

ANEJO II: INSTALACION ELECTRICA

INDICE

	<u>PAGINA</u>
1.- CALCULO DE LA ILUMINACION	192
1.1. Naves de Recepción.	192
1.2. Naves de Recría.	194
1.3. Naves de Cebo.	195
1.4. Oficina y vestuario.	196
1.5. Almacén.	197
1.6. Establo para animales enfermos. (Lazareto)	198
1.7. Alumbrado exterior.	199
1.8. Alumbrado de emergencia.	201
2.- PREVISION DE POTENCIA	201
3.- CUADROS	202
4.- DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS LINEAS	202

INSTALACION ELECTRICA:

1.- CALCULO DE LA ILUMINACION

Para el cálculo de la iluminación artificial tendremos en cuenta la siguiente fórmula:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u}, \quad \text{siendo:}$$

- \hat{O} Flujo total a instalar (número de luminarias x flujo de cada una)
 E Nivel de iluminación requerido en lux.
 S Superficie del local.
 Fu, Fm Factores de uso y mantenimiento.

Fu = Factor de uso, que depende del tipo de lámparas y pantallas, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local (dimensiones y altura del local, y altura de los puntos de luz); con las características geométricas se determina el *Indice de Local (IL)* mediante la siguiente fórmula:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})}$$

Fm = Factor de mantenimiento, que depende de la edad de las lámparas, de las condiciones del local y su limpieza.

1.1.- NAVE DE RECEPCION

1.1.1.- Consideraciones teóricas:

En el caso de alojamientos cerrados, debe proporcionarse una buena iluminación natural y artificial que permita a los terneros verse en todo momento.

La luz no parece tener efectos importantes sobre la fisiología o el comportamiento de los terneros estabulados. Debe existir la adecuada iluminación para que el ganadero pueda llevar a cabo los trabajos de rutina que se desarrollan en las naves, incluida la inspección de los terneros. Puede proporcionarse mediante huecos. En nuestro caso la nave por sus grandes huecos, permitirá la iluminación natural durante el día, siendo necesaria únicamente la iluminación artificial por la noche, para realizar los trabajos que fueran necesarios.

Para cubrir las necesidades de iluminación artificial, deben proporcionarse 20 lux a nivel de suelo. Expresado en términos más prácticos, supone unos 5 Watios de luz incandescentes por cada metro cuadrado de suelo o, aproximadamente, la tercera parte de esa cifra si se trata de luz emitida por lámparas fluorescentes.

1.1.2.- Cálculo de iluminación:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u}$$

Cantidad de luz recibida: se considera que lleguen al nivel del suelo 20 lux.

Según la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997 del 14 de Abril, tomado del proyecto de norma europea prEN 12464):

Para establos y cuadras se considera 50 lux.

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})}$$

Altura Lámpara: Altura de montaje en metros. Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo situado a 0,85 m sobre el suelo según la NTE.

Consideramos como altura de la nave, la altura de pilares 4 m. $4 - 0,85 = 3,15$ m

Para luminarias directas:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})} = \frac{40 \cdot 10}{3,15 \cdot (40 + 10)} = 2,54$$

Índice de Local D.

Utilizamos Luminaria con Reflector haz mediano-ancho (Incandescente)

Factor de Reflexión: Paredes 50% Techo 75% De donde deducimos:

Factor de Utilización. $F_u = 0,66$

Factor de Mantenimiento. $F_m = 0,5$ Malo.

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u} = \frac{50 \cdot 40 \cdot 10}{0,5 \cdot 0,66} = 60606,06 \text{ Lúmenes}$$

Utilizamos lámparas de incandescencia claras de 200 W (con un flujo luminoso 3150 lúmenes cada una).

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{60606,06}{3150} = 20 \text{ Lámparas};$$

Estas lámparas las distribuimos en dos filas de 10 lámparas cada una (tal y como podemos ver en los planos).

La separación entre lámparas debe ser inferior a $1,1 \cdot h = 1,1 \cdot 4 = 4,4$ m

$$\frac{40}{10} = 4 \text{ m}$$

Por tanto pondríamos la primera lámpara a 2 metros. Después las 10 lámparas estarán separadas 4 m y la última 2 m. (observamos que cumplimos todas las recomendaciones anteriormente expuestas en las condiciones teóricas).

