

MEMORIA

1 - OBJETO

En la presente Memoria se describen las características de la instalación para la distribución de energía eléctrica con destino a la alimentación de los receptores de alumbrado y calefacción, instalados en el edificio destinado a ESCUELAS PROFESIONALES, emplazado en PATERNA, Partida del Cementerio, c/ San Martín, 58, propiedad del COLEGIO LASALLE.

En el Proyecto de la instalación descrita en esta Memoria, se han tenido particularmente presentes las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento Electrotécnico para baja tensión, de 3 de Junio de 1955, a cuyo articulado se hace alusión constante en los párrafos de la misma.

2 - CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

2.1 - Distribución.-

En el Plano que se acompaña a la presente Memoria, se representan los distintos receptores de la instalación, potencia de estos, así como características de los conductores de energía.

La energía eléctrica procede de la Empresa HIDROELECTRICA ESPAÑOLA, S.A. que la suministra a una tensión de 11 KV. transformándose en instalación propia a una tensión de 220 voltios y frecuencia de 50 hertz.

Desde el Cuadro general de distribución situado en el sótano, parten líneas independientes para cada planta del edificio y de ellas parten las distintas derivaciones que alimentan a los receptores de la instalación, según descripción que a continuación se cita:

A L U M B R A D O:

| <u>Circuito</u> | <u>Destino y receptores que alimenta</u> | <u>Wattios</u> |
|-----------------|---|----------------|
| <u>Línea 1</u> | <u>Planta de sótano</u> | |
| Deriv. 1 | Vestíbulo lateral 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 2 | Vestíbulo lateral 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 3 | Entrada lateral 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 60 |
| Deriv. 4 | Taller 24 tubos fluorescentes de 40 W. | 960 |
| Deriv. 5 | Taller 12 tubos fluorescentes de 40 W. | 480 |
| Deriv. 6 | Aseos y vestuarios 16 tubos fluorescentes de 40 W. | 640 |
| | Carga total Línea nº 1 | 2.260 W. |
| | ===== | |
| <u>Línea 2</u> | <u>Planta baja</u> | |
| Deriv. 1 | Aseos 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 2 | Vestíbulo lateral 9 tubos fluorescentes de 40 W. | 360 |
| Deriv. 3 | Pasillo 8 tubos fluorescentes de 40 W. | 320 |
| Deriv. 4 | Aula nº 1 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 5 | Aula nº 1 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 6 | Aula nº 2 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 7 | Aula nº 2 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 8 | Aula nº 3 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 9 | Aula nº 3 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| | Suma y sigue. . . | 1.420 W. |

.. continúa Línea nº 2

| <u>Circuito</u> | <u>Destino y receptores que alimenta</u> | <u>Wattios</u> |
|-----------------|--|----------------|
| | Suma anterior. | 1.420 |
| Deriv. 10 | Aula nº 4 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 11 | Aula nº 4 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 12 | Aula nº 5 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 13 | Aula nº 5 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 14 | Vestíbulo central 4 tubos fluorescentes de 40 W. | 160 |
| Deriv. 15 | Entrada principal 2 lámparas incandescencia de 60 W. | 120 |
| Deriv. 16 | Sala de visitas 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 17 | Administración 2 bases enchufe para 100 W. 2 tubos florescentes de 40 W. | 280 |
| Deriv. 18 | Escalera 2 lámparas incandescencia de 60 W. 1 tubo fluorescente de 40 W. | 160 |
| Deriv. 19 | Hogar escolar 25 tubos fluorescentes de 40 W. | 1.000 |
| | Carga total Línea nº 2 | 3.880 W. |

Línea 3

Piso primero

| | | |
|----------|---|--------|
| Deriv. 1 | Aseos 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 2 | Vestíbulo lateral 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 3 | Pasillo 8 tubos fluorescentes de 40 W. | 320 |
| Deriv. 4 | Aula nº 7 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 5 | Aula nº 7 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| | Suma y sigue. . | 700 W. |

