

## MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICA

### FÓRMULAS

Emplearemos las siguientes:

#### Sistema Trifásico:

$$I = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot R} = \text{Amperios (A)}$$

$$e = L \cdot \frac{P_c}{K \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + 2 \cdot L \cdot \frac{P_c \cdot \chi_n \cdot \sin \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi} = \text{Voltios (V)}$$

#### Sistema Monofásico:

$$I = \frac{P_c}{U \cdot \cos \varphi \cdot R} = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 2 \cdot L \cdot \frac{P_c}{K \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + 2 \cdot L \cdot \frac{P_c \cdot \chi_n \cdot \sin \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi} = \text{Voltios (V)}$$

En donde:

- P<sub>c</sub> : Potencia de Cálculo en Watios.
- L: Longitud de Cálculo en metros.
- e: Caída de tensión en Voltios.
- K: Conductividad.
- I: Intensidad en Amperios.
- U: Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S: Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.
- Cos φ: Coseno de fi. Factor de potencia.
- R: Rendimiento. (Para líneas motor).
- n: N° de conductores por fase.
- χ<sub>u</sub>: Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

#### Fórmula Conductividad Eléctrica:

$$K = \frac{1}{r}$$

$$r = r_{20} \cdot [1 + a \cdot (T - 20)]$$

$$T = T_0 + \left[ (T_{max} - T_0) \cdot \left( \frac{I}{I_{max}} \right)^2 \right]$$

Siendo,

- K: Conductividad del conductor a la temperatura T.  
 R: Resistividad del conductor a la temperatura T.  
 $r_{20}$ : Resistividad del conductor a 20°C.  
     Cu = 0.018  
     Al = 0.029  
 a: Coeficiente de temperatura:  
     Cu = 0.00392  
     Al = 0.00403  
 T: Temperatura del conductor (°C).  
 $T_0$ : Temperatura ambiente (°C):  
     Cables enterrados = 25°C  
     Cables al aire = 40°C  
 $T_{max}$ : Temperatura máxima admisible del conductor (°C):  
     XLPE, EPR = 90°C  
     PVC = 70°C  
 I: Intensidad prevista por el conductor (A).  
 $I_{max}$ : Intensidad máxima admisible del conductor (A).

## **CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN**

### **DEMANDA DE POTENCIAS**

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

ELEMENTO	POTENCIA
CP1	11124 W
Bomba PCI	10000 W
compresor AC 1	11000 W
Compresor AC 2	11000 W
Compactador 1	11000 W
Compactador 2	11000 W
Turboextractor 1	110000 W
Turboextractor 2	110000 W
turboextractor 3	110000 W
Turboextractor 4	110000 W
CP3	20750 W
Motor Puerta 1	2000 W
Motor Puerta 2	2000 W
Motor Puerta 3	2000 W
Motor Puerta 4	2000 W
Motor Puerta 5	2000 W
Transportador	1500 W
Sep. Rotativo 1	7500 W
Sep. Rotativo 2	7500 W
CP2	47790 W
<b>TOTAL....</b>	<b>600164 W</b>

**CÁLCULO DE LA ACOMETIDA**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	Enterrados bajo tubo (R. Subt)
LONGITUD DE CÁLCULO	4 m
POTENCIA A INSTALAR	600164 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47 Y ITC-BT-44):

$$110000 \cdot 1,25 + 496895,19 = 634395,19 \text{ W (Coefic. de simult. = 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{634395,19}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8} = 1144,62 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares  $4(3 \times 185/95) \text{ mm}^2 \text{ Al}$  con aislamiento XLPE, 0.6/1 kV cuya intensidad admisible a  $25^\circ\text{C}$  ( $F_c=0.8$ ) es de 1200 A, según ITC-BT-07. D. tubo=4(180)mm.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable ( $^\circ\text{C}$ ): 84.14

$$e(\text{parcial}) = \frac{4 \cdot 634395,19}{27,4 \cdot 400 \cdot 4 \cdot 180} = 0,31 \text{ V} = 0,08\%$$

$$e(\text{total}) = 0,08\% < 2\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: CP1**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	25 m
POTENCIA A INSTALAR	11124 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$11623,2 \text{ W (Coefic. de simult. = 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{11623,2}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8} = 20,97 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares  $4 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$  con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) es de 32 A, según ITC-BT-19. D. tubo=25mm.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 52.88

$$e(\text{parcial}) = \frac{25 \cdot 11623.2}{49.21 \cdot 400 \cdot 6} = 2.46 \text{ V} = 0.62\%$$

$$e(\text{total}) = 0.62\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica en Principio de Línea: I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.  
 Protección Térmica en Final de Línea: I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.  
 Protección diferencial en Principio de Línea: Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: CP2**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	2 m
POTENCIA A INSTALAR	47790 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$52022 \text{ W (Coefic. de simult. = 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{52022}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8} = 97.47 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x50+TTx25mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 117 A, según ITC-BT-19. D. tubo=63mm.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 60.82