1.2.- NAVE DE RECRÍA

1.2.1.- Cálculo de iluminación.

Para establos y cuadras se considera 50 lux.

Altura Lámpara: Altura de montaje en metros. Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo situado a 0,85 m sobre el suelo según la NTE.

Consideramos como altura de la nave, la altura de pilares 4 m. $4 - 0,85 = 3,15 \text{ m}$

Para luminarias directas:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})} = \frac{40 \cdot 10}{3,15 \cdot (40 + 10)} = 2,54$$

Indice de Local D.

Utilizamos Luminaria con Reflector haz mediano-ancho (Incandescente)

Factor de Reflexión: Paredes 50% Techo 75% De donde deducimos:

Factor de Utilización. $F_u = 0,66$

Factor de Mantenimiento. $F_m = 0,5$ Malo.

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u} = \frac{50 \cdot 30 \cdot 10}{0,5 \cdot 0,66} = 45454,54 \text{ Lúmenes}$$

Utilizamos lámparas de incandescencia claras de 200 W (con un flujo luminoso 3150 lúmenes cada una).

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{45454,54}{3150} = 16 \text{ Lámparas};$$

Estas lámparas las distribuimos en dos filas de 8 lámparas cada una (tal y como podemos ver en los planos).

La separación entre lámparas debe ser inferior a $1,1 \cdot h = 1,1 \cdot 4 = 4,4 \text{ m}$

$$\frac{30}{8} = 3.75 \text{ m}$$

Por tanto pondríamos la primera lámpara a 1.87 metros. Después las 8 lámparas estarán separadas 3.75 m y la última 1.87 m. (observamos que cumplimos todas las recomendaciones anteriormente expuestas en las condiciones teóricas).

1.3.- NAVE DE CEBO

1.3.1.- Cálculo de iluminación

Para establos y cuadras se considera 50 lux.

Altura Lámpara: Altura de montaje en metros. Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo situado a 0,85 m sobre el suelo según la NTE.

Consideramos como altura de la nave, la altura de pilares 4 m. $4 - 0,85 = 3,15 \text{ m}$

Para luminarias directas:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})} = \frac{10 \cdot 10}{3.15 \cdot (10 + 10)} = 1.58$$

Indice de Local F.

Utilizamos Luminaria con Reflector haz mediano-ancho (Incandescente)

Factor de Reflexión: Paredes 50% Techo 75% De donde deducimos:

Factor de Utilización. $F_u = 0.58$

Factor de Mantenimiento. $F_m = 0.5$ Malo.

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u} = \frac{50 \cdot 10 \cdot 10}{0.5 \cdot 0.58} = 17241.38 \text{ Lúmenes}$$

Utilizamos lámparas de incandescencia claras de 200 W (con un flujo luminoso 3150 lúmenes cada una).

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{17241.38}{3150} = 6 \text{ Lámparas};$$

Estas lámparas las distribuimos en dos filas de 3 lámparas cada una (tal y como podemos ver en los planos).

La separación entre lámparas debe ser inferior a $1.1 \cdot h = 1.1 \cdot 4 = 4.4 \text{ m}$

$$\frac{10}{3} = 3.3 \text{ m}$$

Por tanto pondríamos la primera lámpara a 1.7 metros. Después las 3 lámparas estarán separadas 3.3 m y la última 1.7 m. (observamos que cumplimos todas las recomendaciones anteriormente expuestas en las condiciones teóricas).

1.4.- OFICINA, VESTUARIO Y ASEOS

La necesidad de iluminación dependerá de la zona de la que se trate, a continuación se detalla cada zona:

Oficina

Superficie 2.72 x 3.5

Se consideran 500 lux.

Consideramos una altura de 2.5 m $2.5 - 0.85 = 1.65 \text{ m}$

Para luminarias directas:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})} = \frac{2.72 \cdot 3.5}{1.65 \cdot (2.72 + 3.5)} = 0.92$$

Indice de Local H.

Utilizamos Luminaria directa con rejilla difusora.

Factor de Reflexión: Paredes y techo de yeso blanco Paredes y Techo 75-90%
De donde deducimos:

Factor de Utilización. $F_u = 0.43$

Factor de Mantenimiento. $F_m = 0.6$ Medio.

