

Lepanto =

8/10

8/10

Profesores: - Sergio

- Mario masacote

} Ing. Electricista

- pertenezco a Opyse

Director

↓  
gerente general

↓  
gerente de region

↓  
sub gerente de region

↓

↓

Supervisor

↓  
OFICIAL + Ayudante

Direccion  
operaciones  
servicios al cliente

↓  
gerencia distribucion

Region 1

- Cabo (norte), (guzmn)

- San Martin (Loma Hermosa)

- Olivos

- Regional  
Explotacion R1

Region 2

- La Matanza (santusto)

- Moron

- Morlo

- Regional  
Explotacion R2

Region 3

- Tigre

- Pilar

- San Miguel

- Moreno

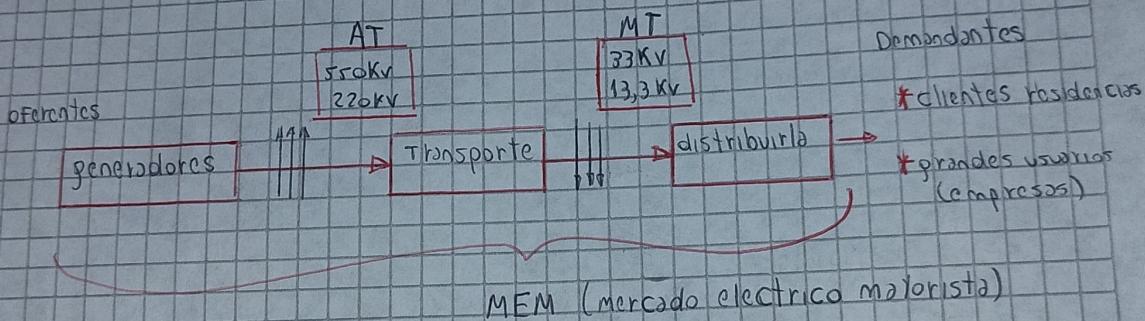
- Regional  
Explotacion R3

**Electricidad** = Fenómenos FÍSICOS relacionados con cargas Eléctricas  
pueden ~~ser~~ ser estáticas o pueden ser dinámicas.

↓  
se cargan por el rozamiento Hay transferencia  
de electrones

**Dinámica** = Alterna, continua

c) ¿Cómo llega la electricidad a nuestros hogares?



**CAMMESA** = Controla que los contratos se cumplan en tiempo y forma  
y controla los desembolsos de energía

\* **Transener** = empresa transportista de energía

\* **Grupo Pampa** = Empresa generadora de energía

\* **Empresas distribuidoras** = Edenor, Edesur, Edelap, cooperativas

**ENRE** = Ente Nacional de regulación de Energía (controla los servicios de las distribuidoras), controla la seguridad de los trabajadores, la calidad de los servicios. También fija los valores de las tarifas

8/10

secretaría de la Energía = Conduce la política energética del país, dentro del marco constitucional

SIN = (Sistema Interconectado Nacional)

Red de transmisión eléctrica que conecta la mayoría de las regiones del país

\* Para bajar las corrientes (A) se elevan los voltajes, así se puede transportar la energía sin perdidas por calor y sin utilizar conductores de mayor sección

$$P = V \times I$$

$$P = I^2 \times R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

\* Mirar video  $\Rightarrow$  Entornos invisibles canal encuentro (túnel de campanilla) con Edenor

9/10

## Reposo

ver video de transener equipos de maniobra

corriente = ~~potencia~~ (A)

tensión = (V)

Electricidad

estática

dinámica

de donde viene la electricidad

de plantas de generación de electricidad pueden ser nucleares, eólicas etc

AT = 550Kv  
220Kv

MT = 33Kv  
13,3 Kv

Final

quiénes repulan la MEM?