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 54022}{47.89 \cdot 400 \cdot 50} = 0.11 \text{ V} = 0.03\%$$

$$e(\text{total}) = 0.03\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica en Principio de Línea: I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.  
 Protección Térmica en Final de Línea: I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.  
 Protección diferencial en Principio de Línea: Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: CP3**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	5 m
POTENCIA A INSTALAR	20750 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$20750 \text{ W (Coefic. de similt. = 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{20750}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8} = 37.44 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x25+TTx16mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 77 A, según ITC-BT-19. D. tubo=50mm.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 47.09

$$e(\text{parcial}) = \frac{5 \cdot 20750}{50.22 \cdot 400 \cdot 25} = 0.21 \text{ V} = 0.005\%$$

$$e(\text{total}) = 0.05\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

**Protecciones:**

Protección Térmica en Principio de Línea: I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.  
 Protección Térmica en Final de Línea: I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.  
 Protección diferencial en Principio de Línea: Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: BOMBA PCI**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	10 m
POTENCIA A INSTALAR	10000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$10000 \cdot 1.25 = 12500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{12500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 22.55 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 30 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 56.96

$$e(\text{parcial}) = \frac{10 \cdot 12500}{48.53 \cdot 400 \cdot 4 \cdot 1} = 1.61 \text{ V} = 0.4\%$$

$$e(\text{total}) = 0.4\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: COMPRESOR AC 1**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos φ	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	13 m
POTENCIA A INSTALAR	11000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$11000 \cdot 1.25 = 13750 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{13750}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 24.81 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 30 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 60.52

$$e(\text{parcial}) = \frac{13 \cdot 13750}{47.94 \cdot 400 \cdot 4 \cdot 1} = 2.33 V = 0.58\%$$

$$e(\text{total}) = 0.58\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: COMPRESOR AC 2**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	16 m
POTENCIA A INSTALAR	11000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$11000 \cdot 1.25 = 13750 W$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{13750}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 24.81 A$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 30 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 60.52

$$e(\text{parcial}) = \frac{16 \cdot 13750}{47.94 \cdot 400 \cdot 4 \cdot 1} = 2.87 V = 0.72\%$$

$$e(\text{total}) = 0.72\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: COMPACTADOR 1**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	18 m
POTENCIA A INSTALAR	11000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$11000 \cdot 1.25 = 13750 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{13750}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 24.81 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 30 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 60.52

$$e(\text{parcial}) = \frac{18 \cdot 13750}{47.94 \cdot 400 \cdot 4 \cdot 1} = 3.23 \text{ V} = 0.81\%$$

$$e(\text{total}) = 0.81\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: COMPACTADOR 2**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	28 m
POTENCIA A INSTALAR	11000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$11000 \cdot 1.25 = 13750 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{13750}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 24.81 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 30 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 60.52

$$e(\text{parcial}) = \frac{28 \cdot 13750}{47.94 \cdot 400 \cdot 4 \cdot 1} = 5.02 \text{ V} = 1.25\%$$

$$e(\text{total}) = 1.25\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: TURBOEXTRACTOR 1**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	3 m
POTENCIA A INSTALAR	110000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$110000 \cdot 1.25 = 137500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{137500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 248.1 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Tripolares 3x150+TTx95mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 278 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 63.89

$$e(\text{parcial}) = \frac{3 \cdot 137500}{47.4 \cdot 400 \cdot 150 \cdot 1} = 0.15 \text{ V} = 0.04\%$$

$$e(\text{total}) = 0.04\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica: I. Mag. Tetrapolar Int. 250 A.  
 Protección diferencial: Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: TURBOEXTRACTOR 2**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	6 m
POTENCIA A INSTALAR	110000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$110000 \cdot 1.25 = 137500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{137500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 248.1 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Tripolares 3x150+TTx95mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 278 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 63.89