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u} = \frac{500 \cdot 2.72 \cdot 3.5}{0.6 \cdot 0.43} = 18449.61 \text{ Lúmenes}$$

Utilizamos lámparas Fluorescentes de 36 W (con un flujo luminoso 2350 lúmenes cada una).

$$n^\circ \text{ lamparas} = \frac{18449.61}{2350} = 8 \text{ Lámparas};$$

Utilizamos 2 x 36 W \longrightarrow 4 Lámparas de 2 x 36 W (tal y como podemos ver en los planos).

La separación entre lámparas debe ser inferior a $1 \cdot h = 1 \cdot 2.5 = 2.5 \text{ m}$

Vestuario y Aseos

Superficie 2.72 x 3.5

Se consideran 100 lux.

Consideramos una altura de 2.5 m $2.5 - 0.85 = 1.65 \text{ m}$

Para luminarias directas:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})} = \frac{2.72 \cdot 3.5}{1.65 \cdot (2.72 + 3.5)} = 0.92$$

Índice de Local H.

Utilizamos Fluorescente simple descubierto.

Factor de Reflexión: Paredes y techo de yeso blanco Paredes y Techo 75-90%
De donde deducimos:

Factor de Utilización. $F_u = 0.44$

Factor de Mantenimiento. $F_m = 0.6$ Medio.

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u} = \frac{100 \cdot 2.72 \cdot 3.5}{0.6 \cdot 0.44} = 3606.06 \text{ Lúmenes}$$

Utilizamos lámparas Fluorescentes de 18 W (con un flujo luminoso 1000 lúmenes cada una).

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{3606.06}{1000} = 4 \text{ Lámparas};$$

Utilizamos 4 Lámparas de 18 W (tal y como podemos ver en los planos).

La separación entre lámparas debe ser inferior a $1 \cdot h = 1 \cdot 2.5 = 2.5 \text{ m}$

1.5.- NACE ALMACEN

1.5.1.- Cálculo de iluminación

Para establos y cuadras se considera 100 lux.

Altura Lámpara: Altura de montaje en metros. Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo situado a 0,85 m sobre el suelo según la NTE.

Consideramos como altura de la nave, la altura de pilares 4 m. $4 - 0,85 = 3,15 \text{ m}$

Para luminarias directas:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})} = \frac{10 \cdot 15}{3.15 \cdot (10 + 15)} = 1.90$$

Índice de Local E.

Utilizamos Luminaria con Reflector haz mediano-ancho (Incandescente)

Factor de Reflexión: Paredes 50% Techo 75% De donde deducimos:

Factor de Utilización. $F_u = 0.62$

Factor de Mantenimiento. $F_m = 0.5$ Malo.

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u} = \frac{100 \cdot 10 \cdot 15}{0.5 \cdot 0.62} = 48387.09 \text{ Lúmenes}$$

Utilizamos lámparas de incandescencia claras de 200 W (con un flujo luminoso 3150 lúmenes cada una).

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{48387.09}{3150} = 15 \text{ Lámparas};$$

Estas lámparas las distribuimos en tres filas de 4 lámparas cada una (tal y como podemos ver en los planos).

La separación entre lámparas debe ser inferior a $1.1 \cdot h = 1.1 \cdot 4 = 4.4m$

$$\frac{15}{4} = 3.75 m$$

Por tanto pondríamos la primera lámpara a 1.8 metros. Después las 4 lámparas estarán separadas 3.8 m y la última 1.8 m. (observamos que cumplimos todas las recomendaciones anteriormente expuestas en las condiciones teóricas).

1.6.- ALOJAMIENTO ANIMALES ENFERMOS (LAZARETO)

1.6.1.- Cálculo de iluminación

Para establos y cuadras se considera 200 lux.

Altura Lámpara: Altura de montaje en metros. Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo situado a 0,85 m sobre el suelo según la NTE.

Consideramos como altura del alojamiento, la altura de pilares 2 m. $2 - 0,85 = 1,15 m$

Para luminarias directas:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura lámpara} (\text{Longitud} + \text{Anchura})} = \frac{3 \cdot 2.5}{1.15 \cdot (3 + 2.5)} = 1.18$$

Índice de Local G.

Utilizamos Luminaria con Reflector haz mediano-ancho (Incandescente)

Factor de Reflexión: Paredes 50% Techo 75% De donde deducimos:

Factor de Utilización. $F_u = 0.55$

Factor de Mantenimiento. $F_m = 0.5$ Malo.

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{F_m \cdot F_u} = \frac{200 \cdot 3 \cdot 2.5}{0.5 \cdot 0.55} = 5454.54 \text{ Lúmenes}$$

Utilizamos lámparas de incandescencia claras de 200 W (con un flujo luminoso 3150 lúmenes cada una).

Tendremos 2 Lámparas de 200 W (tal y como podemos ver en los planos).

(Observamos que cumplimos todas las recomendaciones anteriormente expuestas en las condiciones teóricas).

1.7.- ALUMBRADO EXTERIOR

1.7.1.- Consideraciones teóricas:

Nivel de Iluminación: Nos encontramos en vías secundarias con escaso tráfico.
C1

Por lo que vamos a utilizar una disposición Unilateral, con una altura de montaje de 7.5m. Utilizaremos lámparas de Vapor de Mercurio con una potencia de 250 W.

Flujo Luminoso:
$$\Phi_t = \frac{Em \cdot S}{h_u \cdot Kd \cdot Km}$$

Siendo: h_u : Coeficiente de utilización. 0.45.

Kd : Coeficiente de depreciación de las fuentes luminosas.
Vapor de Mercurio 0.8

Km : Coeficiente de conservación. 0.75 Aparato de tipo cerrado.

Pasillo A y B

Em = 10 lux

Pasillo 15 x 150m

$$\text{Superficie} = 15 \cdot 150 = 2250m^2$$

$$\Phi_t = \frac{Em \cdot S}{h_u \cdot Kd \cdot Km} = \frac{10 \cdot 2250}{0.45 \cdot 0.8 \cdot 0.75} = 83333.33 \text{ Lumenes.}$$

$$N^\circ \text{Lamparas} = \frac{83333.33}{14000} = 6 \text{ Lamparas.}$$

Separación : 25 m.

Pasillo C y D

Em = 10 lux

Pasillo 15 x 125m

$$\text{Superficie} = 15 \cdot 125 = 1875m^2$$

$$\Phi_t = \frac{Em \cdot S}{h_u \cdot Kd \cdot Km} = \frac{10 \cdot 1875}{0.45 \cdot 0.8 \cdot 0.75} = 69444.44 \text{ Lumenes.}$$

$$N^\circ \text{Lamparas} = \frac{69444.44}{14000} = 5 \text{ Lamparas.}$$

Separación : 25 m.

Pasillo E

Em = 10 lux

Pasillo 120 x 15m

$$\text{Superficie} = 120 \cdot 15 = 1800m^2$$

$$\Phi_t = \frac{Em \cdot S}{h_u \cdot Kd \cdot Km} = \frac{10 \cdot 1800}{0.45 \cdot 0.8 \cdot 0.75} = 66666.67 \text{ Lumenes.}$$

$$N^\circ \text{Lamparas} = \frac{66666.67}{14000} = 5 \text{ Lamparas.}$$

Separación : 24 m.

Pasillo F

Em = 10 lux

Pasillo 92 x 15m

$$\text{Superficie} = 92 \cdot 15 = 1380m^2$$

$$\Phi_t = \frac{Em \cdot S}{h_u \cdot Kd \cdot Km} = \frac{10 \cdot 1380}{0.45 \cdot 0.8 \cdot 0.75} = 51111.11 \text{ Lumenes.}$$

$$N^\circ \text{Lamparas} = \frac{51111.11}{14000} = 4 \text{ Lamparas.}$$

Separación : 23 m.

1.8.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Utilizamos lámparas de 140 Lúmenes, encima de puertas, cuadros eléctricos, pasillos, etc. Cada lámpara será de 20 W.

En total vamos a utilizar 32 Lámparas de emergencia (cuya ubicación esta representada en los planos).

