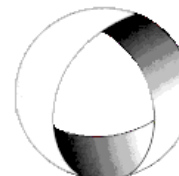




Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



TRABAJO PRÁCTICO N° 4

LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

EN ACCIÓN CONTINUA

| | | | | | | |
|--|----------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|--|
| ASIGNATURA: | | | CURSO: | | SEMESTRE: | |
| ELECTROTECNIA | | | 3° | | 5° | |
| ALUMNO | FOTO | NOMBRE Y APELLIDO: | | | | |
| | | | | | | |
| | | Legajo N°: | ESPECIALIDAD: | AÑO: | | |
| | | | ING. de PETRÓLEOS | 2025 | | |
| DOCENTES | Prof. Tit. | Ing. Alejandro. FARA | | | | |
| | J.T.P. | Ing. José CORBACHO | | | | |
| | J.T.P. | Ing. Orlando ROMERO | | | | |
| | J.T.P. | Ing. David MOLINA | | | | |
| | | | | | | |
| TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N° | | 4 | DENOMINACIÓN DEL PRÁCTICO: | | | |
| | | | Líneas Eléctricas de Baja Tensión | | | |
| | | | OBJETIVOS: | | | |
| | | Ver carátula | | | | |
| FECHA DE ENTREGA | | REVISIÓN N° | FECHA | | FIRMA | |
| | | 1ª: | _/_/_ | | | |
| | | 2ª: | _/_/_ | | | |
| _/_/_ | | APROBACIÓN | _/_/_ | | | |
| 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 | _/_/_ | | |

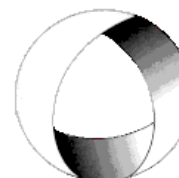


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN



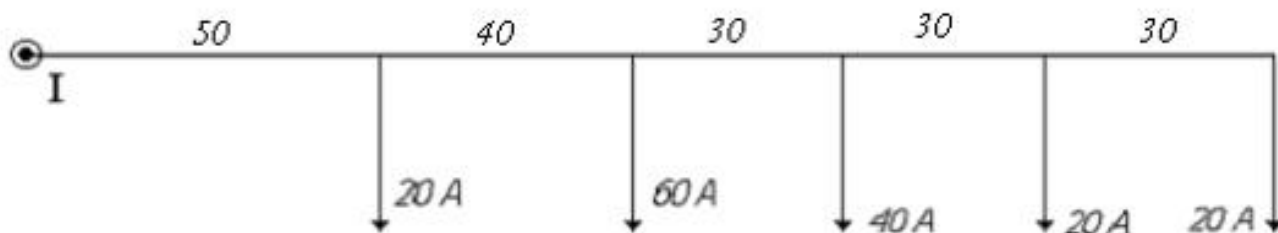
EN ACCION CONTINUA

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

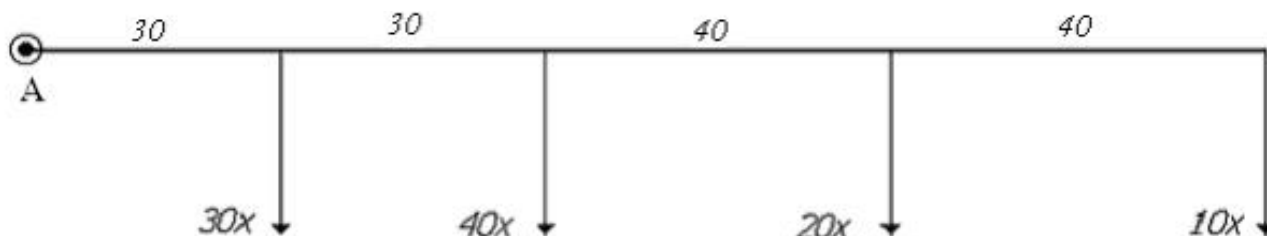
LÍNEAS ABIERTA DE SECCIÓN UNIFORME

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 $\Delta U = 4 \text{ V}$. 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. $\rho_{\text{Cu}} = 1/56 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$; $\rho_{\text{Al}} = 1/36 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$. Suponer temperatura media anual de 40°C .



2.- En la línea subterránea bipolar representada en la Figura, $U = 220 \text{ V}$ 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 $U = 110 \text{ V}$. 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?

