

ANEJO N° 4: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

4.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

4.1.-Iluminación.

4.1.1. Alumbrado interior.

4.1.2. Alumbrado de emergencia

4.1.3. Alumbrado exterior.

4.1.4. Previsión de potencia.

4.1.4.1 Potencia total de iluminación.

4.1.4.2 Fuerza

4.1.5.-Cálculo de las líneas de distribución.

4.1.6.-Protección de la instalación eléctrica.

4.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

4.1.-Iluminación.

4.1.1.- Alumbrado interior.

Para calcular el número de lámparas a instalar en el local se utilizará la siguiente fórmula:

$$f_t = \frac{E \cdot S_L}{F_m \cdot F_u}, \text{ Siendo:}$$

- f_t Flujo total a instalar
 E Iluminación deseada (lux).
 S_L Superficie en planta del local.
 F_u, F_m Factor de uso y mantenimiento.

El F_u depende del índice del local.

$$\text{Relación del local} = \frac{L \cdot A}{h(L + A)}$$

A continuación se detalla la tabla 4.1 en la que se muestra la zona a iluminar, la superficie, en m^2 , la intensidad que precisa en lux, los Coeficientes de Uso y de Conservación y los lúmenes necesarios en la zona por metro cuadrado.

Tabla 4.1
Intensidades luminosas en las distintas zonas.

Zona	Intensidad (lux)	Superficie (m^2)	F_u	F_m	Lúmenes
Sala de crianza.	100	144	0.43	0.7	47 840
Sala de envejecimiento	100	256	0.46	0.7	79 503
Sala de vino en botellas.	100	98	0.33	0.7	42 424
Almacén	100	252	0.45	0.7	80 000

Para saber el número de luminarias que se precisan, lo que hay que hacer es dividir el flujo total de cada estancia entre el flujo lumínico de las lámparas, como se puede observar en la tabla 4.2. La elección del tipo de lámpara está en función de la actividad y de las necesidades en cuestión.

Tabla 4.
Tipo de lámpara

Zona	Lúmenes	Tipo lámpara	Flujo lámpara	Nº Lámparas
Sala de crianza.	47 840	Fluoresc.58W	3 700	12
Sala de envejecimiento	79 503	Fluoresc.58W	3 700	21
Sala de vino en botellas.	42 424	Fluoresc.58W	3 700	11
Almacén	80 000	Fluoresc.58W	3 700	21

4.1.2. Alumbrado de emergencia

El equipo de alumbrado de emergencia está compuesto por 10 lámparas de emergencia de 140 lúmenes cada una.

4.1.3. Alumbrado exterior.

La iluminación exterior estará compuesta por 3 lámparas de vapor de mercurio de 250 W.

4.1.4. Previsión de potencia.

4.1.4.1 Potencia total de iluminación.

65 lámparas fluorescentes de 58 W c.u.	⇒ 3770 W
3 lámparas de vapor de mercurio de 250 W c.u.	⇒ 750 W
10 lámparas de emergencia de 20 W c.u.	⇒ 200 W
10 tomas de corriente de 10 A c.u.	⇒ 5000 W

TOTAL ALUMBRADO ⇒ 9 720W

4.1.4.2 Fuerza

5 tomas de corriente de 25 A	⇒ 3125 W
1 bomba	⇒ 3640 W
1 equipo de frío	⇒ 8000 W

TOTAL FUERZA ⇒ 14765 W

Previsión de la potencia será de 24485 W

1.4.5.-Cálculo de las líneas de distribución.

Se calculará siguiendo la normativa vigente en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las fórmulas empleadas son:

Corriente Trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos j} \quad S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos j}{C \cdot e} \quad e = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos j}{C \cdot S}$$

Corriente continua y alterna monofásica

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos j} \quad S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{C \cdot e \cdot V} \quad e = \frac{2 \cdot L \cdot I}{C \cdot S \cdot V}$$

Donde :I = Intensidad de la línea en Amperios.

P = Potencia de cálculo en vatios.

V = Tensión en voltios.

$\cos j$ = Factor de potencia (0.8)

Longitud de la línea en metros.

C = Conductividad (56 para el cobre y 35 para el aluminio).

S = Sección de los conductores en mm²

e = caída de tensión desde el principio al final de la línea en voltios.

Cuadro secundario 1 (nave de crianza.)