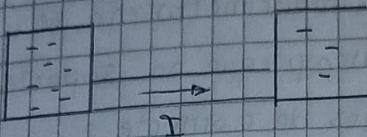
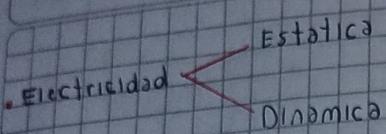
\* Cammesa

\* ENRE

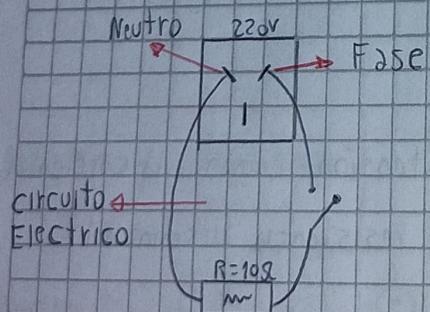
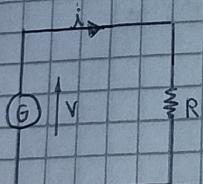
\* Secretaría de la Energía

• SIN = ~~Red eléctrica~~ Conexión de la Red eléctrica a lo largo del país

9/10



- $I$  = corriente (A)
- $V$  = Tension (V)
- $R$  = Resistencia ( $\Omega$ )

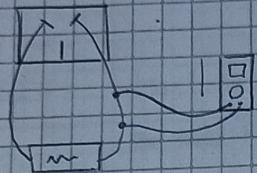


- Entre Fase y neutro va a haber una diferencia de Potencial

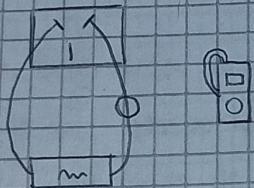
- Si se abre el circuito la corriente no va a circular pero la tension siempre va a estar

## Instrumentos de medición

- Amperímetro
- Pinza voltímetro/ampérométrica



• El amperímetro no se utiliza para medir porque no soporta altos niveles de corriente



• La pinza ampérométrica se utiliza para medir la corriente

- Tierra = 0V (cero volt)

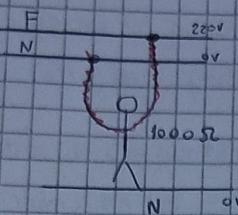
## Ley de OHM

$$T = \frac{V}{R}$$

$$V \rightarrow \begin{matrix} \uparrow & \uparrow \\ T & R \end{matrix}$$

• Si sube la tensión aumenta la corriente (A)  
• Si aumenta la resistencia disminuye la corriente (A)

9/10



- La mayoría de la corriente va al Fase a Neutral

- 25mA a 30mA es el umbral de una persona

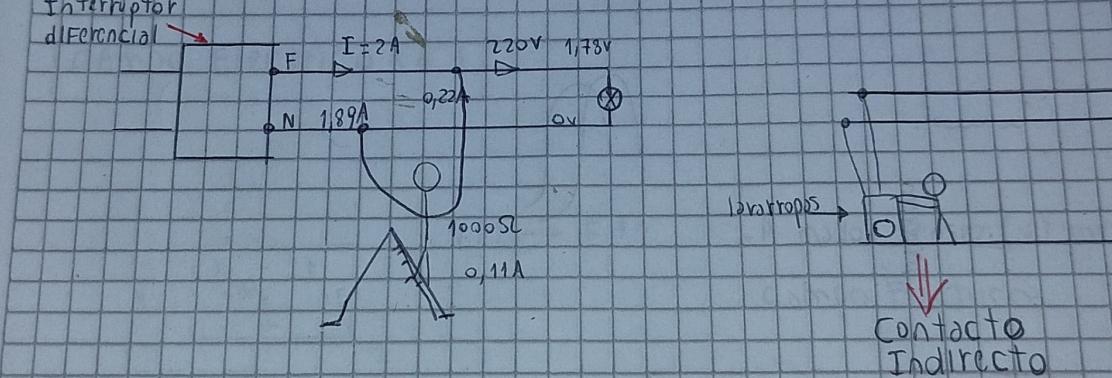
$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{220V}{1000\Omega}$$

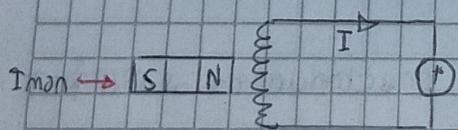
$$I = 0,22A \rightarrow \times 1000 \text{ para pasarlo a mA}$$

