

Sección de los conductores de una instalación

10

Conocimientos previos



10.1 Caída de tensión en un conductor

El conductor se concibe como un elemento resistivo, ya que su comportamiento en un circuito es el de una resistencia, cuyo valor óhmico viene dado por la expresión:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s}$$

R : resistencia (Ω); ρ : resistividad ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$); l : longitud (m); s : sección (mm^2)

Se deduce que cuanto más largo, más fino y/o más resistivo sea un conductor, mayor será su resistencia y peor conductor será. Por el contrario, cuanto más corto, más grueso y/o menos resistivo sea, menor será su resistencia y mejor conductor será.

Por tanto, si se considera a los conductores como resistencias de bajo valor óhmico, se puede aplicar la ley de Ohm para encontrar el valor de la caída de tensión del conductor (v).

$$v = R \cdot I$$

$$v = \rho \cdot \frac{l}{s} \cdot I$$

Es decir, si circula una intensidad I por un conductor, se observa que hay una caída de tensión v entre sus extremos, que corresponde a un tanto por ciento de la tensión total V destinada al receptor. Como la resistencia R que ofrece el conductor es baja, esta caída de tensión v también lo será.

Si por un conductor circula una intensidad muy grande, es muy importante tener en cuenta sus dimensiones, ya que, en caso contrario, la instalación podría calentarse en exceso e incluso deteriorarse. Para que la tensión del conductor no aumente al aumentar la intensidad, su resistencia debe variar según la expresión anterior. Para modificar la resistencia del conductor, normalmente se varía el valor de su sección.

El símbolo de la caída de tensión máxima admisible del conductor es e . Según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), esta caída de tensión no puede superar:

- El 3% de la tensión suministrada por el generador cuando el receptor sea de iluminación.
- El 5% de la tensión suministrada por el generador para el resto de receptores.

En el caso de que la caída de tensión en el conductor coincida con la máxima admisible ($v = e$), se cumple que:

$$e = R \cdot I$$

$$e = \rho \cdot \frac{l}{s} \cdot I$$

Evidentemente, e se expresa en volts.



10.2 Cálculo de la sección de los conductores de una línea

Se acostumbra trabajar más con la conductividad del material del conductor (σ) que con su resistividad (ρ). En cualquier caso, son inversas una de otra:

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

La conductividad se expresa en $\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ y tiene un valor concreto para cada material (tabla 10.1).

Se puede expresar la caída de tensión máxima admisible en un conductor (e) en función de σ , teniendo en cuenta que ahora la longitud del conductor (l) se debe multiplicar por dos, puesto que, en la línea, las cargas recorren dos veces esta longitud, una en la ida y otra en la vuelta.

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\sigma \cdot s}$$

Si se despeja s de la expresión anterior, se obtiene el valor de la sección mínima del conductor en función de la intensidad I que circula por él.

$$s = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\sigma \cdot e}$$

Para calcular la sección del conductor, en función de la potencia eléctrica P que se transporta hasta el receptor, se utiliza la siguiente expresión:

$$P = V \cdot I \rightarrow I = \frac{P}{V}$$

donde P equivale a la potencia del generador, ya que la pérdida de potencia en la línea (P_p) es tan pequeña respecto a P que puede despreciarse.

$$P_p = v \cdot I$$

Por tanto,

$$s = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\sigma \cdot e \cdot V}$$

donde V es la tensión de alimentación.

Material	Conductividad (σ) a 20 °C $\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$
Plata	62
Cobre	58
Aluminio	36
Zinc	16
Níquel	14
Estaño	8
Hierro	7,6
Constatán	2
Nicrón	1

Tabla 10.1. Conductividad para diferentes materiales.



10.3 Secciones normalizadas

En el ámbito comercial sólo se pueden encontrar determinadas secciones de conductores. Estas secciones están normalizadas por el REBT y son:

0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150... hasta llegar a 1 000 mm^2 .

Además, se puede determinar la sección normalizada de un conductor para alimentar un aparato electrodoméstico o similar a partir de la intensidad nominal que recorre dicho aparato (tabla 10.2).