A 1 Alumbrado de sala de crianza

Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P = 12 \cdot 58W = 696 \text{ W}; \text{ Factor de corrección} = 1.8$$

$$P_c = 1.8 \cdot 696 = 1253 \text{ W.}$$

- Intensidad y sección

$$P = 1253 \text{ W}; \text{ Tensión} = 220 \text{ V}; \text{ Factor de potencia} = 0.8$$

$$I = \frac{1253W}{220V \cdot 0.8} = 7.2A$$

Según la Tabla de intensidad máxima admisible para conductores de cobre.

$$S = 2 \cdot 1.5 \text{ mm}^2 \Rightarrow I_{adm} = 12 \text{ A}$$

- Caída de tensión: La caída de tensión admisible el del 3% de 220 V = 6.6 V.

$$e = \frac{2 \cdot 21m \cdot 1253W}{56 \cdot 1.5 \cdot 220V} = 2.9V < 6.6V \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \cdot 1.5 \text{ mm}^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

A 2 Alumbrado sala de envejecimiento

Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P_c = 1.8 \cdot (21 \cdot 58) = 2193 \text{ W.}$$

- Intensidad y sección

$$I = 17.9 \text{ A} \Rightarrow S = 2 \cdot 4 \text{ mm}^2 \Rightarrow I_{adm} = 23 \text{ A}$$

- Caída de tensión:

$$e = \frac{2 \cdot 8m \cdot 2193W}{56 \cdot 4 \cdot 220V} = 2V < 6.6V \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \cdot 4 \text{ mm}^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

A 3 Alumbrado sala de vino en botellas.

Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P_c = 1.8 \cdot (11 \cdot 58) = 1148 \text{ W.}$$

- Intensidad y sección

$$I = 6.6 \text{ A} \Rightarrow S = 2 \cdot 1.5 \text{ mm}^2 \Rightarrow I_{adm} = 12 \text{ A}$$

- Caída de tensión:

$$e = \frac{2 \cdot 27m \cdot 1148W}{56 \cdot 1.5 \cdot 220V} = 3.41V < 6.6V \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \cdot 1.5\text{mm}^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

A 4 Alumbrado almacénCálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P_c = 1.8 \cdot (21 \cdot 58) = 2192 \text{ W.}$$

- Intensidad y sección

$$I = 9.9 \text{ A} \Rightarrow S = 2 \cdot 1.5 \text{ mm}^2 \Rightarrow I_{\text{adm}} = 12 \text{ A}$$

- Caída de tensión:

$$e = \frac{2.4\text{m} \cdot 2192\text{W}}{56 \cdot 1.5 \cdot 220\text{V}} = 1\text{V} < 6.6 \text{ V} \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \cdot 1.5\text{mm}^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

A 5 Lámparas de emergencia.Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P_c = 1.8 \cdot (10 \cdot 20) = 360 \text{ W.}$$

- Intensidad y sección

$$I = 2.1 \text{ A} \Rightarrow S = 2 \cdot 1.5 \text{ mm}^2 \Rightarrow I_{\text{adm}} = 12 \text{ A}$$

- Caída de tensión:

$$e = \frac{2.82\text{m} \cdot 360\text{W}}{56 \cdot 1.5 \cdot 220\text{V}} = 3.19\text{V} < 6.6 \text{ V} \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \cdot 1.5\text{mm}^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

A 6 Tomas de corriente 10 A.Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P = 10 \cdot 500 \text{ W} = 5000 \text{ W} \quad \text{Factor de corrección} = 1$$

$$P_c = 5000 \text{ W}.$$

- Intensidad y sección

$$P = 5000 \text{ W}; \quad \text{Tensión} = 220 \text{ V}; \quad \text{Factor de potencia} = 0.8$$

$$I = \frac{5000\text{W}}{220\text{V} \cdot 0.8} = 28.4\text{A}$$

Según la Tabla de intensidad máxima admisible para conductores de cobre.

$$S = 2 \cdot 6\text{mm}^2 \Rightarrow I_{\text{adm}} = 29 \text{ A}$$

- Caída de tensión: La caída de tensión admisible es del 3% de 220 V = 6.6 V.

$$e = \frac{2.48\text{m} \cdot 5000\text{W}}{56.6 \cdot 220\text{V}} = 6.4\text{V} < 6.6 \text{ V} \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \cdot 6\text{mm}^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

A 7 Alumbrado Exterior.Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P_c = 1.8 \cdot (3 \cdot 250) = 1350 \text{ W}.$$

- Intensidad y sección

$$I = 15.3 \text{ A} \Rightarrow S = 2 \cdot 2.5 \text{ mm}^2 \Rightarrow I_{\text{adm}} = 17 \text{ A}$$

