# ANEXO CALCULOS ELECTRICOS

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA RPM HELIOPOLIS EN LA CALLE PADRE MEDIAVILLA 2, SEVILLA

Promotor; JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE IGUALDAD Y POLITICAS SOCIALES
Ingeniero Industrial; JORGE LORING LASARTE

P-1467 Sevilla, Mayo 2019

# 1. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

## 1.1 FÓRMULAS

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

I = Pc / 1,732 x U x Cos φ x R = amp (A)

e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Sen φ / 1000 x U x n x R x Cos φ) = voltios (V)

Sistema Monofásico:

I = Pc / U x Cos φ x R = amp (A)

e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Sen φ / 1000 x U x n x R x Cos φ) = voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

## 1.2 FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$K = 1/\rho$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$ = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018

Al = 0.029

a = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).

$T_0$ = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

$T_{max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

## 1.3 FORMULAS SOBRECARGAS

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

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).

## 1.4 FORMULAS COMPENSACION ENERGÍA REACTIVA

$\cos Ø = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
$tgØ = Q/P$.
$Qc = Px(tgØ1-tgØ2)$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$ ; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

## 1.5 DEMANDA DE POTENCIAS

Para la alimentación de los equipos de climatización y ventilación proyectados, se propone la instalación de diferentes cuadros eléctricos según se definen a continuación.

**Cuadro secundario P1-P4.**

Cuadro para dar servicio a las unidades de climatización (interiores y exteriores), así como de los recuperadores de calor correspondiente a las plantas de habitaciones P1 a P4.

- Potencia total instalada:

| | |
|---|---|
| VRF-V1 | 5830 W |
| UD INT V1 | 600 W |
| VRF-V2-3 | 5830 W |
| UD INT V2 | 400 W |
| UD INT V3 | 400 W |
| VRF-V4-5 | 10500 W |
| UD INT V4 | 500 W |
| UD INT V5 | 500 W |
| VRF-V6 | 8100 W |
| UD INT V6 | 800 W |
| VRF-V7 | 3470 W |
| UD INT V7 | 400 W |
| VRF-V8-9 | 8100 W |
| UD INT V8 | 350 W |
| UD INT V9 | 350 W |
| VRF-V10 | 5830 W |
| UD INT V10 | 750 W |
| VRF-V11 | 8100 W |
| UD INT V11 | 750 W |
| VRF-V12-13-14 | 13000 W |
| UD INT V12 | 350 W |
| UD INT V13 | 200 W |
| UD INT V14 | 200 W |
| VRF-V15 | 5830 W |
| UD INT V15 | 300 W |
| VRF-V16 | 5830 W |
| UD INT V16 | 550 W |
| VRF-V17 | 2820 W |
| UD INT V17 | 350 W |
| VRF-V18 | 8100 W |
| UD INT V18 | 350 W |
| VRF-V19 | 8100 W |
| UD INT V19 | 550 W |
| VRF-SC | 18200 W |
| UD INT SC | 800 W |
| RCO-1 | 780 W |
| RCO-2 | 780 W |
| RCO-3 | 780 W |
| RCO-4 | 780 W |
| RCO-5 | 170 W |
| RCO-6 | 170 W |
| RCO-7 | 170 W |
| RCO-8 | 170 W |
| **TOTAL....** | **128.620 W** |

### Cuadro secundario P Baja

Cuadro para dar servicio a las unidades de climatización (interiores y exteriores), así como de los recuperadores de calor de las estancias de planta baja y edificio de talleres.

- Potencia total instalada:

| | |
|---|---|
| VRF-PB-2 | 4250 W |
| UD INT VRF-PB-2 | 200 W |
| VRF-PB-3 | 2820 W |
| UD INT VRF-PB-3 | 200 W |
| VRF-PB-4 | 10500 W |
| UD INT VRF-PB-4 | 200 W |
| VRF-PB-5 | 13000 W |
| UD INT VRF-PB-5 | 200 W |
| VRF-PB-1 | 4250 W |
| UD INT VRF-PB-1 | 250 W |
| RCO-9 | 170 W |
| RCO-10 | 170 W |
| RCO-11A | 170 W |
| RCO-11B | 170 W |
| RCO-12 | 750 W |
| RCO-13 | 780 W |
| **TOTAL....** | **39660 W** |

### Cuadro secundario CPA

Estas instalaciones tienen un uso y gestión independiente al de la residencia de personas mayores, por ello, a pesar de estar en la planta semisótano del edificio, se ha instalado un cuadro de climatización y ventilación independiente al del resto de planta. Este cuadro dará servicio a las unidades de climatización (interiores y exteriores), así como de los recuperadores de calor de las estancias de CPA.

- Potencia total instalada:

| | |
|---|---|
| VRF-PS-3 | 4200 W |
| UD INT VRF-PS-3 | 250 W |
| VRF-PS-2 | 13000 W |
| UD INT VRF-PS-2 | 200 W |
| VRF-PS-1 | 10500 W |
| UD INT VRF-PS-1 | 200 W |
| RCO-14 | 170 W |
| RCO-15 | 780 W |
| RCO-16 | 170 W |
| **TOTAL....** | **30.008 W** |

**Cuadro secundario P Sótano**

Cuadro para dar servicio a las unidades de climatización (interiores y exteriores), así como de los recuperadores de calor de las estancias de planta semisótano y sótano de la Residencia de personas mayores.

- Potencia total instalada:

| | |
|---|---|
| VRF-PS-4 | 2820 W |
| UD INT VRF-PS-4 | 100 W |
| VRF-PS-5 | 8100 W |
| UD INT VRF-PS-5 | 200 W |
| VRF-PS-6 | 13000 W |
| UD INT VRF-PS-6 | 250 W |
| VRF-PS-7 | 5830 W |
| UD INT VRF-PS-7 | 100 W |
| RCO-17 | 170 W |
| RCO-18 | 170 W |
| RCO-19 | 170 W |
| RCO-20 | 170 W |
| **TOTAL....** | **31.080 W** |

| Cuadro Secundario | P.Instalada (KW) | Coef. Simultaneidad | P (KW) |
|---|---|---|---|
| CS P1-P4 | 128,62 | 0,85 | 109,33 |
| CS- P BAJA | 39,66 | 0,85 | 33,71 |
| CS-CPA | 30,008 | 0,85 | 25,51 |
| CS-SOTANO | 31,08 | 0,85 | 26,42 |
| **TOTAL** | **229,368** | | **194,96** |

En la auditoría energética realizada el pasado año 2017, se indicaba que la potencia instalada en climatización es de 278,13 KW.

Con los resultados obtenidos, se deduce que con las mejoras introducidas en climatización y la inclusión de ventilación, no se incrementa la potencia instalada en estas instalaciones

## 2. CÁLCULO DE LINEAS.

A continuación, se desarrollan los cálculos correspondientes a cada cuadro secundario.

### 2.1 CUADRO SECUNDARIO P1-P4

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 105 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 128.620 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  18200x1.25+110420=133170 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=133170/1,732x400x0.8=240,25 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
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) 260 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm. Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 80.61
e(parcial)=105x128620 /44.89x400x120=6,26 V.=1.56 %
e(total)=1.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Cálculo de la Línea: V1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6430 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25+600=7887.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=7887.5/1,732x400x0.8=14.23 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 45.93
e(parcial)=0.3x7887.5/50.43x400x6=0.02 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5830 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25=7287.5 W.

I=7287.5/1,732x400x0.8x1=13.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.15
e(parcial)=32x7287.5/48.83x400x4x1=2.98 V.=0.74 %
e(total)=0.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  600x1.25=750 W.

I=750/230x0.8x1=4.08 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 41.13
e(parcial)=2x55x750/51.31x230x2.5x1=2.8 V.=1.22 %
e(total)=2.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V2-V3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: : B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos □: 0.8; Xu(m□/m): 0;
- Potencia a instalar: 6630 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25+800=8087.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=8087.5/1,732x400x0.8=14.59 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.93
e(parcial)=0.3x8087.5/50.61x400x6=0.02 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V2-3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5830 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25=7287.5 W.

I=7287.5/1,732x400x0.8x1=13.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.15
e(parcial)=32x7287.5/48.83x400x4x1=2.98 V.=0.75 %
e(total)=2.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  400x1.25=500 W.

I=500/230x0.8x1=2.72 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.5
e(parcial)=2x55x500/51.42x230x2.5x1=1.86 V.=0.81 %
e(total)=1.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  400x1.25=500 W.

I=500/230x0.8x1=2.72 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.5
e(parcial)=2x55x500/51.42x230x2.5x1=1.86 V.=0.81 %
e(total)=1.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V4-V5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  10500x1.25+1000=14125 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=14125/1,732x400x0.8=25.49 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.79
e(parcial)=0.3x14125/50.1x400x10=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V4-5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 10500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  10500x1.25=13125 W.

I=13125/1,732x400x0.8x1=23.68 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 56.43
e(parcial)=32x13125/48.61x400x6x1=3.6 V.=0.9 %
e(total)=1.94% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  500x1.25=625 W.

I=625/230x0.8x1=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.78
e(parcial)=2x55x625/51.37x230x2.5x1=2.33 V.=1.01 %
e(total)=2.05% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  500x1.25=625 W.

I=625/230x0.8x1=3.4 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.78
e(parcial)=2x55x625/51.37x230x2.5x1=2.33 V.=1.01 %
e(total)=2.05% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25+800=10925 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=10925/1,732x400x0.8=19.71 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 46.02
e(parcial)=0.3x10925/50.41x400x10=0.02 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25=10125 W.

I=10125/1,732x400x0.8x1=18.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 57.38
e(parcial)=40x10125/48.46x400x6x1=3.45 V.=0.86 %
e(total)=0.86% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 800 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  800x1.25=1000 W.

I=1000/230x0.8x1=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 42.01
e(parcial)=2x55x1000/51.14x230x2.5x1=3.74 V.=1.63 %
e(total)=2.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3870 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3470x1.25+400=4737.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=4737.5/1,732x400x0.8=8.55 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 42.14
e(parcial)=0.3x4737.5/51.12x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3470 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3470x1.25=4337.5 W.

I=4337.5/1,732x400x0.8x1=7.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.37
e(parcial)=40x4337.5/50.53x400x2.5x1=3.43 V.=0.86 %
e(total)=1.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  400x1.25=500 W.

I=500/230x0.8x1=2.72 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.5
e(parcial)=2x55x500/51.42x230x2.5x1=1.86 V.=0.81 %
e(total)=1.84% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V8-V9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25+700=10.925 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=10.925 /1,732x400x0.8=19,71 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.81
e(parcial)=0.3x7987.5/50.63x400x6=0.02 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V8-9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5830 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25=7287.5 W.

I=7287.5/1,732x400x0.8x1=13.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.15
e(parcial)=32x7287.5/48.83x400x4x1=4.78 V.=1.19 %
e(total)=2.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  350x1.25=437.5 W.

I=437.5/230x0.8x1=2.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.38
e(parcial)=2x55x437.5/51.44x230x2.5x1=1.63 V.=0.71 %
e(total)=1.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 350 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  350x1.25=437.5 W.

I=437.5/230x0.8x1=2.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.38
e(parcial)=2x55x437.5/51.44x230x2.5x1=1.63 V.=0.71 %
e(total)=1.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8850 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25+750=10875 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=10875/1,732x400x0.8=19.62 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.97
e(parcial)=0.3x10875/50.42x400x10=0.02 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25=10125 W.

I=10125/1,732x400x0.8x1=18.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 57.38
e(parcial)=40x10125/48.46x400x4x1=5.22 V.=1.31 %
e(total)=2.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  750x1.25=937.5 W.

I=937.5/230x0.8x1=5.1 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 41.77
e(parcial)=2x55x937.5/51.19x230x2.5x1=3.5 V.=1.52 %
e(total)=2.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6580 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25+750=8037.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=8037.5/1,732x400x0.8=14.5 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 46.16
e(parcial)=0.3x8037.5/50.39x400x6=0.02 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8850 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25+750=10.875 W.

I=10.875 /1,732x400x0.8x1=19,64 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.15
e(parcial)=46x7287.5/48.83x400x2.5x1=6.87 V.=1.72 %
e(total)=2.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  750x1.25=937.5 W.

I=937.5/230x0.8x1=5.1 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 41.77
e(parcial)=2x55x937.5/51.19x230x2.5x1=3.5 V.=1.52 %
e(total)=2.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V12-V13-V14

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8850 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25+750=10875 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=10875/1,732x400x0.8=19.62 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.91
e(parcial)=0.3x10875/49.9x400x6=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V12-13-14

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 13000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25=10125 W.

I=10125/1,732x400x0.8x1=18.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 57.38
e(parcial)=32x10125/48.46x400x4x1=4.18 V.=1.04 %
e(total)=2.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  350x1.25=437.5 W.

I=437.5/230x0.8x1=2.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.38
e(parcial)=2x55x437.5/51.44x230x2.5x1=1.63 V.=0.71 %
e(total)=1.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.13
e(parcial)=2x55x250/51.49x230x2.5x1=0.93 V.=0.4 %
e(total)=1.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.13
e(parcial)=2x55x250/51.49x230x2.5x1=0.93 V.=0.4 %
e(total)=1.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V15

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3500x1.25+300=4675 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=4675/1,732x400x0.8=8.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 42.08
e(parcial)=0.3x4675/51.13x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V15

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  3500x1.25=4375 W.

I=4375/1,732x400x0.8x1=7.89 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.46
e(parcial)=46x4375/50.51x400x2.5x1=3.98 V.=1 %
e(total)=2.03% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V15

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

- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  300x1.25=375 W.

I=375/230x0.8x1=2.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.28
e(parcial)=2x55x375/51.46x230x2.5x1=1.39 V.=0.61 %
e(total)=1.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V16

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6380 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25+550=7837.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=7837.5/1,732x400x0.8=14.14 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 45.86
e(parcial)=0.3x7837.5/50.44x400x6=0.02 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V16

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5830 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25=7287.5 W.

I=7287.5/1,732x400x0.8x1=13.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.15
e(parcial)=46x7287.5/48.83x400x2.5x1=6.87 V.=1.72 %
e(total)=2.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  550x1.25=687.5 W.

I=687.5/230x0.8x1=3.74 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.95
e(parcial)=2x55x687.5/51.34x230x2.5x1=2.56 V.=1.11 %
e(total)=2.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V17

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25+350=3875 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=3875/1,732x400x0.8=6.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 41.43
e(parcial)=0.3x3875/51.25x400x6=0.01 V.=0 %

e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V17

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25=3525 W.

I=3525/1,732x400x0.8x1=6.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.55
e(parcial)=46x3525/50.86x400x2.5x1=3.19 V.=0.8 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  350x1.25=437.5 W.

I=437.5/230x0.8x1=2.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.38
e(parcial)=2x55x437.5/51.44x230x2.5x1=1.63 V.=0.71 %
e(total)=1.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V18

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25+350=3875 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=3875/1,732x400x0.8=6.99 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 41.43
e(parcial)=0.3x3875/51.25x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V18

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25=3525 W.

I=3525/1,732x400x0.8x1=6.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.55
e(parcial)=46x3525/50.86x400x2.5x1=3.19 V.=0.8 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 350 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  350x1.25=437.5 W.

I=437.5/230x0.8x1=2.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.38
e(parcial)=2x55x437.5/51.44x230x2.5x1=1.63 V.=0.71 %
e(total)=1.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: V19

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6380 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25+550=7837.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=7837.5/1,732x400x0.8=14.14 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 45.86
e(parcial)=0.3x7837.5/50.44x400x6=0.02 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-V19

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5830 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25=7287.5 W.

I=7287.5/1,732x400x0.8x1=13.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.15
e(parcial)=46x7287.5/48.83x400x2.5x1=6.87 V.=1.72 %
e(total)=2.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT V19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  550x1.25=687.5 W.

I=687.5/230x0.8x1=3.74 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.95
e(parcial)=2x55x687.5/51.34x230x2.5x1=2.56 V.=1.11 %
e(total)=2.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: USOS MUL P1-4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 13800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  13000x1.25+800=17050 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=17050/1,732x400x0.8=30.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 59 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.16
e(parcial)=0.3x17050/50.03x400x16=0.02 V.=0 %
e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-SC

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 13000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  13000x1.25=16250 W.

I=16250/1,732x400x0.8x1=29.32 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 65.18
e(parcial)=46x16250/47.2x400x6x1=6.6 V.=1.65 %
e(total)=2.69% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: UD INT SC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  800x1.25=1000 W.

I=1000/230x0.8x1=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 42.01
e(parcial)=2x55x1000/51.14x230x2.5x1=3.74 V.=1.63 %
e(total)=2.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RCO-1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  780x1.25=975 W.

I=975/230x0.8x1=5.3 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.91
e(parcial)=2x30x975/51.16x230x2.5x1=1.99 V.=0.86 %
e(total)=1.9% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 38 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  780x1.25=975 W.

I=975/230x0.8x1=5.3 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.91
e(parcial)=2x38x975/51.16x230x2.5x1=2.52 V.=1.1 %
e(total)=2.13% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  780x1.25=975 W.

I=975/230x0.8x1=5.3 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.91
e(parcial)=2x35x975/51.16x230x2.5x1=2.32 V.=1.01 %
e(total)=2.04% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  780x1.25=975 W.

I=975/230x0.8x1=5.3 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.91
e(parcial)=2x40x975/51.16x230x2.5x1=2.65 V.=1.15 %
e(total)=2.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x35x212.5/51.5x230x2.5x1=0.5 V.=0.22 %
e(total)=1.25% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x33x212.5/51.5x230x2.5x1=0.47 V.=0.21 %
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x29x212.5/51.5x230x2.5x1=0.42 V.=0.18 %
e(total)=1.21% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x25x212.5/51.5x230x2.5x1=0.36 V.=0.16 %
e(total)=1.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DERIVACION IND. | 111890 | 63 | 4x95+TTx50Cu | 201.88 | 224 | 1.03 | 1.03 | 130x60 |
| V1 | 7887.5 | 0.3 | 4x6Cu | 14.23 | 32 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V1 | 7287.5 | 32 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 13.15 | 18.5 | 1.19 | 2.23 | 20 |
| UD INT V1 | 750 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 4.08 | 21 | 1.22 | 2.25 | 20 |
| V2-V3 | 8087.5 | 0.3 | 4x6Cu | 14.59 | 36 | 0 | 1.04 | |
| VRF-V2-3 | 7287.5 | 32 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 13.15 | 18.5 | 1.19 | 2.23 | 20 |
| UD INT V2 | 500 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.72 | 21 | 0.81 | 1.85 | 20 |
| UD INT V3 | 500 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.72 | 21 | 0.81 | 1.85 | 20 |
| V4-V5 | 14125 | 0.3 | 4x10Cu | 25.49 | 50 | 0.01 | 1.04 | |
| VRF-V4-5 | 13125 | 32 | 4x6+TTx6Cu | 23.68 | 32 | 0.9 | 1.94 | 25 |
| UD INT V4 | 625 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.4 | 21 | 1.01 | 2.05 | 20 |
| UD INT V5 | 625 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.4 | 21 | 1.01 | 2.05 | 20 |
| V6 | 10925 | 0.3 | 4x10Cu | 19.71 | 44 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V6 | 10125 | 40 | 4x4+TTx4Cu | 18.27 | 24 | 1.31 | 2.34 | 25 |
| UD INT V6 | 1000 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.43 | 21 | 1.63 | 2.66 | 20 |
| V7 | 4737.5 | 0.3 | 4x6Cu | 8.55 | 32 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V7 | 4337.5 | 40 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 7.83 | 18.5 | 0.86 | 1.89 | 20 |
| UD INT V7 | 500 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.72 | 21 | 0.81 | 1.84 | 20 |
| V8-V9 | 7987.5 | 0.3 | 4x6Cu | 14.41 | 36 | 0 | 1.04 | |
| VRF-V8-9 | 7287.5 | 32 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 13.15 | 18.5 | 1.19 | 2.23 | 20 |
| UD INT V8 | 437.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.38 | 21 | 0.71 | 1.75 | 20 |
| UD INT V9 | 437.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.38 | 21 | 0.71 | 1.75 | 20 |
| V10 | 10875 | 0.3 | 4x10Cu | 19.62 | 44 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V10 | 10125 | 40 | 4x4+TTx4Cu | 18.27 | 24 | 1.31 | 2.34 | 25 |
| UD INT V10 | 937.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.1 | 21 | 1.52 | 2.56 | 20 |
| V11 | 8037.5 | 0.3 | 4x6Cu | 14.5 | 32 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V11 | 7287.5 | 46 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 13.15 | 18.5 | 1.72 | 2.75 | 20 |
| UD INT V11 | 937.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.1 | 21 | 1.52 | 2.56 | 20 |
| V12-V13-V14 | 10875 | 0.3 | 4x6Cu | 19.62 | 36 | 0.01 | 1.04 | |
| VRF-V12-13-14 | 10125 | 32 | 4x4+TTx4Cu | 18.27 | 24 | 1.04 | 2.08 | 25 |
| UD INT V12 | 437.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.38 | 21 | 0.71 | 1.75 | 20 |
| UD INT V13 | 250 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.36 | 21 | 0.4 | 1.44 | 20 |
| UD INT V14 | 250 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.36 | 21 | 0.4 | 1.44 | 20 |
| V15 | 4675 | 0.3 | 4x6Cu | 8.43 | 32 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V15 | 4375 | 46 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 7.89 | 18.5 | 1 | 2.03 | 20 |
| UD INT V15 | 375 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.04 | 21 | 0.61 | 1.64 | 20 |
| V16 | 7837.5 | 0.3 | 4x6Cu | 14.14 | 32 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V16 | 7287.5 | 46 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 13.15 | 18.5 | 1.72 | 2.75 | 20 |
| UD INT V16 | 687.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.74 | 21 | 1.11 | 2.15 | 20 |
| V17 | 3875 | 0.3 | 4x6Cu | 6.99 | 32 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V17 | 3525 | 46 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 6.36 | 18.5 | 0.8 | 1.83 | 20 |
| UD INT V17 | 437.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.38 | 21 | 0.71 | 1.74 | 20 |
| V18 | 3875 | 0.3 | 4x6Cu | 6.99 | 32 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V18 | 3525 | 46 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 6.36 | 18.5 | 0.8 | 1.83 | 20 |
| UD INT V18 | 437.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 2.38 | 21 | 0.71 | 1.74 | 20 |
| V19 | 7837.5 | 0.3 | 4x6Cu | 14.14 | 32 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-V19 | 7287.5 | 46 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 13.15 | 18.5 | 1.72 | 2.75 | 20 |
| UD INT V19 | 687.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 3.74 | 21 | 1.11 | 2.15 | 20 |
| USOS MUL P1-4 | 17050 | 0.3 | 4x16Cu | 30.76 | 59 | 0 | 1.04 | 40x30 |
| VRF-SC | 16250 | 46 | 4x6+TTx6Cu | 29.32 | 32 | 1.65 | 2.69 | 25 |
| UD INT SC | 1000 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.43 | 21 | 1.63 | 2.66 | 20 |
| RCO-1 | 975 | 30 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.3 | 21 | 0.86 | 1.9 | 40x30 |
| RCO-2 | 975 | 38 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.3 | 21 | 1.1 | 2.13 | 40x30 |
| RCO-3 | 975 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.3 | 21 | 1.01 | 2.04 | 40x30 |
| RCO-4 | 975 | 40 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.3 | 21 | 1.15 | 2.19 | 40x30 |
| RCO-5 | 212.5 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.22 | 1.25 | 40x30 |
| RCO-6 | 212.5 | 33 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.21 | 1.24 | 40x30 |
| RCO-7 | 212.5 | 29 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.18 | 1.21 | 40x30 |
| RCO-8 | 212.5 | 25 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.16 | 1.19 | 40x30 |

## 2.2 CUADRO SECUNDARIO PLANTA BAJA

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 39.660 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  13000x1.25+26660=42910 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=42910/1,732x400x0.8=77,51 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx35mm²Cu
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) 133 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 90x40 mm. Sección útil: 2315 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 68.48
e(parcial)=75x39660/46.68x400x50=3.18 V.=0.08 %
e(total)=0.08% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 100 A.

Cálculo de la Línea: AMDCION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4250x1.25+200=5512.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=5512.5/1,732x400x0.8=9.95 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 42.9
e(parcial)=0.3x5512.5/50.98x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PB-2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4250 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4250x1.25=5312.5 W.

I=5312.5/1,732x400x0.8x1=9.59 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.05
e(parcial)=20x5312.5/50.05x400x2.5x1=2.12 V.=0.53 %
e(total)=2.45% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PB-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.13
e(parcial)=2x35x250/51.49x230x2.5x1=0.59 V.=0.26 %
e(total)=2.18% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T SOCIAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3020 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25+200=3725 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=3725/1,732x400x0.8=6.72 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.05
e(parcial)=0.3x3725/51.32x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PB-3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25=3525 W.

I=3525/1,732x400x0.8x1=6.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.55
e(parcial)=70x3525/50.86x400x2.5x1=4.85 V.=1.21 %
e(total)=3.13% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PB-3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.13
e(parcial)=2x60x250/51.49x230x2.5x1=1.01 V.=0.44 %
e(total)=2.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: VESTIBULO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25+200=10325 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=10325/1,732x400x0.8=18.63 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.03
e(parcial)=0.3x10325/50.05x400x6=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PB-4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 8100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  8100x1.25=10125 W.

I=10125/1,732x400x0.8x1=18.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 57.38
e(parcial)=27x10125/48.46x400x4x1=3.53 V.=0.88 %
e(total)=2.8% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PB-4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 43 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.13
e(parcial)=2x43x250/51.49x230x2.5x1=0.73 V.=0.32 %
e(total)=2.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: COMEDOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6030 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25+200=7487.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=7487.5/1,732x400x0.8=13.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 45.35
e(parcial)=0.3x7487.5/50.53x400x6=0.02 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PB-5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5830 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25=7287.5 W.

I=7287.5/1,732x400x0.8x1=13.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.15
e(parcial)=60x7287.5/48.83x400x2.5x1=8.96 V.=2.24 %
e(total)=4.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PB-5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.13
e(parcial)=2x85x250/51.49x230x2.5x1=1.44 V.=0.62 %
e(total)=2.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TALLERES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4250x1.25+250=5562.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=5562.5/1,732x400x0.8=10.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 42.95
e(parcial)=0.3x5562.5/50.97x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=1.92% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PB-1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4250x1.25=5312.5 W.

I=5312.5/1,732x400x0.8x1=9.59 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.05
e(parcial)=35x5312.5/50.05x400x2.5x1=3.71 V.=0.93 %
e(total)=2.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PB-1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  250x1.25=312.5 W.

I=312.5/230x0.8x1=1.7 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.2
e(parcial)=2x45x312.5/51.48x230x2.5x1=0.95 V.=0.41 %
e(total)=2.33% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RCO-9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 52 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x52x212.5/51.5x230x2.5x1=0.75 V.=0.32 %
e(total)=2.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x45x212.5/51.5x230x2.5x1=0.65 V.=0.28 %
e(total)=2.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-11A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x35x212.5/51.5x230x2.5x1=0.5 V.=0.22 %
e(total)=2.13% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-11B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x10x212.5/51.5x230x2.5x1=0.14 V.=0.06 %
e(total)=1.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  750x1.25=937.5 W.

I=937.5/230x0.8x1=5.1 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

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

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.77
e(parcial)=2x55x937.5/51.19x230x2.5x1=3.5 V.=1.52 %
e(total)=3.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  780x1.25=975 W.

I=975/230x0.8x1=5.3 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.91
e(parcial)=2x35x975/51.16x230x2.5x1=2.32 V.=1.01 %
e(total)=2.92% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DERIVACION IND. | 30535 | 75 | 4x16+TTx16Cu | 55.09 | 73 | 1.92 | 1.92 | 90x40 |
| AMDCION | 5512.5 | 0.3 | 4x6Cu | 9.95 | 32 | 0 | 1.92 | 40x30 |
| VRF-PB-2 | 5312.5 | 20 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.59 | 18.5 | 0.53 | 2.45 | 20 |
| UD INT VRF-PB-2 | 250 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.36 | 21 | 0.26 | 2.18 | 20 |
| T SOCIAL | 3725 | 0.3 | 4x6Cu | 6.72 | 36 | 0 | 1.92 | |
| VRF-PB-3 | 3525 | 70 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 6.36 | 18.5 | 1.21 | 3.13 | 20 |
| UD INT VRF-PB-3 | 250 | 60 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.36 | 21 | 0.44 | 2.36 | 20 |
| VESTIBULO | 10325 | 0.3 | 4x6Cu | 18.63 | 36 | 0.01 | 1.92 | |
| VRF-PB-4 | 10125 | 27 | 4x4+TTx4Cu | 18.27 | 24 | 0.88 | 2.8 | 25 |
| UD INT VRF-PB-4 | 250 | 43 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.36 | 21 | 0.32 | 2.24 | 20 |
| COMEDOR | 7487.5 | 0.3 | 4x6Cu | 13.51 | 32 | 0 | 1.92 | 40x30 |
| VRF-PB-5 | 7287.5 | 60 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 13.15 | 18.5 | 2.24 | 4.16 | 20 |
| UD INT VRF-PB-5 | 250 | 85 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.36 | 21 | 0.62 | 2.54 | 20 |
| TALLERES | 5562.5 | 0.3 | 4x6Cu | 10.04 | 32 | 0 | 1.92 | 40x30 |
| VRF-PB-1 | 5312.5 | 35 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.59 | 18.5 | 0.93 | 2.85 | 20 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UD INT VRF-PB-1 | 312.5 | 45 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.7 | 21 | 0.41 | 2.33 | 20 |
| RCO-9 | 212.5 | 52 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.32 | 2.24 | 40x30 |
| RCO-10 | 212.5 | 45 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.28 | 2.2 | 40x30 |
| RCO-11A | 212.5 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.22 | 2.13 | 40x30 |
| RCO-11B | 212.5 | 10 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.06 | 1.98 | 40x30 |
| RCO-12 | 937.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.1 | 21 | 1.52 | 3.44 | 40x30 |
| RCO-13 | 975 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.3 | 21 | 1.01 | 2.92 | 40x30 |

## 2.3 CUADRO SECUNDARIO CPA

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 113 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 30008 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  13000x1.25+17008=33.258 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=33.258 /1,732x400x0.8=60,75 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx35mm²Cu
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) 110 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 66.46
e(parcial)=113x30008/47x400x35=5,15 V.=1,28 %
e(total)=1.28% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 100 A.

Cálculo de la Línea: OF CPA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3070 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25+250=3775 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=3775/1,732x400x0.8=6.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 41.36
e(parcial)=0.3x3775/51.26x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=4.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PS-3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25=3525 W.

I=3525/1,732x400x0.8x1=6.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.55
e(parcial)=48x3525/50.86x400x2.5x1=3.33 V.=0.83 %
e(total)=4.87% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PS-3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  250x1.25=312.5 W.

I=312.5/230x0.8x1=1.7 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.2
e(parcial)=2x75x312.5/51.48x230x2.5x1=1.58 V.=0.69 %
e(total)=4.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SALONES CPA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6030 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25+200=7487.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=7487.5/1,732x400x0.8=13.51 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.22
e(parcial)=0.3x7487.5/50.74x400x6=0.02 V.=0 %
e(total)=4.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PS-2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5830 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  5830x1.25=7287.5 W.

I=7287.5/1,732x400x0.8x1=13.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.15
e(parcial)=35x7287.5/48.83x400x2.5x1=5.22 V.=1.31 %
e(total)=5.35% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PS-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.13
e(parcial)=2x60x250/51.49x230x2.5x1=1.01 V.=0.44 %
e(total)=4.48% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: BAR CPA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4250x1.25+200=5512.5 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=5512.5/1,732x400x0.8=9.95 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.29
e(parcial)=0.3x5512.5/51.09x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=4.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PS-1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  4250x1.25=5312.5 W.

I=5312.5/1,732x400x0.8x1=9.59 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48.05
e(parcial)=20x5312.5/50.05x400x2.5x1=2.12 V.=0.53 %
e(total)=4.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PS-1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.13
e(parcial)=2x32x250/51.49x230x2.5x1=0.54 V.=0.23 %
e(total)=4.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RCO-14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x48x212.5/51.5x230x2.5x1=0.69 V.=0.3 %
e(total)=4.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-15

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

- Longitud: 32 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  780x1.25=975 W.

I=975/230x0.8x1=5.3 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.91
e(parcial)=2x32x975/51.16x230x2.5x1=2.12 V.=0.92 %
e(total)=4.96% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x20x212.5/51.5x230x2.5x1=0.29 V.=0.12 %
e(total)=4.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DERIVACION IND. | 16127.5 | 113 | 4x6+TTx6Cu | 29.1 | 40 | 4.04 | 4.04 | 60x30 |
| OF CPA | 3775 | 0.3 | 4x6Cu | 6.81 | 32 | 0 | 4.04 | 40x30 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VRF-PS-3 | 3525 | 48 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 6.36 | 18.5 | 0.83 | 4.87 | 20 |
| UD INT VRF-PS-3 | 312.5 | 75 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.7 | 21 | 0.69 | 4.73 | 20 |
| SALONES CPA | 7487.5 | 0.3 | 4x6Cu | 13.51 | 36 | 0 | 4.04 | |
| VRF-PS-2 | 7287.5 | 35 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 13.15 | 18.5 | 1.31 | 5.35 | 20 |
| UD INT VRF-PS-2 | 250 | 60 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.36 | 21 | 0.44 | 4.48 | 20 |
| BAR CPA | 5512.5 | 0.3 | 4x6Cu | 9.95 | 36 | 0 | 4.04 | |
| VRF-PS-1 | 5312.5 | 20 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 9.59 | 18.5 | 0.53 | 4.57 | 20 |
| UD INT VRF-PS-1 | 250 | 32 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.36 | 21 | 0.23 | 4.28 | 20 |
| RCO-14 | 212.5 | 48 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.3 | 4.34 | 40x30 |
| RCO-15 | 975 | 32 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 5.3 | 21 | 0.92 | 4.96 | 40x30 |
| RCO-16 | 212.5 | 20 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.12 | 4.16 | 40x30 |

## 2.4 CUADRO SECUNDARIO PLANTA SOTANO

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 31080 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  13000x1.25+18080=34330 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=34330/1,732x400x0.8=62 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx35mm²Cu
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) 110 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 58.04
e(parcial)=70x31080/48.35x400x35=3.21 V.=0.08 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 100 A.

Cálculo de la Línea: PELUQ-INF

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25+100=3625 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=3625/1,732x400x0.8=6.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 41.25
e(parcial)=0.3x3625/51.28x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PS-4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25=3525 W.

I=3525/1,732x400x0.8x1=6.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.55
e(parcial)=25x3525/50.86x400x2.5x1=1.73 V.=0.43 %
e(total)=2.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PS-4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25=125 W.

I=125/230x0.8x1=0.68 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.03
e(parcial)=2x28x125/51.51x230x2.5x1=0.24 V.=0.1 %

e(total)=2.11% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FISIO-TALLER

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3020 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25+200=3725 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=3725/1,732x400x0.8=6.72 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.86
e(parcial)=0.3x3725/51.17x400x4=0.01 V.=0 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PS-5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25=3525 W.

I=3525/1,732x400x0.8x1=6.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.55
e(parcial)=75x3525/50.86x400x2.5x1=5.2 V.=1.3 %
e(total)=3.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PS-5

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

- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  200x1.25=250 W.

I=250/230x0.8x1=1.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.13
e(parcial)=2x60x250/51.49x230x2.5x1=1.01 V.=0.44 %
e(total)=2.45% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LAVANDERIA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3070 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25+250=3775 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=3775/1,732x400x0.8=6.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.91
e(parcial)=0.3x3775/51.16x400x4=0.01 V.=0 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PS-6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25=3525 W.

I=3525/1,732x400x0.8x1=6.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.55
e(parcial)=35x3525/50.86x400x2.5x1=2.43 V.=0.61 %
e(total)=2.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PS-6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  250x1.25=312.5 W.

I=312.5/230x0.8x1=1.7 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.2
e(parcial)=2x30x312.5/51.48x230x2.5x1=0.63 V.=0.28 %
e(total)=2.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: COCINA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2920 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25+100=3625 W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=3625/1,732x400x0.8=6.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.76
e(parcial)=0.3x3625/51.19x400x4=0.01 V.=0 %
e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VRF-PS-7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2820 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2820x1.25=3525 W.