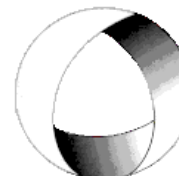


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

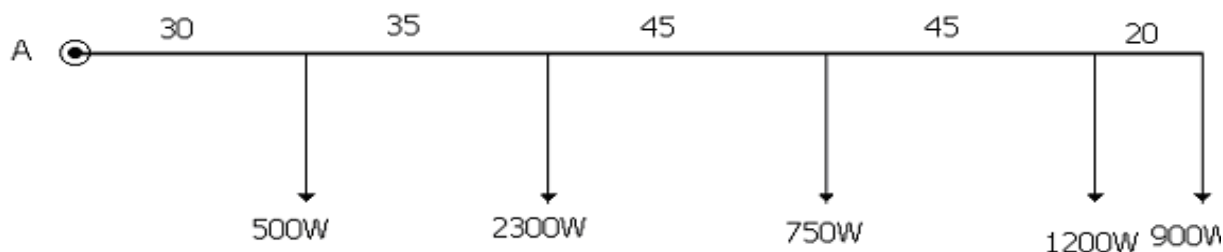
ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN



EN ACCION CONTINUA



Resolución Ejercicio N° 3

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

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

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

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

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

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

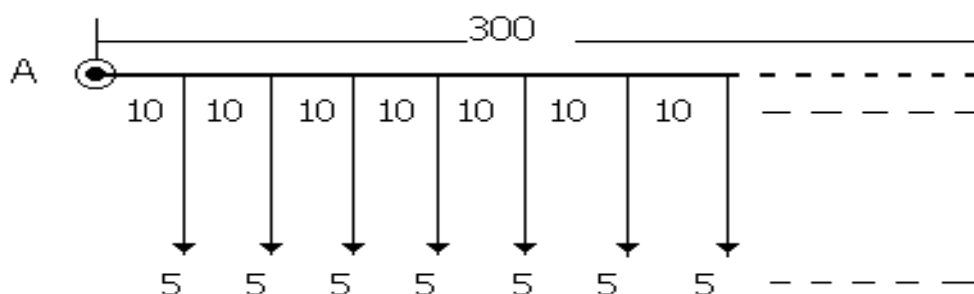
$$I_{adm} = 142 \text{ A} \cdot 1,17 = 166 \text{ A}; \text{ factor de corrección por } T = 1,17$$

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

$$\boxed{I_{adm} > I_{M\acute{a}x} \rightarrow \text{verifica}}$$

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.



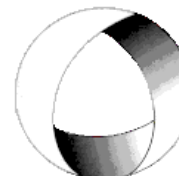


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

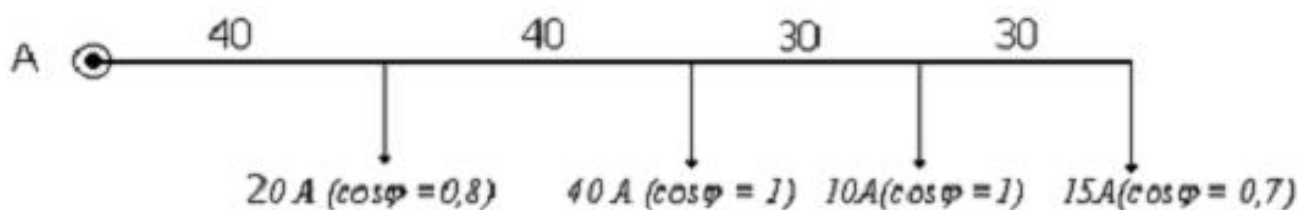
TRABAJO PRÁCTICO N° 4 LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN



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

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

$$\sum i \cdot l \cdot \cos \varphi = 20A \cdot 40m \cdot 0,8 + 40A \cdot 80m \cdot 1 + 10A \cdot 110m \cdot 1 + 15A \cdot 140m \cdot 0,7$$

$$\sum i \cdot l \cdot \cos \varphi = 6410A \cdot m$$

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

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

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

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

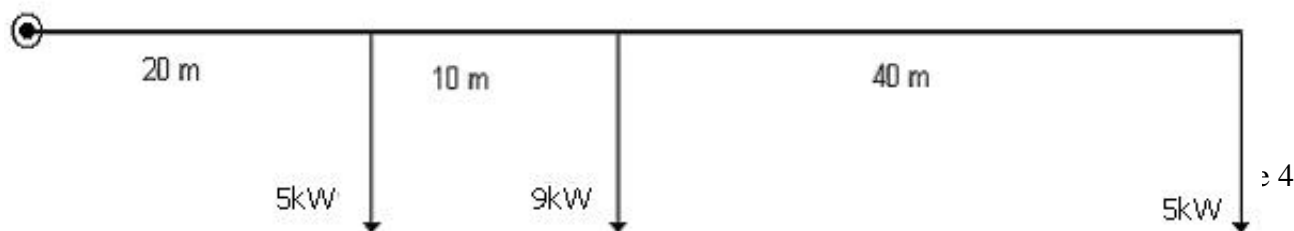
$$I_{adm c} = 142A \cdot 0,89 = 126,4 A$$

$$I_{m\acute{a}x} = 20A + 40A + 10A + 15A$$

$$I_{m\acute{a}x} = 85A$$

$$\boxed{I_{adm c} > I_{m\acute{a}x} \rightarrow \text{verifica}}$$

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.



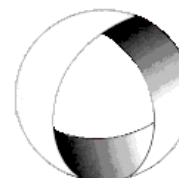


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSION



EN ACCION CONTINUA

Resolución Ejercicio N° 6

Datos:

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

$$\sum P.l = 5000W.20m + 9000W.30m + 5000W.70m$$

$$\sum P.l = 720000W.m$$

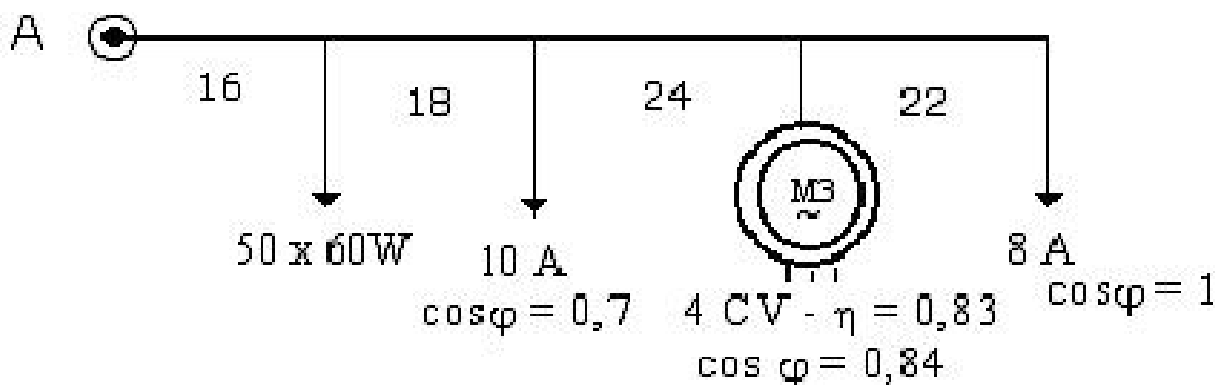
$$S_{Cu} = \frac{2 \cdot \rho}{\Delta U \cdot U} \cdot \sum P.l \rightarrow \Delta U = \frac{2 \cdot \rho}{S_{Cu} \cdot U} \cdot \sum P.l$$

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

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

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.

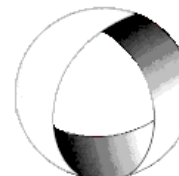


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSION



EN ACCION CONTINUA

Resolución Ejercicio N° 8

Datos

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

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

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

$$I_L = 22,7A$$

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

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

$$I_{ADM} = 23 A$$

Corrección por temperatura del terreno:

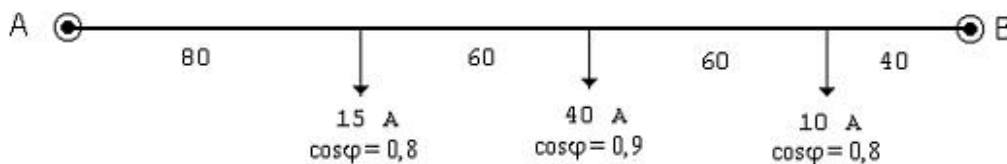
$$I_{ADMcorr} = 23 A \cdot 1 = 23 A$$

Corrección por terreno húmedo:

$$I_{ADMcorr. 1} = 23 A \quad \therefore \text{ Verifica}$$

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.



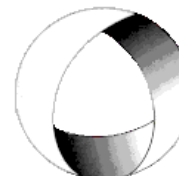


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 LINEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

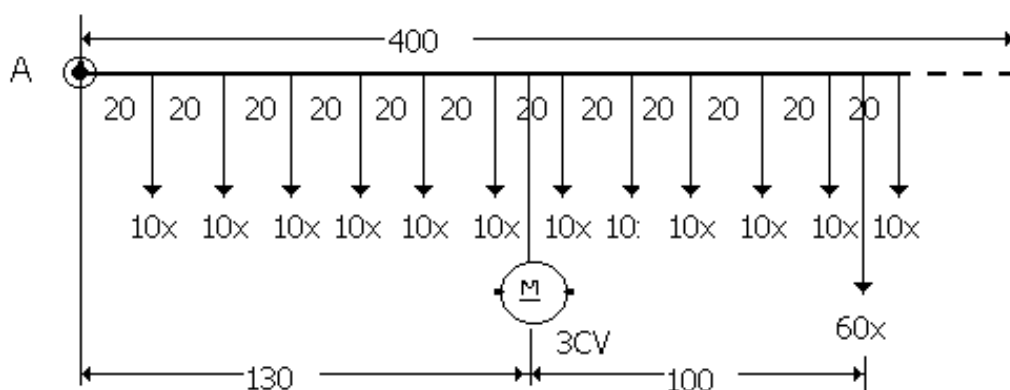


EN ACCION CONTINUA

Ejercicios a resolver por el alumno:

Líneas con cargas, unas irregularmente y otras uniformemente distribuidas

10.- Se trata de calcularla 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 $U = 220 \text{ V}$, 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 $\cos \varphi = 0,8$; 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-..