$$e(\text{parcial}) = \frac{6 \cdot 137500}{47.4 \cdot 400 \cdot 150 \cdot 1} = 0.29 \text{ V} = 0.07\%$$

$$e(\text{total}) = 0.07\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica: I. Mag. Tetrapolar Int. 250 A.  
 Protección diferencial: Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: TURBOEXTRACTOR 3**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	9 m
POTENCIA A INSTALAR	110000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$110000 \cdot 1.25 = 137500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{137500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 248.1 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Tripolares 3x150+TTx95mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 278 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 63.89

$$e(\text{parcial}) = \frac{9 \cdot 137500}{47.4 \cdot 400 \cdot 150 \cdot 1} = 0.44 \text{ V} = 0.11\%$$

$$e(\text{total}) = 0.11\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: TURBOEXTRACTOR 4**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	12 m
POTENCIA A INSTALAR	110000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$110000 \cdot 1.25 = 137500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{137500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 248.1 A$$

Con esto se seleccionan conductores Tripolares 3x150+TTx95mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 278 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 63.89

$$e(\text{parcial}) = \frac{12 \cdot 137500}{47.4 \cdot 400 \cdot 150 \cdot 1} = 0.58 V = 0.15\%$$

$$e(\text{total}) = 0.15\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: MOTOR PUERTA 1**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos φ	0.8
χ <sub>n</sub> (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	24 m
POTENCIA A INSTALAR	2000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$2000 \cdot 1.25 = 2500 W$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{2500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 4.51 A$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 22 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 41.26

$$e(\text{parcial}) = \frac{24 \cdot 2500}{51.98 \cdot 400 \cdot 2.5 \cdot 1} = 1.17 V = 0.29\%$$

$$e(\text{total}) = 0.29\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica: I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
 Protección diferencial: Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 16 A. Sens. Int.: 30 mA.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: MOTOR PUERTA 2**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	29 m
POTENCIA A INSTALAR	2000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$2000 \cdot 1.25 = 2500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{2500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 4.51 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 22 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 41.26

$$e(\text{parcial}) = \frac{29 \cdot 2500}{51.98 \cdot 400 \cdot 2.5 \cdot 1} = 1.41 \text{ V} = 0.35\%$$

$$e(\text{total}) = 0.35\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: MOTOR PUERTA 3**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	34 m
POTENCIA A INSTALAR	2000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$2000 \cdot 1.25 = 2500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{2500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 4.51 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 22 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 41.26

$$e(\text{parcial}) = \frac{34 \cdot 2500}{51.98 \cdot 400 \cdot 2.5 \cdot 1} = 1.66 \text{ V} = 0.41\%$$

$$e(\text{total}) = 0.41\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: MOTOR PUERTA 4**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	39 m
POTENCIA A INSTALAR	2000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$2000 \cdot 1.25 = 2500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{2500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 4.51 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 22 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 41.26

$$e(\text{parcial}) = \frac{39 \cdot 2500}{51.98 \cdot 400 \cdot 2.5 \cdot 1} = 1.90 \text{ V} = 0.48\%$$

$$e(\text{total}) = 0.48\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: MOTOR PUERTA 5**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos φ	0.8
χ <sub>n</sub> (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	44 m
POTENCIA A INSTALAR	2000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$2000 \cdot 1.25 = 2500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{2500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 4.51 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 22 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 41.26

$$e(\text{parcial}) = \frac{44 \cdot 2500}{51.98 \cdot 400 \cdot 2.5 \cdot 1} = 2.15 \text{ V} = 0.54\%$$

$$e(\text{total}) = 0.54\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: TRANSPORTADOR**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	18 m
POTENCIA A INSTALAR	1500 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$1500 \cdot 1.25 = 1875 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{1875}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 3.38 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 22 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40.71

$$e(\text{parcial}) = \frac{18 \cdot 1875}{51.38 \cdot 400 \cdot 2.5 \cdot 1} = 0.66 \text{ V} = 0.16\%$$

$$e(\text{total}) = 0.16\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: SEP. ROTATIVO 1**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	20 m
POTENCIA A INSTALAR	7500 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$7500 \cdot 1.25 = 9375 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{9375}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 16.92 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 22 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 57.73

$$e(\text{parcial}) = \frac{20 \cdot 9375}{48.8 \cdot 400 \cdot 2.5 \cdot 1} = 3.87 \text{ V} = 0.97\%$$