I=3525/1,732x400x0.8x1=6.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.55
e(parcial)=70x3525/50.86x400x2.5x1=4.85 V.=1.21 %
e(total)=3.22% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: UD INT VRF-PS-7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 79 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  100x1.25=125 W.

I=125/230x0.8x1=0.68 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. 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 (ºC): 40.03
e(parcial)=2x79x125/51.51x230x2.5x1=0.67 V.=0.29 %
e(total)=2.3% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RCO-17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x25x212.5/51.5x230x2.5x1=0.36 V.=0.16 %
e(total)=2.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x55x212.5/51.5x230x2.5x1=0.79 V.=0.34 %
e(total)=2.35% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x35x212.5/51.5x230x2.5x1=0.5 V.=0.22 %
e(total)=2.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: RCO-20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  170x1.25=212.5 W.

I=212.5/230x0.8x1=1.15 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x70x212.5/51.5x230x2.5x1=1 V.=0.44 %
e(total)=2.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DERIVACION IND. | 13315 | 70 | 4x6+TTx6Cu | 24.02 | 40 | 2.01 | 2.01 | 60x30 |
| PELUQ-INF | 3625 | 0.3 | 4x6Cu | 6.54 | 32 | 0 | 2.01 | 40x30 |
| VRF-PS-4 | 3525 | 25 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 6.36 | 18.5 | 0.43 | 2.44 | 20 |
| UD INT VRF-PS-4 | 125 | 28 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.68 | 21 | 0.1 | 2.11 | 20 |
| FISIO-TALLER | 3725 | 0.3 | 4x4Cu | 6.72 | 27 | 0 | 2.01 | |
| VRF-PS-5 | 3525 | 75 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 6.36 | 18.5 | 1.3 | 3.31 | 20 |
| UD INT VRF-PS-5 | 250 | 60 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.36 | 21 | 0.44 | 2.45 | 20 |
| LAVANDERIA | 3775 | 0.3 | 4x4Cu | 6.81 | 27 | 0 | 2.01 | |
| VRF-PS-6 | 3525 | 35 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 6.36 | 18.5 | 0.61 | 2.62 | 20 |
| UD INT VRF-PS-6 | 312.5 | 30 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.7 | 21 | 0.28 | 2.29 | 20 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COCINA | 3625 | 0.3 | 4x4Cu | 6.54 | 27 | 0 | 2.01 | |
| VRF-PS-7 | 3525 | 70 | 4x2.5+TTx2.5Cu | 6.36 | 18.5 | 1.21 | 3.22 | 20 |
| UD INT VRF-PS-7 | 125 | 79 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 0.68 | 21 | 0.29 | 2.3 | 20 |
| RCO-17 | 212.5 | 25 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.16 | 2.16 | 40x30 |
| RCO-18 | 212.5 | 55 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.34 | 2.35 | 40x30 |
| RCO-19 | 212.5 | 35 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.22 | 2.23 | 40x30 |
| RCO-20 | 212.5 | 70 | 2x2.5+TTx2.5Cu | 1.15 | 21 | 0.44 | 2.44 | 40x30 |

**Sevilla, mayo de 2.019**

**El Ingeniero Industrial**

**Fdo.: Jorge Loring Lasarte**

**Colegiado nº 3.778**

# INDICE GENERAL

CALCULO INSTALACIONES ELECTRICAS

**1. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION ..... 1**

1.1 FÓRMULAS ..... 1
1.2 FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA ..... 1
1.3 FORMULAS SOBRECARGAS ..... 2
1.4 FORMULAS COMPENSACION ENERGÍA REACTIVA ..... 2
1.5 DEMANDA DE POTENCIAS ..... 3

**2. CÁLCULO DE LINEAS. ..... 5**

2.1 CUADRO SECUNDARIO P1-P4 ..... 5
2.2 CUADRO SECUNDARIO PLANTA BAJA ..... 33
2.3 CUADRO SECUNDARIO CPA ..... 43
2.4 CUADRO SECUNDARIO PLANTA SOTANO ..... 49

# ANEXO CALCULOS LUMINICOS

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA RPM HELIOPOLIS EN LA CALLE PADRE MEDIAVILLA 2, SEVILLA

Promotor; JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE IGUALDAD Y POLITICAS SOCIALES
Ingeniero Industrial; JORGE LORING LASARTE

P-1467 Sevilla, Mayo 2019

# 1. CALCULOS LUMINICOS

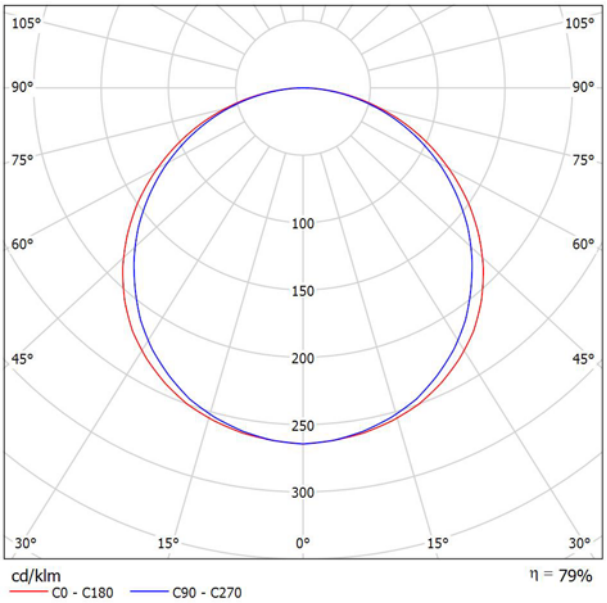
Para la realización de los cálculos lumínicos se ha empleado el programa Dialux 4.13, con los plugins de las luminarias propuestas en cada estancia.
Los resultados que a continuación se relacionan, corresponden a las dependencias que han sido modificadas o creadas.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# SECOM 4217 01 84 / ESLIM LED 1200X600 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 77 95 100 79

Emisión de luz 1:

**Valoración de deslumbramiento según UGR**

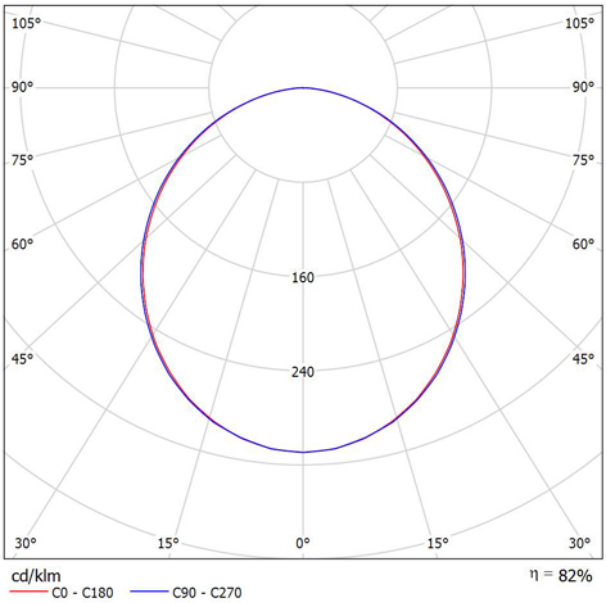
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρ Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 |
| ρ Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tamaño del local X | Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 15.5 | 16.8 | 15.8 | 17.1 | 17.3 | 15.1 | 16.5 | 15.4 | 16.7 | 16.9 |
| | 3H | 17.2 | 18.4 | 17.5 | 18.7 | 18.9 | 16.8 | 18.0 | 17.1 | 18.3 | 18.5 |
| | 4H | 17.9 | 19.0 | 18.2 | 19.3 | 19.6 | 17.5 | 18.6 | 17.8 | 18.9 | 19.2 |
| | 6H | 18.4 | 19.5 | 18.8 | 19.8 | 20.1 | 18.0 | 19.1 | 18.4 | 19.4 | 19.7 |
| | 8H | 18.6 | 19.7 | 19.0 | 20.0 | 20.3 | 18.2 | 19.2 | 18.6 | 19.6 | 19.9 |
| | 12H | 18.8 | 19.8 | 19.1 | 20.1 | 20.4 | 18.3 | 19.3 | 18.7 | 19.6 | 20.0 |
| 4H | 2H | 16.1 | 17.3 | 16.5 | 17.6 | 17.9 | 15.9 | 17.0 | 16.2 | 17.3 | 17.6 |
| | 3H | 18.0 | 19.0 | 18.4 | 19.4 | 19.7 | 17.7 | 18.7 | 18.1 | 19.0 | 19.4 |
| | 4H | 18.9 | 19.8 | 19.3 | 20.1 | 20.5 | 18.6 | 19.4 | 19.0 | 19.8 | 20.2 |
| | 6H | 19.6 | 20.4 | 20.0 | 20.7 | 21.1 | 19.2 | 20.0 | 19.6 | 20.4 | 20.8 |
| | 8H | 19.9 | 20.6 | 20.3 | 21.0 | 21.4 | 19.5 | 20.2 | 19.9 | 20.6 | 21.0 |
| | 12H | 20.0 | 20.7 | 20.5 | 21.1 | 21.5 | 19.7 | 20.3 | 20.1 | 20.7 | 21.1 |
| 8H | 4H | 19.2 | 19.9 | 19.7 | 20.3 | 20.7 | 18.9 | 19.6 | 19.4 | 20.0 | 20.4 |
| | 6H | 20.1 | 20.7 | 20.5 | 21.1 | 21.5 | 19.8 | 20.3 | 20.2 | 20.8 | 21.2 |
| | 8H | 20.4 | 20.9 | 20.9 | 21.4 | 21.9 | 20.1 | 20.6 | 20.6 | 21.1 | 21.5 |
| | 12H | 20.7 | 21.1 | 21.2 | 21.6 | 22.1 | 20.4 | 20.8 | 20.8 | 21.3 | 21.8 |
| 12H | 4H | 19.3 | 19.9 | 19.7 | 20.3 | 20.7 | 19.0 | 19.6 | 19.4 | 20.0 | 20.5 |
| | 6H | 20.2 | 20.7 | 20.6 | 21.1 | 21.6 | 19.8 | 20.4 | 20.3 | 20.8 | 21.3 |
| | 8H | 20.5 | 21.0 | 21.0 | 21.5 | 22.0 | 20.2 | 20.7 | 20.7 | 21.1 | 21.6 |
| 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 / -0.3 | | | | | +0.2 / -0.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.3 / -0.6 | | | | | +0.3 / -0.6 | | | | |
| Tabla estándar | | BK07 | | | | | BK06 | | | | |
| Sumando de corrección | | 2.7 | | | | | 1.9 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6000lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 80 96 100 82

Emisión de luz 1:

**Valoración de deslumbramiento según UGR**

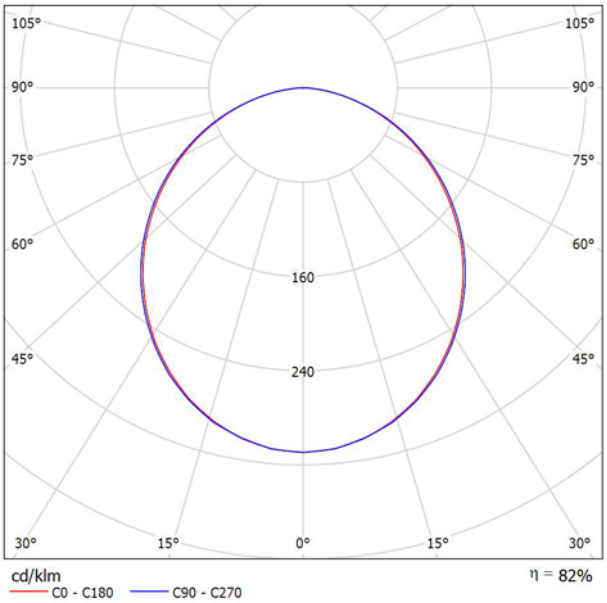
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρ Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 |
| ρ Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tamaño del local X | Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 19.6 | 20.9 | 19.9 | 21.1 | 21.4 | 19.7 | 21.0 | 20.0 | 21.2 | 21.5 |
| | 3H | 21.1 | 22.2 | 21.4 | 22.5 | 22.8 | 21.2 | 22.4 | 21.5 | 22.7 | 22.9 |
| | 4H | 21.6 | 22.8 | 22.0 | 23.0 | 23.3 | 21.8 | 22.9 | 22.1 | 23.2 | 23.5 |
| | 6H | 22.1 | 23.1 | 22.4 | 23.4 | 23.7 | 22.2 | 23.2 | 22.6 | 23.5 | 23.9 |
| | 8H | 22.2 | 23.2 | 22.6 | 23.5 | 23.8 | 22.3 | 23.3 | 22.7 | 23.6 | 24.0 |
| | 12H | 22.3 | 23.2 | 22.7 | 23.6 | 23.9 | 22.4 | 23.3 | 22.8 | 23.7 | 24.0 |
| 4H | 2H | 20.3 | 21.4 | 20.6 | 21.6 | 21.9 | 20.4 | 21.5 | 20.7 | 21.8 | 22.0 |
| | 3H | 21.9 | 22.9 | 22.3 | 23.2 | 23.5 | 22.0 | 23.0 | 22.4 | 23.3 | 23.7 |
| | 4H | 22.6 | 23.5 | 23.0 | 23.8 | 24.2 | 22.8 | 23.6 | 23.2 | 24.0 | 24.3 |
| | 6H | 23.2 | 23.9 | 23.6 | 24.3 | 24.7 | 23.3 | 24.0 | 23.7 | 24.4 | 24.8 |
| | 8H | 23.4 | 24.0 | 23.8 | 24.4 | 24.8 | 23.4 | 24.1 | 23.9 | 24.5 | 24.9 |
| | 12H | 23.5 | 24.1 | 23.9 | 24.5 | 24.9 | 23.5 | 24.2 | 24.0 | 24.6 | 25.0 |
| 8H | 4H | 22.9 | 23.6 | 23.4 | 24.0 | 24.4 | 23.0 | 23.7 | 23.5 | 24.1 | 24.5 |
| | 6H | 23.6 | 24.1 | 24.0 | 24.6 | 25.0 | 23.7 | 24.2 | 24.1 | 24.7 | 25.1 |
| | 8H | 23.8 | 24.3 | 24.3 | 24.8 | 25.3 | 23.9 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.3 |
| | 12H | 24.0 | 24.4 | 24.5 | 24.9 | 25.4 | 24.1 | 24.5 | 24.6 | 25.0 | 25.5 |
| 12H | 4H | 22.9 | 23.5 | 23.4 | 24.0 | 24.4 | 23.0 | 23.7 | 23.5 | 24.1 | 24.5 |
| | 6H | 23.6 | 24.1 | 24.1 | 24.6 | 25.1 | 23.7 | 24.2 | 24.2 | 24.7 | 25.1 |
| | 8H | 23.9 | 24.4 | 24.4 | 24.8 | 25.3 | 24.0 | 24.4 | 24.5 | 24.9 | 25.4 |
| 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 / -0.4 | | | | | +0.2 / -0.4 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.4 / -0.7 | | | | | +0.4 / -0.7 | | | | |
| Tabla estándar | | BK06 | | | | | BK05 | | | | |
| Sumando de corrección | | 6.1 | | | | | 5.6 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 80 96 100 82

Emisión de luz 1:

**Valoración de deslumbramiento según UGR**

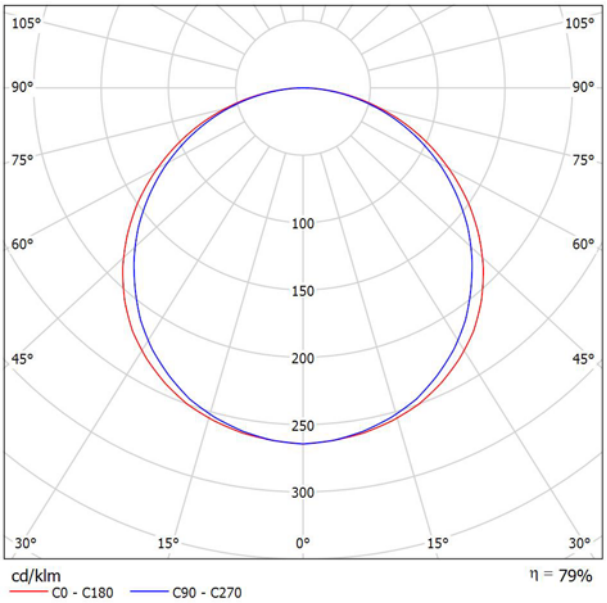
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρ Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 |
| ρ Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tamaño del local X | Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 17.2 | 18.5 | 17.5 | 18.7 | 18.9 | 17.3 | 18.6 | 17.6 | 18.8 | 19.1 |
| | 3H | 18.7 | 19.8 | 19.0 | 20.1 | 20.4 | 18.8 | 20.0 | 19.1 | 20.3 | 20.5 |
| | 4H | 19.2 | 20.4 | 19.6 | 20.6 | 20.9 | 19.4 | 20.5 | 19.7 | 20.8 | 21.1 |
| | 6H | 19.7 | 20.7 | 20.0 | 21.0 | 21.3 | 19.8 | 20.8 | 20.2 | 21.1 | 21.4 |
| | 8H | 19.8 | 20.8 | 20.2 | 21.1 | 21.4 | 19.9 | 20.9 | 20.3 | 21.2 | 21.5 |
| | 12H | 19.9 | 20.8 | 20.3 | 21.2 | 21.5 | 20.0 | 20.9 | 20.4 | 21.3 | 21.6 |
| 4H | 2H | 17.8 | 19.0 | 18.2 | 19.2 | 19.5 | 17.9 | 19.1 | 18.3 | 19.3 | 19.6 |
| | 3H | 19.5 | 20.5 | 19.9 | 20.8 | 21.1 | 19.6 | 20.6 | 20.0 | 20.9 | 21.2 |
| | 4H | 20.2 | 21.1 | 20.6 | 21.4 | 21.8 | 20.4 | 21.2 | 20.7 | 21.5 | 21.9 |
| | 6H | 20.8 | 21.5 | 21.2 | 21.9 | 22.3 | 20.9 | 21.6 | 21.3 | 22.0 | 22.4 |
| | 8H | 20.9 | 21.6 | 21.4 | 22.0 | 22.4 | 21.0 | 21.7 | 21.5 | 22.1 | 22.5 |
| | 12H | 21.1 | 21.7 | 21.5 | 22.1 | 22.5 | 21.1 | 21.7 | 21.6 | 22.2 | 22.6 |
| 8H | 4H | 20.5 | 21.2 | 20.9 | 21.6 | 22.0 | 20.6 | 21.3 | 21.1 | 21.7 | 22.1 |
| | 6H | 21.2 | 21.7 | 21.6 | 22.2 | 22.6 | 21.3 | 21.8 | 21.7 | 22.2 | 22.7 |
| | 8H | 21.4 | 21.9 | 21.9 | 22.4 | 22.8 | 21.5 | 22.0 | 22.0 | 22.4 | 22.9 |
| | 12H | 21.6 | 22.0 | 22.1 | 22.5 | 23.0 | 21.7 | 22.1 | 22.2 | 22.5 | 23.0 |
| 12H | 4H | 20.5 | 21.1 | 21.0 | 21.5 | 22.0 | 20.6 | 21.2 | 21.1 | 21.7 | 22.1 |
| | 6H | 21.2 | 21.7 | 21.7 | 22.2 | 22.6 | 21.3 | 21.8 | 21.8 | 22.3 | 22.7 |
| | 8H | 21.5 | 21.9 | 22.0 | 22.4 | 22.9 | 21.6 | 22.0 | 22.1 | 22.5 | 23.0 |
| 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 / -0.4 | | | | | +0.2 / -0.4 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.4 / -0.7 | | | | | +0.4 / -0.7 | | | | |
| Tabla estándar | | BK06 | | | | | BK05 | | | | |
| Sumando de corrección | | 3.7 | | | | | 3.2 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2000lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# SECOM 4216 01 83 / ESLIM LED 600X600 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 77 95 100 79

Emisión de luz 1:

**Valoración de deslumbramiento según UGR**

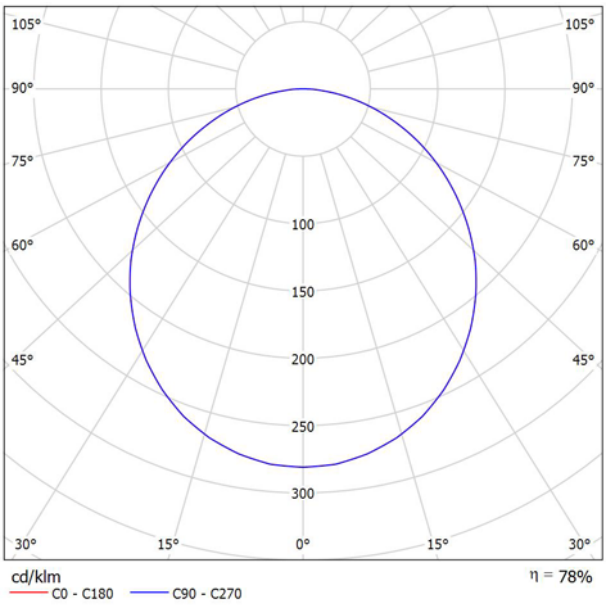
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρ Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 |
| ρ Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tamaño del local X | Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 16.1 | 17.5 | 16.4 | 17.7 | 18.0 | 15.8 | 17.1 | 16.1 | 17.4 | 17.6 |
| | 3H | 17.8 | 19.1 | 18.2 | 19.3 | 19.6 | 17.4 | 18.7 | 17.8 | 18.9 | 19.2 |
| | 4H | 18.6 | 19.7 | 18.9 | 20.0 | 20.3 | 18.1 | 19.3 | 18.5 | 19.6 | 19.9 |
| | 6H | 19.1 | 20.2 | 19.5 | 20.5 | 20.8 | 18.7 | 19.8 | 19.0 | 20.1 | 20.4 |
| | 8H | 19.3 | 20.3 | 19.7 | 20.7 | 21.0 | 18.9 | 19.9 | 19.2 | 20.2 | 20.6 |
| | 12H | 19.4 | 20.4 | 19.8 | 20.8 | 21.1 | 19.0 | 20.0 | 19.4 | 20.3 | 20.7 |
| 4H | 2H | 16.8 | 18.0 | 17.2 | 18.3 | 18.6 | 16.5 | 17.7 | 16.9 | 18.0 | 18.3 |
| | 3H | 18.7 | 19.7 | 19.1 | 20.0 | 20.4 | 18.4 | 19.4 | 18.8 | 19.7 | 20.0 |
| | 4H | 19.6 | 20.5 | 20.0 | 20.8 | 21.2 | 19.2 | 20.1 | 19.6 | 20.5 | 20.8 |
| | 6H | 20.3 | 21.0 | 20.7 | 21.4 | 21.8 | 19.9 | 20.7 | 20.3 | 21.1 | 21.5 |
| | 8H | 20.5 | 21.2 | 21.0 | 21.6 | 22.0 | 20.2 | 20.9 | 20.6 | 21.3 | 21.7 |
| | 12H | 20.7 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.2 | 20.3 | 21.0 | 20.8 | 21.4 | 21.8 |
| 8H | 4H | 19.9 | 20.6 | 20.3 | 21.0 | 21.4 | 19.6 | 20.3 | 20.0 | 20.7 | 21.1 |
| | 6H | 20.8 | 21.3 | 21.2 | 21.8 | 22.2 | 20.4 | 21.0 | 20.9 | 21.4 | 21.9 |
| | 8H | 21.1 | 21.6 | 21.6 | 22.1 | 22.5 | 20.8 | 21.3 | 21.2 | 21.7 | 22.2 |
| | 12H | 21.4 | 21.8 | 21.9 | 22.3 | 22.8 | 21.0 | 21.5 | 21.5 | 21.9 | 22.4 |
| 12H | 4H | 19.9 | 20.6 | 20.4 | 21.0 | 21.4 | 19.6 | 20.3 | 20.1 | 20.7 | 21.1 |
| | 6H | 20.8 | 21.3 | 21.3 | 21.8 | 22.3 | 20.5 | 21.0 | 21.0 | 21.5 | 22.0 |
| | 8H | 21.2 | 21.7 | 21.7 | 22.1 | 22.6 | 20.9 | 21.3 | 21.4 | 21.8 | 22.3 |
| 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 / -0.3 | | | | | +0.2 / -0.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.3 / -0.6 | | | | | +0.3 / -0.6 | | | | |
| Tabla estándar | | BK07 | | | | | BK06 | | | | |
| Sumando de corrección | | 3.4 | | | | | 2.6 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3628lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# SECOM 4206 01 84 / MINI AIRCOM LED EMP.CIRCULAR / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 95 100 78

Emisión de luz 1:

**Valoración de deslumbramiento según UGR**

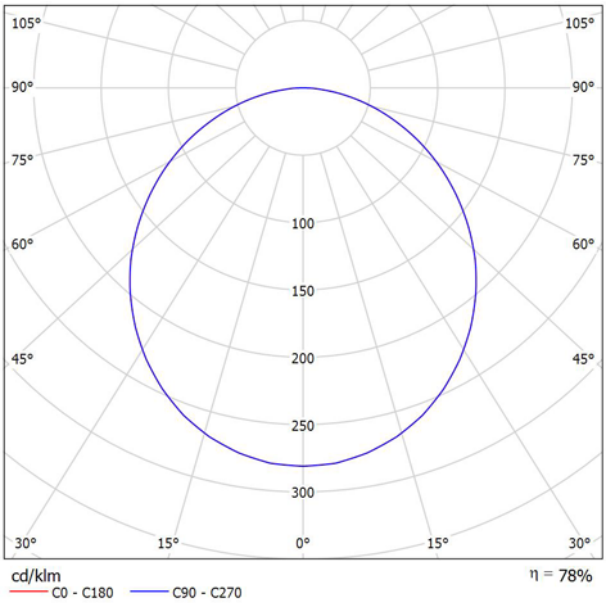
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρ Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 |
| ρ Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tamaño del local X | Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 21.6 | 22.9 | 21.9 | 23.2 | 23.4 | 21.6 | 22.9 | 21.9 | 23.2 | 23.4 |
| | 3H | 23.2 | 24.4 | 23.5 | 24.6 | 24.9 | 23.2 | 24.4 | 23.5 | 24.6 | 24.9 |
| | 4H | 23.8 | 25.0 | 24.2 | 25.2 | 25.5 | 23.8 | 25.0 | 24.2 | 25.2 | 25.5 |
| | 6H | 24.3 | 25.4 | 24.7 | 25.7 | 26.0 | 24.3 | 25.4 | 24.7 | 25.7 | 26.0 |
| | 8H | 24.5 | 25.5 | 24.9 | 25.8 | 26.1 | 24.5 | 25.5 | 24.9 | 25.8 | 26.1 |
| | 12H | 24.6 | 25.6 | 25.0 | 25.9 | 26.2 | 24.6 | 25.6 | 25.0 | 25.9 | 26.2 |
| 4H | 2H | 22.3 | 23.4 | 22.6 | 23.7 | 24.0 | 22.3 | 23.4 | 22.6 | 23.7 | 24.0 |
| | 3H | 24.1 | 25.0 | 24.4 | 25.3 | 25.7 | 24.1 | 25.0 | 24.4 | 25.3 | 25.7 |
| | 4H | 24.8 | 25.7 | 25.2 | 26.1 | 26.4 | 24.8 | 25.7 | 25.2 | 26.1 | 26.4 |
| | 6H | 25.5 | 26.2 | 25.9 | 26.6 | 27.0 | 25.5 | 26.2 | 25.9 | 26.6 | 27.0 |
| | 8H | 25.7 | 26.4 | 26.1 | 26.8 | 27.2 | 25.7 | 26.4 | 26.1 | 26.8 | 27.2 |
| | 12H | 25.8 | 26.5 | 26.3 | 26.9 | 27.3 | 25.8 | 26.5 | 26.3 | 26.9 | 27.3 |
| 8H | 4H | 25.2 | 25.8 | 25.6 | 26.2 | 26.7 | 25.2 | 25.8 | 25.6 | 26.2 | 26.7 |
| | 6H | 25.9 | 26.5 | 26.4 | 26.9 | 27.4 | 25.9 | 26.5 | 26.4 | 26.9 | 27.4 |
| | 8H | 26.2 | 26.7 | 26.7 | 27.2 | 27.6 | 26.2 | 26.7 | 26.7 | 27.2 | 27.6 |
| | 12H | 26.4 | 26.9 | 26.9 | 27.3 | 27.8 | 26.4 | 26.9 | 26.9 | 27.3 | 27.8 |
| 12H | 4H | 25.2 | 25.8 | 25.6 | 26.2 | 26.7 | 25.2 | 25.8 | 25.6 | 26.2 | 26.7 |
| | 6H | 26.0 | 26.5 | 26.5 | 26.9 | 27.4 | 26.0 | 26.5 | 26.5 | 26.9 | 27.4 |
| | 8H | 26.3 | 26.8 | 26.8 | 27.2 | 27.7 | 26.3 | 26.8 | 26.8 | 27.2 | 27.7 |
| 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 / -0.3 | | | | | +0.2 / -0.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.4 / -0.6 | | | | | +0.4 / -0.6 | | | | |
| Tabla estándar | | BK06 | | | | | BK06 | | | | |
| Sumando de corrección | | 8.2 | | | | | 8.2 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1044lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# SECOM 4221 01 84 / AIRCOM LED SUP.CIRCULAR / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 95 100 78

Emisión de luz 1:

**Valoración de deslumbramiento según UGR**

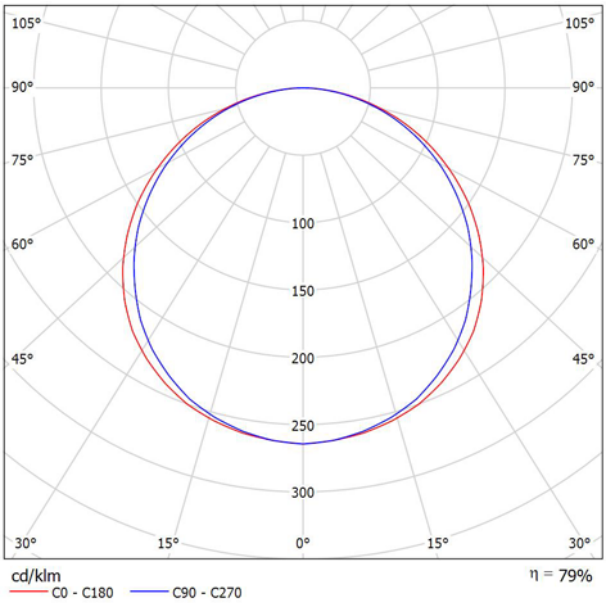
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρ Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 |
| ρ Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tamaño del local X | Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 20.6 | 22.0 | 20.9 | 22.2 | 22.4 | 20.6 | 22.0 | 20.9 | 22.2 | 22.4 |
| | 3H | 22.2 | 23.4 | 22.5 | 23.7 | 24.0 | 22.2 | 23.4 | 22.5 | 23.7 | 24.0 |
| | 4H | 22.9 | 24.0 | 23.2 | 24.3 | 24.6 | 22.9 | 24.0 | 23.2 | 24.3 | 24.6 |
| | 6H | 23.4 | 24.4 | 23.7 | 24.7 | 25.0 | 23.4 | 24.4 | 23.7 | 24.7 | 25.0 |
| | 8H | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.9 | 25.2 | 23.5 | 24.5 | 23.9 | 24.9 | 25.2 |
| | 12H | 23.6 | 24.6 | 24.0 | 24.9 | 25.3 | 23.6 | 24.6 | 24.0 | 24.9 | 25.3 |
| 4H | 2H | 21.3 | 22.5 | 21.7 | 22.7 | 23.0 | 21.3 | 22.5 | 21.7 | 22.7 | 23.0 |
| | 3H | 23.1 | 24.1 | 23.5 | 24.4 | 24.7 | 23.1 | 24.1 | 23.5 | 24.4 | 24.7 |
| | 4H | 23.9 | 24.7 | 24.3 | 25.1 | 25.5 | 23.9 | 24.7 | 24.3 | 25.1 | 25.5 |
| | 6H | 24.5 | 25.2 | 24.9 | 25.6 | 26.0 | 24.5 | 25.2 | 24.9 | 25.6 | 26.0 |
| | 8H | 24.7 | 25.4 | 25.2 | 25.8 | 26.2 | 24.7 | 25.4 | 25.2 | 25.8 | 26.2 |
| | 12H | 24.9 | 25.5 | 25.3 | 25.9 | 26.3 | 24.9 | 25.5 | 25.3 | 25.9 | 26.3 |
| 8H | 4H | 24.2 | 24.9 | 24.6 | 25.3 | 25.7 | 24.2 | 24.9 | 24.6 | 25.3 | 25.7 |
| | 6H | 25.0 | 25.5 | 25.4 | 26.0 | 26.4 | 25.0 | 25.5 | 25.4 | 26.0 | 26.4 |
| | 8H | 25.3 | 25.8 | 25.7 | 26.2 | 26.7 | 25.3 | 25.8 | 25.7 | 26.2 | 26.7 |
| | 12H | 25.5 | 25.9 | 26.0 | 26.4 | 26.9 | 25.5 | 25.9 | 26.0 | 26.4 | 26.9 |
| 12H | 4H | 24.2 | 24.8 | 24.7 | 25.3 | 25.7 | 24.2 | 24.8 | 24.7 | 25.3 | 25.7 |
| | 6H | 25.0 | 25.5 | 25.5 | 26.0 | 26.4 | 25.0 | 25.5 | 25.5 | 26.0 | 26.4 |
| | 8H | 25.4 | 25.8 | 25.9 | 26.3 | 26.8 | 25.4 | 25.8 | 25.9 | 26.3 | 26.8 |
| 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 / -0.3 | | | | | +0.2 / -0.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.4 / -0.6 | | | | | +0.4 / -0.6 | | | | |
| Tabla estándar | | BK06 | | | | | BK06 | | | | |
| Sumando de corrección | | 7.2 | | | | | 7.2 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1740lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# SECOM 4281 01 84 / ESLIM LED 1200X300 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 77 95 100 79

Emisión de luz 1:

**Valoración de deslumbramiento según UGR**

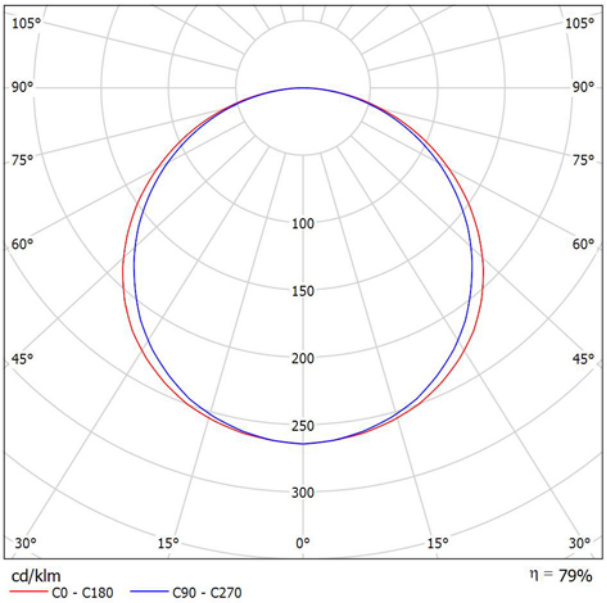
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρ Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 |
| ρ Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tamaño del local X | Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 16.5 | 17.8 | 16.8 | 18.1 | 18.3 | 16.1 | 17.5 | 16.4 | 17.7 | 18.0 |
| | 3H | 18.2 | 19.4 | 18.5 | 19.7 | 20.0 | 17.8 | 19.0 | 18.1 | 19.3 | 19.6 |
| | 4H | 18.9 | 20.1 | 19.3 | 20.4 | 20.6 | 18.5 | 19.7 | 18.8 | 19.9 | 20.2 |
| | 6H | 19.5 | 20.5 | 19.8 | 20.8 | 21.2 | 19.0 | 20.1 | 19.4 | 20.4 | 20.7 |
| | 8H | 19.7 | 20.7 | 20.0 | 21.0 | 21.3 | 19.2 | 20.3 | 19.6 | 20.6 | 20.9 |
| | 12H | 19.8 | 20.8 | 20.2 | 21.1 | 21.5 | 19.4 | 20.3 | 19.7 | 20.7 | 21.0 |
| 4H | 2H | 17.2 | 18.3 | 17.5 | 18.6 | 18.9 | 16.9 | 18.1 | 17.2 | 18.3 | 18.6 |
| | 3H | 19.1 | 20.1 | 19.4 | 20.4 | 20.7 | 18.7 | 19.7 | 19.1 | 20.1 | 20.4 |
| | 4H | 19.9 | 20.8 | 20.3 | 21.2 | 21.5 | 19.6 | 20.5 | 20.0 | 20.8 | 21.2 |
| | 6H | 20.6 | 21.4 | 21.0 | 21.8 | 22.2 | 20.3 | 21.0 | 20.7 | 21.4 | 21.8 |
| | 8H | 20.9 | 21.6 | 21.3 | 22.0 | 22.4 | 20.5 | 21.2 | 20.9 | 21.6 | 22.0 |
| | 12H | 21.1 | 21.7 | 21.5 | 22.1 | 22.6 | 20.7 | 21.3 | 21.1 | 21.7 | 22.2 |
| 8H | 4H | 20.3 | 21.0 | 20.7 | 21.4 | 21.8 | 19.9 | 20.7 | 20.4 | 21.1 | 21.5 |
| | 6H | 21.1 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.6 | 20.8 | 21.4 | 21.2 | 21.8 | 22.3 |
| | 8H | 21.5 | 22.0 | 21.9 | 22.4 | 22.9 | 21.1 | 21.6 | 21.6 | 22.1 | 22.6 |
| | 12H | 21.7 | 22.2 | 22.2 | 22.6 | 23.1 | 21.4 | 21.8 | 21.9 | 22.3 | 22.8 |
| 12H | 4H | 20.3 | 20.9 | 20.7 | 21.3 | 21.8 | 20.0 | 20.6 | 20.4 | 21.0 | 21.5 |
| | 6H | 21.2 | 21.7 | 21.7 | 22.1 | 22.6 | 20.9 | 21.4 | 21.4 | 21.8 | 22.3 |
| | 8H | 21.6 | 22.0 | 22.1 | 22.5 | 23.0 | 21.3 | 21.7 | 21.8 | 22.2 | 22.7 |
| 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 / -0.3 | | | | | +0.2 / -0.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.3 / -0.6 | | | | | +0.3 / -0.6 | | | | |
| Tabla estándar | | BK07 | | | | | BK06 | | | | |
| Sumando de corrección | | 3.8 | | | | | 2.9 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# SECOM 4279 01 84 / ESLIM LED 600X300 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 77 95 100 79