. . continúa Línea nº 3

| <u>Circuito</u> | <u>Destino y receptores que alimenta</u> | <u>Wattios</u> |
|-----------------|---|----------------|
| | Suma anterior. | 700 |
| Deriv. 6 | Aula nº 8 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 7 | Aula nº 8 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 8 | Aula nº 9 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 9 | Aula nº 9 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 10 | Aula nº 10 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 11 | Aula nº 10 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 12 | Aula nº 11 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 13 | Aula nº 11 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 14 | Aula nº 12 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 15 | Aula nº 12 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 16 | Vestíbulo central 5 tubos fluorescentes de 40 W. | 200 |
| Deriv. 17 | Escalera 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 60 |
| Deriv. 18 | Comedor visitas 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 19 | Pasillo 4 tubos fluorescentes de 40 W. | 160 |
| Deriv. 20 | Comedor visitas 4 tubos fluorescentes de 40 W. | 160 |
| Deriv. 21 | Comedor visitas 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 22 | Comedor Hermanos 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 23 | Comedor Hermanos 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| | Suma y sigue | 2.800 W. |

. . continúa Línea nº 3

| <u>Circuito</u> | <u>Destino y receptores que alimenta</u> | <u>Wattios</u> |
|-----------------|--|-----------------|
| | Suma anterior | 2.800 |
| Deriv. 24 | Comedor Hermanos 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 25 | Aseos 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 26 | Comedor niños 4 bases enchufe para 100 W. | 400 |
| Deriv. 27 | Comedor niños 4 tubos fluorescentes de 40 W. | 160 |
| Deriv. 28 | Comedor niños 5 tubos fluorescentes de 40 W. | 200 |
| Deriv. 29 | Cocina 6 tubos fluorescentes de 40 W. 1 base enchufe para 100 W. | 340 |
| Deriv. 30 | Cocina 5 bases enchufe para 100 W. 1 electroventilador de 184 W. | 684 |
| | Carga total Línea nº 3 | 4.784 W. |

| <u>Línea nº 4</u> | <u>Piso segundo</u> | |
|-------------------|---|------------|
| Deriv. 1 | Aseos 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 2 | Vestíbulo lateral 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 3 | Pasillo 8 tubos fluorescentes de 40 W. | 320 |
| Deriv. 4 | Aula nº 13 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 5 | Aula nº 13 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 6 | Aula nº 14 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 7 | Aula nº 14 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| | Suma y sigue . . | 920 |

. . continúa Línea nº 4

| <u>Circuito</u> | <u>Destino y receptores que alimenta</u> | <u>Wattios</u> |
|-----------------|---|-----------------|
| | Suma anterior. | 920 |
| Deriv. 8 | Aula nº 15 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 9 | Aula nº 15 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 10 | Aula nº 16 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 11 | Aula nº 16 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 12 | Aula nº 17 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 13 | Aula nº 17 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 14 | Aula nº 18 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 15 | Aula nº 18 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 16 | Vestíbulo central 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 17 | Escalera 1 lámpara incandescencia, 60 W. | 60 |
| Deriv. 18 | Sala profesores 6 tubos fluorescentes de 40 W. | 240 |
| Deriv. 19 | Pasillo 9 tubos fluorescentes de 40 W. | 360 |
| Deriv. 20 | Habitación Director 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 21 | Habitación Director 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 22 | Habitación Profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 23 | Habitación Profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 24 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 25 | Habitación profesor 2 base enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia 60 W | 260 |
| | suma y sigue. . | <u>3.480 W.</u> |

. . continúa Línea nº 4

| <u>Circuito</u> | <u>Destino y receptores que alimenta</u> | <u>Wattios</u> |
|-------------------------------|--|-----------------|
| | Suma anteriores. | 3.480 |
| Deriv. 26 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 27 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 28 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 29 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 30 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 31 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 32 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 33 | Habitación profesor 2 bases de enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 34 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 35 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Carga total Línea nº 4 | | 4.980 W. |

Línea nº 5 Piso tercero

| | | |
|--------------|---|--------|
| Deriv. 1 | Aseos 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 2 | Vestíbulo lateral 2 tubos fluorescentes de 40 W. | 80 |
| Deriv. 3 | Pasillo 4 tubos fluorescentes de 40 W. | 160 |
| Suma y sigue | | 320 W. |