$$e(\text{total}) = 0.97\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: SEP. ROTATIVO 2**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
R	1
LONGITUD DE CÁLCULO	30 m
POTENCIA A INSTALAR	7500 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-47):

$$7500 \cdot 1.25 = 9375 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{9375}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8 \cdot 1} = 16.92 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 22 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 57.73

$$e(\text{parcial}) = \frac{30 \cdot 9375}{48.8 \cdot 400 \cdot 2.5 \cdot 1} = 5.81 \text{ V} = 1.45\%$$

$$e(\text{total}) = 1.45\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

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

**SUBCUADRO CP1:****DEMANDA DE POTENCIAS**

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

ELEMENTO	POTENCIA
Alumbrado Sala de Control	280 W
Alumbrado Aseos	344 W
Fuerza Sala de Control	3500 W
Fuerza Aseos 1	3500 W
Fuerza Aseos 2	3500 W
TOTAL....	11124 W

**CÁLCULO DE LA LÍNEA ALUMBRADO CP1:**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	C-Unip.o Mult.sobre Pared
LONGITUD DE CÁLCULO	0.3 m
POTENCIA A INSTALAR	624 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$1123.2 \text{ W (Coef. de Simult.: 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{1123.21}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8} = 2.03 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x1.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 15 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 40.55

$$e(\text{parcial}) = \frac{0.3 \cdot 1123.21}{51.41 \cdot 400 \cdot 1.5} = 0.01 \text{ V} = 0.01\%$$

$$e(\text{total}) = 0.63\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO SALA DE CONTROL**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip.Canal Suspendida
Cos $\varphi$	1
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	17 m
POTENCIA A INSTALAR	280 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$280 \cdot 1.8 = 504 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{504}{230 \cdot 1} = 2.19 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 15 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 40.64

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 17 \cdot 504}{51.41 \cdot 230 \cdot 1.5} = 0.97 \text{ V} = 0.42\%$$

$$e(\text{total}) = 1.05\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO ASEOS**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	1
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	16 m
POTENCIA A INSTALAR	344 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$344 \cdot 1.8 = 619.2 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{619.2}{230 \cdot 1} = 2.69 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 15 A, según ITC-BT-19. D.tubo: 16mm.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 40.97

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 16 \cdot 619.2}{51.34 \cdot 230 \cdot 1.5} = 1.12 \text{ V} = 0.49\%$$

$$e(\text{total}) = 1.11\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA FUERZA CP1:**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	C-Unip.o Mult.sobre Pared
LONGITUD DE CÁLCULO	0.3 m
Cos φ	0.8
χ <sub>n</sub> (mW/m)	0
POTENCIA A INSTALAR	10500 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$10500 \text{ W} (\text{Coef. de Simult.: } 1)$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{10500}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8} = 18.94 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x4mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 27 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 54.77

$$e(\text{parcial}) = \frac{0.3 \cdot 10500}{48.89 \cdot 400 \cdot 4} = 0.04 \text{ V} = 0.01\%$$

$$e(\text{total}) = 0.63\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: FUERZA SALA DE CONTROL**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B2-Multic.Zócalos Acanalados
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	10 m
POTENCIA A INSTALAR	3500 W

La potencia de cálculo será:

$$3500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{3500}{230 \cdot 0.8} = 19.02 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 2x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 24 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 58.85

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 10 \cdot 3500}{48.21 \cdot 230 \cdot 4} = 1.58 \text{ V} = 0.69\%$$

$$e(\text{total}) = 1.32\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: FUERZA ASEOS 1**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	10 m
POTENCIA A INSTALAR	3500 W

La potencia de cálculo será:

$$3500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{3500}{230 \cdot 0.8} = 19.02 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 2x2.5+TTx4mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 21 A, según ITC-BT-19. D. tubo: 20mm.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 64.61

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 10 \cdot 3500}{47.29 \cdot 230 \cdot 2.5} = 2.57 \text{ V} = 1.12\%$$

$$e(\text{total}) = 1.75\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: FUERZA ASEOS 2**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	10 m
POTENCIA A INSTALAR	3500 W

La potencia de cálculo será:

$$3500 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{3500}{230 \cdot 0.8} = 19.02 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 2x2.5+TTx4mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 21 A, según ITC-BT-19. D. tubo: 20mm.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 64.61