Emisión de luz 1:

**Valoración de deslumbramiento según UGR**

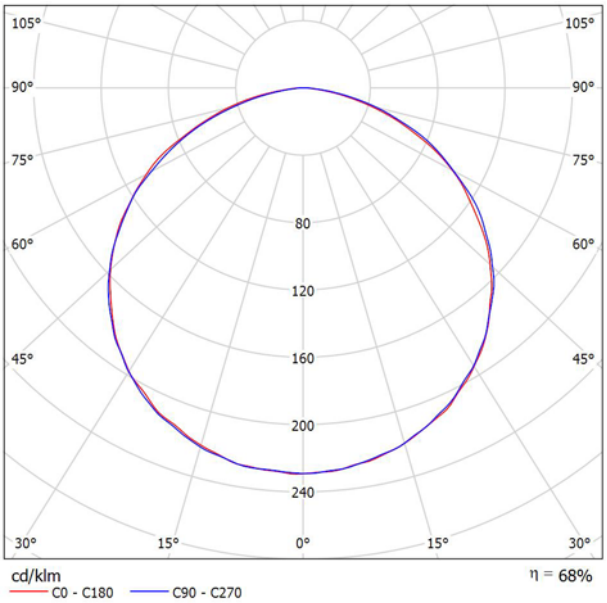
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ρ Techo | | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 | 70 | 70 | 50 | 50 | 30 |
| ρ Paredes | | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 | 50 | 30 | 50 | 30 | 30 |
| ρ Suelo | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tamaño del local X | Y | Mirado en perpendicular al eje de lámpara | | | | | Mirado longitudinalmente al eje de lámpara | | | | |
| 2H | 2H | 16.5 | 17.9 | 16.8 | 18.1 | 18.3 | 16.2 | 17.5 | 16.5 | 17.7 | 18.0 |
| | 3H | 18.2 | 19.4 | 18.5 | 19.7 | 20.0 | 17.8 | 19.0 | 18.1 | 19.3 | 19.6 |
| | 4H | 18.9 | 20.1 | 19.3 | 20.4 | 20.7 | 18.5 | 19.7 | 18.8 | 19.9 | 20.2 |
| | 6H | 19.5 | 20.6 | 19.8 | 20.9 | 21.2 | 19.1 | 20.1 | 19.4 | 20.4 | 20.7 |
| | 8H | 19.7 | 20.7 | 20.0 | 21.0 | 21.4 | 19.2 | 20.3 | 19.6 | 20.6 | 20.9 |
| | 12H | 19.8 | 20.8 | 20.2 | 21.1 | 21.5 | 19.4 | 20.4 | 19.7 | 20.7 | 21.0 |
| 4H | 2H | 17.2 | 18.3 | 17.5 | 18.6 | 18.9 | 16.9 | 18.1 | 17.3 | 18.4 | 18.6 |
| | 3H | 19.1 | 20.1 | 19.5 | 20.4 | 20.7 | 18.8 | 19.7 | 19.1 | 20.1 | 20.4 |
| | 4H | 19.9 | 20.8 | 20.3 | 21.2 | 21.5 | 19.6 | 20.5 | 20.0 | 20.8 | 21.2 |
| | 6H | 20.6 | 21.4 | 21.1 | 21.8 | 22.2 | 20.3 | 21.0 | 20.7 | 21.4 | 21.8 |
| | 8H | 20.9 | 21.6 | 21.3 | 22.0 | 22.4 | 20.5 | 21.2 | 21.0 | 21.6 | 22.0 |
| | 12H | 21.1 | 21.7 | 21.5 | 22.1 | 22.6 | 20.7 | 21.3 | 21.1 | 21.8 | 22.2 |
| 8H | 4H | 20.3 | 21.0 | 20.7 | 21.4 | 21.8 | 20.0 | 20.7 | 20.4 | 21.1 | 21.5 |
| | 6H | 21.1 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.6 | 20.8 | 21.4 | 21.3 | 21.8 | 22.3 |
| | 8H | 21.5 | 22.0 | 21.9 | 22.4 | 22.9 | 21.1 | 21.7 | 21.6 | 22.1 | 22.6 |
| | 12H | 21.7 | 22.2 | 22.2 | 22.6 | 23.1 | 21.4 | 21.8 | 21.9 | 22.3 | 22.8 |
| 12H | 4H | 20.3 | 20.9 | 20.7 | 21.4 | 21.8 | 20.0 | 20.6 | 20.5 | 21.1 | 21.5 |
| | 6H | 21.2 | 21.7 | 21.7 | 22.2 | 22.6 | 20.9 | 21.4 | 21.4 | 21.9 | 22.3 |
| | 8H | 21.6 | 22.0 | 22.1 | 22.5 | 23.0 | 21.3 | 21.7 | 21.8 | 22.2 | 22.7 |
| 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 / -0.3 | | | | | +0.2 / -0.3 | | | | |
| S = 2.0H | | +0.3 / -0.6 | | | | | +0.3 / -0.6 | | | | |
| Tabla estándar | | BK07 | | | | | BK06 | | | | |
| Sumando de corrección | | 3.8 | | | | | 3.0 | | | | |
| Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2000lm Flujo luminoso total | | | | | | | | | | | |

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## SECOM 800 18 83 OVEL LED / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 79 96 100 68

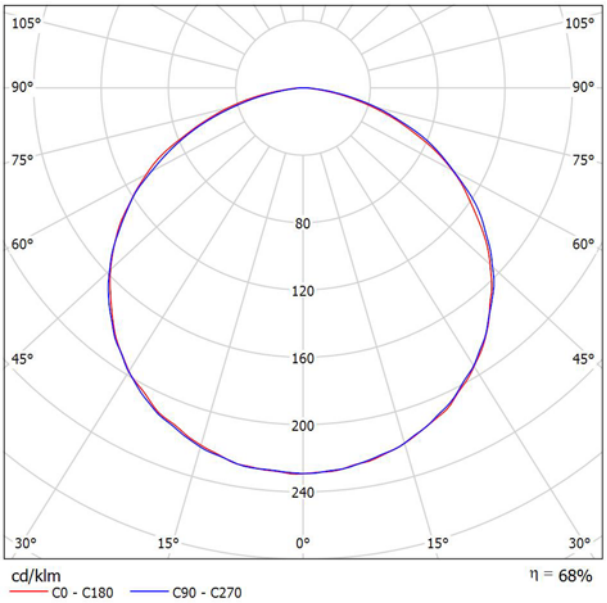
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## SECOM 801 24 83 OVEL LED / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:




Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 79 96 100 68

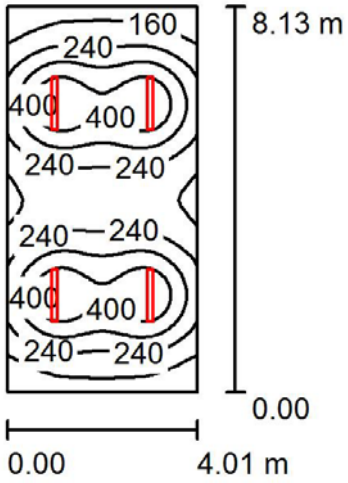
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

DIALux

23.11.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# SALA CALDERAS / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:200

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 276 | 108 | 477 | 0.393 |
| Suelo | 20 | 228 | 127 | 301 | 0.557 |
| Techo | 70 | 56 | 37 | 64 | 0.666 |
| Paredes (4) | 50 | 133 | 46 | 293 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

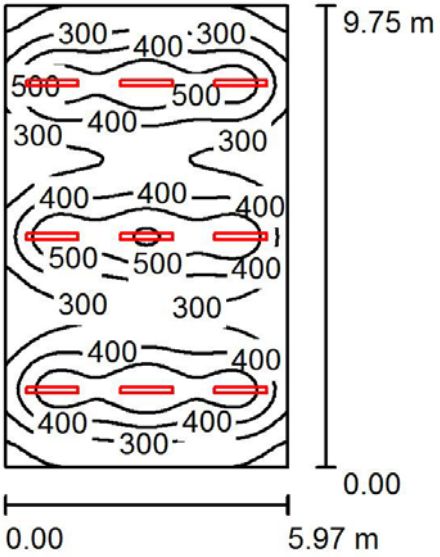
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 13180 | Total: 16000 | 168.0 |

Valor de eficiencia energética: 5.15 W/m² = 1.86 W/m²/100 lx (Base: 32.63 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# ALMACEN LAVANDERIA / Resumen




Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 379 | 155 | 620 | 0.407 |
| Suelo | 20 | 329 | 181 | 431 | 0.550 |
| Techo | 70 | 77 | 60 | 100 | 0.781 |
| Paredes (4) | 50 | 184 | 66 | 426 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 24 | 24 | |
| Pared inferior | 23 | 23 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 29656 | Total: 36000 | 378.0 |

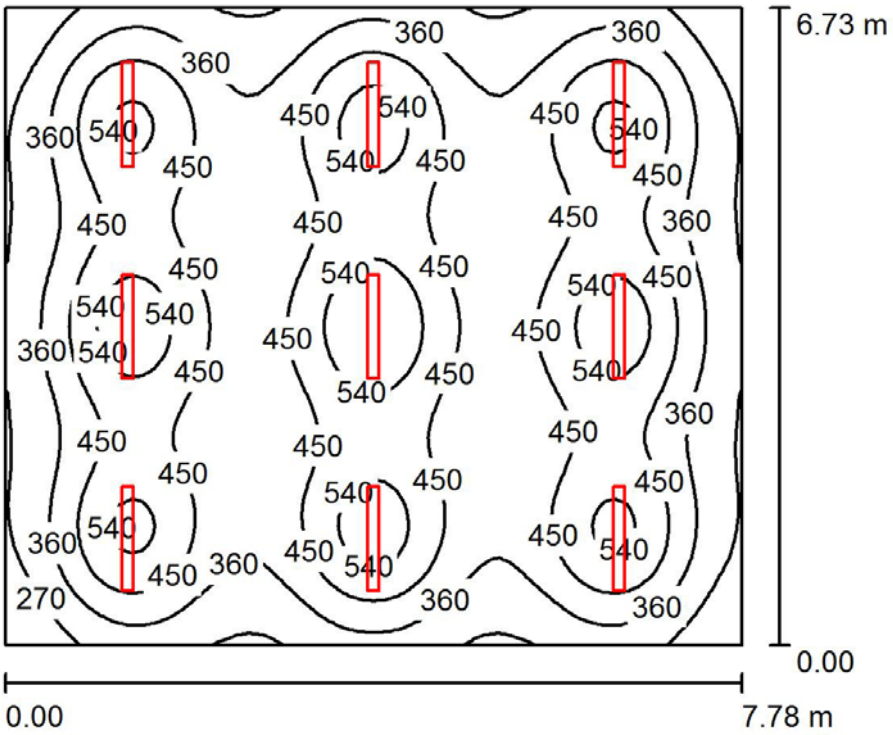
Valor de eficiencia energética: 6.50 W/m² = 1.71 W/m²/100 lx (Base: 58.19 m²)

DIALux

23.11.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# PLANCHADO / Resumen




Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 419 | 188 | 626 | 0.448 |
| Suelo | 20 | 361 | 205 | 456 | 0.567 |
| Techo | 70 | 85 | 65 | 97 | 0.764 |
| Paredes (4) | 50 | 204 | 80 | 352 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 29656 | Total: 36000 | 378.0 |

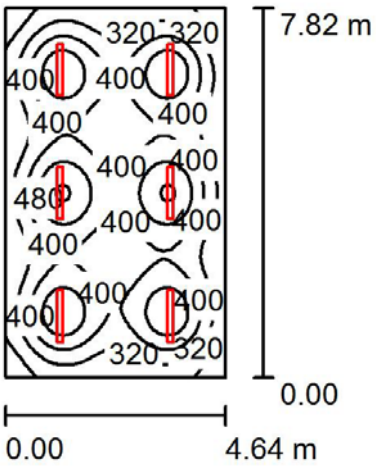
Valor de eficiencia energética: 7.22 W/m² = 1.72 W/m²/100 lx (Base: 52.37 m²)

DIALux

23.11.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# LAVANDERIA / Resumen




Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 385 | 176 | 573 | 0.457 |
| Suelo | 20 | 321 | 193 | 393 | 0.601 |
| Techo | 70 | 78 | 58 | 87 | 0.747 |
| Paredes (4) | 50 | 187 | 68 | 278 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 23 | 23 | |
| Pared inferior | 23 | 23 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 19771 | Total: 24000 | 252.0 |

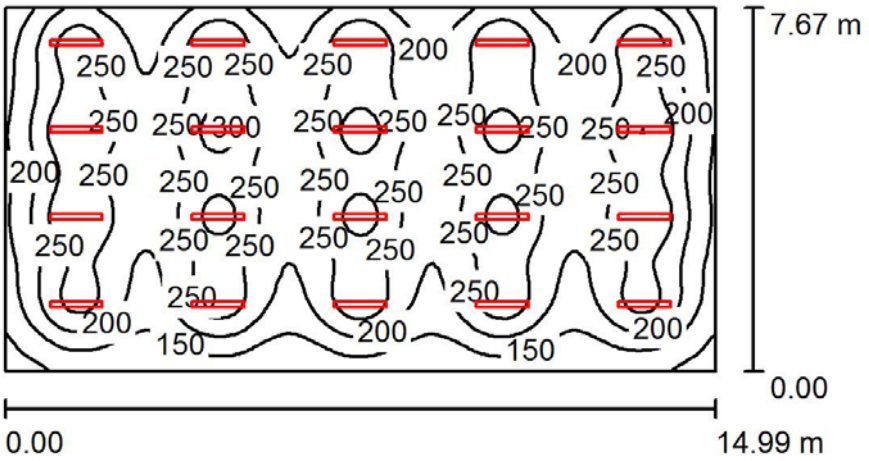
Valor de eficiencia energética: 6.95 W/m² = 1.81 W/m²/100 lx (Base: 36.27 m²)

DIALux

23.11.2018

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

# VESTUARIO FEMENINO / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:200

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 223 | 77 | 321 | 0.344 |
| Suelo | 20 | 201 | 99 | 254 | 0.490 |
| Techo | 70 | 45 | 35 | 67 | 0.760 |
| Paredes (4) | 50 | 110 | 37 | 254 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 128 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

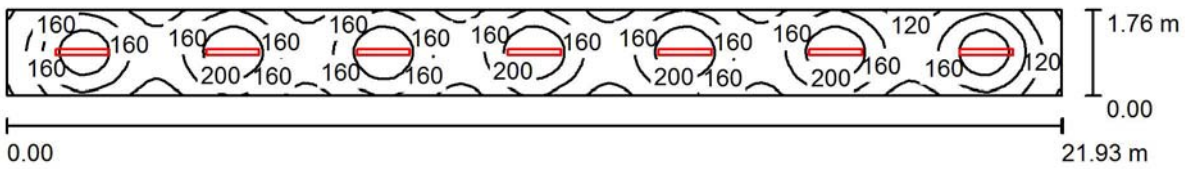
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 32951 | Total: 40000 | 400.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.48 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Base: 115.06 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## PASILLO SALAS TECNICAS / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:157

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 161 | 76 | 240 | 0.471 |
| Suelo | 20 | 121 | 76 | 143 | 0.632 |
| Techo | 70 | 37 | 28 | 46 | 0.746 |
| Paredes (4) | 50 | 86 | 32 | 181 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

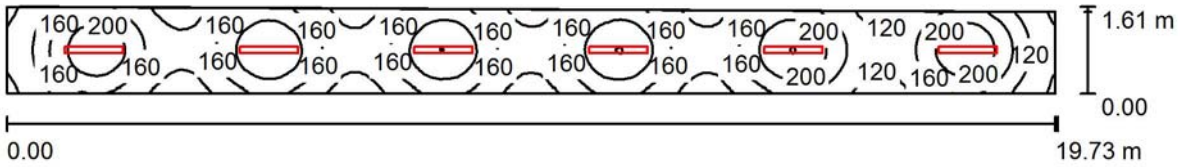
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 11533 | Total: 14000 | 140.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.63 W/m² = 2.25 W/m²/100 lx (Base: 38.55 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## PASILLO 3 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:142

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 161 | 72 | 242 | 0.446 |
| Suelo | 20 | 118 | 74 | 142 | 0.626 |
| Techo | 70 | 39 | 28 | 55 | 0.726 |
| Paredes (4) | 50 | 88 | 33 | 238 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

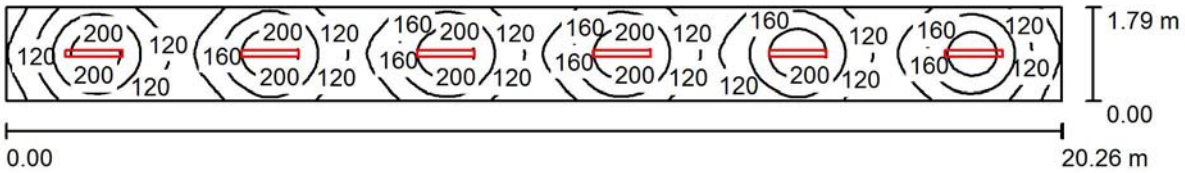
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 9885 | Total: 12000 | 120.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.89 W/m² = 2.42 W/m²/100 lx (Base: 30.86 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## PASILLO 3_BIS / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:145

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 148 | 64 | 233 | 0.434 |
| Suelo | 20 | 111 | 68 | 136 | 0.615 |
| Techo | 70 | 33 | 24 | 40 | 0.729 |
| Paredes (4) | 50 | 78 | 27 | 172 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

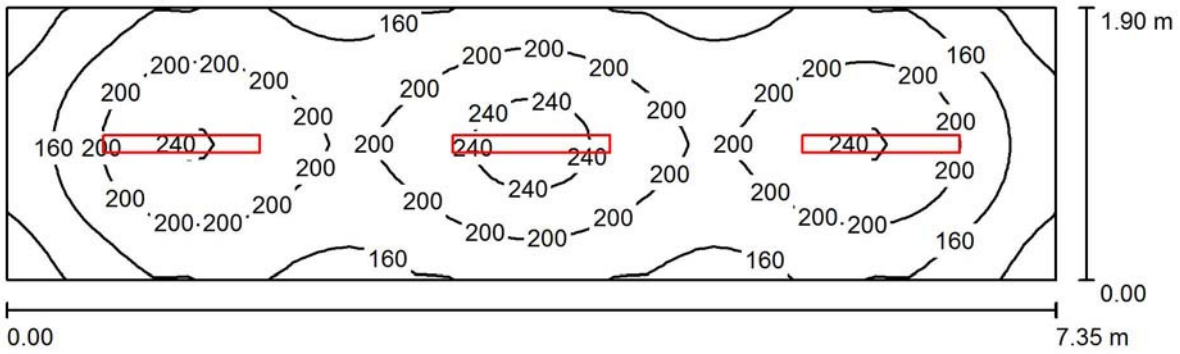
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 9885 | Total: 12000 | 120.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.32 W/m² = 2.24 W/m²/100 lx (Base: 36.16 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## PASILLO 4 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:53

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 186 | 102 | 257 | 0.546 |
| Suelo | 20 | 136 | 91 | 163 | 0.674 |
| Techo | 70 | 42 | 32 | 49 | 0.755 |
| Paredes (4) | 50 | 97 | 36 | 172 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

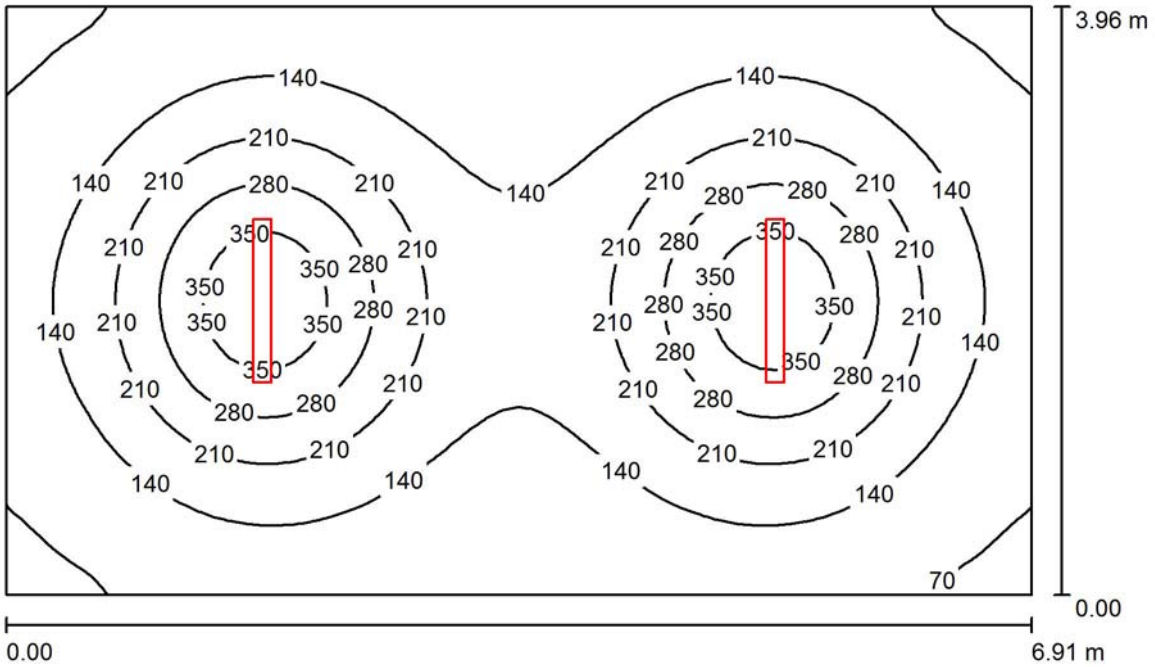
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 4943 | Total: 6000 | 60.0 |

Valor de eficiencia energética: 4.29 W/m² = 2.31 W/m²/100 lx (Base: 13.97 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## GARAJE MORTUORIO / Resumen




Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 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 | / | 170 | 57 | 402 | 0.336 |
| Suelo | 20 | 139 | 73 | 207 | 0.524 |
| Techo | 70 | 31 | 22 | 35 | 0.701 |
| Paredes (4) | 50 | 72 | 25 | 116 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 23 | 23 | |
| Pared inferior | 22 | 22 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

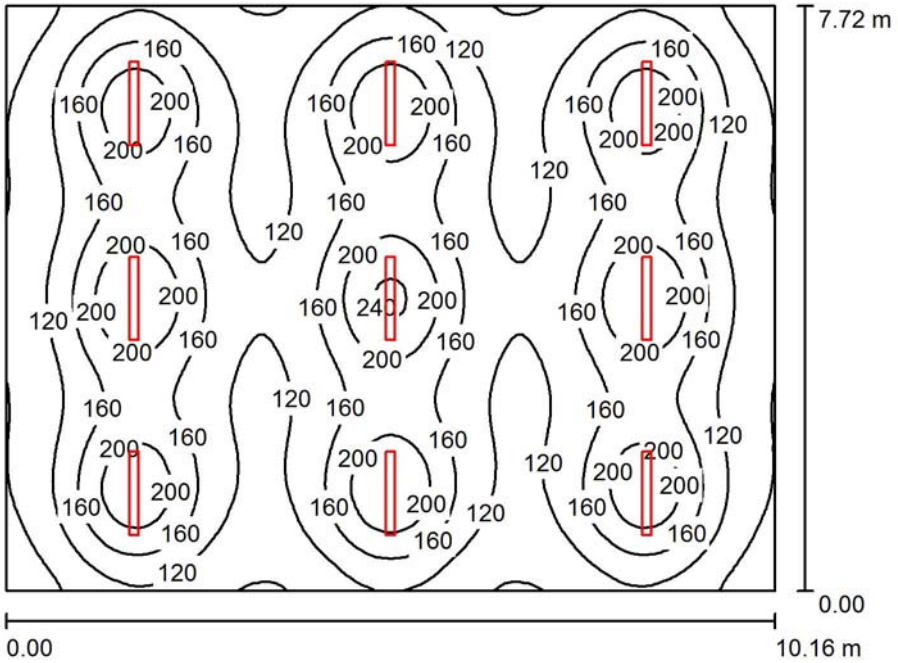
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 6590 | Total: 8000 | 84.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.07 W/m² = 1.80 W/m²/100 lx (Base: 27.36 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## MOBILIARIO / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:100

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 145 | 56 | 248 | 0.388 |
| Suelo | 20 | 128 | 69 | 170 | 0.542 |
| Techo | 70 | 29 | 21 | 32 | 0.721 |
| Paredes (4) | 50 | 69 | 25 | 124 | / |

**Plano útil:**
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 21 | 22 | |
| Pared inferior | 21 | 21 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

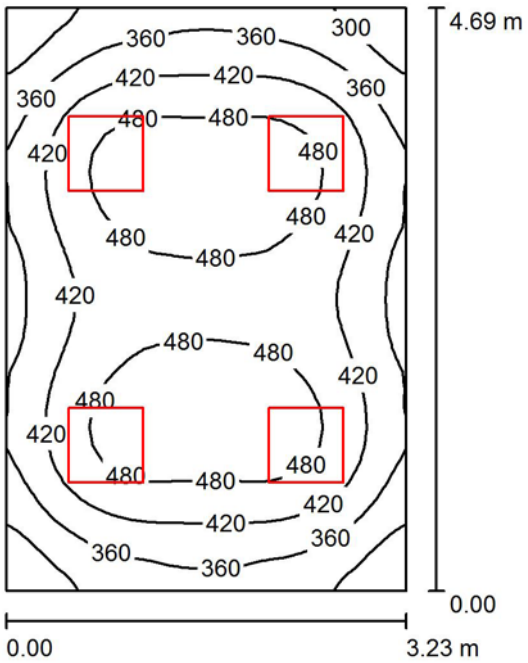
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | Total: | 14828 | Total: 18000 | 180.0 |

Valor de eficiencia energética: 2.29 W/m² = 1.58 W/m²/100 lx (Base: 78.44 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## DESPACHO COCINERO / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:61

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 422 | 251 | 518 | 0.596 |
| Suelo | 20 | 323 | 229 | 386 | 0.710 |
| Techo | 70 | 105 | 83 | 123 | 0.790 |
| Paredes (4) | 50 | 242 | 99 | 480 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 32 x 32 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 19 | 18 | |
| Pared inferior | 19 | 18 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

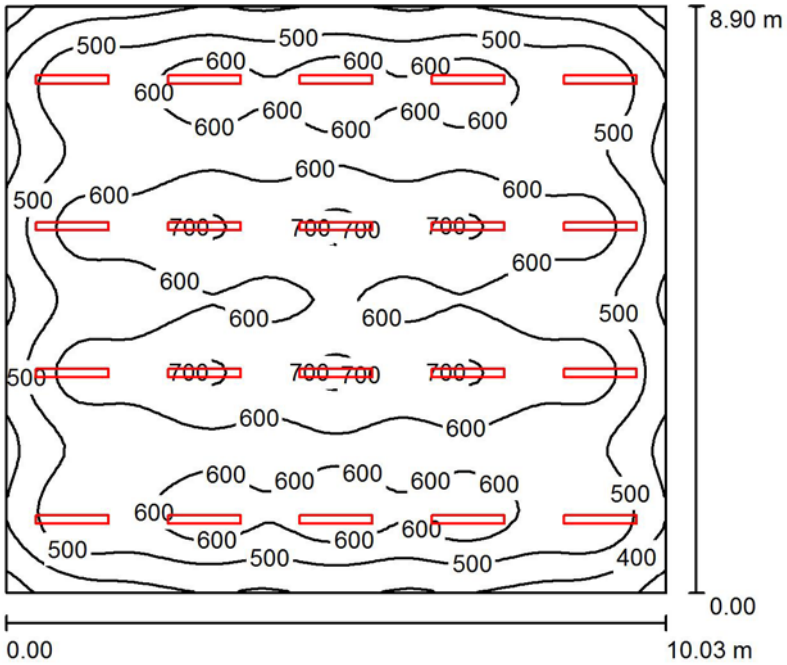
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4216 01 83 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 2878 | 3628 | 41.6 |
| | | | Total: 11513 | Total: 14512 | 166.5 |

Valor de eficiencia energética: 11.00 W/m² = 2.61 W/m²/100 lx (Base: 15.14 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## COCINA SOTANO / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:115

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 563 | 262 | 723 | 0.465 |
| Suelo | 20 | 503 | 287 | 609 | 0.570 |
| Techo | 70 | 116 | 94 | 132 | 0.811 |
| Paredes (4) | 50 | 283 | 103 | 473 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 24 | 24 | |
| Pared inferior | 24 | 24 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

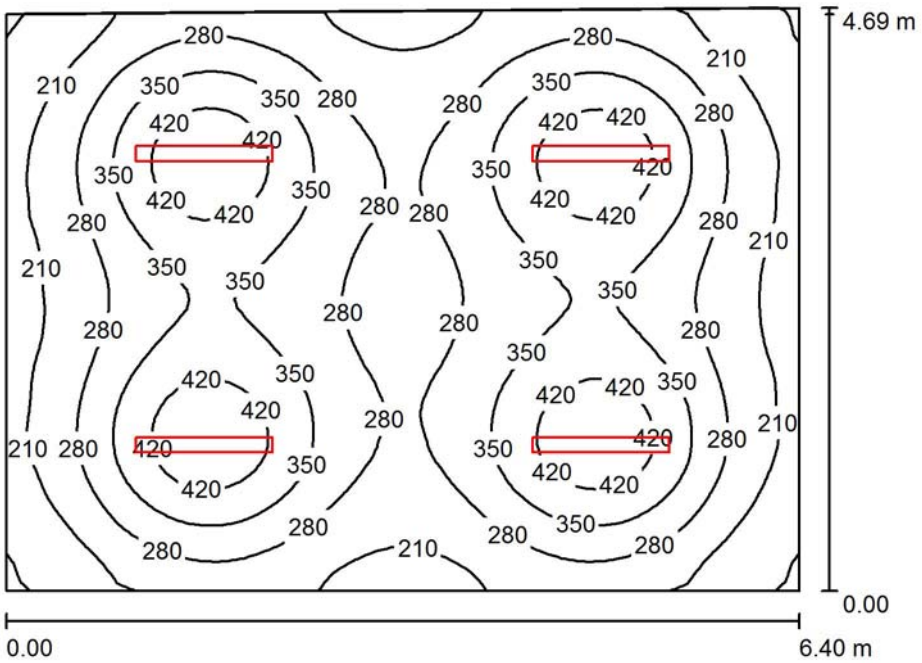
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 65902 | Total: 80000 | 840.0 |

Valor de eficiencia energética: 9.41 W/m² = 1.67 W/m²/100 lx (Base: 89.27 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## OFICIO SUCIO / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:61

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 302 | 135 | 472 | 0.447 |
| Suelo | 20 | 248 | 148 | 304 | 0.598 |
| Techo | 70 | 61 | 42 | 71 | 0.678 |
| Paredes (4) | 50 | 145 | 53 | 250 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

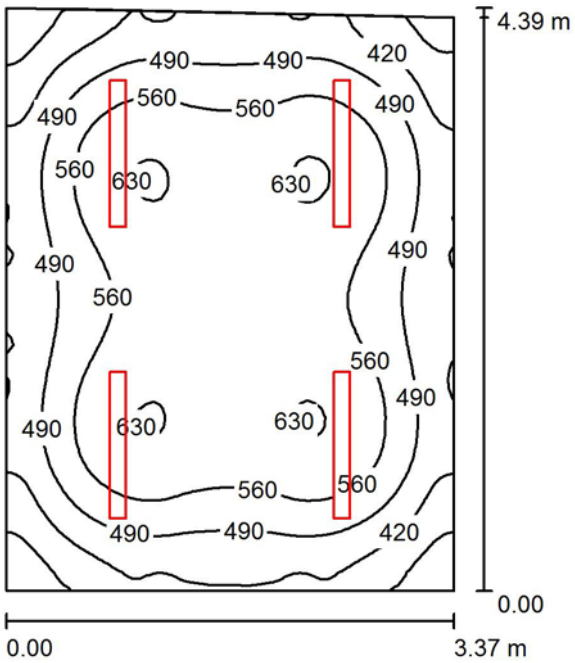
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | Total: | 13180 | Total: 16000 | 168.0 |

Valor de eficiencia energética: 5.63 W/m² = 1.86 W/m²/100 lx (Base: 29.86 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## OFICIO LIMPIO 1 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:57

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 520 | 311 | 638 | 0.598 |
| Suelo | 20 | 400 | 277 | 479 | 0.692 |
| Techo | 70 | 119 | 86 | 140 | 0.724 |
| Paredes (4) | 50 | 277 | 98 | 459 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

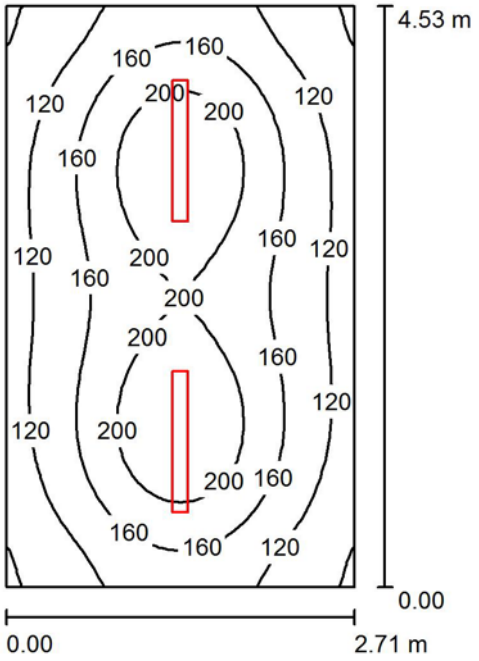
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 13180 | Total: 16000 | 168.0 |

Valor de eficiencia energética: 11.46 W/m² = 2.20 W/m²/100 lx (Base: 14.66 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## CAMARA / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:59

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 156 | 76 | 234 | 0.486 |
| Suelo | 20 | 115 | 77 | 144 | 0.671 |
| Techo | 70 | 33 | 25 | 40 | 0.759 |
| Paredes (4) | 50 | 76 | 27 | 158 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 32 x 32 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 18 | 18 | |
| Pared inferior | 19 | 19 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

