



## Anexo 1

**nacap**

Docente:

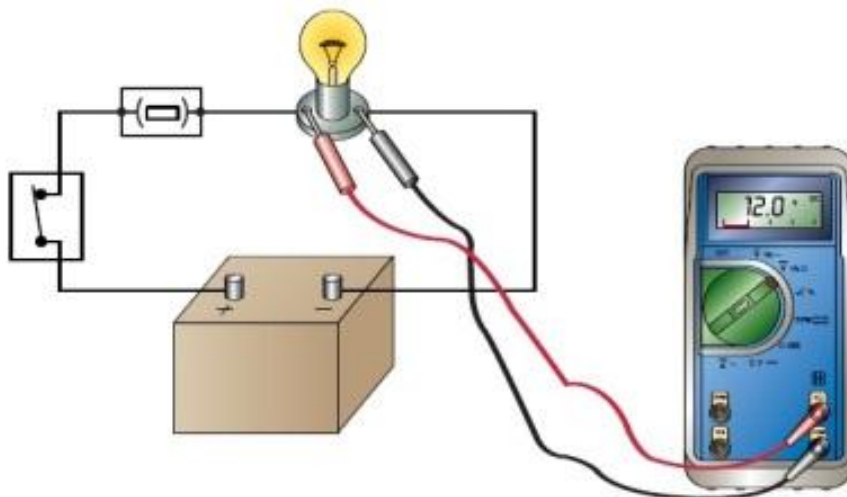
**Tema: Cálculos aplicados a circuitos eléctricos.**

### Objetivo:

- Realizar cálculos de resistencia de conductores eléctricos.
- Realizar cálculos para determinar el tipo de conductor apropiado para cada circuito.
- Realizar cálculos para determinar el fusible adecuado para la protección de cada circuito.

**Material específico**

Calculadora





La **resistencia de los conductores eléctricos** es directamente proporcional a un coeficiente ( $\varphi$ ) denominado resistividad (inversa a la conductividad ( $c$ ); depende del tipo de material); a la longitud del tramo de material que midamos, e inversamente proporcional a la sección del mismo.

$$\varphi = \frac{1}{c} ; \quad R = \varphi \times \frac{l}{s}$$

- C** : Conductividad  
 $\varphi$  ( $\frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$ ) : resistividad o resistencia específica  
**l (mm)** : longitud del conductor  
**s (mm<sup>2</sup>)** : sección transversal del conductor

La resistencia de los materiales generalmente aumenta con la temperatura y la fórmula para estimarla es:

$$R_1 = R_0[1 + \alpha(T_1 - T_0)]$$

- R<sub>1</sub>**: Resistencia después del incremento de temperatura  
**R<sub>0</sub>**: Resistencia inicial antes del incremento de temperatura  
 **$\alpha$** : Coeficiente de temperatura (cobre=0,004)  
**T<sub>1</sub>**: Temperatura final  
**T<sub>0</sub>**: Temperatura inicial

Tabla N° 1

RESISTIVIDADES, A 20 °C, DE DIFERENTES MATERIALES	
MATERIAL	$\varphi(\Omega \text{ mm}^2/\text{m})$
Plata	0,016
Cobre	0,018
Aluminio	0,028
Cinc	0,061
Níquel	0,072
Estaño	0,12
Hierro	0,13
Plomo	0,20



Determine la resistencia de un cable de cobre de 600 (cm) de longitud y 1,5 (mm<sup>2</sup>) de sección.

¿Qué resistencia tendrá el cable si alcanza una temperatura de 50 grados?

### CÁLCULO PARA DETERMINAR EL TIPO DE CONDUCTOR Y FUSIBLE ADECUADO PARA UN CIRCUITO



Cada conductor eléctrico admite una determinada cantidad de corriente. La tabla siguiente la representa de manera aproximada y para hilos de cobre recubiertos de PVC que son los más utilizados en los automóviles.

Tabla N° 2

diámetro del hilo (en mm)	sección (en mm <sup>2</sup> )	Corriente máxima (admisible en A)	Densidad de corriente (para trabajo continuo) máxima admisible (en A/mm <sup>2</sup> )
1,0	0,78	6 - 9,0	10
1,2	1,13	7 - 13,0	10
1,4	1,50	8 - 16,3	10
1,6	2,00	12- 20,0	10
2,1	3,46	18- 27,0	10
2,7	5,72	25- 36,0	10
3,4	9,07	30- 46,0	6
4,3	14,50	43- 62,0	6
6,0	28,26	65- 83,0	6
7,5	44,15	100- 110,0	4
8,8	60,79	125- 135,0	4
10,3	83,28	140- 169,0	4
12,0	113,04	195- 209,0	3
14,7	169,60	220- 249,0	3
16,5	213,70	265- 294,0	3



Aunque se puede calcular la sección correspondiente a cada conductor en función de la corriente que soporta, como veremos en este punto, esto se puede complementar con la información que aparece en la tabla siguiente sobre las caídas de tensión que algunos fabricantes establecieron por cada circuito.