2.- PREVISION DE POTENCIA

2.1.- POTENCIA TOTAL DE LA ILUMINACION

Zona		Lámpara	Nº	Alumbrado Emergencia	Nº Zonas	Total (W)
Nave Adaptación		200 W	20	1	2	8040
Nave Recría		200 W	16	1	9	28980
Nave Cebo		200 W	6	1	16	19520
Oficina		36 W	8	1	1	420
Vestuario/Aseos		18 W	4	2		
Almacén		200 W	15	2	1	3040
Establo animales enfermos		200 W	2	0	6	2400
Alumbrado exterior	Calles	250 W	36	-	-	9000
	Manga	250 W	2	-	-	500
TOTAL						71900

2.2.- FUERZA

Tomas de Corrientes:

CUADRO 1	4 Tomas de corriente	2200 W	16 A	8800 W
CUADRO 2	2 Tomas de corriente	2200 W	16 A	4400 W
CUADRO 3	3 Tomas de corriente	2200 W	16 A	6600 W
CUADRO 4	3 Tomas de corriente	2200 W	10 A	6600 W
	4 Tomas de corriente	2200 W	16 A	8800 W
	1 Motobomba	1104 W		1104 W
TOTAL				36304 W

3.- CUADROS

- Cuadro 1: Iluminación Exterior. Pasillo A.
Pasillo B.
Iluminación Naves de Recepción.
Naves de Recría.
Toma de Fuerza.
- Cuadro 2: Iluminación Exterior. Pasillo E.
Iluminación Naves de Recría.
Toma de Fuerza.
- Cuadro 3: Iluminación Exterior. Pasillo B y D.
Pasillo F.
Iluminación Naves de Cebo.
Toma de Fuerza.
- Cuadro 4: Iluminación Exterior.
Iluminación Naves de Almacén.
Toma de Fuerza.
Iluminación y Fuerza Oficina y Vestuario.

4.- DISEÑO Y CALCULO DE LAS LINEAS

Las líneas se calcularán de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Haremos 2 comprobaciones que son:

1. Por intensidad de corriente:

- En monofásica:
$$I = \frac{P}{V \cos \mathbf{j}}$$

- En trifásica:
$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \mathbf{j}}$$

Para hallar la Intensidad nominal del conductor (I_n conductor) multiplicamos I del conductor por un coeficiente de reducción establecido y compararemos.

2. Por caída de tensión:

- En monofásica:
$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{g \cdot S \cdot V}$$

- En trifásica:
$$e = \frac{L \cdot P}{g \cdot S \cdot V}$$

Siendo: e = caída de tensión
 L = longitud de la línea en metros
 \tilde{a} = Conductividad (56 para Cu)

P = Potencia

S = sección de los conductores en mm²

V = Tensión en voltios (entre fases en corriente trifásica)

Las caídas de tensión admisible en % son:

- En la línea repartida	0.5
- En la derivación individual	1
- Fuerza:	5
- En las líneas de distribución de alumbrado	3

- En los alojamientos vamos a utilizar para la iluminación interior, un solo cable bipolar de cobre con aislamiento a 1000V, al aire, de Policloruro de Vinilo, por lo que vamos a reducir la Intensidad de corriente por un Coeficiente Reductor que será 0.8, en el caso de que la instalación vaya bajo tubo.

4.1.- NAVE ADAPTACIÓN

Alumbrado

20 Lámparas (200 W) = 4000 W (incandescente)

Lo dividimos en 2 líneas de 2000W cada una.

- Potencia: 2000 W

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 10.69 A$$

Sección 2 x 2.5 mm²

$$I_{adm} \text{ conductor} = 26A > 10.69A$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 6.29V < 6.6V$$

4.2.- NAVE RECRÍA

Alumbrado

16 Lámparas (200 W) = 3200 W (incandescente)

Lo dividimos en dos líneas de 1600 W cada una.

- Potencia: 1600 W

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 8.55 A$$

Sección 2 x 2.5 mm²

$$I_{adm} \text{ conductor} = 26A > 8.55A$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 4.04V < 6.6V$$

4.3.- NAVE CEBO

Alumbrado

6 Lámparas (200 W) = 1200 W (incandescente)

- Potencia: 1200 W

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 6.41 A$$

Sección $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 20A > 6.41A$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 2.44V < 6.6V$$

➤ En la oficina y vestuario, el cable ira bajo tubo empotrado, con un Coeficiente de Reducción de 0.8.