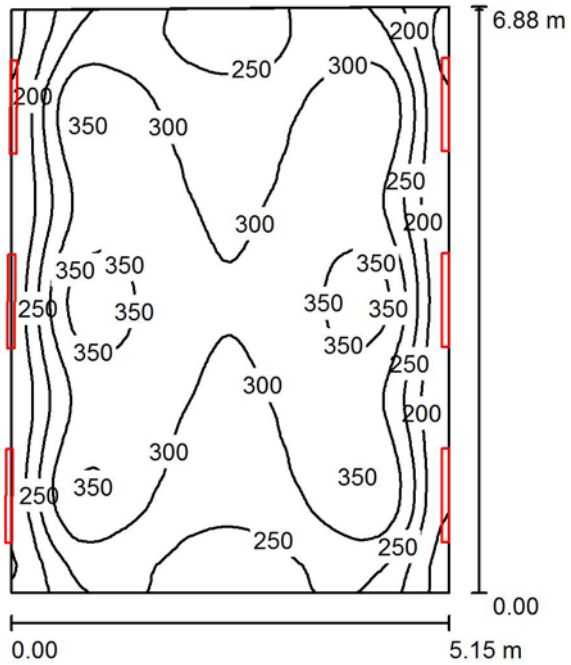
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 3295 | Total: 4000 | 40.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.27 W/m² = 2.09 W/m²/100 lx (Base: 12.25 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## GARAJE / Resumen




Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:89

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 282 | 134 | 378 | 0.477 |
| Suelo | 20 | 229 | 119 | 292 | 0.522 |
| Techo | 70 | 242 | 99 | 438 | 0.409 |
| Paredes (4) | 50 | 202 | 108 | 399 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

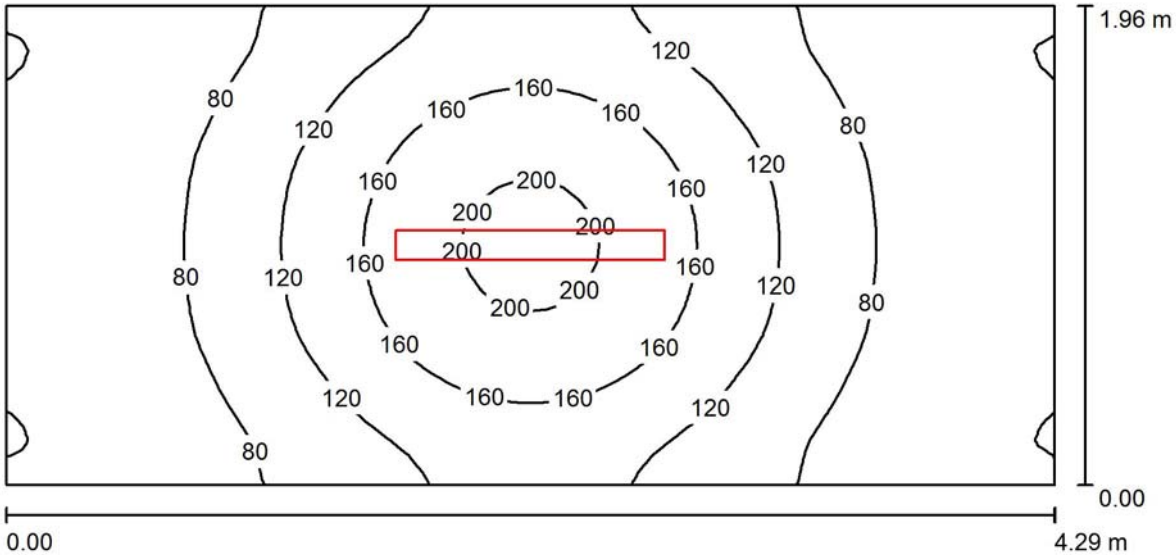
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 19771 | Total: 24000 | 252.0 |

Valor de eficiencia energética: 7.13 W/m² = 2.53 W/m²/100 lx (Base: 35.33 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## PASILLO 1 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:31

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 104 | 39 | 210 | 0.370 |
| Suelo | 20 | 73 | 42 | 106 | 0.579 |
| Techo | 70 | 22 | 13 | 29 | 0.598 |
| Paredes (4) | 50 | 49 | 16 | 139 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

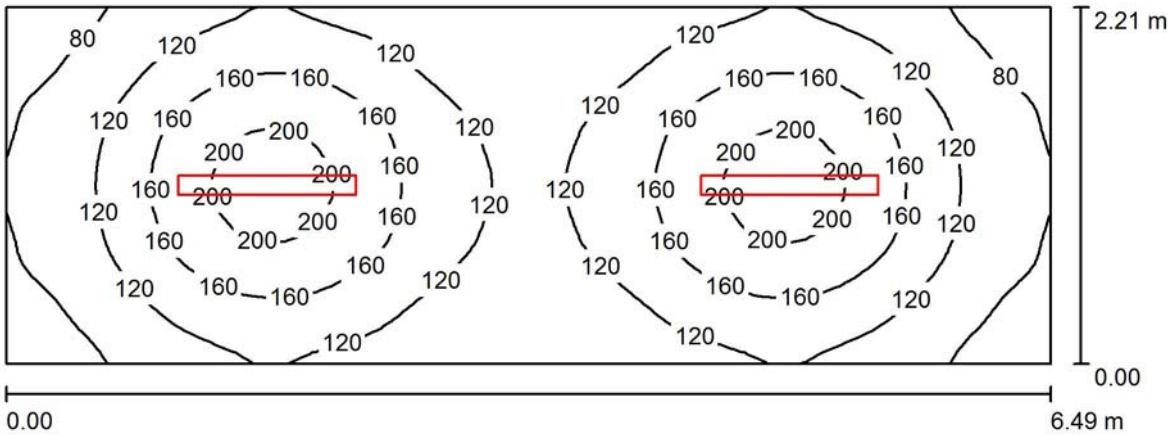
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 1648 | Total: 2000 | 20.0 |

Valor de eficiencia energética: 2.38 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Base: 8.41 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## PASILLO 2 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:47

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 131 | 62 | 218 | 0.468 |
| Suelo | 20 | 97 | 60 | 121 | 0.624 |
| Techo | 70 | 28 | 18 | 32 | 0.668 |
| Paredes (4) | 50 | 64 | 22 | 122 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

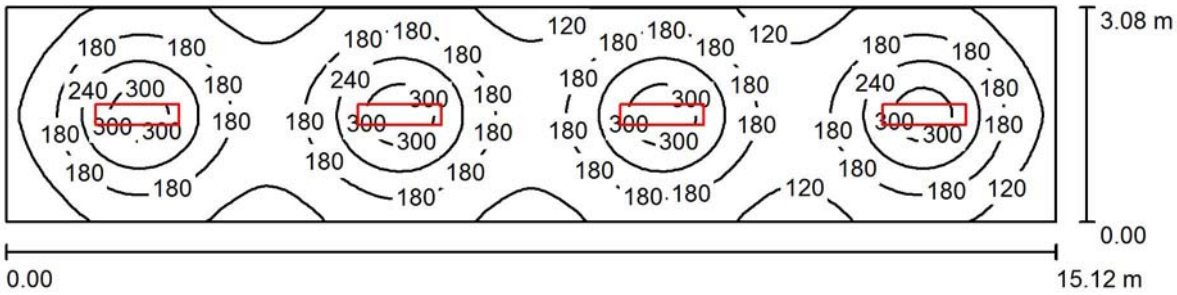
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 3295 | Total: 4000 | 40.0 |

Valor de eficiencia energética: 2.79 W/m² = 2.12 W/m²/100 lx (Base: 14.34 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## PASILLO CPA / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:109

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 181 | 74 | 336 | 0.410 |
| Suelo | 20 | 145 | 83 | 194 | 0.572 |
| Techo | 70 | 38 | 28 | 45 | 0.736 |
| Paredes (4) | 50 | 92 | 35 | 149 | / |

**Plano útil:**
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 20 | 19 | |
| Pared inferior | 20 | 20 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

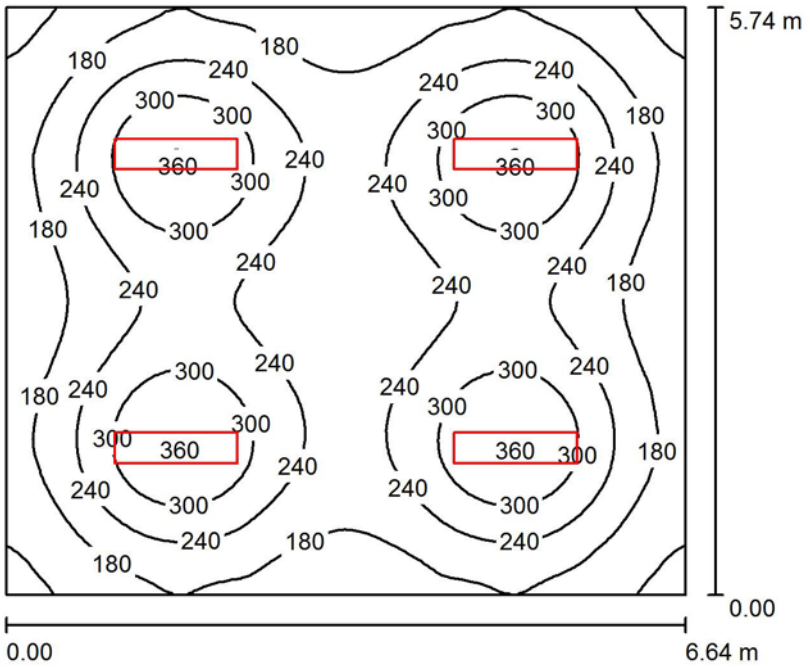
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4281 01 84 / ESLIM LED 1200X300 (1.000) | 3173 | 4000 | 41.6 |
| | | | Total: 12693 | Total: 16000 | 166.5 |

Valor de eficiencia energética: 3.58 W/m² = 1.98 W/m²/100 lx (Base: 46.56 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## VESTIBULO SEMISOT / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:74

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 231 | 109 | 364 | 0.470 |
| Suelo | 20 | 193 | 116 | 236 | 0.603 |
| Techo | 70 | 49 | 36 | 59 | 0.743 |
| Paredes (4) | 50 | 119 | 40 | 181 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

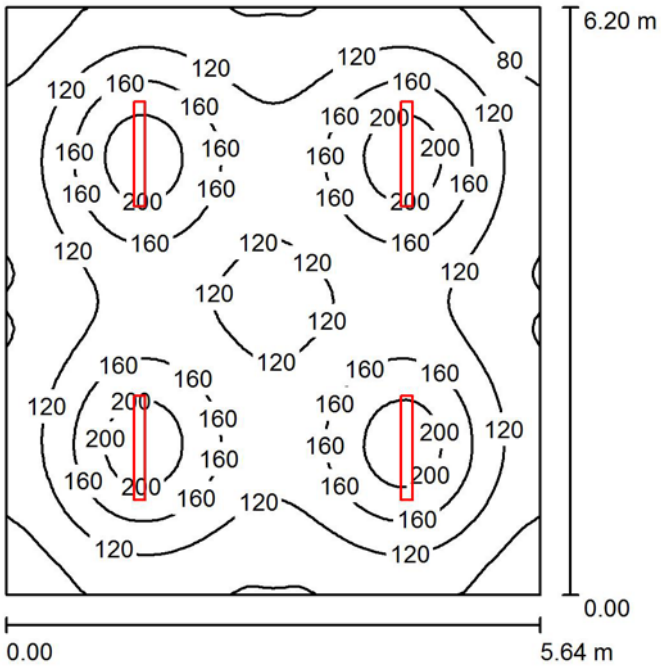
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4281 01 84 / ESLIM LED 1200X300 (1.000) | 3173 | 4000 | 41.6 |
| | | | Total: 12693 | Total: 16000 | 166.5 |

Valor de eficiencia energética: 4.37 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 38.11 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## ALMCEN ALIMENTACION / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:80

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 133 | 58 | 225 | 0.433 |
| Suelo | 20 | 111 | 63 | 138 | 0.571 |
| Techo | 70 | 26 | 18 | 28 | 0.694 |
| Paredes (4) | 50 | 62 | 23 | 92 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 20 | 20 | |
| Pared inferior | 21 | 21 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

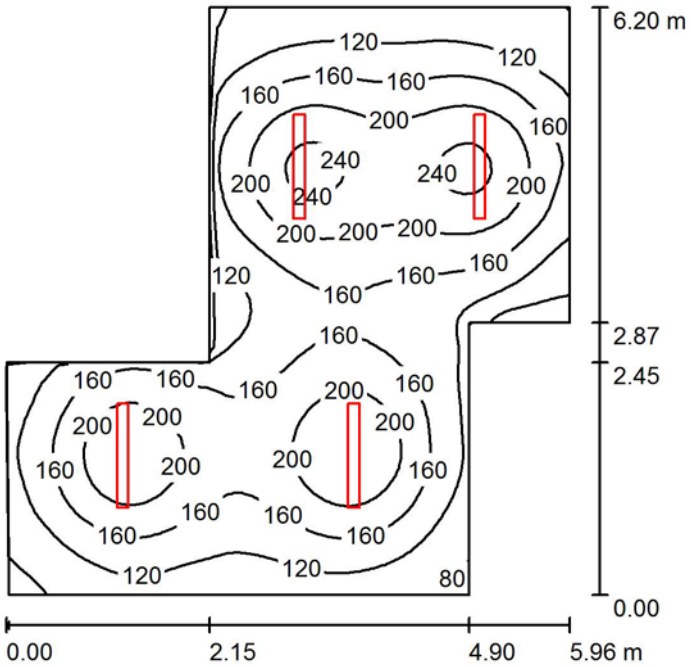
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 6590 | Total: 8000 | 80.0 |

Valor de eficiencia energética: 2.29 W/m² = 1.71 W/m²/100 lx (Base: 35.00 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## ALMACEN LENCERIA-LIMPIEZA / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:80

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 160 | 56 | 251 | 0.348 |
| Suelo | 20 | 127 | 75 | 166 | 0.591 |
| Techo | 70 | 33 | 24 | 55 | 0.711 |
| Paredes (8) | 50 | 78 | 28 | 211 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

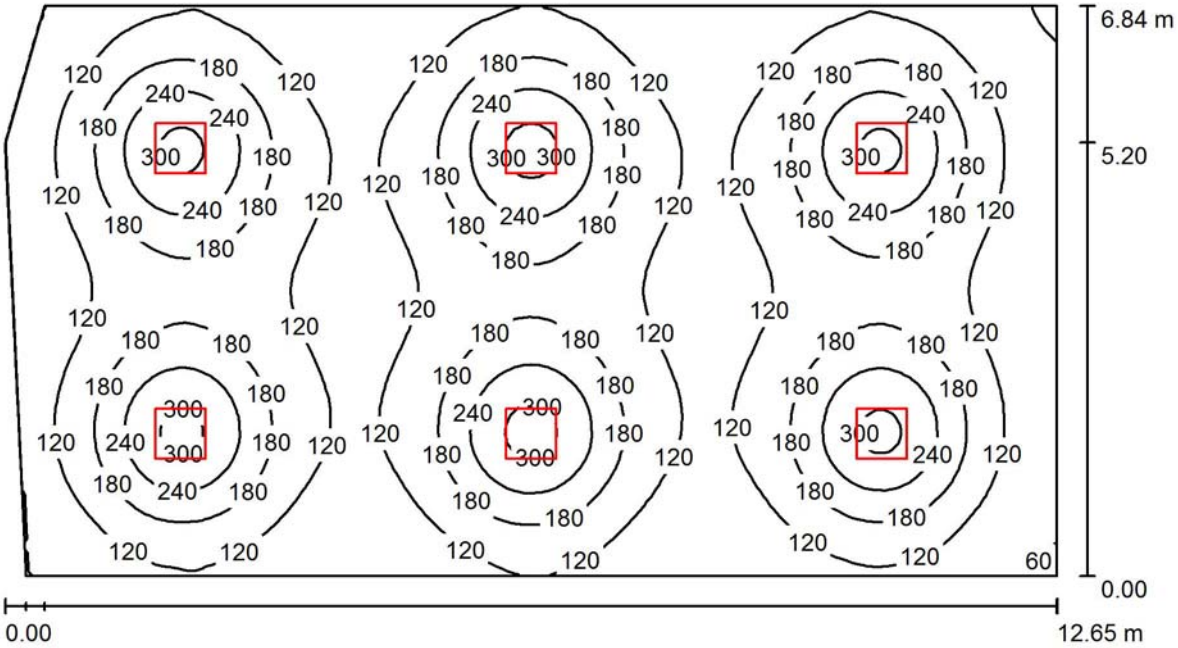
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 6590 | Total: 8000 | 80.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.10 W/m² = 1.93 W/m²/100 lx (Base: 25.83 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## CAPILLA / Resumen




Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 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 | / | 155 | 55 | 318 | 0.355 |
| Suelo | 20 | 136 | 72 | 187 | 0.530 |
| Techo | 70 | 31 | 24 | 40 | 0.766 |
| Paredes (5) | 50 | 77 | 29 | 125 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

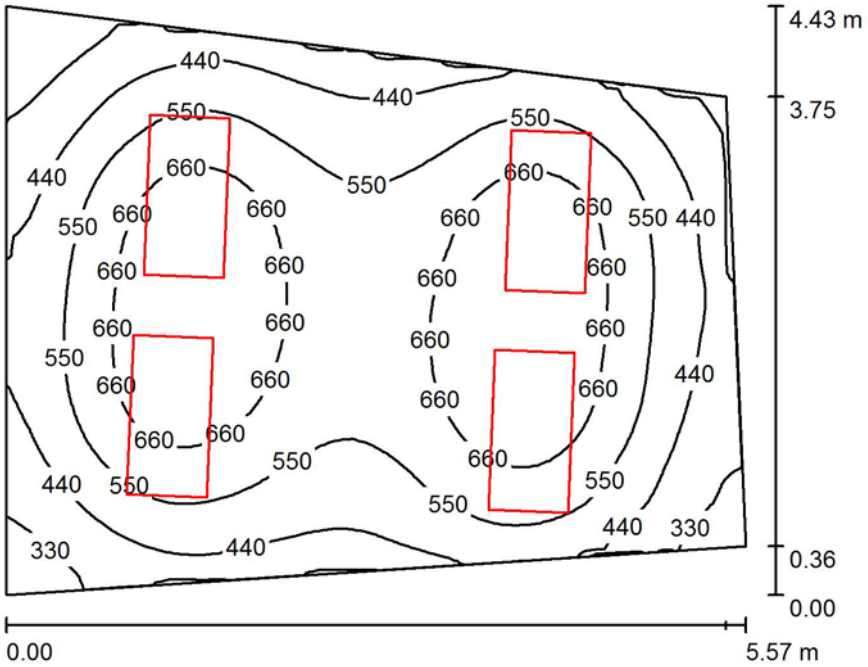
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | SECOM 4216 01 83 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 2878 | 3628 | 41.6 |
| | | | Total: 17269 | Total: 21768 | 249.8 |

Valor de eficiencia energética: 2.92 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 85.47 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## INFORMATICA / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:57

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 549 | 242 | 761 | 0.440 |
| Suelo | 20 | 437 | 257 | 539 | 0.588 |
| Techo | 70 | 125 | 85 | 196 | 0.676 |
| Paredes (4) | 50 | 296 | 109 | 660 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

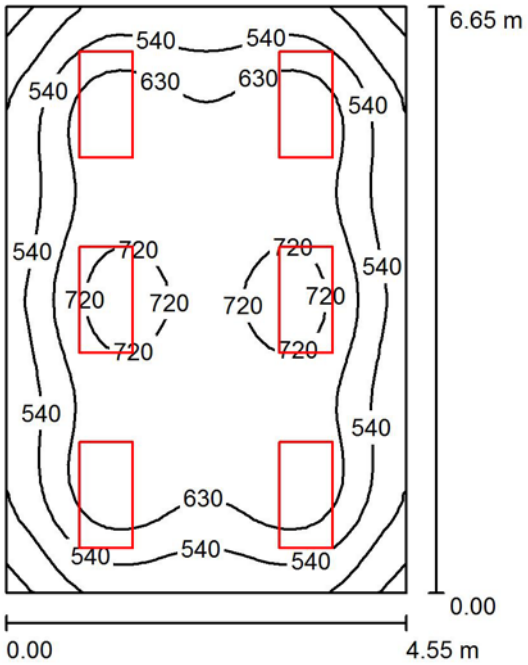
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4217 01 84 / ESLIM LED 1200X600 (1.000) | 4760 | 6000 | 61.6 |
| | | | Total: 19040 | Total: 24000 | 246.5 |

Valor de eficiencia energética: 11.51 W/m² = 2.10 W/m²/100 lx (Base: 21.43 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## PELUQUERIA / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:86

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 607 | 345 | 764 | 0.569 |
| Suelo | 20 | 497 | 323 | 605 | 0.650 |
| Techo | 70 | 138 | 107 | 187 | 0.775 |
| Paredes (4) | 50 | 338 | 148 | 533 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 32 x 32 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 19 | 19 | |
| Pared inferior | 20 | 19 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

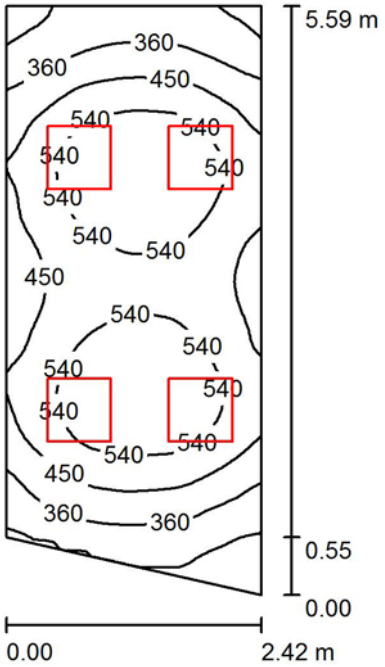
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | SECOM 4217 01 84 / ESLIM LED 1200X600 (1.000) | 4760 | 6000 | 61.6 |
| | | | Total: 28560 | Total: 36000 | 369.8 |

Valor de eficiencia energética: 12.22 W/m² = 2.01 W/m²/100 lx (Base: 30.26 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## MULTI 3 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:72

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 465 | 205 | 623 | 0.441 |
| Suelo | 20 | 346 | 210 | 417 | 0.609 |
| Techo | 70 | 122 | 77 | 197 | 0.636 |
| Paredes (4) | 50 | 268 | 91 | 918 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 32 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

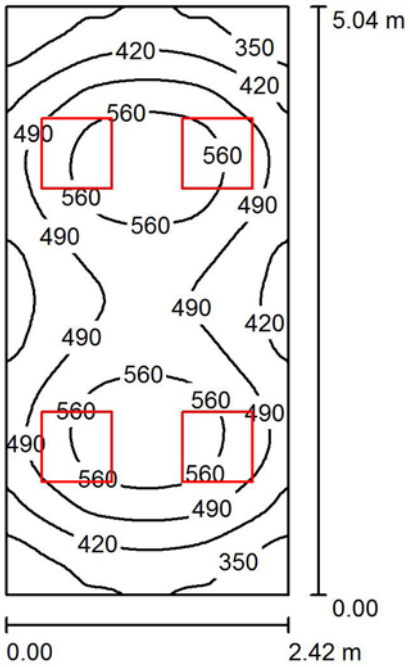
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4216 01 83 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 2878 | 3628 | 41.6 |
| | | | Total: 11513 | Total: 14512 | 166.5 |

Valor de eficiencia energética: 12.94 W/m² = 2.78 W/m²/100 lx (Base: 12.86 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## PODOLOGO / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:65

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 477 | 290 | 613 | 0.608 |
| Suelo | 20 | 353 | 245 | 411 | 0.695 |
| Techo | 70 | 130 | 89 | 212 | 0.685 |
| Paredes (4) | 50 | 286 | 118 | 853 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

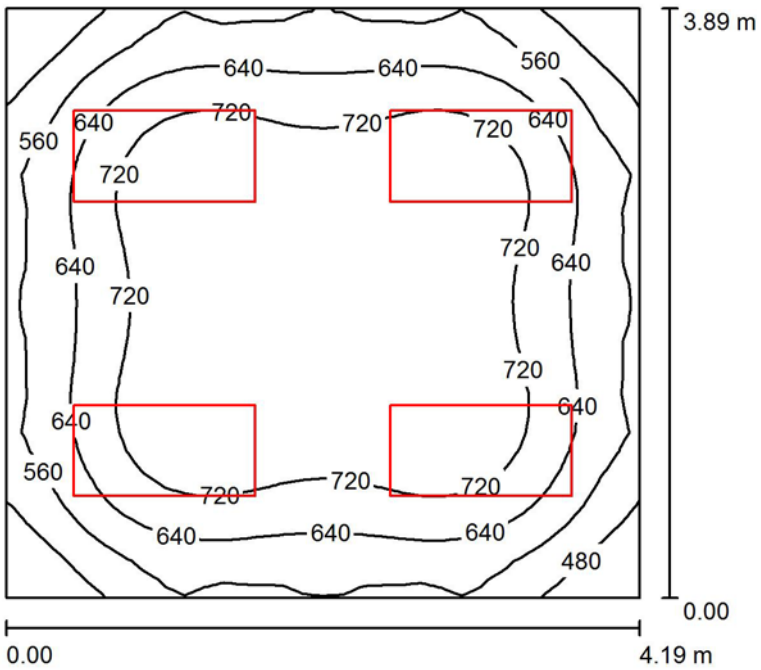
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4216 01 83 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 2878 | 3628 | 41.6 |
| | | | Total: 11513 | Total: 14512 | 166.5 |

Valor de eficiencia energética: 13.64 W/m² = 2.86 W/m²/100 lx (Base: 12.20 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## JUNTA DE GOB / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:50

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 663 | 414 | 809 | 0.624 |
| Suelo | 20 | 513 | 350 | 617 | 0.683 |
| Techo | 70 | 163 | 126 | 206 | 0.769 |
| Paredes (4) | 50 | 384 | 162 | 622 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 32 x 32 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

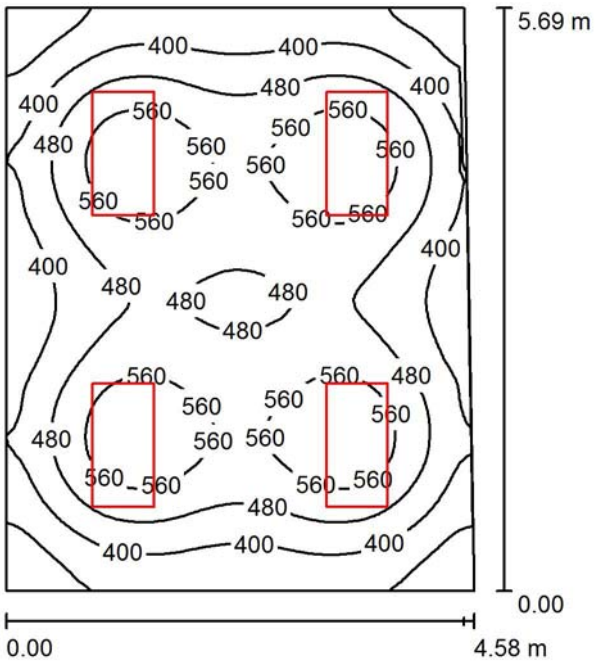
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4217 01 84 / ESLIM LED 1200X600 (1.000) | 4760 | 6000 | 61.6 |
| | | | Total: 19040 | Total: 24000 | 246.5 |

Valor de eficiencia energética: 15.14 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Base: 16.29 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## DIRECTORA / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:74

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 470 | 251 | 622 | 0.535 |
| Suelo | 20 | 380 | 249 | 453 | 0.655 |
| Techo | 70 | 106 | 79 | 134 | 0.740 |
| Paredes (4) | 50 | 257 | 102 | 447 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

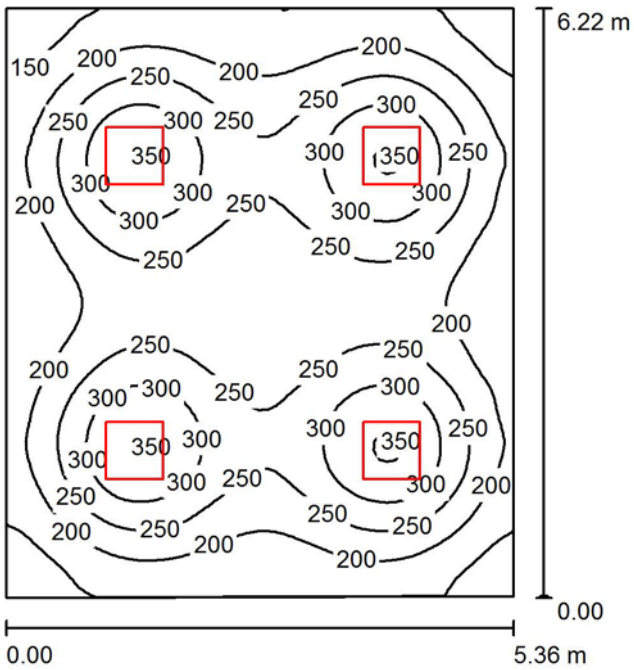
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4217 01 84 / ESLIM LED 1200X600 (1.000) | 4760 | 6000 | 61.6 |
| | | | Total: 19040 | Total: 24000 | 246.5 |

Valor de eficiencia energética: 9.57 W/m² = 2.04 W/m²/100 lx (Base: 25.76 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## SALON ACTOS / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:80

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 234 | 114 | 356 | 0.487 |
| Suelo | 20 | 193 | 118 | 234 | 0.611 |
| Techo | 70 | 51 | 39 | 65 | 0.768 |
| Paredes (4) | 50 | 123 | 51 | 200 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

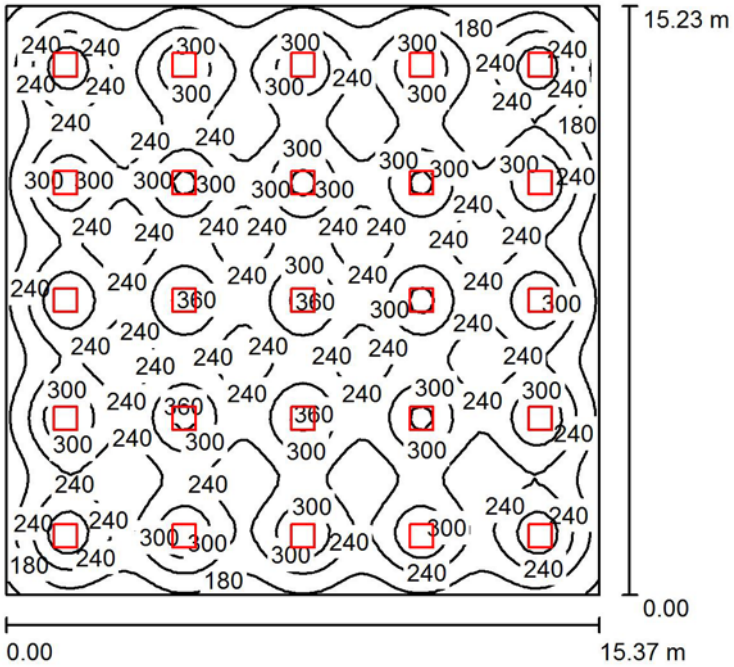
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4216 01 83 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 2878 | 3628 | 41.6 |
| | | Total: | 11513 | Total: 14512 | 166.5 |

Valor de eficiencia energética: 5.00 W/m² = 2.13 W/m²/100 lx (Base: 33.30 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## SALONES CPA / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:196

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 252 | 110 | 386 | 0.438 |
| Suelo | 20 | 234 | 126 | 287 | 0.540 |
| Techo | 70 | 51 | 42 | 61 | 0.818 |
| Paredes (4) | 50 | 130 | 55 | 182 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 21 | 21 | |
| Pared inferior | 21 | 21 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

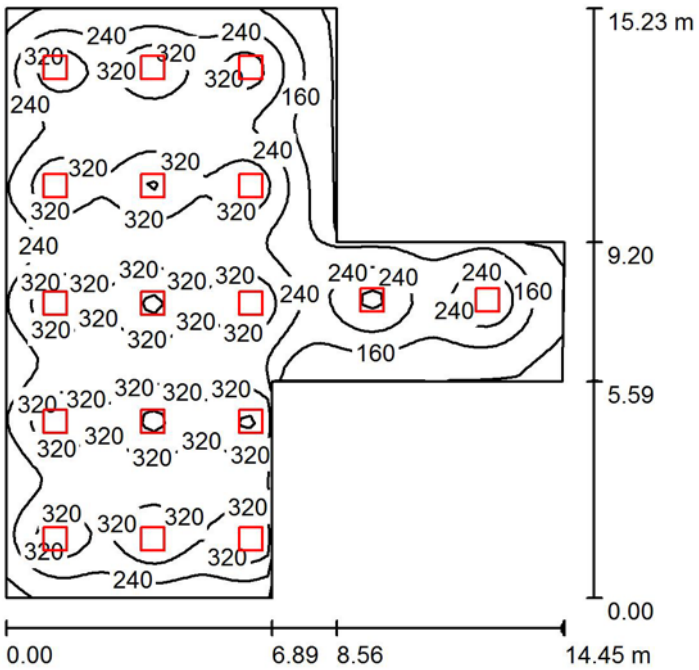
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | SECOM 4216 01 83 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 2878 | 3628 | 41.6 |
| | | | Total: 71955 | Total: 90700 | 1040.8 |

Valor de eficiencia energética: 4.45 W/m² = 1.76 W/m²/100 lx (Base: 234.09 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## BAR CPA / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:196

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 263 | 57 | 423 | 0.215 |
| Suelo | 20 | 236 | 69 | 320 | 0.293 |
| Techo | 70 | 56 | 30 | 183 | 0.548 |
| Paredes (8) | 50 | 134 | 36 | 874 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

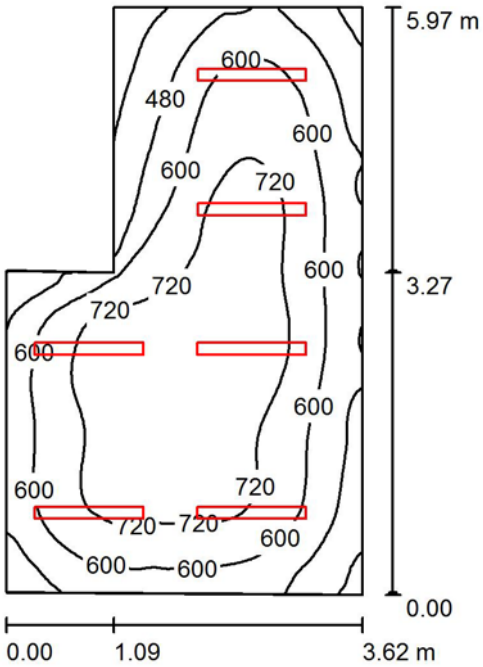
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 17 | SECOM 4216 01 83 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 2878 | 3628 | 41.6 |
| | | | Total: 48929 | Total: 61676 | 707.7 |

Valor de eficiencia energética: 4.98 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 142.13 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## COCINA BAR CPA / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:77

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 623 | 266 | 826 | 0.427 |
| Suelo | 20 | 486 | 283 | 621 | 0.583 |
| Techo | 70 | 138 | 96 | 180 | 0.695 |
| Paredes (7) | 50 | 322 | 110 | 710 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

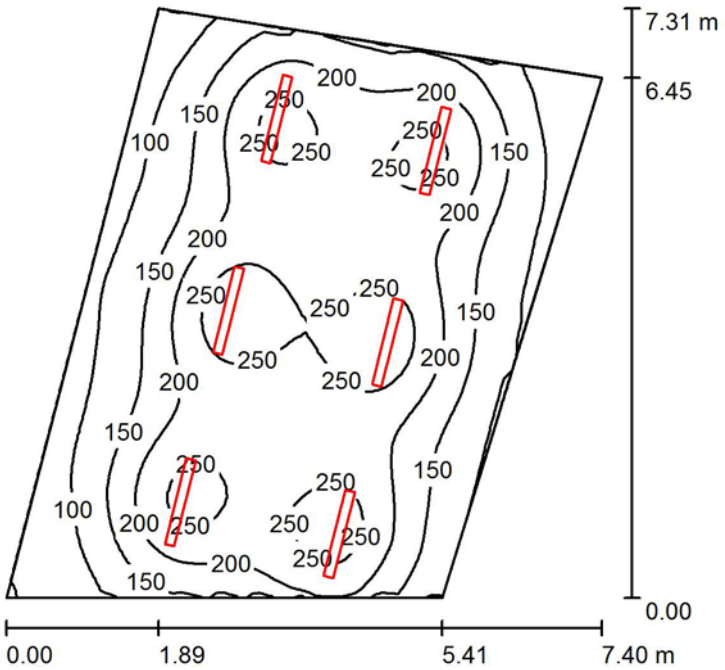
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 19771 | Total: 24000 | 252.0 |