Intensidad nominal del aparato (A)	Sección normalizada del conductor (mm^2)
$I \leq 10$	0,75
$10 < I \leq 13,5$	1
$13,5 < I \leq 16$	1,5
$16 < I \leq 25$	2,5
$25 < I \leq 32$	4
$32 < I \leq 40$	6
$40 < I \leq 60$	10

Tabla 10.2.

¿Cómo se resuelve un problema de...?



- Se aplica la expresión que relaciona la resistencia del conductor con su resistividad, su longitud y su sección.
- Si se pide el diámetro del conductor, se debe aplicar la fórmula del área de un círculo, pues los conductores suelen tener sección circular.
- Se determina la caída de tensión máxima admisible en los conductores de la línea sabiendo que, según el REBT, equivale al 3% de la tensión de alimentación para receptores de iluminación y al 5% para el resto de receptores.
- La sección de los conductores de la línea se puede deducir aplicando la fórmula que la relaciona con la intensidad que pasa por ella o con la potencia del receptor y la tensión de alimentación.
- Una vez calculada la sección de la línea, se debe elegir una sección comercial normalizada. El criterio consiste en elegir la sección normalizada inmediatamente superior a la calculada.



10. Sección de los conductores de una instalación

Conocimientos previos



¡Ojo, no falles!

- Debes hacer todos los cambios de unidades pertinentes antes de aplicar las fórmulas. En caso contrario, puedes llegar a expresar de forma errónea el resultado.
- Debes tener mucho cuidado para no confundir la resistividad y la conductividad. Fíjate especialmente en sus unidades.
- No confundas la caída de tensión en el conductor (v), la tensión suministrada por el generador (V) y la tensión máxima admisible del conductor (e).

Realización práctica



Problemas resueltos

1. Calcula la resistencia eléctrica que presentan dos conductores de $2,5 \text{ mm}^2$ de sección y 30 m de longitud, si uno es de cobre y el otro de plata. $\rho_{\text{Cu}} = 0,0172 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$; $\rho_{\text{Ag}} = 0,0159 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

La resistencia de un conductor depende directamente de su resistividad y de su longitud, e inversamente de su sección. En consecuencia, la resistencia eléctrica que ofrece un conductor se puede deducir aplicando la fórmula que relaciona estos tres parámetros.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s}$$

Si se sustituyen en la expresión anterior los valores que proporciona el enunciado, se deduce que la resistencia que presenta cada conductor es:

$$R_{\text{Cu}} = 0,0172 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{30 \text{ m}}{2,5 \text{ mm}^2} = 0,206 \Omega$$

$$R_{\text{Ag}} = 0,0159 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{30 \text{ m}}{2,5 \text{ mm}^2} = 0,191 \Omega$$

El resultado obtenido sirve para comprobar que la resistencia que presenta el conductor de plata es ligeramente inferior a la de cobre y, por tanto, será mejor conductor. Sin embargo, la diferencia es tan pequeña que por una evidente cuestión económica la mayoría de cables eléctricos son de cobre.

2. Determina el diámetro mínimo que puede tener un conductor de oro de 15 cm de longitud para que presente una resistencia inferior a $0,1 \Omega$. $\rho_{\text{Au}} = 0,024 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

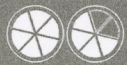
Despejamos la sección de la expresión de la resistencia de un conductor.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s} \rightarrow s = \frac{\rho \cdot l}{R}$$

Observa que si R disminuye, s aumenta. Por tanto, una resistencia máxima se corresponde con una sección mínima.

Se sustituyen los valores del enunciado en la expresión anterior y se obtiene la sección mínima del conductor.

$$s = \frac{0,024 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 0,15 \text{ m}}{0,1 \Omega} = 0,036 \text{ mm}^2$$



10. Sección de los conductores de una instalación

Realización práctica

Como la sección equivale al área del conductor, que es circular, se puede determinar su diámetro mínimo aplicando la fórmula del área de un círculo.

$$s = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot s}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,036 \text{ mm}^2}{\pi}} = 0,214 \text{ mm}$$

3. **Calcula la longitud de un conductor de níquel de 1 mm de diámetro que presenta la misma resistencia al paso de la corriente que otro conductor de zinc de 200 m de longitud y 6 mm² de sección. $\rho_{Zn} = 0,061 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$; $\rho_{Ni} = 0,072 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.**