- Caída de tensión:

$$e = \frac{2 \cdot 60m \cdot 1350W}{56 \cdot 2.5 \cdot 220V} = 5.25V < 6.6 V \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 2 \cdot 2.5mm^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

Fuerza

A.8 Tomas de corriente de 25 A

Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P = 5 \cdot 625 \text{ W} = 3125 \text{ W} \quad \text{Factor de corrección} = 1$$

$$P_c = 3125 \text{ W.}$$

- Intensidad y sección

$$P = 5000 \text{ W}; \quad \text{Tensión} = 220 \text{ V}; \quad \text{Factor de potencia} = 0.8$$

$$I = \frac{3125W}{\sqrt{3} \cdot 220V \cdot 0.8} = 10.2A$$

Según la Tabla de intensidad máxima admisible para conductores de cobre.

$$S = 3 \cdot 6 \text{ mm}^2 \Rightarrow I_{adm} = 26 \text{ A}$$

- Caída de tensión: La caída de tensión admisible es el 5% de 220 V = 11 V.

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot 40 \cdot 10.2 \cdot 0.8W}{56 \cdot 6} = 2V < 6.6 V \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 3 \cdot 6mm^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

A.9 Motor

Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P_c = 1.25 \cdot 1820 \text{ W} = 2275 \text{ W}$$

- Intensidad y sección

$$I = 3.5 \text{ A} \Rightarrow S = 4 \cdot 1.5 \text{ mm}^2 \Rightarrow I_{\text{adm}} = 11 \text{ A}$$

- Caída de tensión: admisible es del 5% de 380 V = 19 V.

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot 55 \text{ m} \cdot 3.5 \text{ A} \cdot 0.8 \text{ W}}{56 \cdot 1.5} = 3.17 \text{ V} < 19 \text{ V} \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 4 \cdot 1.5 \text{ mm}^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

A 10. Equipo de frío

Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P_c = 1.25 \cdot 8000 \text{ W} = 10000 \text{ W}$$

- Intensidad y sección

$$I = 22 \text{ A} \Rightarrow S = 4 \cdot 6 \text{ mm}^2 \Rightarrow I_{\text{adm}} = 26 \text{ A}$$

- Caída de tensión: admisible es del 5% de 380 V = 19 V.

$$e = \frac{\left(\sqrt{3} \cdot 32 \text{ m} \cdot 22 \text{ A} \cdot 0.8 \text{ W} \right)}{56 \cdot 1.5} = 4.35 \text{ V} < 19 \text{ V} \Rightarrow \text{Admisible.}$$

Cálculo del diámetro del tubo:

El tubo elegido es de PVC, aislado rígido normal curvable en caliente.

$$S = 4 \cdot 6 \text{ mm}^2 \Rightarrow f_i = 13 \text{ mm}$$

Línea del cuadro secundario al general,

Cálculo de la sección:

- Potencia de cálculo:

$$P_c = 18896 \text{ W}$$

- Intensidad y sección

$$P = 18896 \text{ W}; \text{ Tensión} = 380 \text{ V} \text{ Factor de potencia} = 0.8; I = 85 \text{ A}$$

$$\text{Sección} = 3 \cdot 50 \text{ mm}^2 + 1 \cdot 25 \text{ mm}^2, f_{\text{int.}} = 36 \text{ mm}$$

- Caída de tensión:

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot 36 \cdot 85 \cdot 0.8}{56 \cdot 50} = 1.5 \text{ V} \Rightarrow \text{Admisible.}$$

4.1.6.-Protección de la instalación eléctrica.

Los aparatos encargados de la interrupción de un circuito, al producirse una sobrecarga o un cortocircuito son: los fusibles, relé térmico e interruptores automáticos magnetotérmicos.

Además existen los interruptores diferenciales, que son los encargados de la conexión del circuito, cuando existe una fuga de corriente a tierra, ya sea a través de los receptores o por un contacto de una persona con los hilos activos.

A continuación la tabla 4.3, muestra un cuadro con las distintas protecciones adaptadas en la línea.

Tabla 4.3
Protecciones adaptadas

<i>Zona de alumbrado</i>	<i>Nº de línea</i>	<i>Magnetotérmicos</i>
Sala de crianza.	1	10AII
Sala de envejecimiento	2	10AII
Sala de vino en botellas.	3	10AII
Almacén	4	10AII
Toma de corriente de 10 A	5	20AII
Emergencia	6	10AII
Exterior	7	16 A II
Toma de corriente de 25 A	8	25AIII
Bomba	9	10 A IV
Equipo de frío	10	25 A IV

El cuadro secundario está protegido por un magnetotérmico de 100 A