Valor de eficiencia energética: 13.53 W/m² = 2.17 W/m²/100 lx (Base: 18.62 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## VEST FEM SEMI / Resumen




Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 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 | / | 184 | 48 | 282 | 0.260 |
| Suelo | 20 | 157 | 68 | 210 | 0.433 |
| Techo | 70 | 37 | 22 | 64 | 0.598 |
| Paredes (4) | 50 | 86 | 26 | 365 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

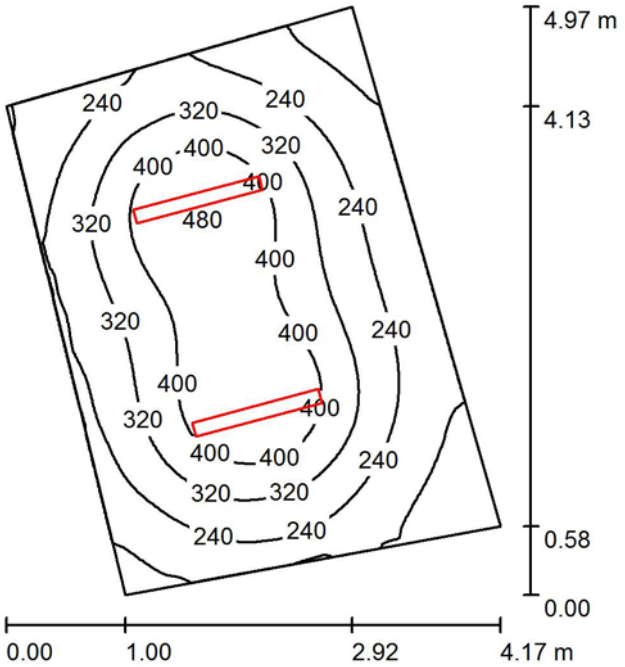
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 9885 | Total: 12000 | 120.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.13 W/m² = 1.70 W/m²/100 lx (Base: 38.39 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## ASEO FEM / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:64

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 296 | 100 | 484 | 0.338 |
| Suelo | 20 | 224 | 121 | 301 | 0.537 |
| Techo | 70 | 60 | 42 | 69 | 0.693 |
| Paredes (4) | 50 | 138 | 45 | 234 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

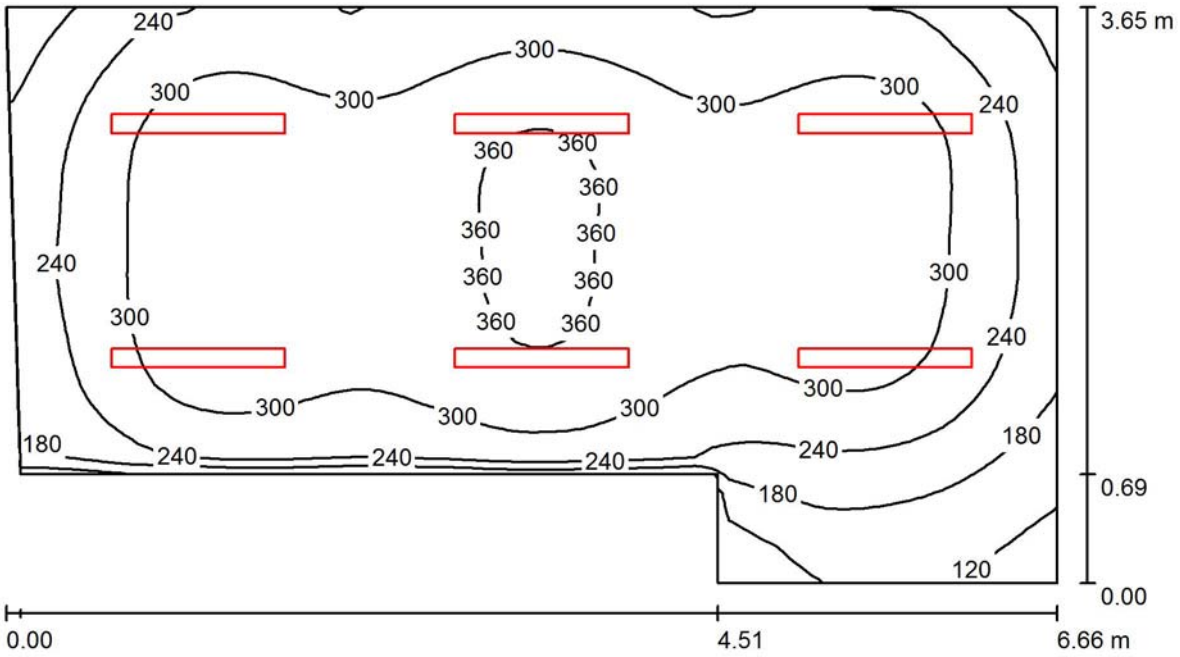
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | | Total: 6590 | Total: 8000 | 84.0 |

Valor de eficiencia energética: 6.10 W/m² = 2.07 W/m²/100 lx (Base: 13.76 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## VEST FEM DUCHAS_1 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:48

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 283 | 97 | 372 | 0.344 |
| Suelo | 20 | 224 | 104 | 284 | 0.466 |
| Techo | 70 | 62 | 41 | 76 | 0.661 |
| Paredes (6) | 50 | 144 | 45 | 276 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 32 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

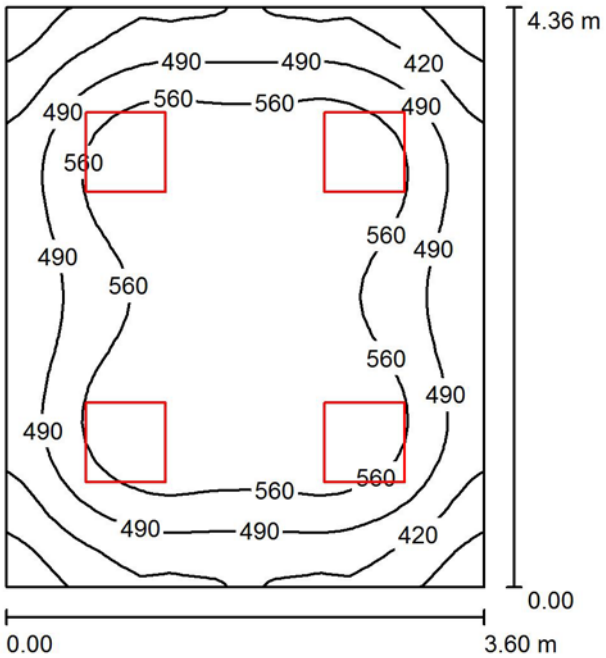
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 9885 | Total: 12000 | 120.0 |

Valor de eficiencia energética: 5.69 W/m² = 2.01 W/m²/100 lx (Base: 21.08 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## TALLER 2 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:57

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 518 | 318 | 633 | 0.614 |
| Suelo | 20 | 398 | 280 | 474 | 0.703 |
| Techo | 70 | 127 | 92 | 151 | 0.726 |
| Paredes (4) | 50 | 297 | 113 | 532 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 32 x 32 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 19 | 19 | |
| Pared inferior | 19 | 18 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

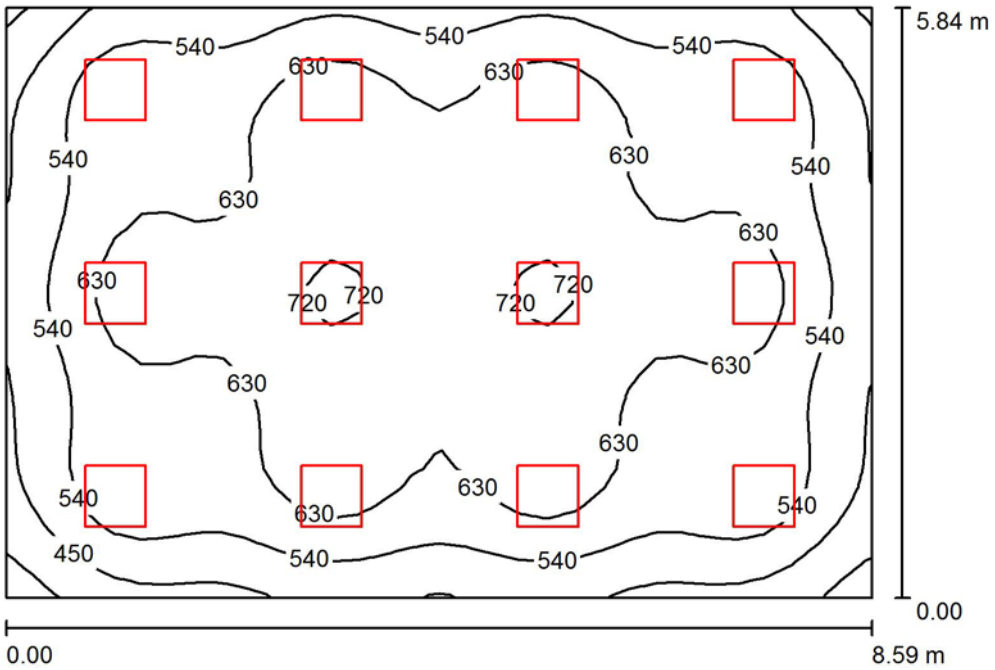
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4216 01 85 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 3604 | 4543 | 41.6 |
| | | | Total: 14416 | Total: 18172 | 166.5 |

Valor de eficiencia energética: 10.61 W/m² = 2.05 W/m²/100 lx (Base: 15.69 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## TALLER 3 / Resumen




Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 593 | 320 | 744 | 0.540 |
| Suelo | 20 | 508 | 323 | 617 | 0.635 |
| Techo | 70 | 135 | 114 | 193 | 0.840 |
| Paredes (4) | 50 | 344 | 185 | 635 | / |

**Plano útil:**
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 21 | 21 | |
| Pared inferior | 21 | 20 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

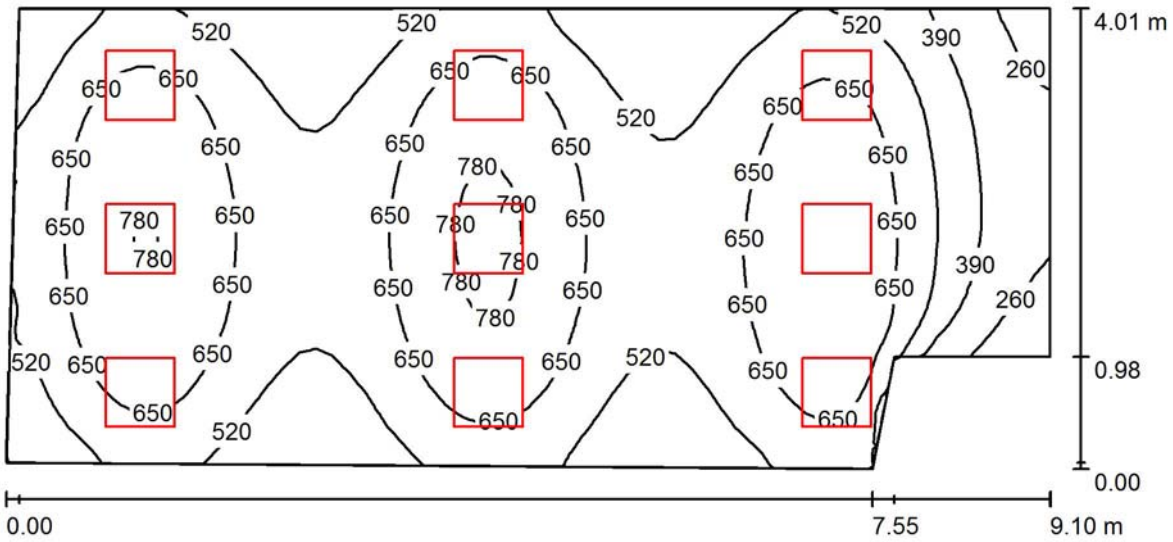
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | SECOM 4216 01 85 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 3604 | 4543 | 41.6 |
| | | | Total: 43249 | Total: 54516 | 499.6 |

Valor de eficiencia energética: 9.96 W/m² = 1.68 W/m²/100 lx (Base: 50.14 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## TALLER 1 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:66

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 584 | 206 | 813 | 0.352 |
| Suelo | 20 | 483 | 228 | 598 | 0.471 |
| Techo | 70 | 141 | 92 | 433 | 0.650 |
| Paredes (6) | 50 | 343 | 109 | 1908 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

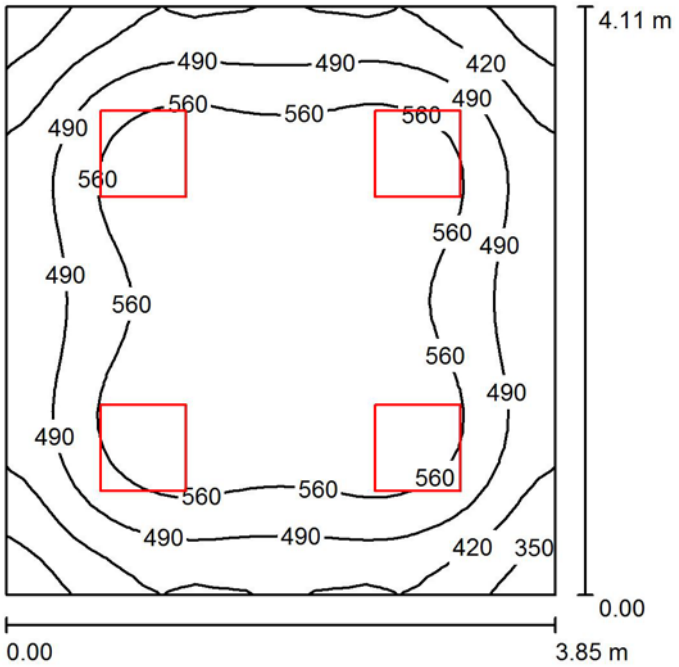
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | SECOM 4216 01 85 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 3604 | 4543 | 41.6 |
| | | | Total: 32437 | Total: 40887 | 374.7 |

Valor de eficiencia energética: 10.81 W/m² = 1.85 W/m²/100 lx (Base: 34.65 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## DESPACHO TALLER / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:53

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 516 | 319 | 624 | 0.619 |
| Suelo | 20 | 397 | 280 | 474 | 0.706 |
| Techo | 70 | 126 | 92 | 151 | 0.730 |
| Paredes (4) | 50 | 295 | 115 | 492 | / |

**Plano útil:**
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

| **UGR** | Longi- | Tran | al eje de luminaria |
|---|---|---|---|
| Pared izq | 19 | 19 | |
| Pared inferior | 19 | 18 | |
| (CIE, SHR = 0.25.) | | | |

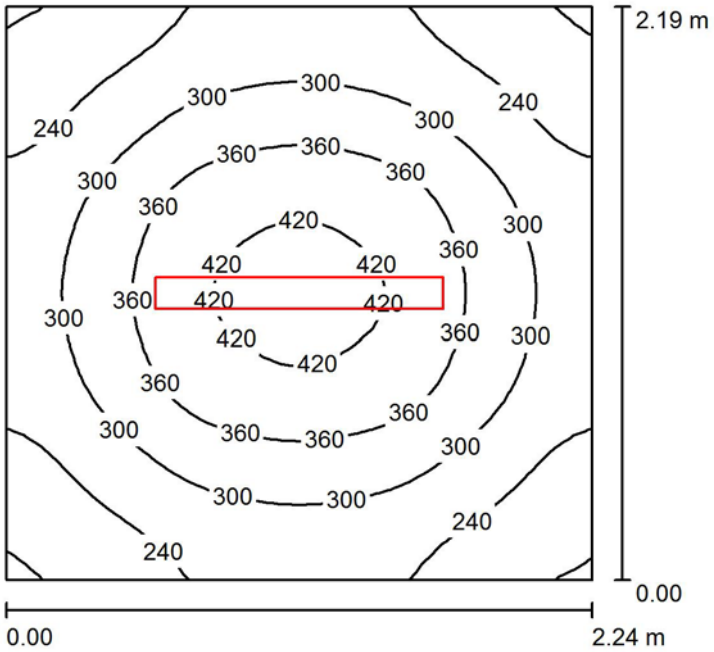
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SECOM 4216 01 85 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 3604 | 4543 | 41.6 |
| | | | Total: 14416 | Total: 18172 | 166.5 |

Valor de eficiencia energética: 10.52 W/m² = 2.04 W/m²/100 lx (Base: 15.83 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## ASEO TALLER / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:29

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 304 | 173 | 443 | 0.570 |
| Suelo | 20 | 195 | 147 | 235 | 0.751 |
| Techo | 70 | 72 | 48 | 83 | 0.675 |
| Paredes (4) | 50 | 158 | 57 | 325 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

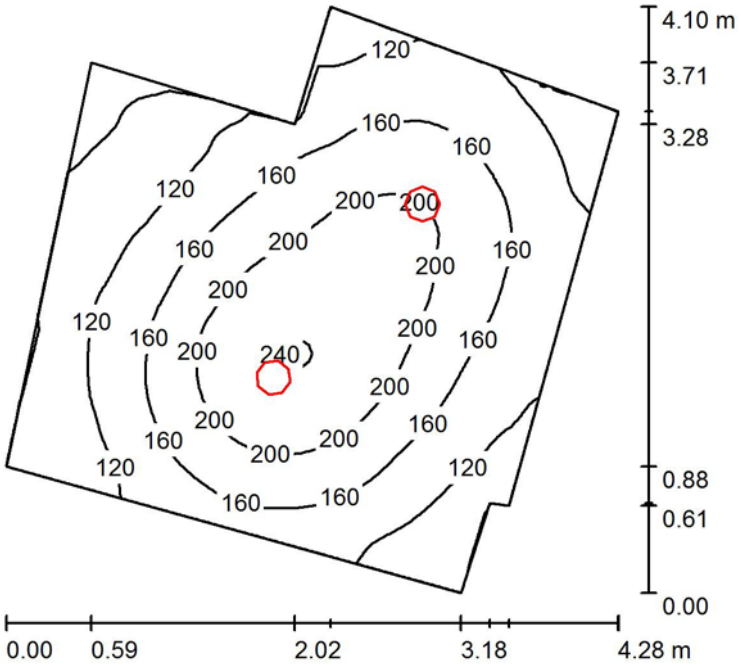
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | SECOM 4100 58 42 84 / KLOSS 42W (1.000) | 3295 | 4000 | 42.0 |
| | | Total: | 3295 | Total: 4000 | 42.0 |

Valor de eficiencia energética: 8.55 W/m² = 2.82 W/m²/100 lx (Base: 4.91 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## T 1_HAB 116_INDIV / Resumen




Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 154 | 63 | 242 | 0.406 |
| Suelo | 20 | 114 | 67 | 148 | 0.588 |
| Techo | 70 | 35 | 21 | 44 | 0.617 |
| Paredes (8) | 50 | 78 | 28 | 178 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 64 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

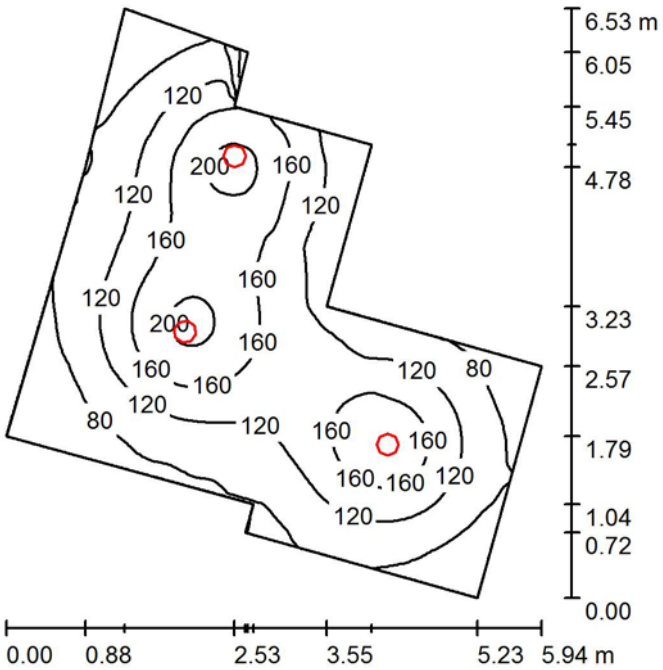
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | SECOM 4221 01 20 84 / AIRCOM LED SUP.CIRCULAR (1.000) | 2093 | 2677 | 23.3 |
| 2 | 1 | SECOM 4221 01 84 / AIRCOM LED SUP.CIRCULAR (1.000) | 1360 | 1740 | 16.5 |
| | | Total: | 3453 | Total: 4417 | 39.8 |

Valor de eficiencia energética: 3.40 W/m² = 2.21 W/m²/100 lx (Base: 11.71 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## T 2_HAB 112_DOBLE SIN PARED / Resumen




Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 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 | / | 123 | 22 | 209 | 0.177 |
| Suelo | 20 | 95 | 26 | 131 | 0.270 |
| Techo | 70 | 26 | 17 | 50 | 0.665 |
| Paredes (11) | 50 | 58 | 20 | 413 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

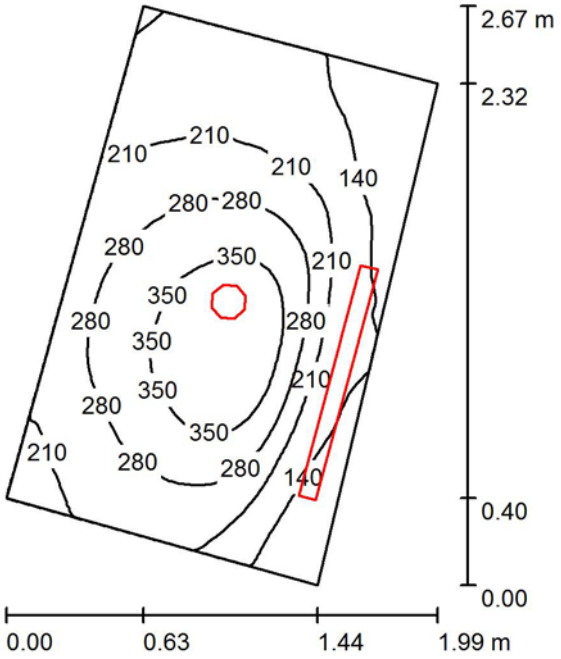
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | SECOM 4221 01 84 / AIRCOM LED SUP.CIRCULAR (1.000) | 1360 | 1740 | 16.5 |
| | | | Total: 4080 | Total: 5220 | 49.5 |

Valor de eficiencia energética: 2.45 W/m² = 1.98 W/m²/100 lx (Base: 20.26 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## ASEOS HABITACIONES / Resumen




Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:35

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 234 | 93 | 409 | 0.396 |
| Suelo | 20 | 126 | 79 | 167 | 0.632 |
| Techo | 70 | 131 | 59 | 205 | 0.448 |
| Paredes (4) | 50 | 158 | 54 | 415 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 32 x 32 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

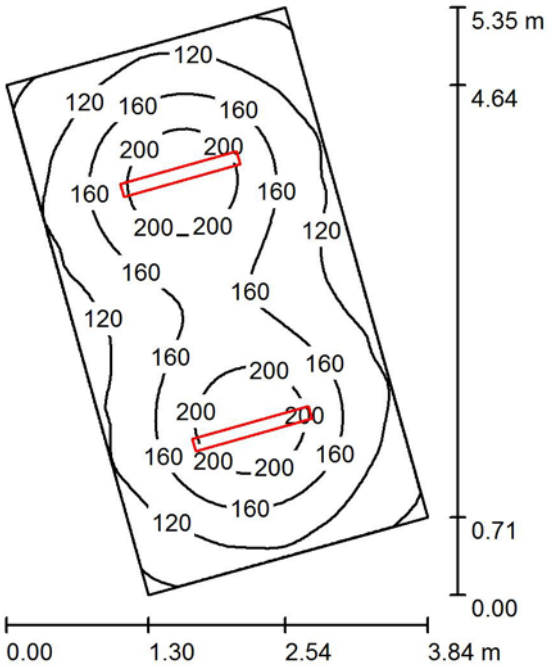
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| 2 | 1 | SECOM 4206 01 84 / MINI AIRCOM LED EMP.CIRCULAR (1.000) | 816 | 1044 | 10.5 |
| | | Total: | 2464 | Total: 3044 | 30.5 |

Valor de eficiencia energética: 8.89 W/m² = 3.79 W/m²/100 lx (Base: 3.43 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## ALMACEN P1 / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:69

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 150 | 75 | 229 | 0.502 |
| Suelo | 20 | 111 | 72 | 136 | 0.648 |
| Techo | 70 | 32 | 21 | 36 | 0.672 |
| Paredes (4) | 50 | 75 | 26 | 124 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.850 m |
| Trama: | 32 x 64 Puntos |
| Zona marginal: | 0.000 m |

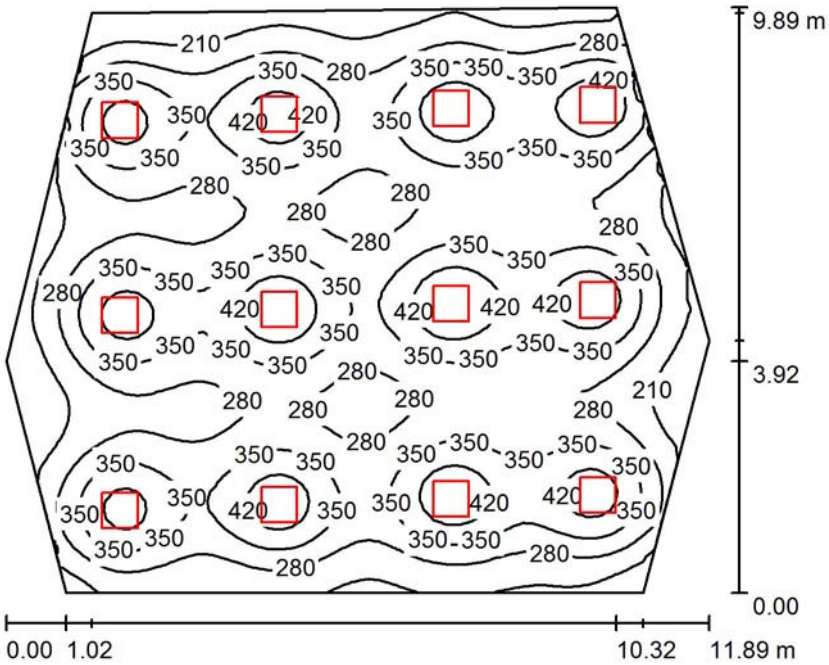
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | SECOM 4100 58 20 84 / KLOSS 20W (1.000) | 1648 | 2000 | 20.0 |
| | | | Total: 3295 | Total: 4000 | 40.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.15 W/m² = 2.09 W/m²/100 lx (Base: 12.70 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## SALON-COMEDOR PLANTA HAB / Resumen




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

Valores en Lux, Escala 1:128

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 318 | 147 | 495 | 0.461 |
| Suelo | 20 | 287 | 174 | 359 | 0.607 |
| Techo | 70 | 68 | 59 | 145 | 0.873 |
| Paredes (6) | 50 | 177 | 73 | 651 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

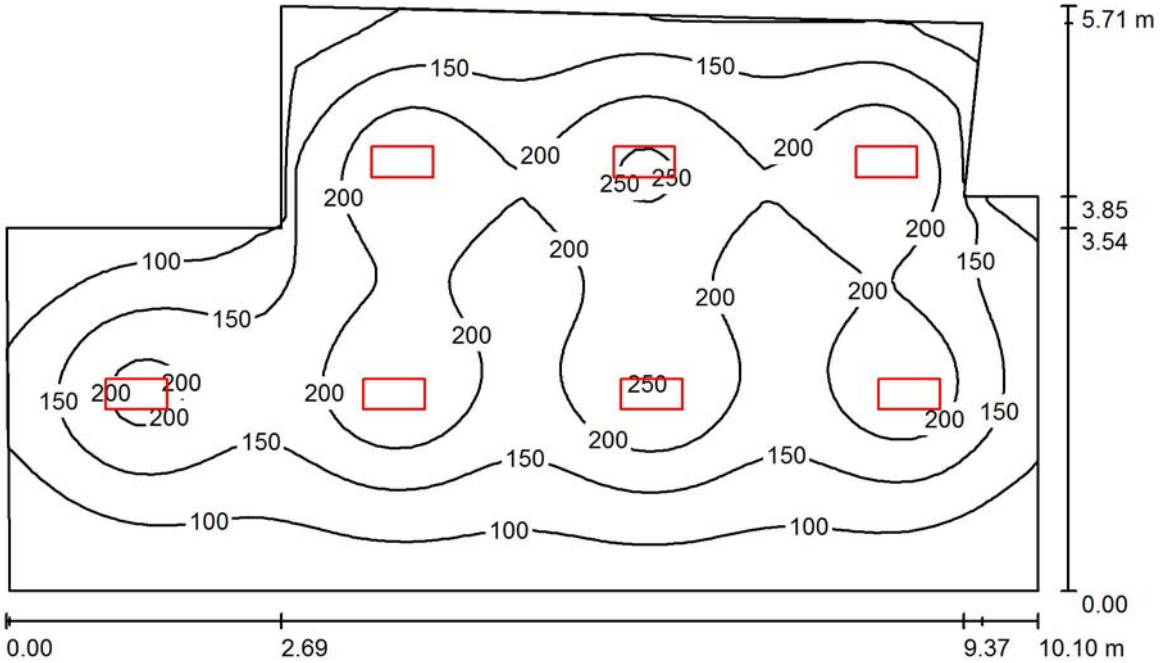
**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | SECOM 4216 01 85 / ESLIM LED 600X600 (1.000) | 3604 | 4543 | 41.6 |
| | | | Total: 43249 | Total: 54516 | 499.6 |

Valor de eficiencia energética: 4.80 W/m² = 1.51 W/m²/100 lx (Base: 104.05 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

## VETIBULO INDEP P1 A P3 / Resumen




Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:74

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 160 | 52 | 260 | 0.323 |
| Suelo | 20 | 136 | 63 | 187 | 0.466 |
| Techo | 70 | 33 | 23 | 57 | 0.691 |
| Paredes (8) | 50 | 77 | 28 | 259 | / |

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | SECOM 4279 01 84 / ESLIM LED 600X300 (1.000) | 1587 | 2000 | 21.6 |
| | | | Total: 11107 | Total: 14000 | 151.4 |

Valor de eficiencia energética: 3.03 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Base: 50.05 m²)

# INDICE GENERAL

CALCULO INSTALACIONES ELECTRICAS

**1. CALCULOS LUMINICOS ..... 1**

# ANEXO CALCULOS INSTALACION FOTOVOLTAICA

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA RPM HELIOPOLIS EN LA CALLE PADRE MEDIAVILLA 2, SEVILLA

Promotor; JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE IGUALDAD Y POLITICAS SOCIALES
Ingeniero Industrial; JORGE LORING LASARTE

P-1467 Sevilla, Mayo 2019

# 1 DATOS DE LOS MODULOS SOLARES.

A continuación se recogen las características más importantes de los modulos solares:

| | |
|---|---|
| - MODELO: | Canadian Solar CS3U -335, o equivalente. |
| - Potencia: | 335 W. |
| - Intensidad de cortocircuito: | 9,28 A. |
| - Tension de circuito abierto: | 45,7 V. |
| - Corriente PMP: | 8,77 A. |
| - Tension PMP: | 37,8 A. |
| - Eficiencia: | 16,89% |
| - Coeficiente Tª intensidad cortocto (%/k): | 0,05. |
| - Coeficiente Tª potencia máxima (%/k): | -0,38. |
| - Coeficiente Tª tensión a cto abierto (%/k): | -0,31. |

# 2 DATOS DEL INVERSOR.

A continuación se recogen las características más importantes de los modulos solares:

| | |
|---|---|
| - MODELO: | SUNNY TRIPOWER CORE1 STP 50-40 |
| - Potencia: | 75000 W. |
| - Intensidad de entrada | 120 A. |
| - Número de entradas: | 6. |
| - Corriente/entrada: | 20 A. |
| - Tension máxima de entrada: | 1000V. |
| - Eficiencia: | 16,89% |
| - Rando de seguimiento: | 500-800. |

# 3 JUSTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR.

## 3.1 NÚMERO MÁXIMO DE MÓDULOS POR RAMAL.

El valor máximo de la tensión de entrada al inversor corresponde a la tensión del circuito abierto del generador fotovoltaico cuando la temperatura del módulo es mínima. La temperatura del módulo mínima corresponde con una temperatura ambiente mínima, que suele corresponder a Invierno y que para climas como el de España se puede considerar de –5ºC y para una irradiancia mínima de 100 W/m$^2$.

La temperatura del módulo en estas condiciones se determina mediante la siguiente expresión:

$$T_P = T_a + \left(\frac{T_{ONC} - 20}{1000}\right) I$$

Siendo

- $T_P$ : Temperatura del Módulo (ºC)
- $T_a$: Temperatura Ambiente (ºC)
- $I$ : Irradiancia(W/m$^2$)
- $T_{ONC}$: Temperatura de Operación Nominal de la célula (42ºC)

Para una temperatura ambiente de –5ºC y una irradiancia de 100 W/m$^2$, se obtiene un valor de

$$T_P = -2{,}8\ ºC$$

El número máximo de módulos por ramal conectados <u>*en serie*</u> se determina como el cociente entre la tensión máxima de entrada del inversor y la tensión a circuito abierto del módulo a su temperatura mínima, que son estos –2,8ºC obtenidos anteriormente. Se tendría entonces:

$$N_{\max,serie} = \frac{U_{\max(INV)}}{U_{CA(T\min)}}$$

Siendo

- $N_{max,serie}$ : Nº máximo de módulos por ramal conectados en serie.
- $U_{max(INV)}$: Tensión Máxima de entrada en el Inversor (V)
- $U_{CA(Tmin)}$: Tensión a circuito abierto del módulo en condiciones de mínima temperatura.

La tensión en circuito abierto del módulo a la mínima temperatura se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$U_{CA}\ (-2{,}8\ ºC) = U_{ca} + \left(\frac{(T_{STC}-T_{MIN})*\Delta U}{100}\right) =$$

Sustituyendo estos valores en la expresión anterior se obtiene

$$U_{CA}(-2{,}8ºC) = 52{,}14\ V$$

Por su parte, la tensión máxima que soporta el inversor es de:

$$U_{Max(INV)} = 800\ VDC$$

Se obtiene entonces, que el número máximo de módulos en serie por ramal es de:

$$N_{max,serie} = \frac{800}{51{,}14} = 15{,}37$$

Puesto que este número debe ser entero, se limitara entonces a

$$N_{max,serie} \leq 15$$

### 3.1.1 NÚMERO MÍNIMO DE MÓDULOS POR RAMAL.

El número mínimo de módulos por ramal viene limitado por la tensión mínima de entrada al inversor. Este valor mínimo deber ser menor o igual que al tensión de máxima potencia mínima del generador fotovoltaico que se corresponde cuando la temperatura del módulo es máxima. Esto sucede para una irradiancia de 1.000 W/m$^2$ y una temperatura ambiente máxima, que suele darse en verano, siendo para climas como el de España de 45ºC.