220 mA

Interruptor diferencial

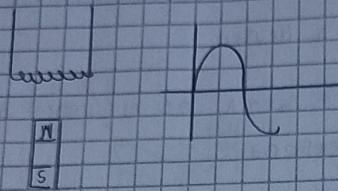


### LEY de Faraday

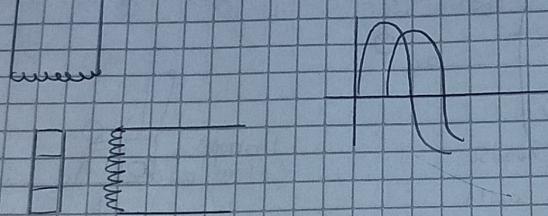


- Al acercarse el Iman a la bobina se genera corriente

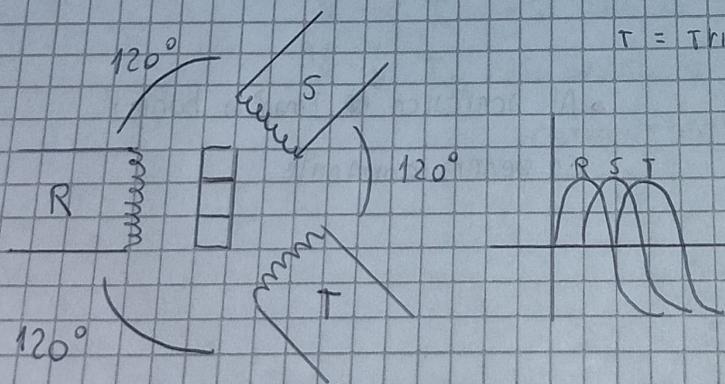
generador monofásico



generador BIFASICO



generador TRIFASICO



R = Rotación

S = simétrica

T = trifásica

• Cuando es orden RST  
es secuencia directa

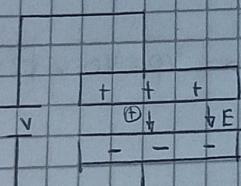
• Cuando se invierte el  
orden es secuencia  
inversa / indirecta

90/10

\* Si algo no se puede resolver se hace el "diagnóstico" de lo que hace falta para poder realizar el trabajo.

- Control de Comportamiento
  - Autonomía en las decisiones
  - Gestión de estrés y presión
  - Cumplimiento de las tareas
  - Gestión del tiempo
- 

### Campo Eléctrico ( $E$ )

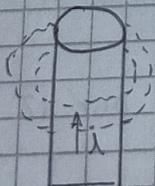


$$V \uparrow \uparrow \rightarrow E \uparrow \uparrow$$

• A mayor tensión (v) mayor campo eléctrico

### Campo magnético ( $B$ )

• Aparece cuando hay una circulación de corriente (A)



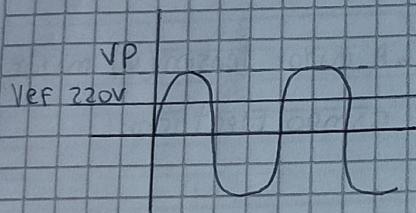
$$I \uparrow \uparrow \rightarrow B \uparrow \uparrow$$

• A mayor corriente (A) mayor campo magnético (B)

- Campo Eléctrico ( $E$ ) Cargas quietas  
cargas en movimiento } Depende de la tensión ( $V$ )
- Campo magnético ( $B$ ) cargas en movimiento } Dependen de la corriente ( $I$ )

Energía  
Eléctrica = Capacidad de realizar trabajo mediante el movimiento de electrones a través de un conductor en un circuito eléctrico

• 1 Ciclo = 0,02 ms

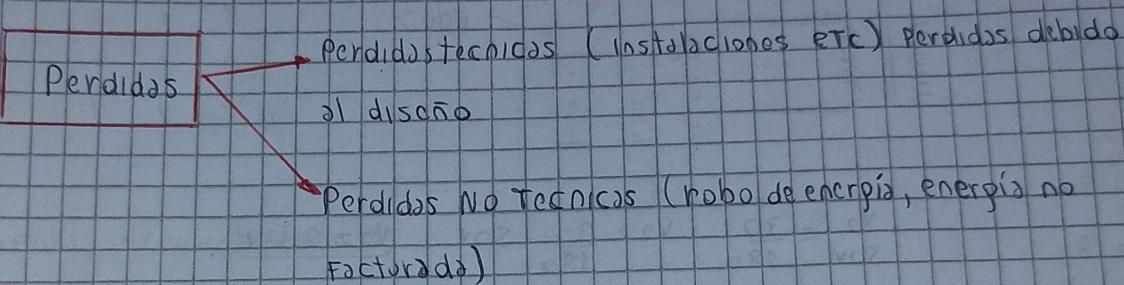


$$V_{ef} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} \rightarrow V_p = V_{ef} \cdot \sqrt{2}$$