4.4.-OFICINA Y VESTUARIO

OFICINA

Alumbrado

4 Lámparas (2 x 36 W) = 288 W (incandescente)

- Potencia: 288 W

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 1.54 A$$

Sección $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ $\varnothing_{int} = 13 \text{ mm}$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 20 = 16A > 1.54A$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 0.13V < 6.6V$$

VESTUARIO

Alumbrado

4 Lámparas (18 W) = 72 W (incandescente)

- Potencia: 72 W

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 0.38 A$$

Sección $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ $\varnothing_{int} = 13 \text{ mm}$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 20 = 16 A > 0.38A$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 0.06V < 6.6V$$

4.5.- ALMACEN

Alumbrado

15 Lámparas (200 W) = 3000 W (incandescente)

Lo dividimos en 3 líneas de 1000W cada una.

- Potencia: 1000 W

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 5.34 A$$

Sección $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 20A > 5.34 A$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 2.92V < 6.6V$$

4.6.- ALOJAMIENTO ANIMALES ENFERMOS (LAZARETO)

Alumbrado

2 Lámparas (200 W) = 400 W (incandescente)

- Potencia: 400 W

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 2.14 A$$

Sección $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 20A > 2.14 A$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 0.12V < 6.6V$$

- Utilizamos cable de cobre con aislamiento a 1000V, en canalización enterrada, de Policloruro de Vinilo, por lo que utilizamos un Coeficiente de Reducción de 0.8 (tanto en Bipolar, como en Tripolar).

4.7.- CUADRO 1

Alumbrado Exterior

Pasillo A

Longitud máxima: 173.5 m

- Potencia: $8 \cdot 250 W = 2000 W$ (incandescente)

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 10.7 A$$

Sección $2 \times 10 \text{ mm}^2$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 98 = 78.4 \text{ A} > 10.7 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 5.63 \text{ V} < 6.6 \text{ V}$$

Alumbrado Exterior

Pasillo C

Longitud máxima: 133.6 m

- _Potencia: $5 \cdot 250 \text{ W} = 1250 \text{ W}$ (incandescente)

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 6.68 \text{ A}$$

Sección $2 \times 6 \text{ mm}^2$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 75 = 60 \text{ A} > 6.68 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 4.51 \text{ V} < 6.6 \text{ V}$$

Nave Recepción

Longitud máxima: 96.2 m

- _Potencia: 8040 W (incandescente)
- Comprobación: Utilizamos una línea trifásica.

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 14.37 \text{ A}$$

Sección $3 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 56 = 44.8 \text{ A} > 14.37 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 6.05 \text{ V} < 11.4 \text{ V}$$

Nave Recría

Longitud máxima: 136.2 m

- _Potencia: $3220 \times 5 = 16100 \text{ W}$ (incandescente)
- Comprobación: Utilizamos una línea trifásica.

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 28.77 \text{ A}$$

Sección $3 \times 10 \text{ mm}^2 + 1 \times 10 \text{ mm}^2$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 75 = 60 \text{ A} > 28.77 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 10.3 \text{ V} < 11.4 \text{ V}$$

Tomas de Fuerza

Longitud máxima: 149.9 m

- Potencia: $2200 \times 4 = 8800 \text{ W}$
- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 15.73 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 3 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 56 = 44.8 \text{ A} > 15.73 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 5% (5% 380V)

$$e = 10.33 \text{ V} < 19 \text{ V}$$

4.8.- CUADRO 2

Alumbrado Exterior

Pasillo E

Longitud máxima: 109.45 m

- Potencia: $5 \cdot 250 \text{ W} = 1250 \text{ W}$ (incandescente)
- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 6.68 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 2 \times 6 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 75 = 60 \text{ A} > 6.68 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 3.7 \text{ V} < 6.6 \text{ V}$$

Nave Recría

Longitud máxima: 121.15 m

- Potencia: 12880 W (incandescente)
- Comprobación: Utilizamos una línea trifásica.

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 23.02 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 3 \times 10 \text{ mm}^2 + 1 \times 10 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 75 = 60 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 7.33 \text{ V} < 11.4 \text{ V}$$

Tomas de Fuerza

Longitud máxima: 104.5 m

- _Potencia: $2200 \times 2 = 4400 \text{ W}$
- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 7.86 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 3 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 56 = 44.8 \text{ A} > 7.86 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 5% (5% 380V)

$$e = 3.60 \text{ V} < 19 \text{ V}$$

4.9.- CUADRO 3

Alumbrado Exterior

Pasillo B y D

Longitud máxima: 223.65 m

- _Potencia: $12 \cdot 250 \text{ W} = 3000 \text{ W}$ (incandescente)
- Comprobación: Utilizamos una línea trifásica.

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 0.53 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 3 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 56 = 44.8 \text{ A} > 0.53 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 5.25 \text{ V} < 11.4 \text{ V}$$

Alumbrado Exterior

Pasillo F

Longitud máxima: 63.7 m

- _Potencia: $4 \cdot 250 \text{ W} = 1000 \text{ W}$ (incandescente)
- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 5.34 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 2 \times 6 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 75 = 60 \text{ A} > 5.34 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 1.72 \text{ V} < 6.6 \text{ V}$$

Nave Cebo y Animales enfermos.

Longitud máxima: 73.5 m

- Potencia: $19520 + 2400 = 21920 \text{ W}$ (incandescente)
- Comprobación: Utilizamos una línea trifásica.

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 39.18 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 3 \times 10 \text{ mm}^2 + 1 \times 10 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 75 = 60 \text{ A} > 39.18 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 7.57 \text{ V} < 11.4 \text{ V}$$

Tomas de Fuerza

Longitud máxima: 83.2 m

- Potencia: $2200 \times 3 = 6600 \text{ W}$
- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 11.79 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 3 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 56 = 44.8 \text{ A} > 11.79 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 5% (5% 380V)

$$e = 4.3 \text{ V} < 19 \text{ V}$$

4.10.- CUADRO 4

Alumbrado Exterior Frente

Longitud máxima: 138.9 m

- Potencia: $6 \cdot 250 \text{ W} = 1500 \text{ W}$ (incandescente)
- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 8.02 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 2 \times 6 \text{ mm}^2$$

$$I_n \text{ conducto} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 75 = 60 \text{ A} > 8.02 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 220V)

$$e = 5.63 \text{ V} < 6.6 \text{ V}$$

Almacén

Longitud máxima: 95.05 m

- Potencia: 3040 W (incandescente)
- Comprobación: Utilizamos una línea trifásica.

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 5.43 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 3 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 56 = 44.8 \text{ A} > 5.43 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 2.26 \text{ V} < 11.4 \text{ V}$$

Tomas de Fuerza

Longitud máxima: 165 m

- Potencia: $2200 \times 4 = 8800 \text{ W}$
 $1104 \times 1 = 1104 \text{ W}$

 9904 W

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 17.70 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 3 \times 6 \text{ mm}^2 + 1 \times 6 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 56 = 44.8 \text{ A} > 17.70 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 5% (5% 380V)

$$e = 12.79 \text{ V} < 19 \text{ V}$$

4.11.- CUADRO 1 → CUADRO GENERAL

Longitud: 269.15 m

Para el cálculo de la potencia se ha tenido en cuenta un factor de simultaneidad (en fuerza) de 0.8:

- Potencia:

Iluminación exterior	2000 W
“	1250 W
Nave recepción	8040 W
Nave recría	16100 W
Fuerza (8800 w · 0.8)	7040 W
TOTAL	34430 W

- Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 61.54 \text{ A}$$

$$\text{Sección } 3 \times 50 \text{ mm}^2 + 1 \times 25 \text{ mm}^2 + \text{L.T } 1 \times 25 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 180 = 144 \text{ A} > 61.54 \text{ A}$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 8.71V < 11.4V$$

4.12.- CUADRO 2 → CUADRO GENERAL

Longitud: 199.15 m

• Potencia:	Illuminación exterior	1250 W
	Nave recría	12880W
	Fuerza (4400 w · 0.8)	3520 W
	TOTAL	<u>17650 W</u>

• Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 31.54 A$$

$$\text{Sección } 3 \times 16 \text{ mm}^2 + 1 \times 16 \text{ mm}^2 + \text{L.T } 1 \times 16 \text{ mm}^2$$

$$I_{adm} \text{ conductor} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 97 = 77.6 A > 31.54A$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 10.32V < 11.4V$$

4.13.- CUADRO 3 → CUADRO GENERAL

Longitud: 89.1 m

• Potencia	Illuminación exterior	3000 W
	“	1000 W
	Nave cebo y a. Enfermos	21920 W
	Fuerza (6600 w · 0.8)	5280 W
	TOTAL	<u>31200 W</u>

• Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 55.76 A$$

$$\text{Sección } 3 \times 16 \text{ mm}^2 + 1 \times 16 \text{ mm}^2 + \text{L.T } 1 \times 16 \text{ mm}^2$$

$$I_n \text{ conducto} = 0.8 \cdot I = 0.8 \cdot 97 = 77.6 A > 55.76A$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 8.16V < 11.4V$$

4.14.- CUADRO GENERAL → ACOMETIDA

Longitud: 10 m

• Potencia	TOTAL	108204 W
------------	-------	----------

• Comprobación:

1.- Intensidad de corriente:

$$I = 193.41 A$$

$$\text{Sección } 3 \times 70 \text{ mm}^2 + 1 \times 35 \text{ mm}^2$$

2.- Por caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es 3% (3% 380V)

$$e = 0.72V < 11.4V$$

4.15.- PROTECCION DE LA INSTALACION ELECTRICA

Protegeremos la instalación frente a cortocircuitos y sobrecargas, mediante fusibles e interruptores automáticos magnetotérmicos.

La desconexión de los circuitos de derivación a tierra la realizarán los interruptores diferenciales de alta y media sensibilidad. Utilizaremos diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) en los circuitos de alumbrado, y diferenciales de media sensibilidad (300 mA) en los circuitos de fuerza.

La I_n de un magneto, la seleccionaremos tal que su I_n este lo más ajustado posible a la I_n del conductor por debajo, y superior a la I_n de la línea.

$$I_{n \text{ adm línea}} > I_n \text{ magneto} > I_n \text{ receptor}$$

A continuación detallamos una tabla con la elección de interruptores automáticos magnetotérmicos para toda la instalación.

Cuadro Alumbrado Instalaciones

Línea	Sección mm ²	Interruptor magnetotérmico (tipo C)	
Nave Recepción	2 x 2.5	25 AII	40 A IV
Nave Recría	2 x 2.5	25 AII	
Nave Cebo	2 x 1.5	16 AII	
Oficina	2 x 1.5	10 AII	
Vestuario	2 x 1.5	10 AII	
Almacén	2 x 1.5	16 AII	
Animales Enfermos	2 x 1.5	16 AII	

Cuadro 1

Línea	Sección mm ²	Interruptor magnetotérmico (tipo C)	
Alumbrado exterior Pasillo A	2 x 10	63 AII	75 AIV
Alumbrado exterior Pasillo C	2 x 6	50 AII	
Nave Recepción	3 x 6 + 1 x 6	40 AIV	
Nave Recría	3 x 10 + 1 x 10	50 AIV	40 A IV
Tomas de Fuerza	3 x 6 + 1 x 6	40 AIII	

Cuadro 2

Línea	Sección mm ²	Interruptor magnetotérmico (tipo C)	
Alumbrado exterior Pasillo E	2 x 6	50 AII	63 AIV
Nave Recría	3 x 10 + 1 x 10	50 AIV	
Tomas de Fuerza	3 x 6 + 1 x 6	40 AIII	40 A IV

Cuadro 3

Línea	Sección mm ²	Interruptor magnetotérmico (tipo C)	
Alumbrado exterior Pasillo B y D	3 x 6 + 1 x 6	40 AIV	63 AIV
Alumbrado exterior Pasillo F	2 x 6	50 AII	
Nave Cebo/Animales Enfermos	3 x 10 + 1 x 10	50 AIV	
Tomas de Fuerza	3 x 6 + 1 x 6	40 AIII	40 A IV

Cuadro 4

Línea	Sección mm ²	Interruptor magnetotérmico (tipo C)	
Alumbrado exterior	2 x 6	50 AII	63 A IV
Nave Almacén	3 x 6 + 1 x 6	40 AII	
Alumbrado Oficina y Vestuarios	2 x 1.5	10 AII	
Tomas Fuerza Oficina y Vestuarios	2 x 4 + 1 x 4	20 AIII	40 A IV
Tomas de Fuerza	3 x 6 + 1 x 6	40 AIII	

Cuadro General

Línea	Sección mm ²	Interruptor magnetotérmico (tipo C)	
Cuadro 1	3 x 50 + 1 x 25	63 AIII	75 AIV
Cuadro 2	3 x 16 + 1 x 6	63 AIII	
Cuadro 3	3 x 16 + 1 x 6	63 AIII	
Cuadro 4	3 x 16 + 1 x 6	63 AIII	
Acometida – Cuadro General	3 x 70 + 1 x 35	200 A IV	