Se calcula, en primer lugar, la resistencia que presenta el conductor de zinc.

$$R_{Zn} = 0,061 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{200 \text{ m}}{6 \text{ mm}^2} = 2,03 \Omega$$

A continuación, se calcula el valor de la sección del conductor de níquel.

$$s_{Ni} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot (1 \text{ mm})^2}{4} = 0,785 \text{ mm}^2$$

Por último, se despeja la longitud del conductor de níquel de la expresión de la resistencia, y se sustituyen los valores de la sección, la resistencia y la conductividad.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s} \rightarrow l = \frac{R \cdot s}{\rho}$$
$$l_{Ni} = \frac{R \cdot s}{\rho} = \frac{2,03 \Omega \cdot 0,785 \text{ mm}^2}{0,072 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = 22,13 \text{ m}$$

4. **Calcula la intensidad que circula por un conductor de aluminio de 3 km de longitud y 10 mm² de sección, sabiendo que la caída de tensión entre sus extremos es de 15 V. $\rho_{Al} = 0,028 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.**

En primer lugar, se determina la resistencia que presenta el conductor de aluminio.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s} = 0,028 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{3 \cdot 10^3 \text{ m}}{10 \text{ mm}^2} = 8,4 \Omega$$

La intensidad que circula por este conductor se puede obtener aplicando la ley de Ohm, ya que la caída de tensión entre los extremos del conductor es de 15 V.

$$I = \frac{v}{R} = \frac{15 \text{ V}}{8,4 \Omega} = 1,79 \text{ A}$$



10. Sección de los conductores de una instalación

Realización práctica

5. **Calcula la caída de tensión máxima admisible en un conductor que debe alimentar:**

- a) Una bombilla conectada a 20 V.
- b) Un motor conectado a 20 V.
- c) Un calefactor conectado a 35 V.
- d) Un fluorescente conectado a 50 V.
- e) Un punto de luz conectado a 125 V.
- f) Un ventilador conectado a 230 V.

La caída de tensión máxima admisible (e) para un determinado conductor viene determinada por el tipo de receptor que debe alimentar. En el caso de un receptor de iluminación se puede cuantificar esta caída como el 3% de la tensión que proporciona el generador, mientras que si se trata de otro tipo de receptor equivale al 5% de dicha tensión.

Aplicando este criterio, se deduce que el valor de la caída de tensión máxima admisible para los casos indicados es:

$$e_a = \frac{3 \cdot 20 \text{ V}}{100} = 0,6 \text{ V}$$

$$e_b = \frac{5 \cdot 20 \text{ V}}{100} = 1 \text{ V}$$

$$e_c = \frac{5 \cdot 35 \text{ V}}{100} = 1,75 \text{ V}$$

$$e_d = \frac{3 \cdot 50 \text{ V}}{100} = 1,5 \text{ V}$$

$$e_e = \frac{3 \cdot 125 \text{ V}}{100} = 3,75 \text{ V}$$

$$e_f = \frac{5 \cdot 230 \text{ V}}{100} = 11,5 \text{ V}$$

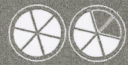
6. **Calcula la caída de tensión y la potencia perdida en una línea de hierro de 50 mm² de sección y 150 m de longitud si alimenta un receptor de 230 V/10 A. $\sigma_{Fe} = 7,6 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$.**

Se calcula la caída de tensión en la línea de hierro aplicando la fórmula correspondiente y considerando que la intensidad que circula por el conductor es la misma que por el receptor, es decir, 10 A.

$$v = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\sigma \cdot s} = \frac{2 \cdot 150 \text{ m} \cdot 10 \text{ A}}{7,6 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 50 \text{ mm}^2} = 7,89 \text{ V}$$

La potencia perdida (P_p) se deduce multiplicando la caída de tensión en la línea por la intensidad que la recorre.

$$P_p = v \cdot I = 7,89 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} = 78,9 \text{ W}$$



Como la sección equivale al área del conductor, que es circular, se puede determinar su diámetro mínimo aplicando la fórmula del área de un círculo.

$$s = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot s}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,036 \text{ mm}^2}{\pi}} = 0,214 \text{ mm}$$