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 10 \cdot 3500}{47.29 \cdot 230 \cdot 2.5} = 2.57 \text{ V} = 1.12\%$$

$$e(\text{total}) = 1.75\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

**SUBCUADRO CP2****DEMANDA DE POTENCIAS**

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

ELEMENTO	POTENCIA
Alumbrado PCI y Trafo	440 W
Alumbrado sala de turbo extract.	1100 W
Alumbrado sala compactadores 1	3250 W
Alumbrado sala compactadores 2	3000 W
Fuerza sala PCI	10000 W
Fuerza sala AC	10000 W
Fuerza sala compactadores 1	10000 W
Fuerza sala compactadores 2	10000 W
<b>TOTAL....</b>	<b>47790 W</b>

**CÁLCULO DE LA LÍNEA ALUMBRADO CP2:**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	C-Unip.o Mult.sobre Pared
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	0.3 m
POTENCIA A INSTALAR	7790 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$14022 \text{ W (Coef. de Simult.: 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{14022}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8} = 25.3 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x10mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 50 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 47.68

$$e(\text{parcial}) = \frac{0.3 \cdot 14022}{50.12 \cdot 400 \cdot 10} = 0.02 \text{ V} = 0.01\%$$

$$e(\text{total}) = 0.04\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO SALAS PCI Y TRAF0**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	1
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	39 m
POTENCIA A INSTALAR	440 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$440 \cdot 1.8 = 792 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{792}{230 \cdot 1} = 3.44 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 18 A, según ITC-BT-19. D.tubo: 16mm.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 41.1

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 39 \cdot 792}{51.31 \cdot 230 \cdot 1.5} = 3.49 \text{ V} = 1.52\%$$

$$e(\text{total}) = 1.55\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica: I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO SALA TURBOEXTRACTORES**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	1
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	50 m
POTENCIA A INSTALAR	1100 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$1100 \cdot 1.8 = 1980 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{1980}{230 \cdot 1} = 8.61 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 25 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 43.56

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 50 \cdot 1980}{50.86 \cdot 230 \cdot 2.5} = 6.77 \text{ V} = 2.94\%$$

$$e(\text{total}) = 2.98\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO SALA COMPACTADORES 1**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	1
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	90 m
POTENCIA A INSTALAR	3250 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$3250 \cdot 1.8 = 5850 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{5850}{230 \cdot 1} = 25.43 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Bipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 60 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 45.39

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 90 \cdot 5850}{50.53 \cdot 230 \cdot 10} = 9.06 \text{ V} = 3.94\%$$

$$e(\text{total}) = 3.94\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 30 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO SALA COMPACTADORES 2**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos φ	1
χ <sub>n</sub> (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	90 m
POTENCIA A INSTALAR	3000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$3000 \cdot 1.8 = 5400 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{5400}{230 \cdot 1} = 23.48 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Bipolares 2x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 60 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 44.59

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 90 \cdot 5400}{50.67 \cdot 230 \cdot 10} = 8.34 \text{ V} = 3.63\%$$

$$e(\text{total}) = 3.63\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA FUERZA CP2:**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	C-Unip.o Mult.sobre Pared
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	0.3 m
POTENCIA A INSTALAR	40000 W

La potencia de cálculo será:

$$40000 \text{ W (Coef. de Simult.: 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{40000}{1.732 \cdot 400 \cdot 0.8} = 72.17 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x25mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 80 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 62.15

$$e(\text{parcial}) = \frac{0.3 \cdot 40000}{47.68 \cdot 400 \cdot 25} = 0.03 \text{ V} = 0.01\%$$

$$e(\text{total}) = 0.04\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 78 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: FUERZA SALA PCI**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	2 m
POTENCIA A INSTALAR	10000 W

La potencia de cálculo será:

10000 W

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{10000}{230 \cdot 0.8} = 54.35 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 66 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 60.34

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 2 \cdot 10000}{47.97 \cdot 230 \cdot 16} = 0.23 \text{ V} = 0.1\%$$

$$e(\text{total}) = 0.14\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: FUERZA SALA AC**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos φ	0.8
χ <sub>n</sub> (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	10 m
POTENCIA A INSTALAR	10000 W

La potencia de cálculo será:

10000 W

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{10000}{230 \cdot 0.8} = 54.35 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 66 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 60.34

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 10 \cdot 10000}{47.97 \cdot 230 \cdot 16} = 1.13 \text{ V} = 0.49\%$$

$$e(\text{total}) = 0.53\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica: I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: FUERZA SALA COMPACTADORES 1**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos φ	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	10 m
POTENCIA A INSTALAR	10000 W

