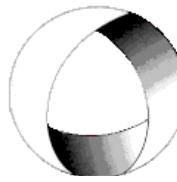




Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



EN ACCION CONTINUA

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

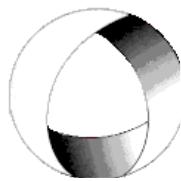
ASIGNATURA: ELECTROTECNIA		CURSO: 3°	SEMESTRE: 5°		
ALUMNO	FOTO	NOMBRE Y APELLIDO:			
		<i>Legajo N°:</i>	<i>ESPECIALIDAD:</i> ING. de PETRÓLEOS	<i>AÑO:</i> 2025	
DOCENTES	<i>Prof. Tit.</i>	<i>Ing. Alejandro. FARA</i>			
	<i>J.T.P.</i>	<i>Ing. José CORBACHO</i>			
	<i>J.T.P.</i>	<i>Ing. Orlando ROMERO</i>			
	<i>J.T.P.</i>	<i>Ing. David MOLINA</i>			
TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°		4	DENOMINACIÓN DEL PRÁCTICO: Líneas Eléctricas de Baja Tensión		
			OBJETIVOS: Ver carátula		
FECHA DE ENTREGA		REVISIÓN N° 1 ^a : 2 ^a : APROBACIÓN	FECHA ____/____/ ____/____/ ____/____/		
EJERCICIOS					
N°	OBSERVACIONES	V°B°	N°	OBSERVACIONES	V°B°
1.-			9.-		
2.-			10.-		
3.-			11.-		
4.-			12.-		
5.-			13.-		
6.-			14.-		
7.-			15.-		
8.-					
CATALOGOS Y NORMAS				REVISIÓN N°	FECHA
.....				REV. 0	____/____/____
.....				REV. 1	____/____/____
.....				REV. 2	____/____/____
.....				REV. 3	____/____/____



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



EN ACCION CONTINUA

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

LINEAS ELÉCTRICAS DE

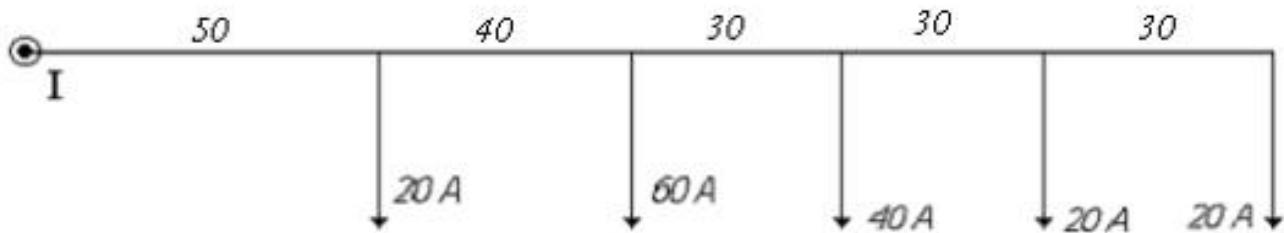
BAJA TENSIÓN

OBJETIVO: Utilizando las expresiones adecuadas para cada caso, aprender a calcular líneas eléctricas de baja tensión.

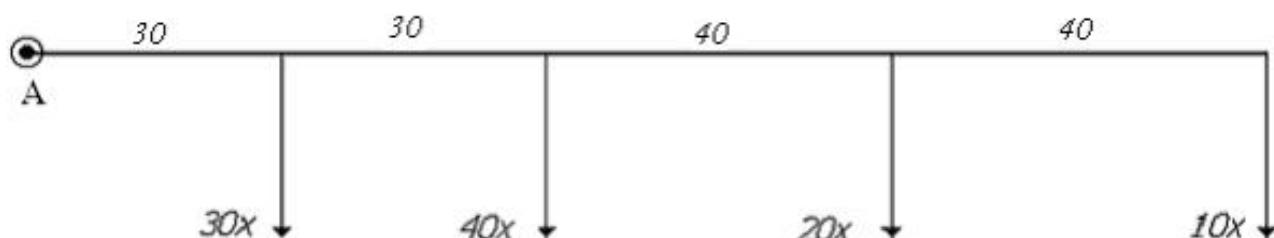
LÍNEAS ABIERTA DE SECCIÓN UNIFORME

A) Líneas con carga irregularmente distribuida

1.- Calcular la sección de la línea aérea bipolar de corriente continua representada en la figura. La caída de tensión no debe exceder de $\Delta U = 4$ V. Las intensidades están indicadas en Amperes. Calcular la sección que hay que dar a la línea si se construye: a) de Cobre; b) de Aluminio. $\rho_{Cu} = 1/56 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$; $\rho_{Al} = 1/36 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$. Suponer temperatura media anual de 40 °C.