3. **Calcula la longitud de un conductor de níquel de 1 mm de diámetro que presenta la misma resistencia al paso de la corriente que otro conductor de zinc de 200 m de longitud y 6 mm² de sección. $\rho_{\text{Zn}} = 0,061 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$; $\rho_{\text{Ni}} = 0,072 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.**

Se calcula, en primer lugar, la resistencia que presenta el conductor de zinc.

$$R_{\text{Zn}} = 0,061 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{200 \text{ m}}{6 \text{ mm}^2} = 2,03 \Omega$$

A continuación, se calcula el valor de la sección del conductor de níquel.

$$s_{\text{Ni}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot (1 \text{ mm})^2}{4} = 0,785 \text{ mm}^2$$

Por último, se despeja la longitud del conductor de níquel de la expresión de la resistencia, y se sustituyen los valores de la sección, la resistencia y la conductividad.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s} \rightarrow l = \frac{R \cdot s}{\rho}$$

$$l_{\text{Ni}} = \frac{R \cdot s}{\rho} = \frac{2,03 \Omega \cdot 0,785 \text{ mm}^2}{0,072 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = 22,13 \text{ m}$$

4. **Calcula la intensidad que circula por un conductor de aluminio de 3 km de longitud y 10 mm² de sección, sabiendo que la caída de tensión entre sus extremos es de 15 V. $\rho_{\text{Al}} = 0,028 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.**

En primer lugar, se determina la resistencia que presenta el conductor de aluminio.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s} = 0,028 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{3 \cdot 10^3 \text{ m}}{10 \text{ mm}^2} = 8,4 \Omega$$

La intensidad que circula por este conductor se puede obtener aplicando la ley de Ohm, ya que la caída de tensión entre los extremos del conductor es de 15 V.

$$I = \frac{v}{R} = \frac{15 \text{ V}}{8,4 \Omega} = 1,79 \text{ A}$$



5. **Calcula la caída de tensión máxima admisible en un conductor que debe alimentar:**

- Una bombilla conectada a 20 V.
- Un motor conectado a 20 V.
- Un calefactor conectado a 35 V.
- Un fluorescente conectado a 50 V.
- Un punto de luz conectado a 125 V.
- Un ventilador conectado a 230 V.

La caída de tensión máxima admisible (e) para un determinado conductor viene determinada por el tipo de receptor que debe alimentar. En el caso de un receptor de iluminación se puede cuantificar esta caída como el 3% de la tensión que proporciona el generador, mientras que si se trata de otro tipo de receptor equivale al 5% de dicha tensión.

Aplicando este criterio, se deduce que el valor de la caída de tensión máxima admisible para los casos indicados es:

$$e_a = \frac{3 \cdot 20 \text{ V}}{100} = 0,6 \text{ V}$$

$$e_b = \frac{5 \cdot 20 \text{ V}}{100} = 1 \text{ V}$$

$$e_c = \frac{5 \cdot 35 \text{ V}}{100} = 1,75 \text{ V}$$

$$e_d = \frac{3 \cdot 50 \text{ V}}{100} = 1,5 \text{ V}$$

$$e_e = \frac{3 \cdot 125 \text{ V}}{100} = 3,75 \text{ V}$$

$$e_f = \frac{5 \cdot 230 \text{ V}}{100} = 11,5 \text{ V}$$

6. **Calcula la caída de tensión y la potencia perdida en una línea de hierro de 50 mm² de sección y 150 m de longitud si alimenta un receptor de 230 V/10 A. $\sigma_{\text{Fe}} = 7,6 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$.**

Se calcula la caída de tensión en la línea de hierro aplicando la fórmula correspondiente y considerando que la intensidad que circula por el conductor es la misma que por el receptor, es decir, 10 A.

$$v = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\sigma \cdot s} = \frac{2 \cdot 150 \text{ m} \cdot 10 \text{ A}}{7,6 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 50 \text{ mm}^2} = 7,89 \text{ V}$$

La potencia perdida (P_p) se deduce multiplicando la caída de tensión en la línea por la intensidad que la recorre.

$$P_p = v \cdot I = 7,89 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} = 78,9 \text{ W}$$



10. Sección de los conductores de una instalación

Realización práctica

7. Determina la sección mínima comercial de los conductores de una línea de cobre que permita conectar un punto de luz de 230 V/50 A situado a una distancia de 40 m. $\sigma_{Cu} = 58 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$.

Como el receptor es un punto de luz, la caída de tensión máxima admisible en los conductores de la línea será un 3% de la tensión de alimentación.

$$e = \frac{3 \cdot 230 \text{ V}}{100} = 6,9 \text{ V}$$

Se puede determinar la sección mínima de los conductores de la línea aplicando la fórmula correspondiente y considerando que la intensidad que pasa por la línea es igual que la intensidad del receptor.

$$s = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\sigma \cdot e} = \frac{2 \cdot 40 \text{ m} \cdot 50 \text{ A}}{58 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 6,9 \text{ V}} = 10 \text{ mm}^2$$

En este caso, 10 mm² es una sección normalizada. Además, se puede comprobar en la tabla 10.1 que se corresponde con la sección prevista para un aparato cuya intensidad nominal está entre 40 y 60 A.

8. Determina la sección comercial de la línea de corriente continua necesaria para conectar un motor eléctrico de 10 kW de potencia que está situado a una distancia de 350 m si la tensión de alimentación es de 400 V y los conductores son de aluminio. $\sigma_{Al} = 36 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$.

En este caso, el receptor es un motor eléctrico y, por tanto, la caída de tensión máxima admisible en los conductores de la línea es un 5% de la tensión de alimentación.

$$e = \frac{5 \cdot 400 \text{ V}}{100} = 20 \text{ V}$$

La sección de los conductores de la línea se puede determinar a partir de la expresión que la relaciona con la potencia del receptor y la tensión de alimentación.

$$s = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\sigma \cdot e \cdot V} = \frac{2 \cdot 350 \text{ m} \cdot 10 \cdot 10^3 \text{ V} \cdot \text{A}}{36 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 20 \text{ V} \cdot 400 \text{ V}} = 24,31 \text{ mm}^2$$

Como 24,31 mm² no es un valor comercial, se debe adoptar la sección comercial más cercana e inmediatamente superior, es decir, 25 mm².

$$s = 25 \text{ mm}^2$$

Con lo que la caída de tensión en la línea será inferior a 20 V, ya que si se aumenta s , disminuye v .

10. Sección de los conductores de una instalación

Realización práctica



9. Calcula la intensidad máxima, en A, que pueden soportar los conductores de una línea de aluminio de 35 mm² de sección y 275 m de longitud si se utiliza para conectar una fuente de alimentación de 230 V con:

- a) Un foco.
b) Un horno.

La conductividad del aluminio es: $\sigma_{Al} = 36 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$.

A continuación, se calcula la caída de tensión máxima admisible en los conductores de la línea, teniendo presente que para el foco equivale al 3% de la tensión de alimentación, mientras que para el horno es del 5%.

$$e_a = \frac{3 \cdot 230 \text{ V}}{100} = 6,9 \text{ V}; e_b = \frac{5 \cdot 230 \text{ V}}{100} = 11,5 \text{ V}$$

La intensidad máxima que puede pasar por la línea corresponde a la tensión máxima admisible.

Estas intensidades máximas pueden hallarse a partir de la expresión de la sección.

$$s = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\sigma \cdot e} \rightarrow I = \frac{s \cdot \sigma \cdot e}{2 \cdot s}$$

$$I_a = \frac{35 \text{ mm}^2 \cdot 36 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 6,9 \text{ V}}{2 \cdot 275 \text{ m}} = 15,81 \text{ A}$$

$$I_b = \frac{35 \text{ mm}^2 \cdot 36 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 11,5 \text{ V}}{2 \cdot 275 \text{ m}} = 26,35 \text{ A}$$

Observa que, al permitir una mayor caída de tensión para el horno que para el foco, la intensidad máxima que puede circular por la línea también es mayor para el horno que para el foco.

10. Calcula la potencia eléctrica máxima, en kW, que pueden transportar los conductores de una línea de cobre de 16 mm² de sección y 30 m de longitud para conectar una estufa de 230 V. $\sigma_{Cu} = 58 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$.