Aplicando la misma expresión anterior, pero para estos nuevos valores:

$$T_P = T_a + \left(\frac{T_{ONC} - 20}{1000}\right) I$$

Se obtiene un valor de

$$T_P = 67\ ºC$$

Así pues, el valor de la tensión mínimo se alcanzara cuando los paneles lleguen a esta temperatura:

$$U_{MPP}(1000\ W/m^2, 67ºC) = 40{,}73\ V$$

A partir de aquí, el número mínimo de módulos conectados en serie en un ramal se obtiene a partir del cociente entre la tensión mínima de entrada del inversor en el Punto de Máxima Potencia y la Tensión mínima del módulo en este mismo punto de máxima potencia, es decir:

$$N_{\min,serie} = \frac{U_{PMP(INV)}}{U_{PMP(T^a{}_{MAX})}}$$

En el caso de los inversores escogidos, el mínimo valor de tensión para que funcione el seguimiento del punto de máxima potencia es

$$U_{PMP\ (INV)} = 500\ V_{DC}$$

Sustituyendo valores se obtiene:

$$N_{min,serie} = \frac{500}{40{,}73} = 12{,}28$$

Puesto que este número debe ser entero, se limitará entonces a

$$N_{min,serie} \geq 12$$

### 3.1.2 NÚMERO DE RAMALES EN PARALELO.

El número de ramales en paralelo se determinará a partir de la condición de corriente máxima de entrada del equipo inversor considerado

$$N_{Ramales,Paralelo} \cdot I_{CC,Ramal} \leq I_{MAX,INV}$$

La corriente de cortocircuito de cada ramal, para el valor de temperatura máxima obtenido anteriormente viene dado entonces por la siguiente expresión:

$$I_{CC}\ (80^{o}C) = I_{CC}(STC)+(45^{o}C \cdot \Delta I)$$

Para los módulos que se ha escogido, se tienen los siguientes valores:

$$I_{CC}(STC) = 9{,}28\ A$$
$$\Delta I = 0{,}05\ \%/^{o}C$$

Sustituyendo valores, se obtiene:

$$I_{CC}\ (80^{o}C) = 9{,}54\ A$$

Por su parte, según catálogo, la intensidad máxima admisible para el equipo inversor en el lado de Corriente Continua será de IMAX,INVentrada= 20 A.

Sustituyendo valores, queda entonces

$$N_{RAMALES} \leq \frac{20}{9{,}543} = 2$$

### 3.1.3 CONFIGURACIÓN ADOPTADA.

Se adopta, a raíz de los resultados anteriores, la siguiente configuración:

- Potencia Módulo: 335 Wp
- Nº Total de Módulos: 120
- Potencia Total: 40.200 $W_P$
- Nº de Ramales en Paralelo: 8
- Nº de Módulos en Serie por Ramal: 15
- Tensión de Ramal (PMP, 80 ºC): 566,83 V
- Intensidad de Ramal (PMP, 80 ºC): 19,07 A

### 3.1.4 SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE ESTRUCTURAS.

Para el caso de las estructuras que se pretenden utilizar en este proyecto, la distancia de separación entre los módulos dependerá de la inclinación y orientación de la nave en la que se distribuyan. Para todos supondremos un ángulo de incidencia del sol sobre los módulos de 27º con la horizontal.

Estas distancias quedan definidas en planos adjuntos.

## 3.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

### 3.2.1 INTENSIDAD MÁXIMA CIRCULANDO POR RAMAL.

El valor máximo de la intensidad circulando por un ramal de forma independiente, es aquel que se obtiene en situación de cortocircuito y para la máxima temperatura de funcionamiento. Este valor, resulta ser:

$$I_{CC}\ (1000\ W/m^2,\ 80ºC) = 9{,}54\ A$$

El caso más desfavorable de circulación de intensidad por un ramal es cuando se produce una situación de sombreamiento en el mismo junto con una situación de desconexión en la evacuación. Debido a este sombreamiento, el ramal va a pasar a una situación en la que va a estar disipando energía en lugar de estar produciéndola, de manera que va a recibir por ella toda la intensidad del resto de los ramales situados en paralelo con él. Así pues, en principio, esta intensidad vendría dada por la expresión:

$$I_{MAX,RAMAL}=I_{CC,GFV}-I_{CC,RAMAL}$$

Ahora bien, se puede asegurar un valor límite para esta intensidad, colocando adecuadamente protecciones en cada uno de los ramales, que tendrán la doble función de limitar esta intensidad por un lado y por otro la de servir de elemento de corte para situaciones de mantenimiento. Así, escogiendo un fusible de 20 A de calibre para cada ramal (superior a la máxima intensidad que puede proporcionar el Módulo FV en la situación más desfavorable), se fuerza a que esta sea precisamente la máxima intensidad que tendría que soportar el cableado de los ramales en la situación de sombreamiento y desconexión descrita anteriormente.

### 3.2.2 CAÍDAS DE TENSIÓN Y PÉRDIDAS DE POTENCIA.

#### 3.2.2.1 LADO DE CORRIENTE CONTINUA.

El lado de Corriente Continua está dividido a su vez en varios tramos distintos que se describen a continuación.

TRAMO 1. RAMALES. Se refiere al cableado que une los módulos entre sí formando un ramal de 15 en serie. El cableado utilizado para este tramo será de Cobre del tipo PV1-F(AS)-0,6/ 1 kV de 4 mm2 de sección, tanto para el positivo como para el negativo, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Estos ramales terminarán en la caja de conexión de cada grupo de ramales en corriente continua.

TRAMO 2. CAJAS DE PROTECCIÓN CORRIENTE CONTINUA – INVERSOR. Los cables ya unificados, entrarán en el inversor, por el lado de continua. El cableado utilizado para este tramo será de Cobre del tipo PV1-F(AS)-0,6/ 1 kV de sección adecuada (que se detallará posteriormente), con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). La longitud de este conductor será pequeña porque el cuadro de protección de corriente continua estará muy próximo al inversor con la idea de que haya una caída de tensión también pequeña.

Para obtener las caídas de tensión por ramales, se han utilizado los siguientes datos del módulo fotovoltaico y del esquema de conexión:

| | |
|---|---|
| Tensión Punto de Máxima Potencia (V) | UMPP = 37,8 V |
| Corriente Cortocircuito (A) | ICC = 9,28A |
| Tensión del Ramal (17 Módulos en Serie, PMP) | UR =15 x 37,8 = 567 V |

A partir de estos valores, las fórmulas utilizadas para obtener la sección mínima teórica y la caída de tensión son las siguientes:

$$S_{MT}(mm^2) = \frac{2 \cdot L_R \cdot I_{PMP}}{k \cdot \Delta U}$$

Se van a tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Los valores que se han tomado para el punto de máxima potencia han sido a unas condiciones de 1.000 W/m2 de irradiancia y a 78,75 ºC de temperatura de célula.

La resistividad del cable, y por tanto la conductividad, se corregirá para tener en cuenta el efecto de la temperatura, de forma que se tendrá:

$$\rho(T^{o}C) = \rho(20^{o}C) \cdot (1 + 0{,}00392 \cdot (T - 20)) \rightarrow k(T^{o}C) = 1/\rho(T^{o}C)$$

A partir de la sección teórica elegida, se calculan las pérdidas de potencia en cada uno de los tramos, a partir de la siguiente expresión:

$$\Delta P_{CC}(W) = \frac{2 \cdot L_{CP} \cdot I_{PMP}^2}{k \cdot S_{CP}}$$

Por otro lado, para el tipo de montaje del que se trata (Conductores unipolares aislados en tubos sobre pared) se muestran los valores característicos de intensidad según secciones y los coeficientes de reducción según la norma UNE 20.460.

| Sección Conductor | Imax | KCorr | KCorr·Imax | Diam. Ext. de Tubos PVC |
|---|---|---|---|---|
| 4 | **38** | **0,768** | **29,184** | **16** |
| 6 | **49** | **0,768** | **37,63** | **16** |
| 10 | **68** | **0,768** | **52,22** | **20** |
| 16 | **91** | **0,768** | **69,89** | **25** |
| 25 | **121** | **0,768** | **92,93** | **32** |
| 35 | **149** | **0,768** | **114,43** | **32** |
| 50 | **180** | **0,768** | **138,24** | **40** |
| 70 | **230** | **0,768** | **176,64** | **40** |
| 120 | **244** | **0,768** | **187,39** | **50** |

Los coeficientes de corrección para los casos más desfavorables que se han empleado son:

K1 =0,96 Temperatura ambiente 45 ºC

K2 = 0,8 Agrupamiento de varios conductores

Para calcular la sección de los ramales, tendremos en cuenta los casos más desfavorables para los ramales que constituyen la instalación. Las longitudes serán de 30 m. Los demás ramales tendrán diferentes y menores longitudes, y por tanto la sección obtenida para esta situación será válida para los demás. Las caídas de tensión que se dan en los demás ramales serán menores cuanto menores sean las longitudes.

Habiendo tenido todo esto en cuenta, se obtienen los resultados que se muestran en las tablas siguientes:

| | **RAMAL 1** |
|---|---|
| **LONGITUD (M)** | 48 |
| **TIPO DE CONDUCTOR** | CU |
| **VALOR DE CONDUCTIVIDAD** | 56 |
| **INTENSIDAD MAX DE PMP,(A)** | 9,28 |
| **INTENSIDAD PMP, STC (A)** | 8,77 |
| **TENSIÓN PMP (V)** | 567 |
| **CAIDA DE TENSIÓN DESEADA (%)** | 0,9% |
| **Tª DE FUNCIONAMIENTO (ºC)** | 90,00 |
| **COEF. DE VAR.POR TEMP. DE LA RES.** | 0,00392 |
| **RESISTIVIDAD CORREGIDA** | 0,023 |
| **CORRECCION EFECTO SKIN Y PROXIMIDAD** | 1,000 |
| **SECCIÓN COMERCIAL UTILIZADA (mm2)** | 4 |
| **CAIDA REAL DE TENSIÓN (V)** | 4,9 |
| **CAIDA REAL DE TENSIÓN (%)** | 1,23% |
| **PÉRDIDA DE POTENCIA (W)** | 42,98 |
| **PÉRDIDA DE POTENCIA (%)** | 0,89% |

### 3.2.2.2 LADO DE CORRIENTE ALTERNA.

Las pérdidas en el lado de corriente alterna, se producirán igualmente en dos tramos perfectamente diferenciados:

TRAMO 4. INVERSOR-CGAC. Este tramo será el que una la salida en alterna del inversor con la caja de protección de corriente alterna de la instalación. El cableado será de cobre con aislamiento de tipo RV-FV 0,6/1 kV y sección adecuada al tramo, 50 mm².

Para el cálculo de estas pérdidas, se utilizan las siguientes fórmulas:

$$S_{CA}(mm^2) = \frac{\sqrt{3} \cdot L_{CA} \cdot I_{n(INV)} \cdot \cos\varphi}{k \cdot \Delta U}$$

Siendo

LCA : Longitud del circuito trifásico de corriente alterna.

In(INV) : Intensidad del Inversor en funcionamiento nominal.

Cos φ : Factor de Potencia.

ΔU : Caída de Tensión con respecto a la nominal (400 V)

k : Valor de la conductividad, ya corregido para la temperatura de funcionamiento.

Al igual que en el caso de los cálculos para el lado de corriente continua, a partir de un porcentaje de caída de tensión deseada (buscando minimizarla), se obtiene un valor teórico para la sección mínima del cableado. A partir entonces de la sección más cercana por encima, y compatible con la intensidad a soportar, se obtienen entonces las pérdidas de potencia, a partir de la siguiente fórmula:

$$\Delta P_{CA}(W) = \frac{\sqrt{3} \cdot L_{CA} \cdot I^2_{n(INV)} \cdot \cos\varphi}{k \cdot S_{CA}}$$

Para el tipo de montaje del que se trata (Conductores unipolares aislados en tubos al aire en canalización por bandejas con varios circuitos) se muestran los valores característicos de intensidad según secciones y los coeficientes de reducción según la norma UNE 20.460.

| Sección Conductor ($mm^2$) | IMAX | K12 | K12·IMAX | Diam. Ext. de Tubos PVC (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 93 | 0,7125 | 66,26 | 90 |
| 35 | 115 | 0,7125 | 81,93 | 90 |
| 50 | 140 | 0,7125 | 99,75 | 110 |

En la siguiente tabla se muestran las pérdidas a partir de la salida del inversor, desde el Cuadro General de Corriente Alterna hasta el contador y punto de conexión.

| | INV – CONTADOR |
|---|---|
| LONGITUD (M) | 130 |
| TIPO DE CONDUCTOR | CU |
| VALOR DE CONDUCTIVIDAD | 56 |
| NUMERO DE FASES | 3 |
| POTENCIA | 40.200 |
| INTENSIDAD | 58,09 |
| TENSIÓN | 400 |
| FACTOR DE POTENCIA | 1,00 |
| CAÍDA DE TENSIÓN DESEADA (%) | 1,00% |
| CAÍDA DE TENSIÓN DESEADA (V) | 4,00 |
| Tª DE FUNCIONAMIENTO (ºC) | 90,00 |
| COEF. DE VAR.POR TEMP. DE LA RES. | 0,00392 |
| RESISTIVIDAD CORREGIDA | 0,023 |
| CORRECCIÓN EFECTO SKIN Y PROXIMIDAD | 1,020 |
| SECCIÓN COMERCIAL UTILIZADA (mm2) | 50,00 |
| Nº DE CONDUCTORES POR FASE | 1 |
| SECCIÓN EFECTIVA (mm2) | 50,00 |
| RESISTENCIA CORREGIDA (OHMS) | 0,036 |
| INDUCTANCIA CORREGIDA (OHMS) | 0,00 |
| CAÍDA DE TENSIÓN REAL (V) | 6,03 |
| CAÍDA REAL DE TENSIÓN (%) | 1,51% |

## 3.3 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Se realizará un aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico mediante un transformador de aislamiento.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra, que será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

## 3.4 OBRA CIVIL.

### 3.4.1 ESTRUCTURAS SOPORTE.

La instalación fotovoltaica proyectada se situará sobre la cubierta existente en el edificio; la suma de los pesos tanto de estructura auxiliar de apoyo de paneles como de los propios módulos no representa un incremento sustancial al peso de la cubierta por lo que se establece que la seguridad estructural del edificio no se ve afectada por la instalación del generador fotovoltaico objeto de este estudio.

### 3.4.2 CALCULO DE LA ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte propuesta está proyectada por Sikla, siendo los cálculos justificativos que a continuación se presentan realizados por su equipo técnico. Puede instalarse esta estructura u otra equivalente.

Se adjunta documentación gráfica en los planos del proyecto.

#### 3.4.2.1 Cálculos de cargas para estructuras solares

| 2. Datos del panel | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Marca | | CANADIAN SOLAR | | |
| Tipo | | Fotovoltaico | | |
| Angulo | | 27 | ° | |
| Dimensiones | Ancho | 0,992 | m | |
| | Alto | 2 | m | |
| | Espesor | 35 | mm | |
| | Peso | 0,225 | kN | |
| | Nº de pinzas por panel | 4 | | |
| | Area | 1,98 | $m^2$ | Viento |
| | Area en proyección horizontal | 1,77 | $m^2$ | Nieve |

## 3. Determinación de las acciones variables debidas al viento

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zona de Viento | (A, B ó C) | A | | |
| Velocidad de viento | $v_{ref}$ | 26 | m/s | |
| Presión de Referencia | $q_{ref}$ | 0,42 | kN/m$^2$ | |
| Categoria del Terreno | (I, II, III, IV ó V) | IV | | |
| Altura del edificio o nave | Z | 18 | m | |
| Coef. exposición | $c_e$ | 2,18 | | |
| Presión Viento | q(z) | 0,91 | kN/m$^2$ | |
| Tipo de la estructura | (Marquesina o Cubierta) | Marquesina | | |
| Viento 0º | $c_p$ | 1,00 | | |
| Viento 180º (succión) | $c_p$ | 1,40 | | |
| Coef. Apantallamiento | $\Psi_s$ | 1,00 | | |
| Carga viento 0º | $F_{w,0º}$ | 1,82 | kN | Por Panel |
| Carga viento 180º | $F_{w,180º}$ | 2,55 | kN | Por Panel |

## 4. Determinación de las acciones variables debidas a la nieve

| | | |
|---|---|---|
| Altitud | 100 | m |
| Zona de nieve | 6 | |
| $s_k$ | 0,2 | kN/m$^2$ |
| μ | 1,00 | |
| $q_n$ | 0,20 | kN/m$^2$ |
| Carga Nieve | 0,35 | kN |

## 5. Combinación de acciones

| | | | |
|---|---|---|---|
| LC1 | Peso propio Estructura | Carga Permanente | |
| LC2 | Peso Propio del Panel | Carga Permanente | 0,06 kN/pto<br>0,12 kN/m por larguero |
| LC3 | Carga de Viento 0º(presión) | Carga Variable | 0,46 kN/pto<br>0,92 kN/m por larguero |
| LC4 | Carga de Viento 180º(succión) | Carga Variable | 0,64 kN/pto<br>1,29 kN/m por larguero |
| LC5 | Carga de nieve | Carga Variable | 0,09 kN/pto<br>0,18 kN/m por larguero |

**Estados Límite/Servicio $S_d \leq R_d$**

$$E_d = \sum_j \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Exposición Permanente | $\gamma_{G,j}$ | 1 | | Efecto favorable |
| | $\gamma_{G,j}$ | 1,35 | | Efecto desfavorable |
| Exposición Temporal | $\gamma_{Q,i}$ | 1,5 | | |
| | $\Psi_0$ | 0,6 | Viento | CTE-DB-SE |
| | $\Psi_0$ | 0,5 | Nieve | CTE-DB-SE |

**Situacion con 1 carga variable**

| | | |
|---|---|---|
| | **Solo viento** | |
| LC6 (Viento a presión) | 1,35x(LC1+LC2)+1,5*LC3 | 0,76 kN/pto |
| LC7 (Viento a succión) | 1x(LC1+LC2)+1,5*LC4 | -0,9 kN/pto |
| | **Solo nieve** | |
| LC8 (Nieve) | 1,35x(LC1+LC2)+1,5*LC5 | 0,21 kN/pto |

**Situación con 2 cargas variables**

| | | |
|---|---|---|
| | **Viento y Nieve** | |
| LC10 (Viento a presión total + Nieve parcial) | 1,35 X (LC1 + LC 2) + 1,5 x (LC 3 + Ψ0,Q LC 5) | 0,82 kN/pto |
| LC11 (Nieve total + Viento a presión parcial) | 1,35 X (LC1 + LC 2) + 1,5 x (LC 5 + Ψ0,Q LC 3) | 0,62 kN/pto |
| LC12 (Nieve total + Viento a succión parcial) | 1 X (LC1 + LC 2) + 1,5 x (LC 5 + Ψ0,Q LC 4) | -0,39 kN/pto |
| LC13 (Viento a succión total + Nieve parcial) | 1 X (LC1 + LC 2) + 1,5 x (LC 4 + Ψ0,Q LC 5) | -0,83 kN/pto |

### 3.4.2.2 Cálculo estático y análisis tensional

Cálculo realizado con los factores de seguridad según Eurocódigos 3 (DIN EN 1993-1-3:2010)

**Datos del sistema**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sección | 41/41/2,0<br>G = 1,970 kg/m<br>x = 0 mm | L = 5200 mm<br>Wel = 2,430 cm^3 | Incluido peso propio [x]<br>Iel = 5,160 cm^4 |
| Factores de seguridad especificos | Material γM = 1,1 | Fuerza γF = 1,35 (permanente) | |
| Prop. del material(20º) | Tensión límite fy,k = 255,0 N/mm^2 incremento debido al efecto del<br>Tensión máx. permitida fy,zul = 171,7 N/mm^2<br>Módulo-E = 210 kN/mm^2 | | |

**Carga puntual**

| Descripción | Coordenadas x [mm] | y [mm] | Dirección | Carga F [kN] | Momento M [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| Esfuerzo | 100 | 2000 | y | 0,600 | - |
| Esfuerzo | 1102 | 2000 | y | 1,200 | - |
| Esfuerzo | 2104 | 2000 | y | 1,200 | - |
| Esfuerzo | 3106 | 2000 | y | 1,200 | - |
| Esfuerzo | 4108 | 2000 | y | 1,200 | - |
| Esfuerzo | 5110 | 2000 | y | 0,600 | - |

**Carga lineal**

| Descripción | Coordenadas xqa [mm] | xqe [mm] | carga lineal [kN/m] | Carga total [kN] | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carril 41/41/2,0 | 0 | 5200 | 0,019 | 0,100 | Peso propio |

**Apoyo / Fijación**

| Descripción | Posición / flecha x [mm] | y [mm] | dy [mm] | Reacciones y momentos Fx [kN] | Fy [kN] | M [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Apoyo fijo | 200 | 2000 | 0,00 | 0,00 | 0,81 | 0,00 |
| Apoyo fijo | 1400 | 2000 | 0,00 | 0,00 | 1,52 | 0,00 |
| Apoyo fijo | 2600 | 2000 | 0,00 | 0,00 | 1,43 | 0,00 |
| Apoyo fijo | 3800 | 2000 | 0,00 | 0,00 | 1,52 | 0,00 |
| Apoyo fijo | 5000 | 2000 | 0,00 | 0,00 | 0,83 | 0,00 |

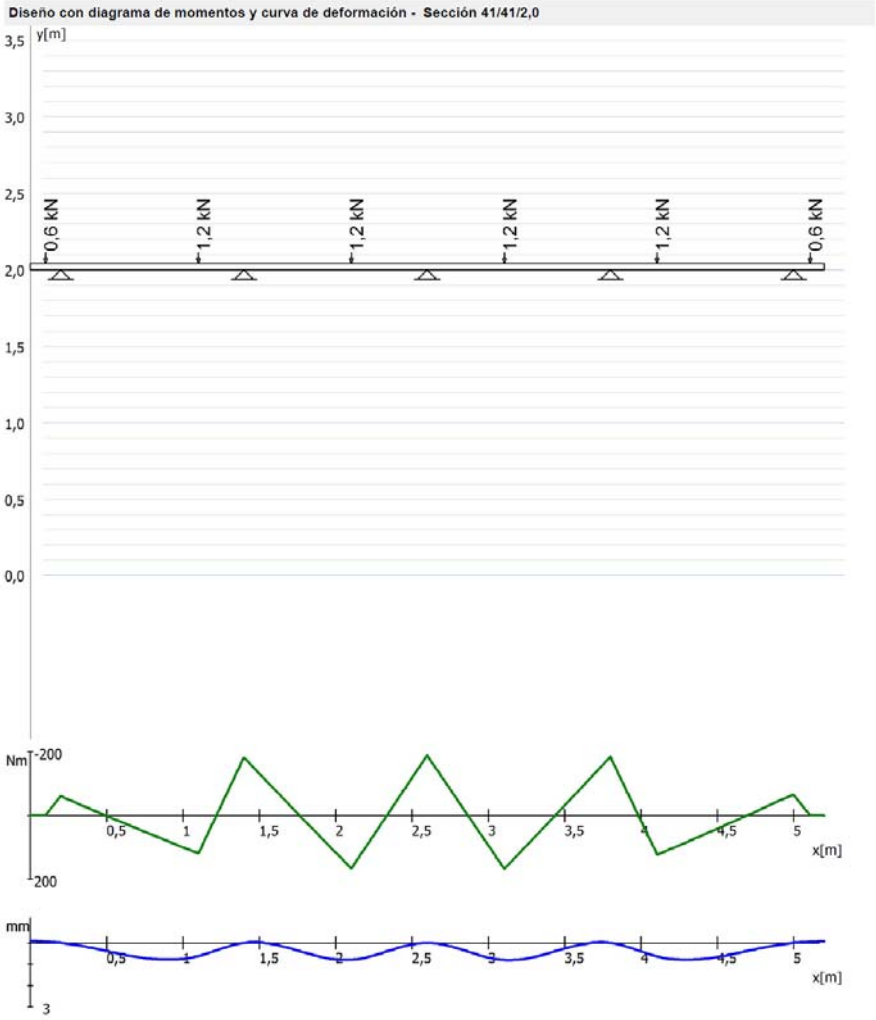
**Observaciones al cálculo**

Sobrecarga considerada LC7 (Viento Succión) = 0.9 kN

Coeficiente de seguridad incluido en el cálculo = 1.35

Sobrecarga aplicada en Siplan = 0.9kN/1.35= 0.6kN

## Diseño con diagrama de momentos y curvas de deformación-Sección 41/41/2,0




**Tensión y deformación de la viga**

| | | |
|---|---|---|
| Momento flector | Mb,max = 167,6 Nm | Mb,min = -188,9 Nm |
| Tensiones a flexión | fy,max = 77,8 N/mm^2 | fy,zul = 171,7 N/mm^2 |
| Flecha | d max = 0,83 mm | d min = -0,10 mm |

La flecha máxima es < L/1000 en la seccion [2600 - 3800]

**Carga en los elementos fijos**

| | Coordenadas | | Fy adm | Fy actuál | Momento | Fx adm | Fx actuál |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elemento | x [mm] | y [mm] | kN | kN | kNm | kN | kN |
| Apoyo fijo | 200 | 2000 | | 0,81 | 0,00 | | 0,00 |
| Apoyo fijo | 1400 | 2000 | | 1,52 | 0,00 | | 0,00 |
| Apoyo fijo | 2600 | 2000 | | 1,43 | 0,00 | | 0,00 |
| Apoyo fijo | 3800 | 2000 | | 1,52 | 0,00 | | 0,00 |
| Apoyo fijo | 5000 | 2000 | | 0,83 | 0,00 | | 0,00 |

### 3.4.2.3 Cálculo de zapatas

**CALCULO DE ZAPATAS**

| | |
|---|---|
| Fecha | 16/04/2019 |
| Nombre de Documento | 19.165-CL-701(REV0)CP |
| Cliente | GEYPE |

**DATOS DE PROYECTO**

| | |
|---|---|
| Nombre del Proyecto | RPM HELIOPOLIS |
| Localización Obra | SEVILLA |
| Potencia de la Instalación (Kw) | - |
| Tipo de Panel | Fotovoltaico |
| Posición del Panel | Vertical |
| Base de Anclaje | Hormigón |
| Colocación de los contrapesos | Zapata bajo triangulo |
| Coeficiente de rozamiento Contrapeso-Cubierta, $\mu$ | 1,00 |

**DATOS DE DISEÑO DE LA ESTRUCTURA**

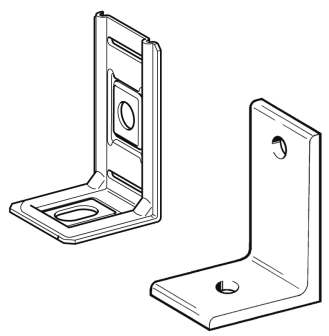
| | | |
|---|---|---|
| **Estructura soporte** | | |
| Nº Filas, F | 1 | |
| Nº Paneles por fila, Pf | 5 | |
| Ancho del panel, A | 0,992 | m |
| Largo del panel, L | 2,000 | m |
| Area de panel a considerar, $A_p=(A\cdot L)\cdot(F\cdot P_f)$ | 9,920 | m² |
| Angulo de inclinación, α | 27,0 | º |
| Longitud de la hipotenusa, $L_{hipotenusa}$ | 2,000 | m |
| Longitud de los paneles, $L_{paneles}$ | 2,000 | m |
| Nº de triángulos de soportación por estructura | 5 | |
| Separación entre triangulos, d | 1,200 | m |
| Distancia entre anclajes, $L_{anclajes}$ | 1,800 | m |
| **Peso paneles ($P_p$)** | | |
| Peso Panel | 22,5 | kg |
| Peso Panel por area considerada, $P_p$ | 112,5 | kg |
| Factor de seguridad - Peso propio | 1,0 | |
| Peso Panel diseño, $P_{pd} = P_p\cdot\gamma P_p$ | 112,5 | kg |
| **Peso de la estructura (Pe)** | | |
| Peso de la estructura, Pe | 20,0 | kg |
| Factor de seguridad - Peso propio | 1,0 | |
| Peso de la estructura diseño, $P_{ed} = P_e \cdot \gamma P_e$ | 20,0 | kg |
| **Acciones a considerar** | | |
| Presión dinámica del viento, $q_b$ | 26 | m/s |
| Coeficiente de exposición, $C_e$ | 2,2 | |
| Coeficiente eólico o de presión, $C_p$ | 1,4 | |
| Coeficiente de apantallamiento, $\Psi_s$ | 1,0 | |
| Sobrecarga por viento, $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot \Psi_s$ | 1,29 | kN/m² |
| $W=A_p \cdot q_e$ | 12,792 | kN |
| Factor de seguridad | 1,5 | |
| $W_d$ | 19,187 | kN |
| **Características del hormigón** | | |
| Tipo de hormigón | HA-25 | |
| Peso específico | 2.800 | kg/m³ |

El estudio consiste en establecer el equilibrio estático para una estructura y tomando momentos respecto al vértice de la estructura. El peso que obtendremos es para el anclaje del apoyo trasero de la estructura (situación mas desfavorable).

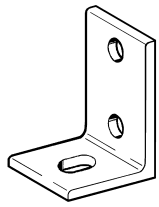
| ESTUDIO TÉCNICO ( Momentos sobre el apoyo vértice) | | |
|---|---|---|
| $\sum F_h=0$ | $W \cdot \text{sen}\ \alpha = (P_p+P_e+P_1+P_2) \cdot \mu$ | |
| $\sum F_v=0$ | $W \cdot \cos\ \alpha = P_e + P_p + P_1 + P_2$ | |
| $\sum M_a=0$ | $W \cdot (3/4 \cdot L_{paneles}) = P_e \cdot (2/3 \cdot L_{anclajes} \cdot \cos\alpha) + P_p \cdot (1/2 \cdot L_{paneles} \cdot \cos\alpha) + P_2 \cdot (1/2 \cdot L_{anclaje}$ | |
| $P_2$ | 3062,75 | kg |
| $P_2$ (Por triangulo) | 612,55 | kg/triangulo |

### 3.4.3 FICHAS TECNICAS ESTRUCTURA

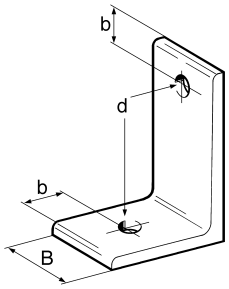
A continuación, se adjuntan las fichas técnicas facilitadas por el fabricante de la estructura soporte de los paneles fotovoltaicos.

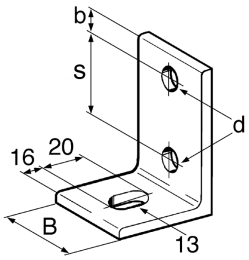


70/40/90° o 45/30/90° & 60/40/90°



60/30/90º y 90/60/90º




# Ángulo de montaje MW S

Grupo: 1326

**Aplicación**

Elemento diseñado para crear puntos de unión laterales en vigas de hormigón o madera, y aplicaciones similares; así como para escuadra de unión en entramados de carriles de montaje Sikla.

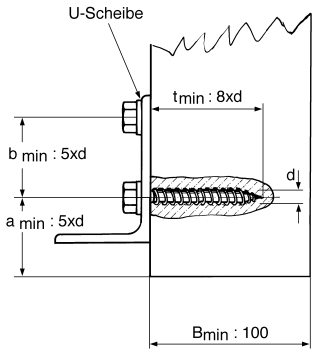
**Instalación de rociadores:** Ver "Datos técnicos". Los tipos 60/30/90 y 90/60/90 son aptos para la fijación de tuberías en vigas de madera según VdS CEA- guía prevista 15.2.2.

**Datos técnicos**

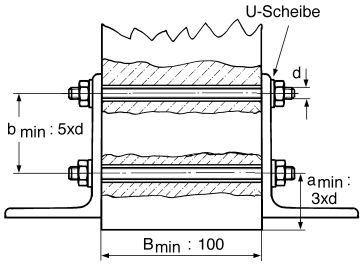
| Tipo | Carga nominal |
|---|---|
| 45/30/90° | 3,5 kN |
| 60/30/90° | 3,5 kN |
| 70/40/90° | 2,0 kN |
| 60/40/90° | 7,5 kN |
| 90/60/90° | 7,5 kN |

**Para instalación de rociadores: Utilizar 60/30/90 y 90/60/90 en vigas de madera.**

Fijación sencilla con tornillo rosca madera




Fijación doble con pernos roscados

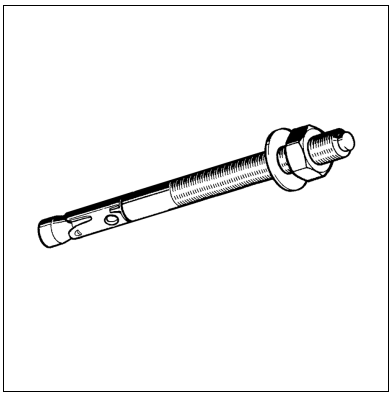



"d" depende de DN:

| | | |
|---|---|---|
| | ≤ DN 50: | 2 x 6 mm |
| > DN 50 | ≤ DN 100: | 2 x 8 mm |
| > DN 100 | ≤ DN 150: | 2 x 10 mm |

Material: Acero, cincado galvánico

| Tipo | Perfil angular DIN 1029 | B [mm] | b [mm] | d [mm] | s [mm] | Peso [kg] | Embalaje [pieza] | Código artículo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 45/30/90° | 45/30/4 | 30 | 13 | 11 | - | 0,07 | 50 | **115380** |
| 60/30/90° | 60/30/5 | 30 | 10 | 11 | 30 | 0,09 | 25 | **156505** |
| 70/40/90° | - | 40 | 17/35 | 10,5 | - | 0,06 | 50 | **191963** |
| 60/40/90° | 60/40/6 | 40 | 20 | 13 | - | 0,16 | 25 | **115399** |
| 90/60/90° | 90/60/6 | 40 | 15 | 13 | 50 | 0,25 | 25 | **114820** |



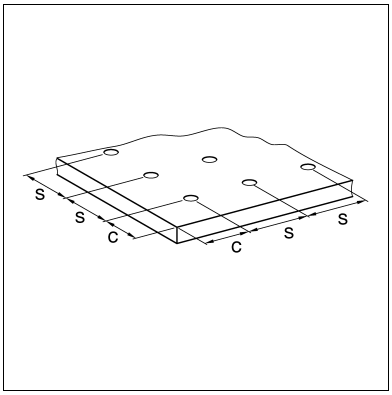
# Anclaje perno AN BZ plus

Grupo: 1408

## Aplicación

Anclaje perno para montaje previo y a través en zonas con solicitaciones a tracción de instalaciones industriales y construcción. El anclaje perno combina una alta resistencia a cargas de tracción con una reducida distancia de separación entre ejes y distancia a borde.
Es apropiado para el anclaje a hormigón de líneas de tubería, carriles de montaje, consolas, etc. en espacios cerrados, a excepción de ambientes húmedos.

- No requiere brocas especiales, Diámetro de taladro = Diámetro de anclaje
- Ofrece ventajas en montajes a través
- Zona de impacto para evitar el daño de la rosca durante la instalación




## Configuración

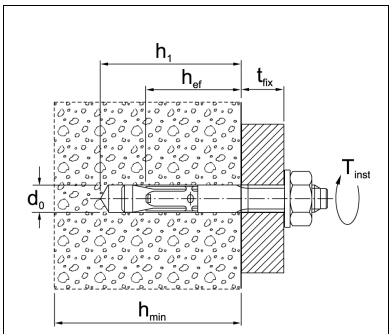
Se suministra completo; con arandela y tuerca hexagonal.

## Montaje

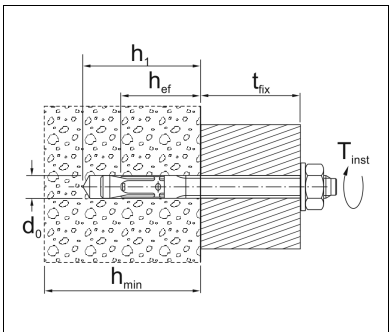
1. Realizar taladro correspondiente a la profundidad mínima indicada perpendicular a la superficie.
2. Limpiar/soplar el taladro.
3. Introducir el anclaje golpeando hasta la marca de profundidad.
4. Una vez aplicado el par de apriete indicado en la tabla ($T_{inst,}$ aplicar la carga.) Seguir las indicaciones de las Instrucciones de Montaje!