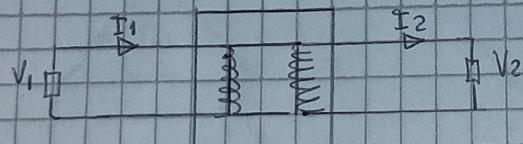
- Valor pico =  $V_p$
- valor eficaz =  $V_{ef}$
- $V_{ef}$  = Es una continua que provoca los mismos efectos de disipación que lo alterna
- Para sacar " $V_p$ " Se multiplica el valor eficaz ( $V_{ef}$ ) por  $\sqrt{2}$

### Instrumentos

- RMS = calculan el valor eficaz de una señal, asumiendo que la forma de la señal es una senoidal pura
- TRUE RMS = calculan el valor RMS verdadero, sin importar la forma de la onda



TRANSFormador → Es una máquina estática



Relación de Transformador	=	$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} = \alpha$	(relación de transformador)
---------------------------	---	--	-----------------------------

$$V_1 = 10V$$

$$N_1 = 10 \text{ vueltas}$$

$$N_2 = 1000 \text{ vueltas}$$

$$V_2 = 1000V$$

$$I_2 = 0,05A$$

$$\frac{V_2}{10} = \frac{1000}{10}$$

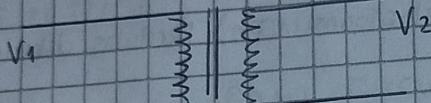
$$V_2 = \frac{1000}{10} \cdot 10$$

$$\underline{V_2 = 1000V}$$

$$\frac{1000V}{10} = \frac{5A}{i_2} = I_2 = \frac{1000V}{10V} \cdot 5A$$

$$\underline{i_2 = 0,05A}$$

### Ejercicio



$$V_1 = 50V$$

$$N_1 = 180$$

$$N_2 = 30$$

$$V_2 = 8,33V$$

$$i_1 = 10A$$

$$\frac{V_2}{50V} = \frac{30}{180}$$

$$V_2 = \frac{30}{180} \cdot 50V$$

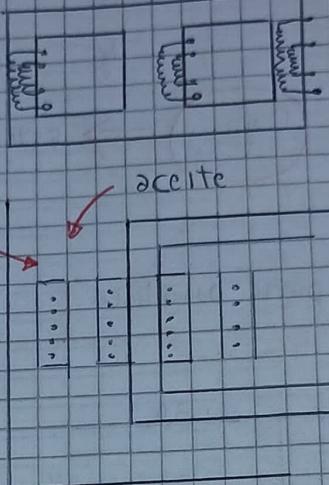
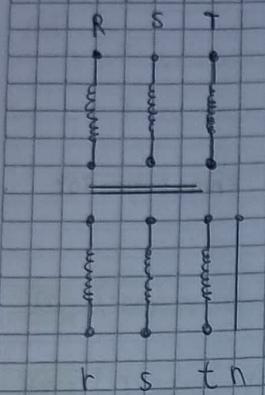
$$\underline{V_2 = 8,33V}$$