La potencia de cálculo será:

$$10000 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{10000}{230 \cdot 0.8} = 54.35 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 66 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 60.34

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 10 \cdot 10000}{47.97 \cdot 230 \cdot 16} = 1.13 \text{ V} = 0.49\%$$

$$e(\text{total}) = 0.53\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

Protecciones:

Protección Térmica: I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: FUERZA SALA COMPACTADORES 2**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	42 m
POTENCIA A INSTALAR	10000 W

La potencia de cálculo será:

$$10000 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{10000}{230 \cdot 0.8} = 54.35 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 66 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 60.34

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 42 \cdot 10000}{47.97 \cdot 230 \cdot 16} = 4.76 \text{ V} = 2.07\%$$

$$e(\text{total}) = 2.11\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

**SUBCUADRO CP3:****DEMANDA DE POTENCIAS**

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

ELEMENTO	POTENCIA
Alumbrado sala de ciclones	750 W
Fuerza sala de ciclones 1	10000 W
Fuerza sala de ciclones 2	10000 W
TOTAL....	<b>20750 W</b>

**CÁLCULO DE LA LÍNEA ALUMBRADO CP3:**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	C-Unip.o Mult.sobre Pared
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	0.3 m
POTENCIA A INSTALAR	750 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$750 \text{ W (Coef. de Simult.: 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{750}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8} = 1.37 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores unipolares 4x1.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 15 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 40.24

$$e(\text{parcial}) = \frac{0.3 \cdot 750}{51.47 \cdot 400 \cdot 1.5} = 0.01 \text{ V} = 0.01\%$$

$$e(\text{total}) = 0.05\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow OK$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: ALUMBRADO SALA CICLONES**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
Cos $\varphi$	1
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	78 m
POTENCIA A INSTALAR	750 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$750 \text{ W (Coef. de Simult.: 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{750}{230 \cdot 1} = 3.26 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C ( $F_c=1$ ) es de 18 A, según ITC-BT-19.

**Comprobación de caída de tensión:**

Temperatura del cable (°C): 40.98

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 78 \cdot 750}{51.33 \cdot 230 \cdot 1.5} = 6.61 \text{ V} = 2.87\%$$

$$e(\text{total}) = 2.93\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

**Protecciones:**

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA FUERZA CP3:**

TENSIÓN DE SERVICIO	400 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	C-Unip.o Mult.sobre Pared
Cos $\varphi$	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	0.3 m
POTENCIA A INSTALAR	20000 W

La potencia de cálculo será (según ITC-BT-44):

$$20000 \text{ W (Coef. de Simult.: 1)}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{20000}{1,732 \cdot 400 \cdot 0,8} = 36.09 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Unipolares 4x16mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 66 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 48.97

$$e(\text{parcial}) = \frac{0.3 \cdot 20000}{49.89 \cdot 400 \cdot 16} = 0.02 \text{ V} = 0.02\%$$

$$e(\text{total}) = 0.07\% < 4.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

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

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: FUERZA SALA CICLONES 1**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos φ	0.8
χ <sub>n</sub> (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	9 m
POTENCIA A INSTALAR	10000 W

La potencia de cálculo será:

$$10000 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{10000}{230 \cdot 0.8} = 54.35 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 66 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 60.34

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 9 \cdot 10000}{47.97 \cdot 230 \cdot 16} = 1.02 \text{ V} = 0.44\%$$

$$e(\text{total}) = 0.5\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica: I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

**CÁLCULO DE LA LÍNEA: SALA CICLONES 2**

TENSIÓN DE SERVICIO	230 V
TIPO DE CANALIZACIÓN	B-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
Cos φ	0.8
$\chi_n$ (mW/m)	0
LONGITUD DE CÁLCULO	30 m
POTENCIA A INSTALAR	10000 W

La potencia de cálculo será:

$$10000 \text{ W}$$

Por lo que la Intensidad de diseño será:

$$I = \frac{10000}{230 \cdot 0.8} = 54.35 \text{ A}$$

Con esto se seleccionan conductores Unipolares 2x16+TTx16mm<sup>2</sup>Cu con aislamiento PVC, 450/750 V cuya intensidad admisible a 40°C (F<sub>c</sub>=1) es de 66 A, según ITC-BT-19.