## Datos técnicos

Profundidad de anclaje estándar:




Profundidad anclaje estándar




Profundidad anclaje reducida

| Tamaño de anclaje | M8 | M10 | M12 | M16 |
|---|---|---|---|---|
| Carga adm. [1] a tracción C20/25 [2] [kN] | 2,4 | 4,3 | 7,6 | 11,9 |
| C25/30 [2] [kN] | 2,6 | 4,7 | 8,3 | 13,0 |
| C30/37 [2] [kN] | 2,9 | 5,2 | 9,3 | 14,5 |
| C40/50 [2] [kN] | 3,4 | 6,1 | 10,8 | 16,8 |
| C50/60 [2] [kN] | 3,7 | 6,6 | 11,8 | 18,5 |
| Carga adm. [1] a cortante ≥ C20/25 [2] [kN] | 7,0 | 11,5 | 17,1 | 31,4 |
| Momento flector adm. [1] [Nm] | 13,1 | 26,9 | 46,9 | 123,4 |
| Espesor mín. de la base de unión $h_{min}$ ≥ [mm] | 100 | 120 | 140 | 170 |
| (3 $h_{ef}$ ) Separación característica entre ejes $s_{cr}$ [mm] | 138 | 180 | 210 | 255 |
| (1,5 $h_{ef}$ ) Distancia característica a borde $c_{cr}$ [mm] | 69 | 90 | 105 | 127,5 |
| Separación entre ejes mín. s para / Distancia a borde c ≥ [mm] | 40/70 | 45/70 | 60/100 | 60/100 |
| Distancia a borde mín. c para / Separación entre ejes s ≥ [mm] | 40/80 | 45/90 | 60/140 | 60/180 |
| Profundidad de anclaje efectiva $h_{ef}$ [mm] | 46 | 60 | 70 | 85 |
| Diámetro nominal del taladro $d_0$ [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 |
| Profundidad del taladro $h_1$ ≥ [mm] | 60 | 75 | 90 | 110 |
| Par de apriete de montaje $T_{inst}$ [Nm] | 20 | 25 | 45 | 90 |
| Carga adm. a tracción [3] bajo exposición al fuego | | | | |
| Carga adm. R30 adm. F [kN] | 1,25 | 2,25 | 4,0 | 6,25 |
| Carga adm. R60 adm. F [kN] | 1,1 | 1,9 | 3,0 | 5,6 |
| Carga adm. R90 adm. F [kN] | 0,8 | 1,4 | 2,4 | 4,4 |
| Carga adm. R120 adm. F [kN] | 0,7 | 1,2 | 2,2 | 4,0 |

[1] Cargas para anclaje individual sin influencia de distancia a borde.
[2] Hormigón fisurado (Opción 1)
[3] En cargas admisibles bajo exposición al fuego deben observarse las

separaciones y distancia a borde indicadas en la homologación.

Profundidad de anclaje reducida:

| Tamaño de anclaje | M8 | M10 | M12 | M16 |
|---|---|---|---|---|
| Carga adm. [1] a tracción C20/25 [2] [kN] | 2,4 | 3,6 | 6,1 | 9,0 |
| C25/30 [2] [kN] | 2,6 | 3,9 | 6,6 | 9,8 |
| C30/37 [2] [kN] | 2,9 | 4,3 | 7,4 | 10,9 |
| C40/50 [2] [kN] | 3,4 | 5,1 | 8,6 | 12,7 |
| C50/60 [2] [kN] | 3,7 | 5,5 | 9,4 | 13,9 |
| Carga adm. [1] a cortante ≥ C20/25 [2] [kN] | 7,0 | 10,4 | 14,5 | 21,6 |
| Momento flector adm. [1] [Nm] | 13,1 | 26,9 | 46,9 | 123,4 |
| Espesor mín. de la base $h_{min}$ ≥ [mm] | 80 | 80 | 100 | 140 |
| (3 $h_{ef}$ ) Separación característica entre ejes $s_{cr}$ [mm] | 105 | 120 | 150 | 195 |
| (1,5 $h_{ef}$ ) Distancia característica a borde $c_{cr}$ [mm] | 52,5 | 60 | 75 | 97,5 |
| Profundidad de anclaje efectiva $h_{ef}$ [mm] | 35 | 40 | 50 | 65 |
| Diámetro nominal del taladro $d_0$ [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 |
| Profundidad del taladro $h_1$ ≥ [mm] | 49 | 55 | 70 | 90 |
| Par de apriete de montaje $T_{inst}$ [Nm] | 20 | 25 | 45 | 90 |
| Carga adm. a tracción [3] bajo exposición al fuego | | | | |
| Carga adm. R30 adm. F [kN] | 1,25 | 1,82 | 3,18 | 4,72 |
| Carga adm. R60 adm. F [kN] | 1,1 | 1,82 | 3,0 | 4,72 |
| Carga adm. R90 adm. F [kN] | 0,8 | 1,3 | 1,9 | 3,5 |
| Carga adm. R120 adm. F [kN] | 0,6 | 1,0 | 1,3 | 2,5 |

[1] Cargas para anclaje individual sin influencia de distancia a borde.
[2] Hormigón fisurado (Opción 1)

Los valores de seguridad se contemplan conforme a ETAG. Los valores válidos de la homologación señalada se pueden descargar en la web de Sikla (www.sikla.es/servicios/descargas).

Material: Acero, cincado

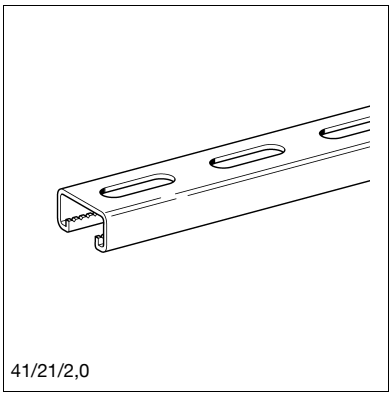
**Homologaciones / Conformidad**
Homologación Sikla ETA-10/0259
Homologación-FM para M10, M12, M16 solo para profundidad de anclaje estándar
Conformidad-VdS para todos los tamaños.
Homologación de impactos según "Bundesamt für Zivilschutz", Bern.

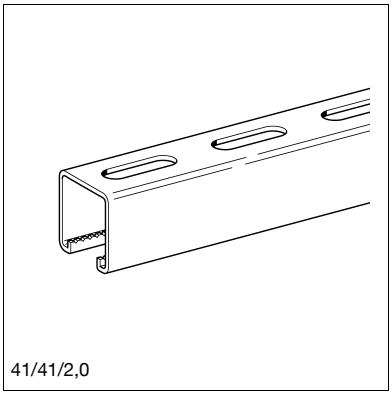
Europäische Technische Zulassung - Option1 für gerissenen Beton
ETA-10/0259
FM APPROVED
SEISMIC

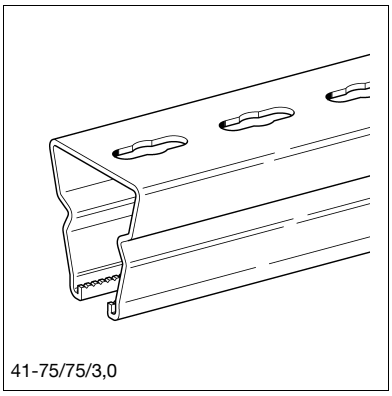
Los tipos marcados con asterisco (*) no están aprobados bajo homologación sísmica.

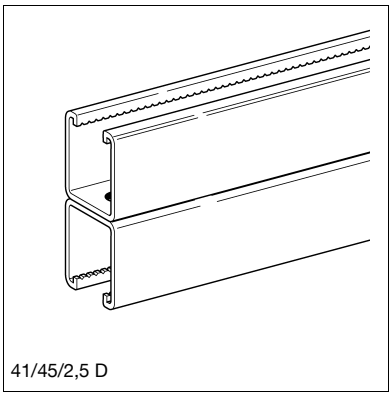
* $t_{fix}$ = Longitud máx. de uso [mm]

| Tipo | Rosca de conexión | Profundidad de anclaje estándar $t_{fix}$ | Profundidad de anclaje reducida $t_{fix}$ | Longitud total [mm] | Peso [kg] | Embalaje [pieza] | Código artículo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8/6/60 s * | M8 | - | 6 | 60 | 0,03 | 100 | **114134** |
| 8/10/21/75 | M8 | 10 | 21 | 75 | 0,03 | 100 | **114135** |
| 8/30/41/95 | M8 | 30 | 41 | 95 | 0,04 | 100 | **114136** |
| 8/50/61/115 | M8 | 50 | 61 | 115 | 0,04 | 100 | **114137** |
| 8/100/111/165 | M8 | 100 | 111 | 165 | 0,06 | 50 | **114138** |
| 10/10/70 s * | M10 | - | 10 | 70 | 0,05 | 50 | **114139** |
| 10/10/30/90 | M10 | 10 | 30 | 90 | 0,06 | 50 | **114140** |
| 10/20/40/100 | M10 | 20 | 40 | 100 | 0,06 | 50 | **114141** |
| 10/30/50/110 | M10 | 30 | 50 | 110 | 0,07 | 50 | **114142** |
| 10/50/70/130 | M10 | 50 | 70 | 130 | 0,08 | 50 | **114143** |
| 10/75/95/155 | M10 | 75 | 95 | 155 | 0,09 | 50 | **114144** |
| 10/100/120/180 | M10 | 100 | 120 | 180 | 0,10 | 50 | **114145** |
| 12/10/85 s * | M12 | - | 10 | 85 | 0,08 | 25 | **114146** |
| 12/15/35/110 | M12 | 15 | 35 | 110 | 0,10 | 25 | **114147** |
| 12/30/50/125 | M12 | 30 | 50 | 125 | 0,11 | 25 | **114148** |
| 12/50/70/145 | M12 | 50 | 70 | 145 | 0,13 | 25 | **114149** |
| 12/65/85/160 | M12 | 65 | 85 | 160 | 0,14 | 25 | **114150** |
| 12/85/105/180 | M12 | 85 | 105 | 180 | 0,15 | 25 | **114151** |
| 12/105/125/200 | M12 | 105 | 125 | 200 | 0,17 | 25 | **114152** |
| 12/160/255 * | M12 | 160 | - | 255 | 0,18 | 20 | **114153** |
| 16/5/105 s * | M16 | - | 5 | 105 | 0,17 | 20 | **114154** |
| 16/25/45/145 | M16 | 25 | 45 | 145 | 0,23 | 20 | **114155** |
| 16/50/70/170 | M16 | 50 | 70 | 170 | 0,26 | 20 | **114156** |
| 16/100/220 * | M16 | 100 | - | 220 | 0,35 | 10 | **114157** |


41/21/2,0


41/41/2,0


41-75/75/3,0


41/45/2,5 D

# Carril de montaje MS 41

Grupo: 1111

**Aplicación**
Elemento para montar fácil y eficientemente travesaños, consolas y marcos, tanto en obra como en taller.

**Configuración**
Los carriles dobles están unidos mediante estampación, garantizando la protección contra la corrosión en la junta. La tuerca de carril y el muelle están fuertemente unidos.

**Montaje**
Si fuese necesario, es posible realizar la unión de carriles directamente en obra, conectando dos tipos de carriles iguales como se explica a continuación:

Carril con perforación tipo 2:
Tornillos de cabeza hexagonal M8 x 16 mm y tuerca, con una distancia máxima de 250 mm entre puntos de conexión y un punto de unión en cada extremo.

Carril con perforación tipo 3 y 4:
Conexión mediante la Pieza de unión KL (ver detalles del producto).

Todos los carriles de montaje del Sistema 41 tienen un dentado interior y pueden combinarse con muchos productos Sikla: Tornillo soporte TBO HZ, Soporte WBD, Mordaza TCS 41, etc. Particularmente útil en el caso de combinaciones con otros productos de la gama Pressix CC 41.
Todos los carriles de montaje del Sistema 41, excepto el 41/41/2,5 D, sirven como guía y soporte para el Bloque patín 41.

**Datos técnicos**
Material: Banda de acero conformado en frío 1.0350, pregalvanizado según DIN EN 10327.

Más datos técnicos en las siguientes páginas.

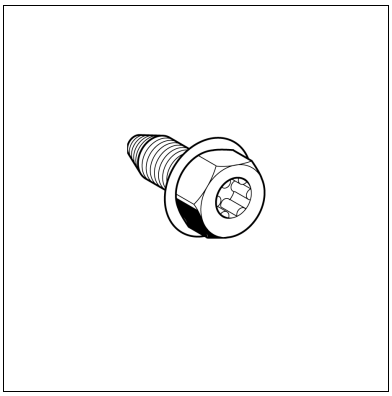
D = Carril Doble

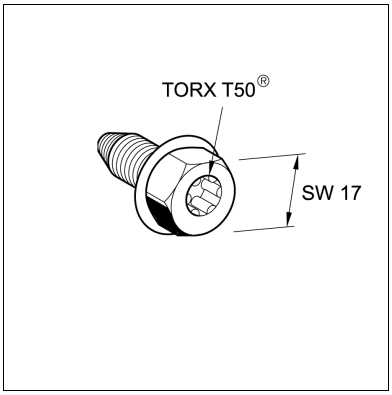
**Homologaciones / Conformidad**

Este producto dispone de “RAL Gütezeichen Rohrbefestigung”. Sujeta al control de calidad externo según el estándar RAL GZ-655.

* = sin marcado RAL

| Tipo | Longitud [m] | Peso [kg/m] | Embalaje unidades [m] | Código artículo |
|---|---|---|---|---|
| 41/21/1,5 | 2 | 1,00 | 10 | **173837** |
| 41/21/1,5 | 6 | 1,00 | 6 | **173846** |
| 41/21/2,0 | 2 | 1,34 | 10 | **193686** |
| 41/21/2,0 | 6 | 1,34 | 6 | **193709** |
| 41/31/2,0 | 2 | 1,55 | 10 | **198872** |
| 41/31/2,0 | 6 | 1,55 | 6 | **198889** |
| 41/41/1,5 * | 6 | 1,45 | 6 | **195703** |
| 41/41/1,5 * | 3 | 1,45 | 3 | **116797** |
| 41/41/1,5 * | 2 | 1,45 | 10 | **116796** |
| 41/41/2,0 | 2 | 2,00 | 10 | **193723** |
| 41/41/2,0 | 6 | 2,00 | 6 | **193747** |
| 41/41/2,5 | 2 | 2,34 | 10 | **173909** |
| 41/41/2,5 | 6 | 2,34 | 6 | **166720** |
| 41/45/2,5 | 2 | 2,47 | 10 | **193754** |
| 41/45/2,5 | 6 | 2,47 | 6 | **193761** |
| 41/52/2,5 | 2 | 2,67 | 10 | **193778** |
| 41/52/2,5 | 6 | 2,67 | 6 | **193785** |
| 41/62/2,5 | 6 | 3,00 | 6 | **193792** |
| 41-75/65/3,0 | 6 | 5,00 | 6 | **173990** |
| 41-75/75/3,0 | 6 | 5,34 | 6 | **173999** |
| | | | | |
| 41/21/2,0 D * | 2 | 2,34 | 2 | **193808** |
| 41/21/2,0 D * | 6 | 2,34 | 6 | **193815** |
| 41/41/2,0 D * | 6 | 3,67 | 6 | **193822** |
| 41/41/2,5 D * | 6 | 4,34 | 6 | **166757** |
| 41/45/2,5 D * | 6 | 5,00 | 6 | **193839** |
| 41/52/2,5 D * | 6 | 5,34 | 6 | **193846** |
| 41/62/2,5 D * | 6 | 6,00 | 6 | **193853** |
| 41-75/65/3,0 D * | 6 | 9,34 | 6 | **174152** |
| 41-75/75/3,0 D * | 6 | 10,34 | 6 | **174161** |






# Tornillo autorroscante FLS F

**Aplicación**
Tornillo autorroscante para la fijación por forma de los componentes del sistema siFramo y de productos Siconnect sobre perfil de montaje F 80. Se consigue un roscado hembra en M10 sin virutas por deformación en frío. Gracias a la superposición resultante de la cabeza del tornillo y al atornillado ajustado entre el tornillo y el perfil de montaje, se consigue garantizar el auto-bloqueo de la fijación. El dentado de la cabeza garantiza un atornillado profesional con toda seguridad.

**Datos técnicos**

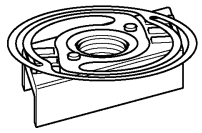
| Utilizar | Par de apriete [Nm] |
|---|---|
| Sistema siFramo | 60 |
| Conexión con carril de montaje 41 | 35 |

Material: Acero, HCP

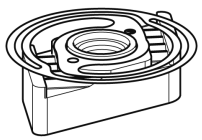
**Homologaciones / Conformidad**

geprüft MPA 52140 - 901 2896

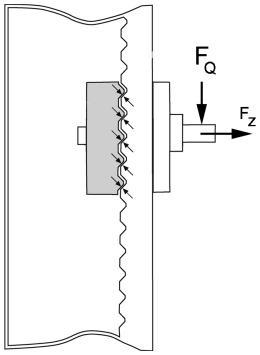
| Tipo | Peso [kg] | Embalaje [pieza] | Código artículo |
|---|---|---|---|
| FLS F | 0,03 | 100 | **192512** |



M6 - M10



M12 - M16




# Tuerca rápida NT CC 41

Grupo: 1314

## Aplicación

Especialmente útil en estructuras con carriles de montaje verticales o para la colocación en zonas de difícil acceso. Este producto sustituye a la "tercera mano" y ofrece las siguientes ventajas adicionales:

- Apropiada para carriles de montaje Sikla con 41 mm de anchura, independientemente de la altura del carril.
- No se atasca en la cabeza del tornillo cuando se mueve a lo largo del interior del carril.
- Sin aparición de asentamientos ni deformaciones una vez apretada.

## Configuración

La tuerca de carril y el muelle se suministran fuertemente unidos.

## Montaje

Tras colocar la tuerca rápida en la parte de la apertura del carril, la pieza se gira en sentido horario tras apretar ligeramente en el centro hasta hacer tope con la pared interior del carril. Para desmontarla, realizamos la operación opuesta. Tanto para montar como para desmontar la pieza, no se necesita ninguna herramienta adicional y puede realizarse la misma operación repetidas veces.

## Datos técnicos

| | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 |
|---|---|---|---|---|---|
| Par de apriete 8.8 [1] [Nm] | 10 | 25 | 40 | 80 | 80 |

[1] En caso de utilizar una clase inferior, los valores se deben reducir.

| Espesor del material del carril [mm] | M6 FZ ≤ [kN] | M8 [2] FZ ≤ [kN] | M10 [2] FZ ≤ [kN] | M12 FZ ≤ [kN] | M16 FZ ≤ [kN] | | M6 FQ ≤ [kN] | M8 FQ ≤ [kN] | M10 [2] FQ ≤ [kN] | M12 FQ ≤ [kN] | M16 FQ ≤ [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 7,5 | 7,5 | | 0,7 | 1,8 | 2,9 | 7,5 | 6 |
| 2,0 | 3,2 | 5,8 | 5,8 | 10 | 10 | | 0,9 | 2,1 | 3,4 | 9 | 6 |
| 2,5 | 3,2 | 5,8 | 5,8 | 11 | 11 | | 1,0 | 2,6 | 4,1 | 9 | 6 |
| 3,0 | 3,2 | 5,8 | 5,8 | 13 | 13 | | 1,1 | 2,8 | 4,4 | 9 | 6 |

Nota: La capacidad de carga puntual del carril ha de tenerse en cuenta.
Material:
Tuerca: Acero, clase 5.6, electro-galvanizado
Arandela-Muelle: Chapa-muelle de acero, inoxidable.

## Homologaciones / Conformidad

Este producto dispone de certificado "RAL" para soportación de tuberías, sujeta al control de calidad externo según el estándar RAL GZ-655.

[2] Tipos de cargas de conexión correspondiente a la entrega de cliente 2010-07/2010-09.

| Tipo | Peso [kg] | Embalaje [pieza] | Código artículo |
|---|---|---|---|
| CC 41-M6 | 0,03 | 50 | **180200** |
| CC 41-M8 | 0,03 | 50 | **180209** |
| CC 41-M10 | 0,03 | 50 | **180218** |
| CC 41-M12 | 0,06 | 50 | **182252** |
| CC 41-M16 | 0,05 | 50 | **182261** |

# INDICE.

1 DATOS DE LOS MODULOS SOLARES. ..... 1

2 DATOS DEL INVERSOR. ..... 1

3 JUSTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR. ..... 2

3.1 NÚMERO MÁXIMO DE MÓDULOS POR RAMAL. ..... 2

3.1.1 NÚMERO MÍNIMO DE MÓDULOS POR RAMAL. ..... 4

3.1.2 NÚMERO DE RAMALES EN PARALELO. ..... 5

3.1.3 CONFIGURACIÓN ADOPTADA. ..... 6

3.1.4 SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE ESTRUCTURAS. ..... 6

3.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS. ..... 6

3.2.1 INTENSIDAD MÁXIMA CIRCULANDO POR RAMAL. ..... 6

3.2.2 CAÍDAS DE TENSIÓN Y PÉRDIDAS DE POTENCIA. ..... 7

3.2.2.1 LADO DE CORRIENTE CONTINUA. ..... 7

3.2.2.2 LADO DE CORRIENTE ALTERNA. ..... 10

3.3 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA. ..... 12

3.4 OBRA CIVIL. ..... 12

3.4.1 ESTRUCTURAS SOPORTE. ..... 12

3.4.2 CALCULO DE LA ESTRUCTURA SOPORTE ..... 12

3.4.2.1 Cálculos de cargas para estructuras solares ..... 12

3.4.2.2 Cálculo estático y análisis tensional ..... 14

3.4.2.3 Cálculo de zapatas ..... 16

3.4.3 FICHAS TECNICAS ESTRUCTURA ..... 17

# PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA RPM HELIOPOLIS EN LA CALLE PADRE MEDIAVILLA 2, SEVILLA

Promotor; JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE IGUALDAD Y POLITICAS SOCIALES
Ingeniero Industrial; JORGE LORING LASARTE

P-1467 Sevilla, Mayo 2019

# ANEXO DE PLAN DE GESTION DE CALIDAD DE OBRA.

## 1 OBJETO.

El objeto del presente plan de control, es la descripción y valoración de los trabajos a realizar para el adecuado control de la calidad en las obras de construcción del PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACIÓN PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA R.P.M HELIOPOLIS EN CALLE PADRE MEDIAVILLA 2, en Sevilla.

Se tendrán en cuenta en el presente Programa aquellas unidades de obra realizadas “in situ” y dependientes, por lo tanto, de las condiciones de suministro y ejecución de las mismas.

Para aquellas unidades fabricadas en taller, maquinaria o elementos prefabricados, será suficiente con la presentación de los Certificados de Homologación y Control de Fabricación a aportar por la empresa suministradora.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.

2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## 2 CONDICIONES Y NORMATIVAS

Estos trabajos quedan regulados por el Decreto 13/1988 de 27 de Enero de 1988 de la Junta de Andalucía, publicado por el B. O. J. A. de 12 de Febrero de 1988.

## 3 CRITERIOS DE LA RECEPCIÓN DE MATERIALES

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

Cuando se utilicen materiales con Distintivo de Calidad, Sello o Marca, homologados por Organismos competentes de la Administración, la Dirección Facultativa de las obras podrá simplificar la recepción reduciéndola a la apreciación de sus características aparentes y a la comprobación de su identificación cuando éstos lleguen a obra.

Igualmente se procederá con aquellos productos procedentes de los Estados miembros de la C.E.E. fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad adecuados y vengan avalados por certificados de controles o ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen.

Para aquellas unidades fabricadas en taller o elementos prefabricados, será suficiente con la presentación de los Certificados de Control de Fabricación a aportar por la empresa suministradora.

## 4 CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCION. PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad , por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan , sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

**Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por ladrillo perforado de 11/12 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio de escombros. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por hoja exterior | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Desmontaje de cerramiento de fachada simple formado por panel de chapa de acero, manteniendo las estructuras auxiliares, con medios manuales, sin deteriorar los elementos a los que está sujeto, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio del material desmontado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por cerramiento | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Demolición de antepecho de fábrica vista, formada por ladrillo perforado de 11/12 cm de espesor, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio de escombros. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por antepecho | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma recta en U, situada en balcón o terraza de fachada y fijada mediante recibido en obra de fábrica, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Clasificación y etiquetado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Identificación. | 1 por barandilla | ■ Ausencia de etiqueta. |

| FASE | 2 | Acopio de los materiales a reutilizar. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Acopio. | 1 por barandilla | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. |

| FASE | 3 | Reposición del elemento. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Situación. | 1 por barandilla | ■ No se ha respetado el emplazamiento original. |

| FASE | 4 | Retirada y acopio de los restos de obra. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Acopio. | 1 por barandilla | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Apertura de hueco en partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la partición o de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Apertura de hueco en tabique de yeso o de placas de yeso laminado (una placa por cara) instaladas sobre una estructura simple, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la partición o de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio de escombros. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por partición | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Desmontaje de hoja de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio del material desmontado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por unidad | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Retirada de cableado eléctrico visto fijo en superficie, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Retirada de cableado eléctrico fijo en superficie bajo tubo protector, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Retirada de cableado eléctrico fijo en superficie bajo canal protectora, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Retirada de cableado eléctrico bajo tubo protector empotrado en la pared (sin incluir el arrancado de los tubos empotrados en la pared), con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio del material desmontado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por unidad | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Desmontaje de tubo protector rígido fijado superficialmente en paramento interior para alojamiento del cableado eléctrico en su interior, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Desmontaje de canal protectora o bandeja fijada superficialmente en paramento interior para alojamiento del cableado eléctrico en su interior, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio del material desmontado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por unidad | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Desmontaje de luminaria interior situada a menos de 3 m de altura, empotrada con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Desmontaje de luminaria interior situada a menos de 3 m de altura, instalada en superficie con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Desmontaje de luminaria interior situada a menos de 3 m de altura, suspendida con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio del material desmontado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por unidad | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Desmontaje de unidad interior de sistema de aire acondicionado, de pared, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Desmontaje de unidad interior de sistema de aire acondicionado, de cassette, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Desmontaje de unidad interior de sistema de aire acondicionado, de techo con descarga directa, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio del material desmontado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por unidad | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Desmontaje de unidad exterior de sistema de aire acondicionado, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

**Desmontaje de unidad exterior de sistema de aire acondicionado, de 50 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.**

| FASE | 1 | Retirada y acopio del material desmontado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Acopio. | 1 por unidad | ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.<br>■ Se han vertido en el exterior del recinto. |

**Falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27) , formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.**

| FASE | 1 | Replanteo de los ejes de la estructura metálica. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Replanteo. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria. |

| FASE | 2 | Nivelación de los perfiles primarios. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Distancia a los muros perimetrales de los ejes de las maestras primarias paralelas a los mismos. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 10 cm. |
| 2.2 | Distancia a los muros perimetrales de los anclajes extremos de las maestras primarias perpendiculares a los mismos. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 10 cm. |

| FASE | 3 | Fijación de las placas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Colocación. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes.<br>■ No se han colocado a matajuntas.<br>■ Solape entre juntas inferior a 40 cm.<br>■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm.<br>■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante. |
| 3.2 | Atornillado. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas.<br>■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas.<br>■ Separación entre tornillos superior a 20 cm. |

| FASE | 4 | Tratamiento de juntas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Colocación de la cinta de juntas. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Existencia de cruces o solapes. |

**Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso, sistema D47.es KNAUF" o equivalente con estructura metálica (12,5+17), formado por una placa de yeso laminado A/ UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF".**

| FASE | 1 | Replanteo de los ejes de la estructura metálica. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Replanteo. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.<br>■ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro. |

| FASE | 2 | Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Separación entre anclajes. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 120 cm. |
| 2.2 | Anclajes y cuelgues. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos. |

| FASE | 3 | Fijación de las placas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Colocación. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes.<br>■ No se han colocado a matajuntas.<br>■ Solape entre juntas inferior a 40 cm.<br>■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm.<br>■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante. |
| 3.2 | Atornillado. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas.<br>■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas.<br>■ Separación entre tornillos superior a 20 cm. |

| FASE | 4 | Tratamiento de juntas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Colocación de la cinta de juntas. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Existencia de cruces o solapes. |

**Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso, con resistencia al fuego EI 120, sistema D113.es "KNAUF" o equivalente con estructura metálica (25+25+27), formado por dos placas de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud/25/ con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAU F".**

| FASE | 1 | Replanteo de los ejes de la estructura metálica. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Replanteo. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.<br>■ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro. |

| FASE | 2 | Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Separación entre anclajes. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 60 cm. |
| 2.2 | Anclajes y cuelgues. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos. |

| FASE | 3 | Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Colocación de las maestras primarias. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se han encajado sobre las suspensiones.<br>■ No se han nivelado correctamente.<br>■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles. |
| 3.2 | Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras. |
| 3.3 | Unión de las maestras secundarias a las primarias. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Ausencia de pieza de cruce. |
| 3.4 | Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 10 cm. |
| 3.5 | Separación entre maestras secundarias. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 400 cm. |

| FASE | 4 | Fijación de las placas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Colocación. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes.<br>■ No se han colocado a matajuntas.<br>■ Solape entre juntas inferior a 40 cm.<br>■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm.<br>■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante. |
| 4.2 | Atornillado. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas.<br>■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas.<br>■ Separación entre tornillos superior a 20 cm. |

| FASE | 5 | Tratamiento de juntas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Colocación de la cinta de juntas. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Existencia de cruces o solapes. |

**Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4m, decorativo, sistema D143.es "KNAUF" o equivalente, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado con vinilo blanco, VTR "KNAUF", de 1200x600x9,5 mm, con perfilería vista.**

| FASE | 1 | Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Separación entre varillas. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 120 cm. |
| 1.2 | Separación entre perfiles primarios. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 120 cm. |
| 1.3 | Separación entre perfiles secundarios. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Superior a 120 cm. |

| FASE | 2 | Colocación de las placas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Colocación. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ No se ha realizado desde el centro del techo hacia los tabiques laterales, de forma simétrica. |
| 2.2 | Encuentro con el perímetro. | 1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia | ■ Ausencia de perfil de remate. |

**Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: O,1 l/m2 cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.**

**Aplicación manual de dos manos de pintura al silicato color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15% de diluyente a base de soluciones de silicato potásico y emulsiones acrílicas y la siguiente diluida con un 5% del mismo producto, (rendimiento: O,15 l/m2 cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación reguladora de la absorción a base de soluciones de silicato potásico y emulsiones acrílicas, sobre paramento exterior de mortero.**

| FASE | 1 | Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Estado del soporte. | 1 por paramento | ■ Existencia de restos de suciedad. |
| 1.2 | Lijado. | 1 por paramento | ■ Existencia de pequeñas adherencias o imperfecciones. |

| FASE | 2 | Preparación de la mezcla. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Tiempo de espera de la mezcla, antes de ser utilizada. | 1 por amasada | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 3 | Aplicación de una mano de fondo. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Rendimiento. | 1 por paramento | ■ Inferior a 0,058 l/m². |

| FASE | 4 | Aplicación de dos manos de acabado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Tiempo de espera entre capas. | 1 por paramento | ■ Inferior a 3 horas. |
| 4.2 | Rendimiento de cada mano. | 1 por paramento | ■ Inferior a 0,1 l/m². |
| 4.3 | Acabado. | 1 por paramento | ■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad. |
| 4.4 | Color de la pintura. | 1 por paramento | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m2 cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.**

| FASE | 1 | Preparación del soporte. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Estado del soporte. | 1 por estancia | ■ Existencia de restos de suciedad. |

| FASE | 2 | Aplicación de una mano de fondo. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Rendimiento. | 1 por estancia | ■ Inferior a 0,125 l/m². |

| FASE | 3 | Aplicación de dos manos de acabado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Tiempo de espera entre capas. | 1 por estancia | ■ Inferior a 12 horas. |
| 3.2 | Acabado. | 1 por estancia | ■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad. |
| 3.3 | Rendimiento de cada mano. | 1 por estancia | ■ Inferior a 0,1 l/m². |
| 3.4 | Color de la pintura. | 1 por estancia | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 10% de agua, (rendimiento: 0,1 l/m2 cada mano); sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.**

| FASE | 1 | Preparación del soporte. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Estado del soporte. | 1 por estancia | ■ Existencia de restos de suciedad. |

| FASE | 2 | Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Tiempo de espera entre capas. | 1 por estancia | ■ Inferior a 4 horas. |
| 2.2 | Acabado. | 1 por estancia | ■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad. |
| 2.3 | Rendimiento de cada mano. | 1 por estancia | ■ Inferior a 0,1 l/m². |
| 2.4 | Color de la pintura. | 1 por estancia | ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII WO.**

| FASE | 1 | Realización de maestras. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Maestras verticales formadas por bandas de mortero. | 1 cada 50 m² | ■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos. |

| FASE | 2 | Aplicación del mortero. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Tiempo de utilización después del amasado. | 1 en general | ■ Superior a lo especificado en el proyecto. |
| 2.2 | Espesor. | 1 cada 50 m² | ■ Inferior a 15 mm en algún punto. |

| FASE | 3 | Acabado superficial. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Planeidad. | 1 cada 50 m² | ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m. |

**Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical exterior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIII W1, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.**

| FASE | 1 | Colocación de la malla entre distintos materiales y en los frentes de forjado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Colocación de la malla entre distintos materiales. | 1 cada 100 m² | ▪ Ausencia de malla en algún punto. |
| 1.2 | Colocación de la malla en los frentes de forjado. | 1 cada 100 m² | ▪ No sobrepasa el forjado al menos en 15 cm por encima y 15 cm por debajo. |

| FASE | 2 | Realización de maestras. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Maestras verticales formadas por bandas de mortero. | 1 cada 50 m² | ▪ Separación superior a 1 m en cada paño.<br>▪ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos. |

| FASE | 3 | Aplicación del mortero. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Tiempo de utilización después del amasado. | 1 en general | ▪ Superior a lo especificado en el proyecto. |
| 3.2 | Espesor. | 1 cada 50 m² | ▪ Inferior a 15 mm en algún punto. |

| FASE | 4 | Realización de juntas y encuentros. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Llagueado. | 1 cada 50 m² | ▪ Espesor inferior a 0,8 cm.<br>▪ Espesor superior a 1,2 cm.<br>▪ Profundidad inferior a 0,5 cm.<br>▪ Profundidad superior a 1 cm.<br>▪ Separación superior a 3 m, horizontal o verticalmente. |

| FASE | 5 | Acabado superficial. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Planeidad. | 1 cada 50 m² | ▪ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m. |

**Capa de mortero de cal, tipo GP CSIII W1, según UNE-EN 998-1, color blanco, de 15 mm de espesor, a buena vista, con acabado rugoso, aplicado mecánicamente, sobre paramento exterior de fábrica cerámica, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras.**

| FASE | 1 | Preparación de la superficie soporte. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Estado del soporte. | 1 en general | ▪ Existencia de restos de suciedad. |

| FASE | 2 | Preparación del mortero. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla. | 1 por amasada | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 2.2 | Tiempo de espera de la mezcla, antes de ser utilizada. | 1 por amasada | ▪ Inferior a 10 minutos. |
| 2.3 | Tiempo útil de la mezcla. | 1 por amasada | ▪ Superior a 1 hora. |

| FASE | 3 | Colocación de la malla entre distintos materiales y en los frentes de forjado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Colocación de la malla entre distintos materiales. | 1 cada 100 m² | ▪ Ausencia de malla en algún punto. |
| 3.2 | Colocación de la malla en los frentes de forjado. | 1 cada 100 m² | ▪ No sobrepasa el forjado al menos en 15 cm por encima y 15 cm por debajo. |

| FASE | 4 | Aplicación del mortero. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Consistencia de la pasta a proyectar. | 1 cada 100 m² | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 4.2 | Distancia entre la boquilla de proyección y el paramento. | 1 cada 100 m² | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 4.3 | Ángulo de proyección. | 1 cada 100 m² | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 4.4 | Presión de aire de la máquina de proyección. | 1 cada 100 m² | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 5 | Curado del mortero. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 100 m² | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

**Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 30, sistema W628.es "KNAUF" o equivalente, realizado con dos placas de yeso laminado - 12,5 Standard (A) + 12,5 Standard (A), ancladas a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 73 mm de espesor total; separación entre montantes 400 mm.**

**Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 60, sistema W628.es "KNAUF" o equivalente, realizado con dos placas de yeso laminado - 115 cortafuego (DF) + 15 cortafuego (DF)I, ancladas a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 78 mm de espesor total; separación entre montantes 400 mm.**

**Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 120, sistema W628.es "KNAUF" o equivalente, realizado con dos placas de yeso laminado - 125 cortafuego (DF) + 25 cortafuego (DF)I, ancladas a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 120 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.**

**Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 60, sistema W628.es "KNAUF" o equivalente, realizado con dos placas de yeso laminado - 115 Diamant (DFH11) + 15 Diamant (DFH11)1, ancladas a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 78 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.**

| FASE | 1 | Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Replanteo y espesor. | 1 cada 50 m² | ■ Variaciones superiores a ±20 mm. |
| 1.2 | Zonas de paso y huecos. | 1 por hueco | ■ Variaciones superiores a ±20 mm. |

| FASE | 2 | Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Anclajes de canales. | 1 cada 50 m² | ■ Separación superior a 60 cm.<br>■ Menos de 2 anclajes.<br>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.<br>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm. |

| FASE | 3 | Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Anclajes de canales. | 1 cada 50 m² | ■ Separación superior a 60 cm.<br>■ Menos de 2 anclajes.<br>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.<br>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm. |

| FASE | 4 | Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Separación entre montantes. | 1 cada 50 m² | ■ Superior a 400 mm. |
| 4.2 | Zonas de paso y huecos. | 1 cada 50 m² | ■ Inexistencia de montantes de refuerzo. |

| FASE | 5 | Fijación de las placas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Unión a otros trasdosados. | 1 por encuentro | ■ Unión no solidaria con otros trasdosados. |
| 5.2 | Encuentro con elementos estructurales verticales. | 1 por encuentro | ■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales. |
| 5.3 | Planeidad. | 1 cada 50 m² | ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m.<br>■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m. |
| 5.4 | Desplome. | 1 cada 50 m² | ■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta. |
| 5.5 | Holgura entre las placas y el pavimento. | 1 cada 50 m² | ■ Inferior a 1 cm.<br>■ Superior a 1,5 cm. |
| 5.6 | Remate superior. | 1 cada 50 m² | ■ No se ha rellenado la junta. |
| 5.7 | Disposición de las placas en los huecos. | 1 cada 50 m² | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 5.8 | Cabezas de los tornillos que sujetan las placas. | 1 cada 50 m² | ■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado. |
| 5.9 | Separación entre placas contiguas. | 1 cada 50 m² | ■ Superior a 0,3 cm. |

| FASE | 6 | Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 6.1 | Perforaciones. | 1 cada 50 m² | ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 7 | Tratamiento de juntas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 7.1 | Cinta de juntas. | 1 cada 50 m² | ▪ Ausencia de cinta de juntas.<br>▪ Falta de continuidad. |
| 7.2 | Aristas vivas en las esquinas de las placas. | 1 cada 50 m² | ▪ Ausencia de tratamiento.<br>▪ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior. |

| FASE | 8 | Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 8.1 | Sujeción de los elementos. | 1 cada 50 m² | ▪ Sujeción insuficiente. |

**Canalización fija en superficie de canal protectora con tapa de PVC rígido.**

**Canalización fija en superficie de bandeja de acero.**

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 por canalización | ▪ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones.<br>▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Colocación y fijación de la canal protectora. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Tipo de canal protectora. | 1 por canalización | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.2 | Dimensiones. | 1 por canalización | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 2.3 | Capacidad de la canal protectora. | 1 por canalización | ▪ Insuficiente para permitir una ampliación de un 100%. |

**Cable eléctrico multiconductor, Afumex Expo (AS) "PRYSMIAN", para servicios móviles, tipo H07ZZ-F (AS), tensión nominal 450/750 V, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de sección según proyecto, aislamiento de elastómero reticulado, cubierta de poliolefina reticulada, de tipo Afumex, de color gris con banda verde.**

**Cable eléctrico unipolar, Afumex Easy (AS) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de sección según proyecto, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde.**

| FASE | 1 | Tendido del cable. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Sección de los conductores. | 1 por cable | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Colores utilizados. | 1 por cable | ▪ No se han utilizado los colores reglamentarios. |

| FASE | 2 | Conexionado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Conexionado. | 1 por circuito de alimentación | ▪ Falta de sujeción o de continuidad.<br>▪ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque. |

**Cuadro eléctrico secundario, de características según proyecto.**

| FASE | 1 | Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones de la hornacina. | 1 por unidad | ▪ Insuficientes. |
| 1.3 | Situación de las canalizaciones de entrada y salida. | 1 por unidad | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.4 | Número y situación de las fijaciones. | 1 por unidad | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Fijación. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Puntos de fijación. | 1 por unidad | ▪ Sujeción insuficiente. |

| FASE | 3 | Colocación de tubos y piezas especiales. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Conductores de entrada y de salida. | 1 por unidad | ▪ Tipo incorrecto o disposición inadecuada. |

| FASE | 4 | Conexionado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Conexión de los cables. | 1 por unidad | ▪ Falta de sujeción o de continuidad. |

**Pantalla estanca LED con cuerpo de policarbonato, difusor opal PMMA con protección UV para proyección homogénea en toda la superficie. Incluye kit para montaje superficial. Luminaria marca PHILIPS modelo Ledinaire wt060C IP65 o equivalente.**

**Downlight circular LED para montaje superficial, de cuerpo fabricado en aluminio y pintura al horno IP 44. Óptica de PMMA que proporciona iluminación homogénea en toda la superficie. Marca SECOM modelo AIRCOM LED CIRCULAR o equivalente.**

**Luminaria circular LED para montaje superficial. Óptica opal que proporciona iluminación homogénea en toda su superficie, ópticas de 120º incorporadas en la luminaria. Cierre del difusor mate, con disipador cerámico para reducir tamaño. Marca SECOM modelo TURE LED o equivalente.**

**Pantalla LED 600x300mm, para montaje superficial mediante tornillería. Cuerpo fabricado en aluminio con recubrimiento de pintura al horno. Óptica de PMMA que proporciona una iluminación homogénea en toda su superficie. Marca SECOM modelo ESLIM o equivalente.**

**Pantalla LED 600x600mm, para montaje superficial mediante tornillería. Cuerpo fabricado en aluminio con recubrimiento de pintura al horno. Óptica de PMMA que proporciona una iluminación homogénea en toda su superficie. Marca SECOM modelo ESLIM o equivalente.**

**Pantalla LED 1200x300mm, para montaje superficial mediante tornillería. Cuerpo fabricado en aluminio con recubrimiento de pintura al horno. Óptica de PMMA que proporciona una iluminación homogénea en toda su superficie. Marca SECOM modelo ESLIM o equivalente.**

**Pantalla LED 1200x600mm, para montaje superficial mediante tornillería. Cuerpo fabricado en aluminio con recubrimiento de pintura al horno. Óptica de PMMA que proporciona una iluminación homogénea en toda su superficie. Marca SECOM modelo ESLIM o equivalente.**

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | ▪ Variaciones superiores a ±20 mm. |

| FASE | 2 | Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Fijación. | 1 cada 10 unidades | ▪ Fijación deficiente. |
| 2.2 | Conexiones de cables. | 1 cada 10 unidades | ▪ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica.<br>▪ Conexiones defectuosas a la línea de tierra. |
| 2.3 | Número de lámparas. | 1 cada 10 unidades | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor.**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor.**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor.**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin**

**soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor.**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor.**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor.**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 7/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espeso**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor**

**Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin**

**soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor.**

| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de la línea. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Longitud y desnivel. | 1 por línea | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante del equipo a instalar. |

| FASE | 2 | Montaje y fijación de la línea. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Aislamiento. | 1 por línea | ▪ Ausencia en algún punto.<br>▪ Falta de homogeneidad.<br>▪ Existencia de perforaciones. |
| 2.2 | Separación entre soportes. | 1 por línea | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

**Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (240V/50Hz), modelo 40VK005C 7S TEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 1,7 kW, potencia calorífica nominal 1,9 kW.**

**Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (240V/50Hz), modelo 40VK007C 7S TEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW.**

**Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (240V/50Hz), modelo 40VK009C 7S TEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 2,8 kW, potencia calorífica nominal 3,2 kW.**

**Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (240V/50Hz), modelo 40VK012C 7S TEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 3,6 kW, potencia calorífica nominal 4 kW.**

**Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (240V/50Hz), modelo 40VK015S 3S TEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 4,5 kW, potencia calorífica nominal 5 kW.**

**Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (240V/50Hz), modelo 40VK018S 3S TEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 5,6 kW, potencia calorífica nominal 6,3 kW.**

**Unidad interior de aire acondicionado, de pared, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (240V/50Hz), modelo 40VK024S 3S TEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 7,1 kW, potencia calorífica nominal 8 kW.**

**Unidad interior de aire acondicionado, de techo, sistema VRF, para gas R-410A, alimentación monofásica (240V/50Hz), modelo 40VC048S 8S TEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 14 kW, potencia calorífica nominal 16 kW**

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|---|---|---|---|
| 2.3 | Nivelación. | 1 cada 5 unidades | ■ Falta de nivelación.<br>■ Nivelación incorrecta. |

| FASE | 3 | Conexionado de la unidad a las líneas frigoríficas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Conexión de los cables. | 1 por instalación | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

| FASE | 4 | Conexionado de la unidad a la red eléctrica. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Conexión de los cables. | 1 por conexión | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

| FASE | 5 | Conexionado de la unidad a la red de desagüe. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Conexión de los cables. | 1 por instalación | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
|---|---|---|---|
| 2.3 | Nivelación. | 1 cada 5 unidades | ■ Falta de nivelación.<br>■ Nivelación incorrecta. |

| FASE | 3 | Conexionado de la unidad a las líneas frigoríficas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Conexión de los cables. | 1 por instalación | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

| FASE | 4 | Conexionado de la unidad a la red eléctrica. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Conexión de los cables. | 1 por conexión | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

| FASE | 5 | Conexionado de la unidad a la red de desagüe. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Conexión de los cables. | 1 por instalación | ■ Falta de sujeción o de continuidad. |

**Unidad exterior de aire acondicionado, sistema Mini VRF bomba de calor, con refrigerante R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo 38VS004168HCEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 12,1 kW, potencia calorífica nominal 12,5 kW, EER 4,28; COP 4,83.**

**Unidad exterior de aire acondicionado, sistema Mini VRF bomba de calor, con refrigerante R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo 38VS005168HCEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 14 kW, potencia calorífica nominal 16 kW, EER 4,00; COP 4,27.**

**Unidad exterior de aire acondicionado, sistema Mini VRF bomba de calor, con refrigerante R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo 38VS006168HCEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 15,5 kW, potencia calorífica nominal 18 kW, EER 3,61; COP 4,18.**

**Unidad exterior de aire acondicionado, sistema VRF bomba de calor, con refrigerante R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo 38VT008168HTEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 22,4 kW, potencia calorífica nominal 25 kW, EER 3,84; COP 4,29.**

**Unidad exterior de aire acondicionado, sistema VRF bomba de calor, con refrigerante R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo 38VT010168HTEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 28 kW, potencia calorífica nominal 31,5 kW, EER 3,46; COP 4,04.**

**Unidad exterior de aire acondicionado, sistema VRF bomba de calor, con refrigerante R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo 38VT012168HTEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 33,5 kW, potencia calorífica nominal 37,5 kW, EER 3,19; COP 3,68.**

**Unidad exterior de aire acondicionado, sistema VRF bomba de calor, con refrigerante R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo 38VT014168HTEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 40 kW, potencia calorífica nominal 45 kW, EER 3,08; COP 3,81.**

**Unidad exterior de aire acondicionado, sistema VRF bomba de calor, con refrigerante R-410A, alimentación trifásica (400V/50Hz), modelo 38VT0202168HTEE "CARRIER", o equivalente aprobado por la D.F, potencia frigorífica nominal 56 kW, potencia calorífica nominal 63 kW, EER 3,08; COP 3,68.**

| FASE | 1 | Replanteo de la unidad. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 5 unidades | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Instalación de la unidad. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Distancia a otros elementos e instalaciones. | 1 cada 5 unidades | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |
| 2.2 | Accesibilidad. | 1 cada 5 unidades | ▪ Difícilmente accesible. |
| 2.3 | Fijación a los soportes. | 1 cada 5 unidades | ▪ Ausencia de los apoyos adecuados.<br>▪ Ausencia de elementos antivibratorios. |
| 2.4 | Nivelación. | 1 cada 5 unidades | ▪ Falta de nivelación.<br>▪ Nivelación incorrecta. |

| FASE | 3 | Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Conexiones. | 1 por conexión | ▪ Conexión defectuosa.<br>▪ Falta de estanqueidad. |

| FASE | 4 | Conexionado del equipo a la red eléctrica. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Conexión de los cables. | 1 por conexión | ▪ Falta de sujeción o de continuidad. |

| FASE | 5 | Conexionado del equipo a la red de desagüe. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 5.1 | Conexiones. | 1 por conexión | ▪ Conexión defectuosa.<br>▪ Falta de estanqueidad. |

**Control centralizado para VRF Carrier X-POWER modelo 40VCC631SJEE o equivalente, incluida pantalla táctil de 12,1 pulgadas.**

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 por unidad | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 2 | Conexionado. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Conexión de los cables. | 1 por unidad | ▪ Falta de sujeción o de continuidad. |

**Conducto rectangular fabricado en chapa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor con aislamiento interior mediante manta de lana de vidrio de 50 mm de espesor con revestimiento neto, cumpliendo con espesor según RITE en Exteriores, con uniones mediante perfiles integrales tipo Metu 40 mm y uniones transversales mediante cierres tipo pittsburgh, según norma UNE-EN 1507:2006, siendo las medidas que aparecen en los planos las dimensiones interiores libres del conducto.**

**Conducto rectangular fabricado en chapa de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor con aislamiento interior mediante planchas de espuma elastomérica de 20 mm de espesor, cumpliendo con espesor según RITE en interiores, con uniones mediante perfiles integrales tipo Metu 40 mm y uniones transversales mediante cierres tipo pittsburgh, según norma UNE-EN 1507:2006, siendo las medidas que aparecen en los planos las dimensiones interiores libres del conducto**

| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de los conductos. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 20 m | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones y trazado. | 1 cada 20 m | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 20 m | ▪ No se han respetado. |

| FASE | 2 | Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Separación entre soportes. | 1 cada 20 m | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 3 | Montaje y fijación de conductos. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Tipo, situación y dimensión. | 1 cada 20 m | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Uniones y fijaciones. | 1 cada 20 m | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Norman de aplicación: UNE-EN 1507. Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanqueidad.

**Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver A2 Neto "ISOVER" o equivalente, según UNE-EN 13162, de 25 mm de espesor, revestido por aluminio reforzado por el exterior y tejido NETO por el interior, siendo las medidas que aparecen en los planos las dimensiones interiores libres del conducto.**

| FASE | 1 | Replanteo del recorrido de los conductos. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 20 m | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.2 | Dimensiones y trazado. | 1 cada 20 m | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 1.3 | Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos. | 1 cada 20 m | ▪ No se han respetado. |

| FASE | 2 | Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Separación entre soportes. | 1 cada 20 m | ▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. |

| FASE | 3 | Montaje y fijación de conductos. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Tipo, situación y dimensión. | 1 cada 20 m | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |
| 3.2 | Uniones y fijaciones. | 1 cada 20 m | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

| FASE | 4 | Sellado de las uniones. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 4.1 | Recubrimiento y continuidad. | 1 cada 20 m | ▪ Falta de continuidad.<br>▪ Solapes inferiores a 2,5 cm. |

**Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, color blanco o a definir por la dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente, marca TROX, serie AT o equivalente de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico.**

**Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, color blanco o a definir por la dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente, marca TROX, serie AT o equivalente de 325x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico.**

**Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, color blanco o a definir por la dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente, marca TROX, serie AT o equivalente de 425x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de**

**regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico.**

**Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, color blanco o a definir por la dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente, marca TROX, serie AT o equivalente de 525x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico.**

**Rejilla de retorno, de aluminio extruido, color blanco o a definir por la dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente, marca TROX, serie AT o equivalente de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado),montada en conducto rectangular no metálico.**

**Rejilla de retorno, de aluminio extruido, color blanco o a definir por la dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente, marca TROX, serie AT o equivalente de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico.**

**Rejilla de retorno, de aluminio extruido, color blanco o a definir por la dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente, marca TROX, serie AT o equivalente de 425x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico.**

**Rejilla de retorno, de aluminio extruido, color blanco o a definir por la dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente, marca TROX, serie AT o equivalente de 525x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico.**

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | ▪ Difícilmente accesible. |

| FASE | 2 | Montaje y fijación de la rejilla. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Colocación. | 1 cada 10 unidades | ▪ Fijación deficiente. |

**Rejilla de aluminio extruido, color blanco a definir por la dirección facultativa, de lamas horizontales fijas en forma de V, montada en puerta**

| FASE | 1 | Replanteo. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | ▪ Difícilmente accesible. |

| FASE | 2 | Montaje y fijación del marco en el cerramiento. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Fijación. | 1 cada 10 unidades | ▪ Fijación deficiente. |

| FASE | 3 | Fijación de la rejilla en el marco. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 3.1 | Situación. | 1 cada 10 unidades | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**Hormigón HM-30/B/20/I+Qa fabricado en central y vertido desde camión, para formación de zapata o soportaciones para equipos.**

| FASE | 1 | Vertido y compactación del hormigón. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Condiciones de vertido del hormigón. | 1 cada 250 m² de superficie | ▪ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.<br>▪ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. |

| FASE | 2 | Curado del hormigón. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 2.1 | Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies. | 1 cada 250 m² de superficie | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

**Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.**

| FASE | 1 | Carga a camión del contenedor. | |
|---|---|---|---|
| | Verificaciones | Nº de controles | Criterios de rechazo |
| 1.1 | Naturaleza de los residuos. | 1 por contenedor | ▪ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. |

# 5 CONTROL DE RECEPCION DE LA OBRA TERMINADA. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

# 6 VALORACION ECONOMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados.

| Nº | UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ud | Conjunto de pruebas y ensayos, de sujeción y estabilidad de revestimiento de composite sobre panel Aquapanel "KNAUF" o equivalente realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. | 1,00 | 3.000,00 | **3.000,00 €** |
| 2 | Ud | Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normative vigente. | 1,00 | 2.060,00 | **2.060,00 €** |
| | | | | **TOTAL:** | **5.060,00 €** |

| Nº | UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ud | Ensayo sobre una muestra de perfil de aluminio para carpintería, con determinación de: medidas y tolerancias (inercia del perfil). | 1,00 | 210,68 | **210,68** |
| | | | | **TOTAL:** | **210,68** |

Como el presupuesto es menor al 1%PEM, el presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros.

Sevilla, mayo 2019

El Ingeniero Industrial.

Fdo. D. Jorge Loring Lasarte.
Colegiado.: 3.778

# GESTION DE RESIDUOS

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA RPM HELIOPOLIS EN LA CALLE PADRE MEDIAVILLA 2, SEVILLA

Promotor; JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE IGUALDAD Y POLITICAS SOCIALES
Ingeniero Industrial; JORGE LORING LASARTE

P-1467 Sevilla, Mayo 2019

# ANEXO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

## 1 ANTECEDENTES.

Se redacta el presente anexo en cumplimiento del artículo 4.2 del Real Decreto 105 / 2.008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, dicho apartado indica que en el caso de obras de edificación se indiquen las operaciones de reutilización, las medidas de separación, una valoración del coste de la gestión de residuos y un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.

### 1.1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

Los residuos de construcción y demolición, expresados en toneladas y metros cúbicos, que se generarán durante el transcurso de la obra, teniendo en cuenta la codificación indicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, serán:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15.01.01 | Envases de papel y cartón | 1,5 t | 2 $m^3$ |
| 15.01.02 | Envases de plástico | 1 t | 1,66 $m^3$ |
| 17.01.01 | Hormigón | 12,5 t | 75 $m^3$ |
| 17.01.02 | Ladrillos | 12 t | 9,6$m^3$ |
| 17.01.03 | Tejas y materiales cerámicos | 7t | 5,6 $m^3$ |
| 17.02.01 | Madera | 2.5t | 2,27 $m^3$ |
| 17.02.02 | Vidrio | 1t | 1 $m^3$ |
| 17.02.03 | Plástico | 1,5t | 2,5 $m^3$ |
| 17.04. | Metales | 9t | 6 $m^3$ |
| 17.06.04 | Materiales aislantes distintos de los especificados en los códigos 17.06.01 y 17.06.03 | 0,3t | 0,5 $m^3$ |
| 17.08 | Materiales de la construcción a partir de yeso | 20t | 20 $m^3$ |
| 17.09.04 | Residuos mezclados de construcción | 4,5t | 3 $m^3$ |
| 20.01.36 | Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20.01.21, 20.01.23 y 20.01.35. | 2t | |

### 1.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.

La principal medida a tomar en prevención de la generación de residuos en el proceso de ejecución de las nuevas instalaciones objeto de proyecto será la de hacer coincidir el transporte hasta vertedero autorizado en el momento de las excavaciones de tierras, de esta manera se impide el acopio de residuos en la obra durante su ejecución.

## 1.3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra corresponden al gestor de residuos al que se dirigirán los mismos.

## 1.4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

La separación en las fracciones determinadas en el artículo 5 del apartado 5 del Real Decreto mencionado se realizará en la obra, realizándose una clasificación selectiva de los distintos residuos que se pudiesen generar en la obra, gestionándolos en su correspondiente gestor autorizado.
Se adjunta plano donde se indican la ubicación de los contenedores para el acopio y clasificación de los residuos en obra, así como de los medios para llevarlo a cabo.

Estos planos pueden ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

## 1.5 INVENTARIO DE RESÍDUOS PELIGROSOS.

El apartado B del artículo 4.1 del R. D. 105 / 2008 indica que en obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, se realizará un inventario de los residuos peligrosos generados incluyéndolos en el estudio de gestión de residuos, así como prever su retirada selectiva, con el fin de impedir la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos; en nuestro caso concreto se generarán los siguientes residuos peligrosos:

| | | |
|---|---|---|
| 08.01.11* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas | 0,15 t | 0,16 $m^3$ |
| 20.01.21* Tubos fluorescente y otros residuos que contienen mercurio | 1t | 1,6 $m^3$ |

Sevilla, mayo 2019

El Ingeniero Industrial.

Fdo. D. Jorge Loring Lasarte.
Colegiado.: 3.778

# DECLARACION DE OBRA TERMINADA

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA RPM HELIOPOLIS EN LA CALLE PADRE MEDIAVILLA 2, SEVILLA

Promotor; JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE IGUALDAD Y POLITICAS SOCIALES
Ingeniero Industrial; JORGE LORING LASARTE

P-1467 Sevilla, Mayo 2019

# Declaración de obra completa

El presente proyecto comprende una obra completa en el sentido de que es susceptible de ser entregada para su utilización sin perjuicio de las ampliaciones de que pueda ser objeto en el futuro, ya que comprende todos y cada uno de los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento.

Sevilla, mayo 2019

El Ingeniero Industrial.

Fdo. D. Jorge Loring Lasarte.
Colegiado.: 3.778

# CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA RPM HELIOPOLIS EN LA CALLE PADRE MEDIAVILLA 2, SEVILLA

Promotor; JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE IGUALDAD Y POLITICAS SOCIALES
Ingeniero Industrial; JORGE LORING LASARTE

P-1467 Sevilla, Mayo 2019

# Propuesta de declaración del contratista

## 1 ANTECEDENTES.

El presente anexo "PROPUESTA DE DECLARACION DEL CONTRATISTA" da cumplimiento a la prescripción legar de incluir una propuesta de clasificación del contratista en el proyecto de obras.

El artículo 65 del Real Decreto Legislativo por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público exige que esté clasificado el contratista de obras de importe superior a 350.000€. Los criterios de la clasificación en grupos, subgrupos y categorías se encuentras recogidos en los artículos 25 a 36 del Reglamento General de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas (RLCAP), aprobado Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, la obligación de realizar la propuesta de clasificación en el proyecto de obras se establece en el artículo 133 del RLCAP.

## 2 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

La obra objeto del proyecto que nos ocupa, se engloba según se indica a continuación.

Clasificación por Grupo:

- Grupo J "Instalaciones mecánicas".
    - Subgrupo 2 "ventilación, calefacción y climatización.

Clasificación por categoría.

- Categoría del contrato 4

Sevilla, mayo 2019

El Ingeniero Industrial.

Fdo. D. Jorge Loring Lasarte.
Colegiado.: 3.778

# PLANNING

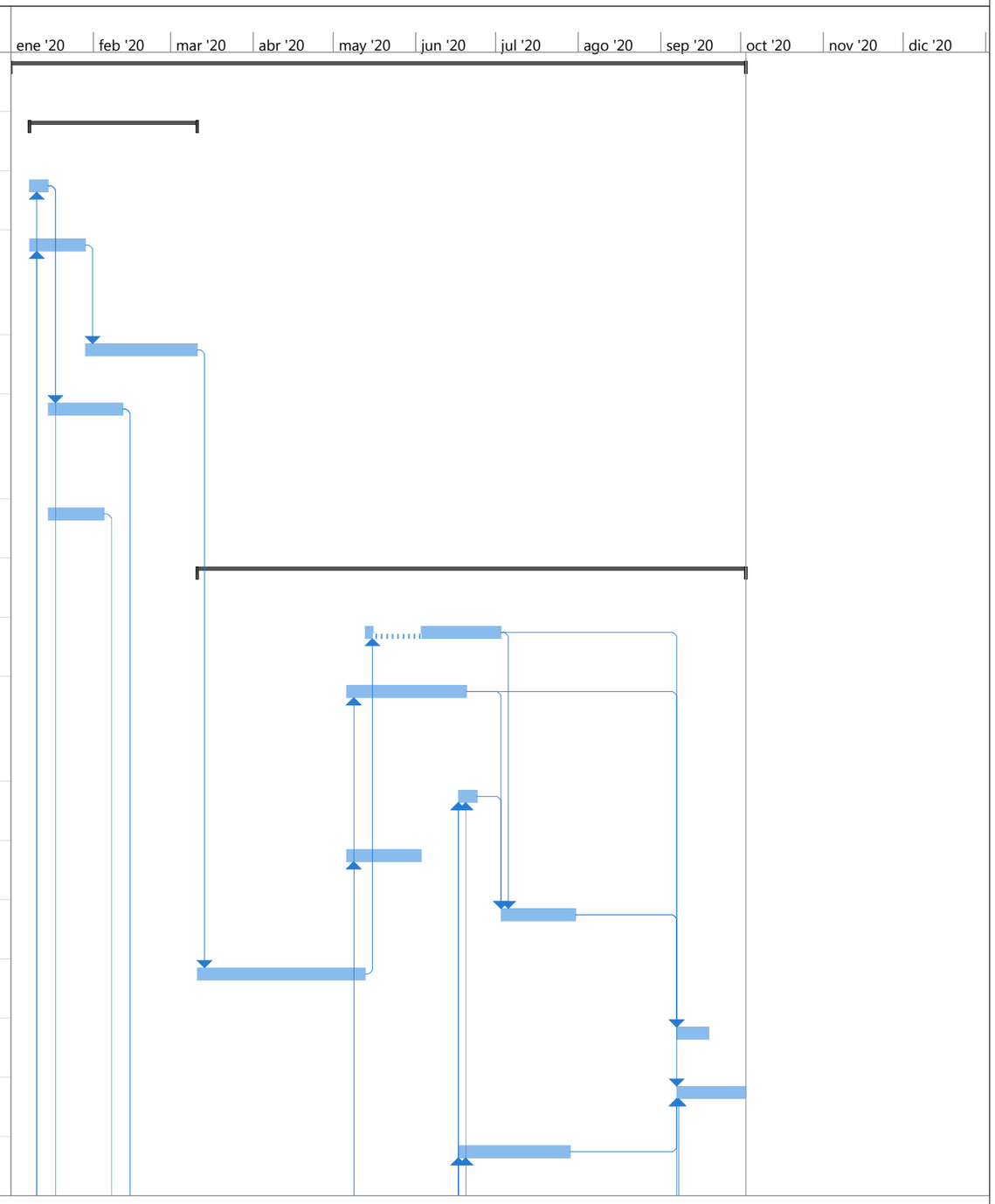
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION Y ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA RPM HELIOPOLIS EN LA CALLE PADRE MEDIAVILLA 2, SEVILLA

Promotor; JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE IGUALDAD Y POLITICAS SOCIALES
Ingeniero Industrial; JORGE LORING LASARTE

P-1467 Sevilla, Mayo 2019

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN Y ESS DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA R.P.M HELIOPOLIS (SEVILLA)

| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | **Proyecto** | **198 días** | **mié 01/01/20** | **vie 02/10/20** | |
| 2 | | **DEMOLICIONES** | **45 días** | **mié 08/01/20** | **mar 10/03/20** | |
| 3 | | DEMOLICION SHUNT | 5 días | mié 08/01/20 | mar 14/01/20 | 28 |
| 4 | | DEMOLICIONES VENTANAS Y PUERTAS | 15 días | mié 08/01/20 | mar 28/01/20 | 28 |
| 5 | | DEMOLICION BALCONES | 30 días | mié 29/01/20 | mar 10/03/20 | 4 |
| 6 | | DESMONTAJE INSTALACION DE CLIMATIZACION | 20 días | mié 15/01/20 | mar 11/02/20 | 3 |
| 7 | | DESMONTAJE LUMINARIAS | 15 días | mié 15/01/20 | mar 04/02/20 | |
| 8 | | **OBRA CIVIL** | **148 días** | **mié 11/03/20** | **vie 02/10/20** | |
| 9 | | REVESTIMIENTO DE FACHADA | 25 días | mié 13/05/20 | jue 02/07/20 | 14 |
| 10 | | REVESTIMIENTO INSTALACIONES FACHADA | 33 días | mié 06/05/20 | vie 19/06/20 | 21;22 |
| 11 | | TRASDOSADOS | 5 días | mié 17/06/20 | mar 23/06/20 | 21;22;23 |
| 12 | | FALSA VIGA YESO (INSTALACIONES) | 20 días | mié 06/05/20 | mar 02/06/20 | 21;22 |
| 13 | | ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS | 20 días | vie 03/07/20 | jue 30/07/20 | 9;10;11 |
| 14 | | VENTANAS Y PUERTAS VIDRIO | 45 días | mié 11/03/20 | mar 12/05/20 | 5 |
| 15 | | PINTURA EXTERIOR | 10 días | lun 07/09/20 | vie 18/09/20 | 13;9;10 |
| 16 | | PINTURA INTERIOR | 20 días | lun 07/09/20 | vie 02/10/20 | 17;13;18;19 |
| 17 | | FALSOS TECHOS | 30 días | mié 17/06/20 | mar 28/07/20 | 21;22;23 |




Proyecto: PLANING P_1433
Fecha: mié 24/04/19

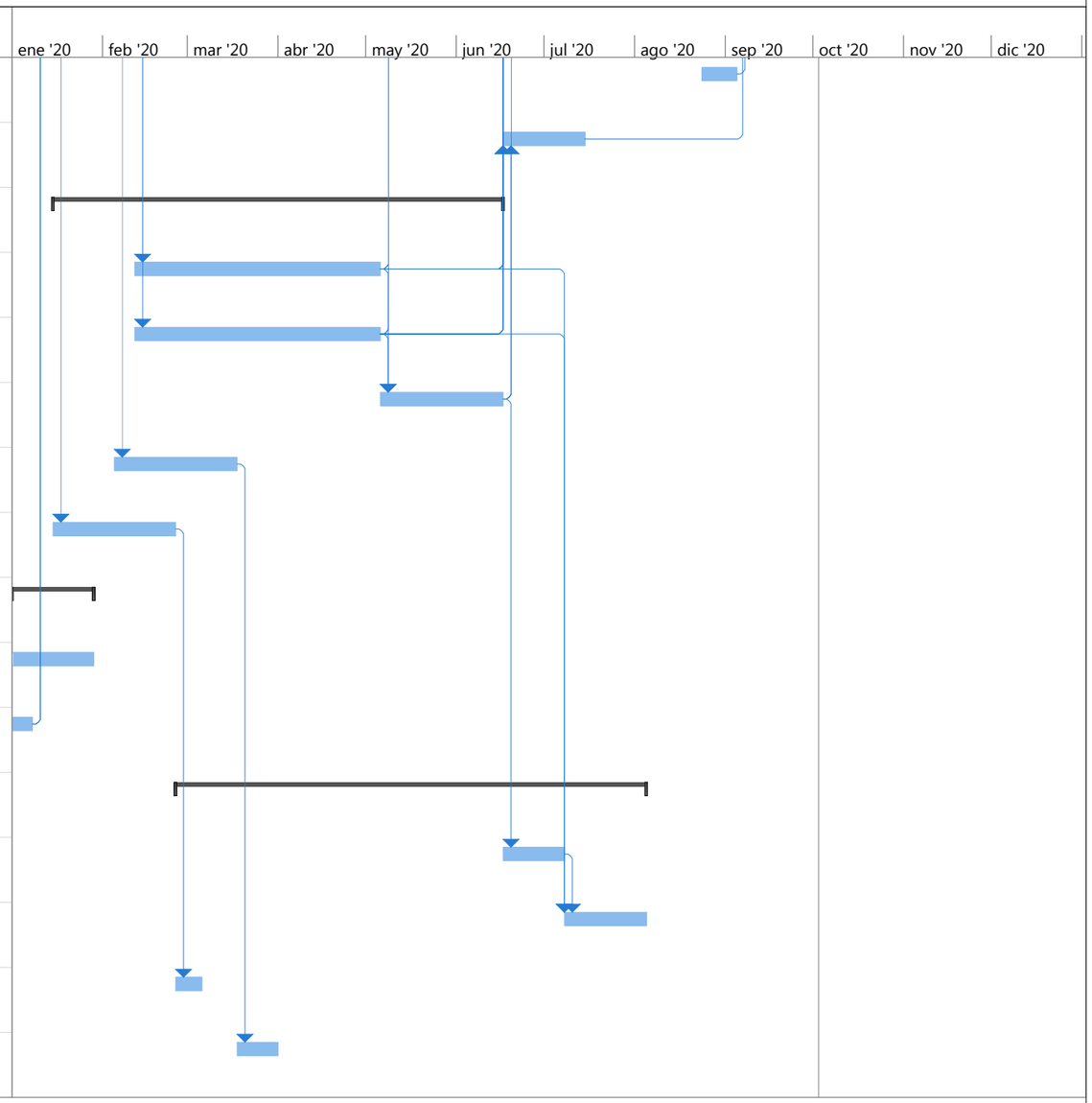
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tarea | | Resumen del proyecto | | Tarea manual | | solo el comienzo | | Fecha límite | |
| División | | Tarea inactiva | | solo duración | | solo fin | | Progreso | |
| Hito | | Hito inactivo | | Informe de resumen manual | | Tareas externas | | Progreso manual | |
| Resumen | | Resumen inactivo | | Resumen manual | | Hito externo | | | |



REV01

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN Y ESS DE LAS OBRAS DE REFORMA Y MODERNIZACION PARA LA EFICIENCIA ENERGETICA DE LA R.P.M HELIOPOLIS (SEVILLA)

| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | | ALICATADOS | 10 días | lun 24/08/20 | vie 04/09/20 | |
| 19 | | AYUDAS DE ALBAÑILERIA | 20 días | mié 17/06/20 | mar 14/07/20 | 21;22;23 |
| 20 | | **INSTALACIONES** | **110 días** | **mié 15/01/20** | **mar 16/06/20** | |
| 21 | | CLIMATIZACION | 60 días | mié 12/02/20 | mar 05/05/20 | 6 |
| 22 | | VENTILACION | 60 días | mié 12/02/20 | mar 05/05/20 | 6 |
| 23 | | INSTALACION ELECTRICA | 30 días | mié 06/05/20 | mar 16/06/20 | 21;22 |
| 24 | | ILUMINACION | 30 días | mié 05/02/20 | mar 17/03/20 | 7 |
| 25 | | INSTALACION FOTOVOLTAICA | 30 días | mié 15/01/20 | mar 25/02/20 | 3 |
| 26 | | **SEGURIDAD Y SALUD** | **20 días** | **mié 01/01/20** | **mar 28/01/20** | |
| 27 | | SISTEMA DE PROTECCION COLECTIVA | 20 días | mié 01/01/20 | mar 28/01/20 | |
| 28 | | FORMACION | 5 días | mié 01/01/20 | mar 07/01/20 | |
| 29 | | **PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA** | **115 días** | **mié 26/02/20** | **mar 04/08/20** | |
| 30 | | INSTALACION ELECTRICA | 15 días | mié 17/06/20 | mar 07/07/20 | 23 |
| 31 | | CLIMATIZACION Y VENTILACION | 20 días | mié 08/07/20 | mar 04/08/20 | 30;21;22 |
| 32 | | INSTALACION FOTOVOLTAICA | 7 días | mié 26/02/20 | jue 05/03/20 | 25 |
| 33 | | ILUMINACION | 10 días | mié 18/03/20 | mar 31/03/20 | 24 |




Proyecto: PLANING P_1433
Fecha: mié 24/04/19

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tarea | | Resumen del proyecto | | Tarea manual | | solo el comienzo | | Fecha límite | |
| División | | Tarea inactiva | | solo duración | | solo fin | | Progreso | |
| Hito | | Hito inactivo | | Informe de resumen manual | | Tareas externas | | Progreso manual | |
| Resumen | | Resumen inactivo | | Resumen manual | | Hito externo | | | |



REV01