2.- En la línea subterránea bipolar representada en la Figura, $U = 220$ V de cc.. Como caída de tensión puede admitirse un 2,5 %. Los receptores son lámparas de unos 55 W de consumo por término medio. ¿Qué secciones habrá que dar a la línea en el caso de ser de cobre y de aluminio, respectivamente? Suponer temperatura del terreno de 35 °C. En la zanja se colocarán dos conductores bipolares más además del calculado, siendo el tipo de terreno arena seca.



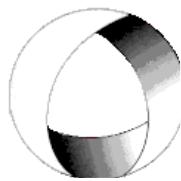
3.- Las cargas de la línea aérea unipolar representada en la Figura están dadas en Watt. La tensión en bornes de los aparatos conectados es $U = 110$ V. La caída relativa de tensión no debe exceder del 4 %. El material de la línea es cobre y la temperatura media anual de 30 °C. ¿Con qué sección debe construirse la línea?



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

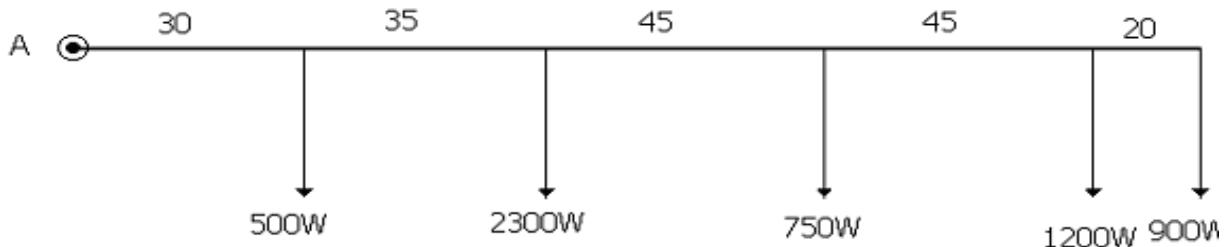


EN ACCION CONTINUA

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

LINEAS ELÉCTRICAS DE

BAJA TENSIÓN



Resolución Ejercicio N° 3

$$U = 110 \text{ V}; \Delta U\% = 4\%$$

$$\Delta U = \frac{\Delta U\%}{100} \cdot U = \frac{4}{100} \cdot 110 \text{ V} = 4,4 \text{ V}$$

$$\sum P \cdot l = 500 \text{ W} \cdot 30 \text{ m} + 2300 \text{ W} \cdot 65 \text{ m} + 750 \text{ W} \cdot 110 \text{ m} + 1200 \text{ W} \cdot 155 \text{ m} + 900 \text{ W} \cdot 900 \text{ m}$$

$$\sum P \cdot l = 590500 \text{ Wm}$$

$$S_{Cu} = \frac{2 \cdot \rho}{\Delta U \cdot U} \cdot \sum P \cdot l = \frac{2}{4,4 \text{ V} \cdot 110 \text{ V}} \cdot \frac{1}{56} \cdot \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 590500 \text{ W} \cdot \text{m}$$

$$S_{Cu} = 43,6 \text{ mm}^2 \rightarrow \boxed{\text{adoptamos } S_{Cu} = 50 \text{ mm}^2}$$

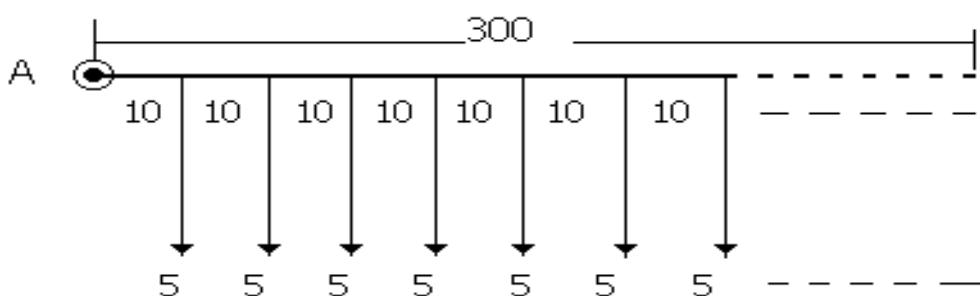
$$I_{\text{adm}} = 142 \text{ A} \cdot 1,17 = 166 \text{ A}; \text{factor de corrección por } T = 1,17$$