**Tabla N° 3**

Destino del conductor	sección (en mm <sup>2</sup> )	Caída de tensión cable positivo (en V)	Caída de tensión total circuito (en V)
Luz testigo, piloto	0,5	0,1	0,6
Luz interior	0,5	0,1	0,6
Luz de posición	0,75 – 1,5	0,3	0,6
Luz de cruce	1 - 1,5	0,3	0,6
Luz intensiva (largas)	1,5	0,3	0,6
Faros antiniebla	1,5	0,3	0,6
Luz de intermitentes	1,5	0,3	0,6
Luz trasera	1,5	0,3	0,6
Alternador-batería	4 – 6	0,4	
Batería- motor arranque	25 – 30	0,5	
Mando relé arranque	2,5 – 4	1,4	1,7
Motor elevavinas/ otros	0,5 - 1	0,5	1,5

NOTA: El valor de la caída de tensión total tiene en cuenta: las conexiones, los interruptores, los conmutadores, etc.



- Para el cálculo de la sección de un conductor partimos calculando la corriente considerando la potencia del aparato:

$$P=V \times I \quad \text{de donde } I = \frac{P}{V}$$

- Para conocer la caída de tensión admisible se observa la tabla anterior.
- La resistencia de un conductor viene dada de:

$$R = \rho \times \frac{L}{S}$$

- Mezclando y despejando ambas ecuaciones queda:

$$S = \frac{I \times \rho \times L}{V_0}$$

**S (mm<sup>2</sup>)** : Sección.

**I (A)** : Intensidad.

**L (m)** : longitud.

**V<sub>0</sub> (V)** : Caída de tensión.

**ρ ( $\frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$ )** : Resistividad.

Una vez determinada la sección debemos cerciorarnos de que admite la densidad de corriente que aparece en la tabla N° 2, de no ser así debemos tomar una sección inmediatamente superior



**Los Fusibles** Son elementos de protección del circuito al que pertenecen. Están constituidos por un pequeño conductor, cuyo punto de fusión es menor que el del resto de los conductores del circuito, y su resistencia eléctrica es algo mayor. Tienen el cometido de limitar la intensidad de corriente que pasa por el circuito. Cuando la corriente en el circuito adquiere valores peligrosos, el fusible alcanza la temperatura de fusión, y al fundirse interrumpe el paso de la corriente protegiendo así los componentes del circuito

**Tabla N° 4**

Designación de los fusibles enchufables para automoción	
Intensidad nominal (en A)	Color del fusible
3	violeta
4	rosa
5	beige
7,5	marrón
10	rojo
15	azul
20	amarillo
25	blanco
30	verde

Determine la Sección de un conductor en la instalación de un faro con los siguientes datos: Ampolleta de 55 W / 12 V, conductor de cobre, longitud del cable entre el interruptor y la lámpara 3 m.

Corriente en base a la potencia:

Caída de admisión admisible:

Sección del cable:

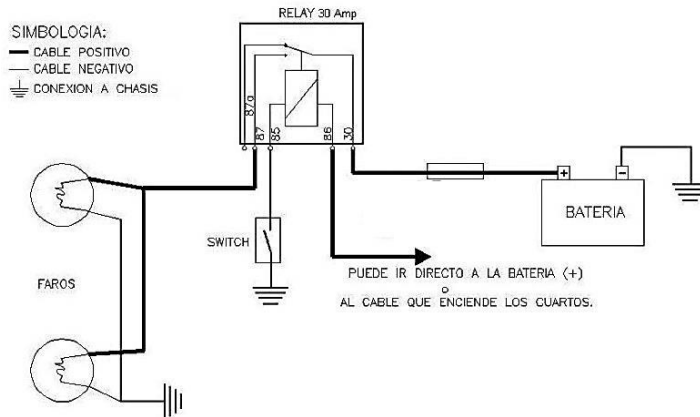
Comprobación con la tabla:

Color del fusible adecuado:



**Ejercicio:**

El siguiente circuito muestra una instalación de luces con relay. Realice los cálculos del conductor adecuado y fusible considerando los puntos anteriores.

**Datos:**

- Potencia de los focos 50W/12V
- Largo del cable del circuito de potencia (batería, relay, luces) 3 metros.
- Largo del cable circuito de activación del relay 4 metros
- Resistencia de la bobina del relay 80  $\Omega$

**Respuestas:**

- a) Tipo de cable para el circuito de potencia:
- b) Tipo de cable para el circuito de control del relay:
- c) Fusible:

Registro de mis comentarios u observaciones:

