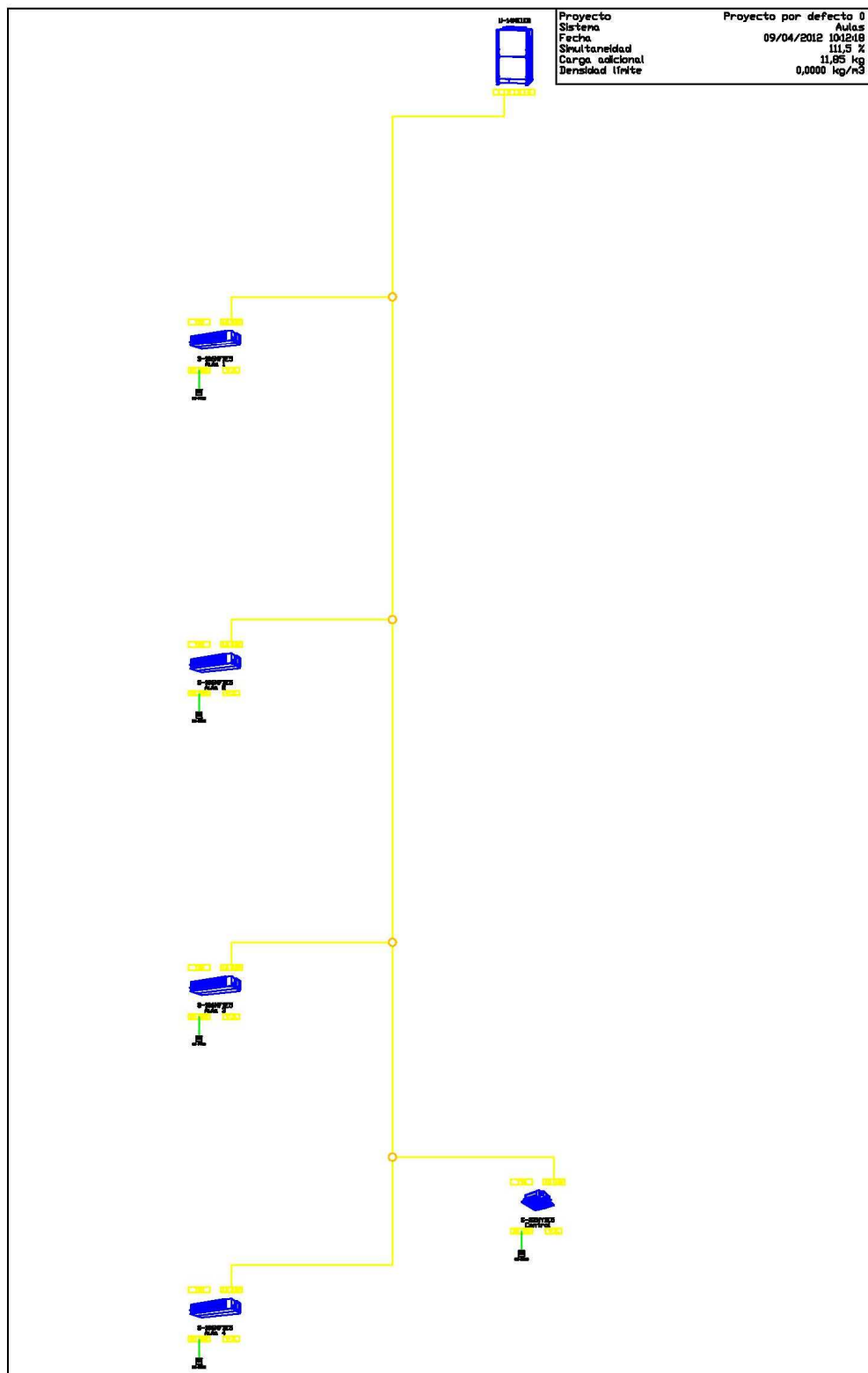


DIAGRAMA DEL SISTEMA DE CABLEADO DE LAS SALAS POLIVALENTES