El receptor es una estufa y, por tanto, la caída de tensión máxima admisible en los conductores de la línea es un 5% de la tensión de alimentación.

$$e = \frac{5 \cdot 230 \text{ V}}{100} = 11,5 \text{ V}$$



10. Sección de los conductores de una instalación

Realización práctica

La potencia máxima que puede transportar la línea viene determinada por la siguiente expresión:

$$P = \frac{s \cdot \sigma \cdot e \cdot V}{2 \cdot l}$$

Sustituyendo los valores correspondientes en esta fórmula, se obtiene que la potencia máxima que pueden transportar los conductores de esta línea es:

$$P = \frac{16 \text{ mm}^2 \cdot 58 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 11,5 \text{ V} \cdot 230 \text{ V}}{2 \cdot 30 \text{ m}} = 40,9 \cdot 10^3 \text{ W} = 40,9 \text{ kW}$$

Problemas propuestos con solución

1. Calcula la resistencia eléctrica que presentan dos conductores de 4 mm² de sección y 20 m de longitud si uno es de oro y el otro de cobre (tabla 2.1).
Sol.: $R_{\text{Au}} = 0,12 \Omega$; $R_{\text{Cu}} = 0,086 \Omega$
2. Determina el diámetro mínimo que puede tener un conductor de plata de 100 m de longitud para que presente una resistencia inferior a 1 Ω .
Sol.: $D = 1,43 \text{ mm}$
3. Calcula la longitud de un conductor de hierro de 2,26 mm de diámetro que presenta la misma resistencia al paso de la corriente que otro conductor de cobre de 20 m de longitud y 1,5 mm² de sección.
Sol.: $l = 7 \text{ m}$
4. Calcula la intensidad que circula por un conductor de níquel de 200 m de longitud y 10 mm² de sección, sabiendo que la caída de tensión entre sus extremos es de 12 V.
Sol.: $I = 0,6 \text{ A}$
5. Calcula la caída de tensión máxima admisible en un conductor que debe alimentar:
 - a) Un motor conectado a 132 V.
 - b) Una bombilla conectada a 132 V.
 - c) Una luz conectada a 230 V.

10. Sección de los conductores de una instalación

Realización práctica



- d) Un ascensor conectado a 230 V.
- e) Un horno conectado a 400 V.
- f) Un punto de luz conectado a 400 V.

Sol.: a) $e = 6,6 \text{ V}$; b) $e = 3,96 \text{ V}$; c) $e = 6,9 \text{ V}$;
d) $e = 11,5 \text{ V}$; e) $e = 20 \text{ V}$; f) $e = 12 \text{ V}$

6. Calcula la caída de tensión y la pérdida de potencia en una línea de aluminio de 70 mm² de sección y 400 m de longitud si alimenta un receptor de 400 V/25 A.
Sol.: $v = 7,94 \text{ V}$; $P_p = 198,5 \text{ W}$
7. ¿Cuál es la sección de los conductores de una línea de cobre que permite conectar una lámpara de 230 V/1 kW que está situada a una distancia de 30 m?
Sol.: $s = 0,65 \text{ mm}^2$
8. ¿Cuál es la sección de los conductores de una línea de aluminio que permite conectar un ventilador de 400 V/20 A que está situado a una distancia de 85 m?
Sol.: $s = 4,72 \text{ mm}^2$
9. Determina la sección normalizada de los conductores de una línea de cobre que permita conectar un fluorescente de 230 V/15 A situado a una distancia de 25 m.
Sol.: $s = 2,5 \text{ mm}^2$
10. Determina la sección normalizada de una línea de corriente continua necesaria para conectar un punto de luz de 3,3 kW de potencia que está situado a una distancia de 50 m, si la tensión de alimentación es de 230 V y los conductores son de aluminio.
Sol.: $s = 6 \text{ mm}^2$
11. Calcula la intensidad máxima, en A, que pueden soportar los conductores de una línea de cobre de 2,5 mm² de sección y 35 m de longitud si se conecta una fuente de alimentación de 132 V con un motor eléctrico.
Sol.: $I = 13,67 \text{ A}$
12. Calcula la potencia eléctrica máxima, en W, que pueden transportar los conductores de una línea de cobre de 50 mm² de sección y 1,5 km de longitud para conectar una fuerza motriz de 400 V.
Sol.: $P = 7733,3 \text{ W}$