Comprobación de caída de tensión:

Temperatura del cable (°C): 60.34

$$e(\text{parcial}) = \frac{2 \cdot 30 \cdot 10000}{47.97 \cdot 230 \cdot 16} = 3.4 \text{ V} = 1.48\%$$

$$e(\text{total}) = 1.53\% < 6.5\% (\text{MAX}) \Rightarrow \text{OK}$$

Protecciones:

Protección Térmica: I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

### Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
ACOMETIDA	634395.19	4	4(3x185/95)Al	1144.62	1200	0.08	0.08
CP1	11623.2	25	4x6+TTx6Cu	20.97	32	0.62	0.62
Bomba PCI	12500	10	4x4+TTx4Cu	22.55	30	0.4	0.4
compresor AC 1	13750	13	4x4+TTx4Cu	24.81	30	0.58	0.58
Compresor AC 2	13750	16	4x4+TTx4Cu	24.81	30	0.72	0.72
Compactador 1	13750	18	4x4+TTx4Cu	24.81	30	0.81	0.81
Compactador 2	13750	28	4x4+TTx4Cu	24.81	30	1.25	1.25
Turboextractor 1	137500	3	3x150+TTx95Cu	248.09	278	0.04	0.04
Turboextractor 2	137500	6	3x150+TTx95Cu	248.09	278	0.07	0.07
turboextractor 3	137500	9	3x150+TTx95Cu	248.09	278	0.11	0.11
Turboextractor 4	137500	12	3x150+TTx95Cu	248.09	278	0.15	0.15
CP3	20750	5	4x25+TTx16Cu	37.44	77	0.05	0.05
Motor Puerta 1	2500	24	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	22	0.29	0.29
Motor Puerta 2	2500	29	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	22	0.35	0.35
Motor Puerta 3	2500	34	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	22	0.41	0.41
Motor Puerta 4	2500	39	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	22	0.48	0.48
Motor Puerta 5	2500	44	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	22	0.54	0.54
Transportador	1875	18	4x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.16	0.16
Sep. Rotativo 1	9375	20	4x2.5+TTx2.5Cu	16.92	22	0.97	0.97
Sep. Rotativo 2	9375	30	4x2.5+TTx2.5Cu	16.92	22	1.45	1.45
CP2	54022	2	4x50+TTx25Cu	97.47	117	0.03	0.03

### Subcuadro CP1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
Alumbrado CP1	1123.2	0.3	4x1.5Cu	2.03	15	0	0.63
Sala de Control	504	17	2x1.5+TTx1.5Cu	2.19	15	0.42	1.05
Aseos	619.2	16	2x1.5+TTx1.5Cu	2.69	15	0.49	1.11
Fuerza CP1	10500	0.3	4x4Cu	18.94	27	0.01	0.63
Sala de Control	3500	10	2x4+TTx4Cu	19.02	24	0.69	1.32
Aseos 1	3500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	19.02	21	1.12	1.75
Aseos 2	3500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	19.02	21	1.12	1.75

### Subcuadro CP2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
Alumbrado CP2	14022	0.3	4x10Cu	25.3	50	0.01	0.04
Salas PCI y Trafo	792	39	2x1.5+TTx1.5Cu	3.44	18	1.52	1.55
Sala turboextr.	1980	50	2x2.5+TTx2.5Cu	8.61	25	2.94	2.98
Sala compact. 1	5850	90	2x10+TTx10Cu	25.43	60	3.94	3.98
Sala Compact. 2	5400	90	2x10+TTx10Cu	23.48	60	3.63	3.66
Fuerza CP2	40000	0.3	4x25Cu	72.17	84	0.01	0.04
Sala PCI	10000	2	2x16+TTx16Cu	54.35	66	0.1	0.14
Sala AC	10000	10	2x16+TTx16Cu	54.35	66	0.49	0.53
Sala Compact. 1	10000	10	2x16+TTx16Cu	54.35	66	0.49	0.53
Sala Compact. 2	10000	42	2x16+TTx16Cu	54.35	66	2.07	2.11

### Subcuadro CP3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
Alumbrado CP3	750	0.3	4x1.5Cu	1.35	15	0	0.05
Sala Ciclones	750	78	2x1.5+TTx1.5Cu	3.26	18	2.87	2.93
Fuerza CP3	20000	0.3	4x16Cu	36.09	66	0	0.06
Sala ciclones 1	10000	9	2x16+TTx16Cu	54.35	66	0.44	0.5
Sala ciclones 2	10000	30	2x16+TTx16Cu	54.35	66	1.48	1.53