. . Continúa Línea nº 5

| <u>Circuito</u> | <u>Destino y receptores que alimenta</u> | <u>Wattios</u> |
|-----------------|---|----------------|
| | suma anterior | 320 |
| Deriv. 4 | Aula nº 19 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 5 | Aula nº 19 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 6 | Aula nº 20 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 7 | Aula nº 20 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 8 | Aula nº 21 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 9 | Aula nº 21 1 base enchufe para 100 W. | 100 |
| Deriv. 10 | Aula nº 22 5 tubos fluorescentes de 40 W. | 240 |
| Deriv. 11 | Aula nº 22 6 tubos fluorescentes de 40 W. | 240 |
| Deriv. 12 | Aula nº 22 3 bases enchufe para 100 W. | 300 |
| Deriv. 13 | Aula nº 22 4 bases de enchufe para 100 W. | 400 |
| Deriv. 14 | Aula nº 23 6 tubos fluorescentes de 40 W. | 240 |
| Deriv. 15 | Aula nº 23 6 tubos fluorescentes de 40 W. | 240 |
| Deriv. 16 | Aula nº 23 3 bases de enchufe para 100 W. | 300 |
| Deriv. 17 | Aula nº 23 3 bases de enchufe para 100 W. | 300 |
| Deriv. 18 | Vestíbulo central 3 tubos fluorescentes de 40 W. | 120 |
| Deriv. 19 | Escalera 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 60 |
| Deriv. 20 | Profesores 6 tubos fluorescentes de 40 W. | 240 |
| Deriv. 21 | Pasillo 9 tubos fluorescentes de 40 W. | 360 |
| | suma y sigue. . | 4.120 W. |

. . Continúa Línea nº 5

| <u>Circuito</u> | <u>Destino y receptores que alimenta</u> | <u>Wattios</u> |
|-----------------|---|----------------|
| | suma anterior. . . | 4.120 |
| Deriv. 22 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 23 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 24 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 25 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 26 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 27 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 28 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 29 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 | 260 |
| Deriv. 30 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 31 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 32 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriva 33 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 34 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| Deriv. 35 | Habitación profesor 2 bases enchufe para 100 W. 1 lámpara incandescencia de 60 W. | 260 |
| Deriv. 36 | Habitación profesor 1 tubo fluorescente de 40 W. | 40 |
| | Suma y sigue. | 6.260 W. |

. . . Continúa Línea nº 5

| <u>Circuito</u> | <u>Destino y receptores que alimenta</u> | <u>Wattios</u> |
|-----------------|--|----------------|
| | Suma anterior. | 6.260 |
| Deriv. 37 | Habitación profesor | |
| | 2 bases enchufe para 100 W. | |
| | 1 lámpara incandescencias de 60 W. | 260 |
| | | <hr/> |
| | Carga total Línea nº 5 | 6.520 W. |
| | ===== | |

C A L E F A C C I O N:

| | | |
|-------------------|-----------------------------------|---------|
| <u>Línea nº 1</u> | <u>Sótano</u> | |
| | 4 calentadores de agua de 1000 W. | 4.000 W |
| | | <hr/> |

| | | |
|-------------------|----------------------------------|-----------|
| <u>Línea nº 2</u> | <u>Piso segundo</u> | |
| Derivaciones | Habitación profesores | |
| ocho | 1 base enchufe para 1000 W. | |
| | 1 Calentador agua de 500 W. | 1.500 |
| | | x 8 |
| | | <hr/> |
| | Carga total Línea nº 2 | 12.000 W. |
| | ===== | |

| | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------|
| <u>Línea nº 3</u> | <u>Piso tercero</u> | |
| Derivaciones | Habitación profesores | |
| ocho | 1 base enchufe para 1000 W. | |
| | 1 Calentador de agua de 500 W. | 1.500 |
| | | x 8 |
| | | <hr/> |
| | Carga total Línea nº 3. | 12.000 W. |
| | ===== | |

2.2 - Protección y maniobra.-

Para proteger la instalación contra sobreintensidades, se instalarán cortacircuitos fusibles calibrados para la intensidad de régimen, de conformidad con las condiciones fijadas en el Artº 15 del Reglamento citado y un interruptor general protegido todo ello para cada una de las líneas generales que parten del cuadro general.

Los interruptores instalados cumplirán las prescripciones que para ellos se señalan en el Artº 18: Tendrán solamente 2 posiciones (circuito abierto o cerrado), serán de tipo comple-

tamente cubierto y estarán protegidos por cajas y tapas de material no metálico. Se adecuará su intensidad nominal a la máxima previsible en los circuitos que deben interrumpir, de forma que corten la corriente sin formación de arco y que, en servicio no se produzcan con ellos calentamientos

2.3 - Tierras.-

Atendiendo a la recomendación del Artº 23, se dispondrá un electrodo o toma de tierra con resistencia inferior a 20 ohmios, al cual irán conectados las partes metálicas de los receptores de la instalación de calefacción.