$$\text{Verificación Térmica } I_{\text{Máx}} = \frac{\sum P}{U} = \frac{5650 \text{ W}}{110 \text{ V}} = 51,4 \text{ A}$$

$$\boxed{I_{\text{adm}} > I_{\text{Máx}} \rightarrow \text{verifica}}$$

B) Líneas con carga uniformemente repartida

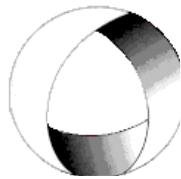
4.- Hay que calcular la sección de la línea aérea bipolar entre soportes distanciados 10 m de la figura. La tensión de servicio es de 220 V, la caída relativa de tensión no debe pasar de un 2%. Las cargas se dan en Amperes, suponer temperatura media anual 30 °C.





ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



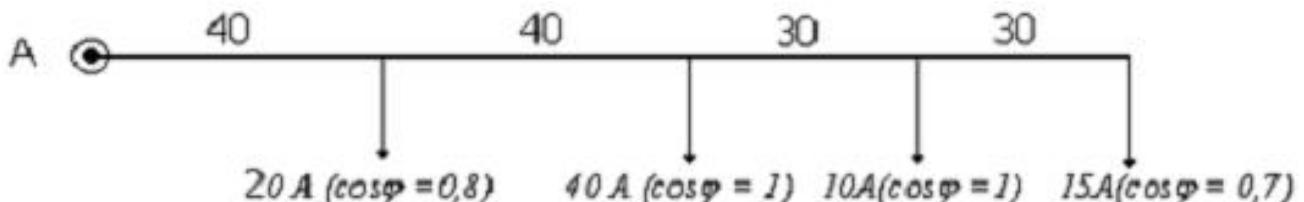
Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

EN ACCION CONTINUA

D) Líneas Monofásicas de Corriente Alterna

5.- Calcular la sección de cobre bipolar de la línea aérea de corriente alterna monofásica de la figura. La caída de tensión no debe exceder los 5 V. Considerar temperatura de 45 °C.



Resolución Ejercicio N°5

$$\Delta U = 5V; \quad T = 45^\circ C$$

$$\begin{aligned} \sum i \cdot l \cdot \cos \varphi &= 20A \cdot 40m \cdot 0,8 + 40A \cdot 80m \cdot 1 + 10A \cdot 110m \cdot 1 + 15A \cdot 140m \cdot 0,7 \\ \sum i \cdot l \cdot \cos \varphi &= 6410A \cdot m \end{aligned}$$

$$S = \frac{2 \cdot \rho}{\Delta U} \cdot \sum i \cdot l \cdot \cos \varphi = \frac{2}{5V} \cdot \frac{1}{56} \frac{\Omega \cdot mm^2}{m} \cdot 6410Am = 45,8mm^2$$

$$S = 45,8mm^2 \rightarrow \boxed{\text{adoptamos } S = 50mm^2}$$

$$\text{Para } S = 50mm^2 \text{ bipolar} \rightarrow I_{adm} = 142A$$

$$\text{Corrección por temperatura } f_t = 0,89 \text{ (} T = 45^\circ C \text{)}$$

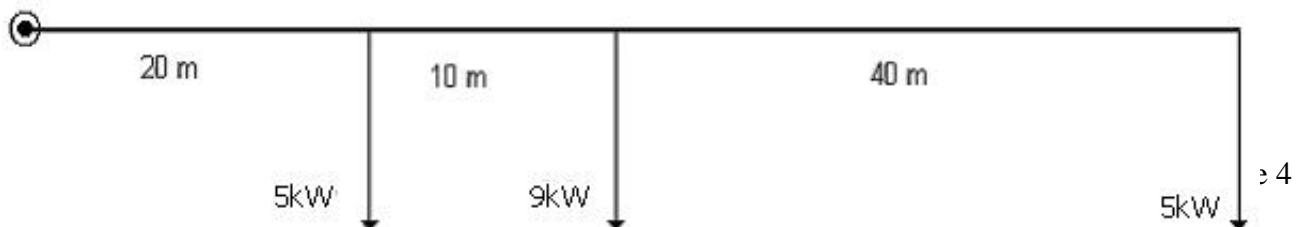
$$I_{adm,c} = 142A \cdot 0,89 = 126,4 A$$

$$I_{máx} = 20A + 40A + 10A + 15A$$

$$I_{máx} = 85A$$

$$\boxed{I_{adm,c} > I_{máx} \rightarrow \text{verifica}}$$

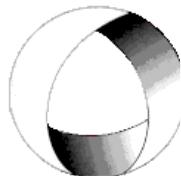
6.- Calcular la caída de tensión en la línea monofásica de 230 v, 50 Hz, de la figura con conductor de aluminio 2x25 mm² al aire libre con 40 °C de temperatura.





ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



EN ACCION CONTINUA

Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Resolución Ejercicio N° 6

Datos:

$$U = 230V; f = 50Hz; S_{Al} = 25mm^2; T = 40^\circ C$$

$$\begin{aligned}\sum P.l &= 5000W.20m + 9000W.30m + 5000W.70m \\ \sum P.l &= 720000W.m\end{aligned}$$

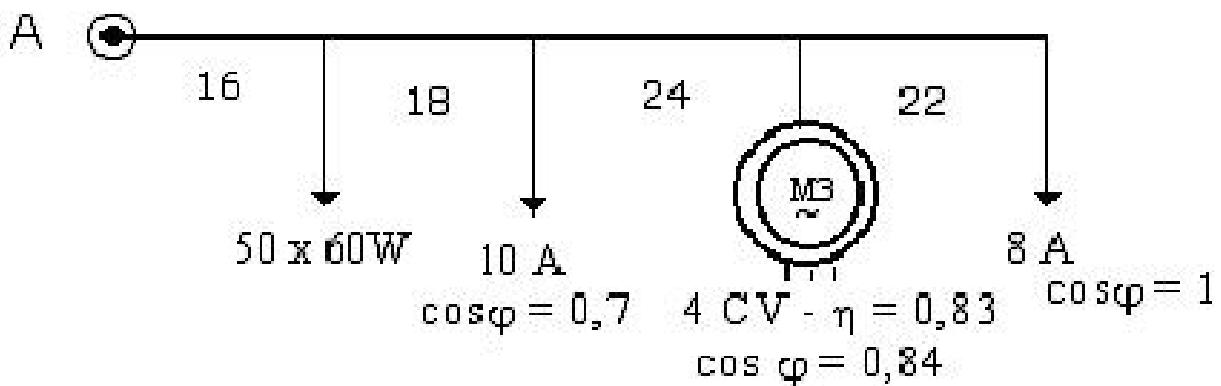
$$S_{Cu} = \frac{2 \cdot \rho}{\Delta U \cdot U} \cdot \sum P.l \rightarrow \Delta U = \frac{2 \cdot \rho}{S_{Cu} \cdot U} \cdot \sum P.l$$

$$\Delta U = \frac{2}{25mm^2 \cdot 230V} \cdot \frac{1}{36} \frac{\Omega mm^2}{m} \cdot 720000 Wm$$

$$\boxed{\Delta U = 6,95V; \Delta U\% = 3,2\%}$$

E) Líneas Trifásicas (alimentación unilateral)

7.- Se trata de calcular la sección de la línea aérea trifásica de cobre tripolar, representada en la figura. La tensión de línea es 110 V y la caída de tensión puede llegar hasta 3 V siendo de 35 °C la temperatura media anual.

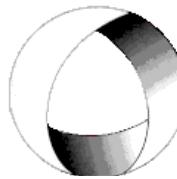


8.- Calcular la línea subterránea de 30 m de longitud de cobre, C.A. trifásica 380 V necesaria para alimentar un motor eléctrico de 15 CV, $\eta = 0,86$ y $\cos \varphi = 0,86$. La caída de tensión no debe exceder 8 V. Temperatura del terreno 25 °C, terreno húmedo.



ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



EN ACCION CONTINUA

Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Resolución Ejercicio N° 8

Datos

$$U = 380V ; P = 15CV ; \cos\varphi = 0,86 ; l = 30m ; \Delta U = 8V$$

$$P_{abs} = \frac{P}{\eta} = \frac{15CV \cdot \frac{736W}{CV}}{0,86} = 12837W$$

$$I_L = \frac{P_{abs}}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi} = \frac{12837W}{\sqrt{3} \cdot 380V \cdot 0,86} = 22,7A$$

$$I_L = 22,7A$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho}{\Delta U} \cdot I_L \cdot l \cdot \cos\varphi = \frac{\sqrt{3}}{8V} \cdot \frac{1}{56} \cdot 22,7A \cdot 30m \cdot 0,86 = 2,26mm^2$$

$$S = 2,26mm^2 \rightarrow \text{adoptamos } S = 2,5mm^2, 3 \text{ conductores de } 2,5 \text{ mm}^2$$

$$I_{ADM} = 23 A$$

Corrección por temperatura del terreno:

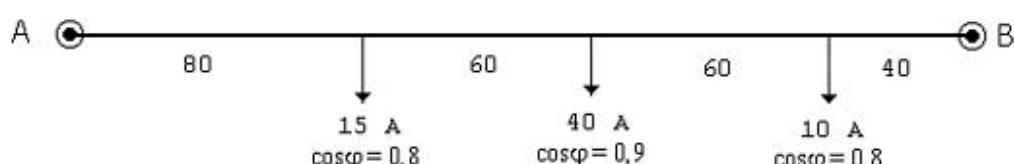
$$I_{ADMcorr} = 23 A \cdot 1 = 23 A$$

Corrección por terreno húmedo:

$$I_{ADMcorr} = 23 A \therefore \text{Verifica}$$

LÍNEAS CERRADAS DE SECCIÓN UNIFORME (alimentación bilateral)

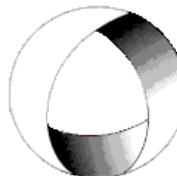
9.- Calcular la línea de c.a. trifásica 380 representada en el esquema. La máxima diferencia de tensiones admisibles es de 1,5 % de U_L . Línea aérea para construir con conductor de aluminio. Sistema tetrafilar. Temperatura media anual 40 °C.





ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

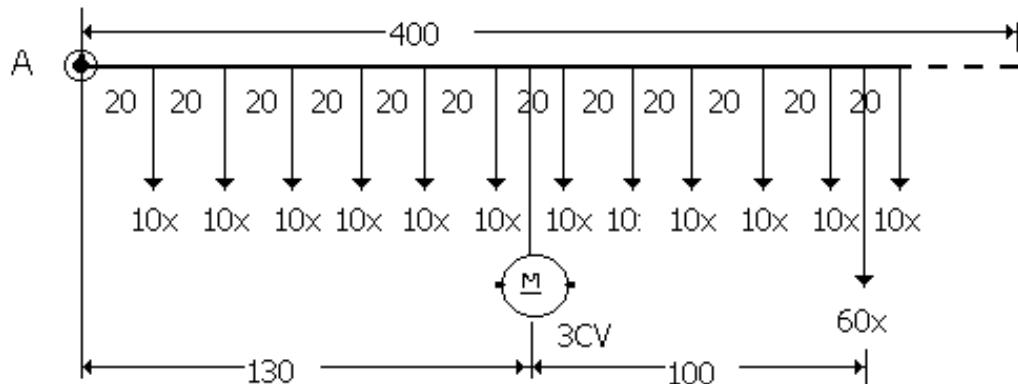
TRABAJO PRÁCTICO N° 4 LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

EN ACCION CONTINUA

Ejercicios a resolver por el alumno:

Líneas con cargas, unas irregularmente y otras uniformemente distribuidas

10.- Se trata de calcular la sección de la línea aérea bipolar de cobre apoyada sobre aisladores en postes separados 20 m entre sí, representada en la figura. La tensión de servicio es $U = 220$ V, la caída relativa de tensión no debe exceder del 3 % y el consumo de cada lámpara fija es de 30 W. Suponer condiciones normales de temperatura.



Línea monofásica (alimentación unilateral)

11.- Determinar la sección del conductor necesario para alimentar una electrobomba monofásica de 10 HP, $\eta = 0,82$ y $\cos \phi = 0,8$; que se encuentra instalada en un ambiente cuya temperatura máxima es de 50°C . Se utilizará conductor aislado bipolar, protegido con material PVC, montaje en aire libre. Distancia de conexión 16 m. Distancia entre soportes 8 m. Conductor de cobre. Caída de tensión según normas municipales.

Línea trifásica subterránea (alimentación unilateral)

12.- Calcular la longitud máxima que puede tener una línea trifásica, con conductores de cobre de 10 mm^2 de sección, que alimenta a un receptor de 7 kW, 400 V y factor de potencia 0,9 inductivo. La caída de tensión no debe exceder el 1%, y el conductor debe ir enterrado. Considerar condiciones normales del terreno.

..-oooOooo-..