2.4 - Conductores.-

La distribución de la energía se efectuará con conductores de cobre con aislamiento doble vulcanizado, colocados bajo tubo bergmann.

La justificación técnica de las secciones adoptadas, se realiza desde los puntos de vista de las prescripciones reglamentarias. Con estas consideraciones, se estudia la sección de conductores bajo los aspectos de caída de tensión máxima y densidad de corriente admisible, todo ello de acuerdo con lo dispuesto en el Artº 60, acerca de los datos que se han de aportar en esta Memoria.

24.1 - Caída de tensión.-

Para valorar la sección de conductores a emplear, en relación con la caída de tensión según los límites fijados para ella en el Artº 27, se ha empleado la fórmula:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot W}{C \cdot e \cdot V} \text{ mm}^2, \text{ en la que}$$

S = Sección del conductor.

e = Caída de tensión en voltios = $\frac{1,5 \times 220}{100}$ 3,3 voltios.

C = Conductividad del cobre = 56

V = Tensión en la línea = 220 voltios.

L = Longitud sencilla de la línea , en metros.

W = Potencia transportada, en watios.

24.2 - Densidad de corriente.-

Para el dimensionado de la sección del conductor se han tenido también en cuenta las limitaciones impuestas en el Artº 12, para las densidades de corriente.

La sección mínima necesaria para que en los conductores no se rebasen las densidades de corriente admisibles, se valora utilizando la intensidad deducida de la fórmula:

$$I = \frac{W}{V \times \cos \varphi} = \frac{W}{220 \times 1} = \frac{W}{220} \text{ amperios.}$$

Cuadro comparativo.-

A continuación se reseñan los resultados obtenidos. al aplicar las fórmulas descritas para el cálculo de los conductores necesarios en cada uno de los circuitos eléctricos establecidos. Teniendo en cuenta que la distribución se realiza con cuatro hilos, tres fases y neutro y las cargas se repartirán equitativamente, para los cálculos se han partido estas a la tercera parte:

| C i r c u i t o | Sección | Intensidades | | Sección | | |
|-----------------|--------------------|----------------------|-----------------|---------|-----------|-----------------|
| | | Por caída de tensión | Real | | Admisible | Instalada |
| Referencia | Potencia watios | Longitud Mts. | mm ² | Amp | Amp | mm ² |
| Alumbrado | | | | | | |
| Línea 1 | 753 | 94 | 3'48 | 3'4 | 18'4 | 4 |
| Línea 2 | 1.293 | 72 | 4,57 | 5'8 | 26'08 | 6'3 |
| Línea 3 | 1.594 | 106 | 8'31 | 7'2 | 38'2 | 10 |
| Línea 4 | 1.660 | 115 | 9'39 | 7'5 | 38'2 | 10 |
| Línea 5 | 2.173 | 120 | 12'82 | 9'8 | 54 | 16 |

| C i r c u i t o Refe- rencia | Potencia wattios | Longi- tud Mts. | Sección Por caída de tensión mm ² | Intensidades | | Sección Instalada mm ² |
|------------------------------------|---------------------|-----------------------|---|--------------|------------------|---|
| | | | | Real Amp | Admisible Amp | |
| Calefacción | | | | | | |
| Línea 1 | 2.000 | 96 | 9'44 | 9'- | 38'2 | 10 |
| Línea 2 | 4.000 | 115 | 22'6 | 18'1 | 71'2 | 25 |
| Línea 3 | 4.000 | 120 | 23'6 | 18'1 | 71'2 | 25 |

Según se deduce del cuadro anterior, con las secciones proyectadas para los conductores a emplear en la instalación, se producirá una caída de tensión inferior a la reglamentaria, siendo la densidad de corriente en ellos, igualmente inferior a la señalada como máxima admisible en el Reglamento.

4 - C O N C L U S I O N

Estimando que con los datos que se presentan en esta Memoria y Planos que se acompañan, se dá cumplimiento a lo dispuesto en el Artº 60, el Ingeniero que suscribe, eleva este Proyecto a los Servicios Técnicos competentes, a los efectos de su aprobación.

Valencia, Noviembre de 1966.

EL INGENIERO INDUSTRIAL,

Miguel Muñoz