$$\frac{30}{180} = \frac{i_1}{60}$$

$$i_1 = \frac{30}{180} \cdot 60$$

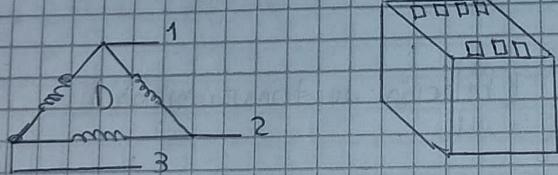
$$\underline{i_1 = 10A}$$

### Transformador Trifásico

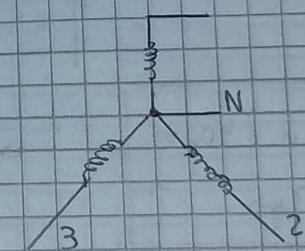


Cuba = Recipiente donde se acumula el aceite en el

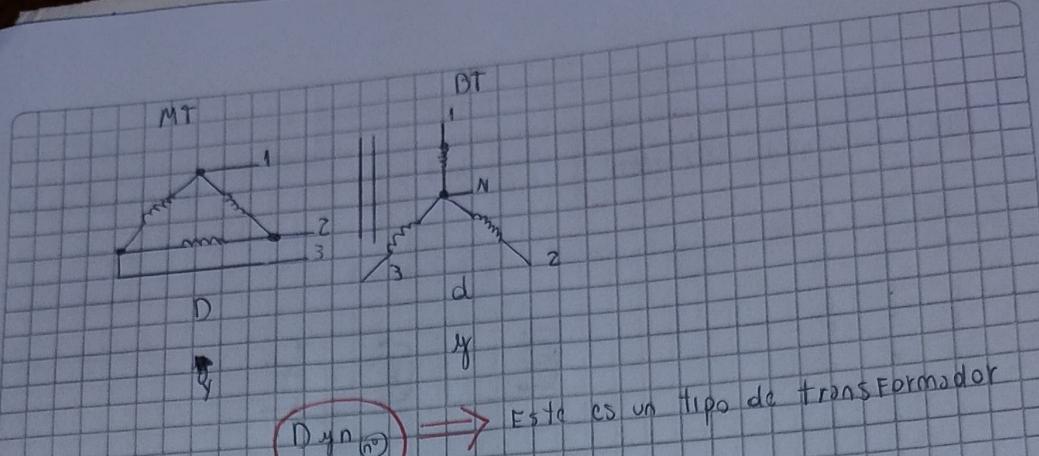
### Transformador



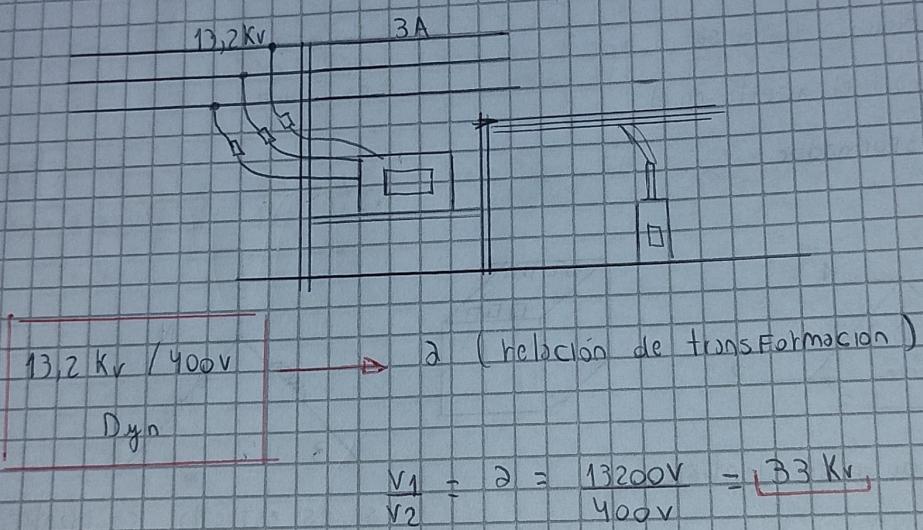
Si es triángulo se identifica  
(D) o (d)



si es estrella se identifica  
(Y) o (y)



Plataforma biposte batolínea

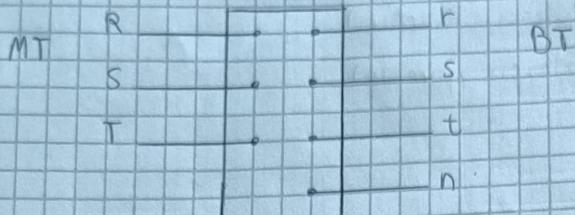


$$\frac{V_1}{V_2} = 2 = \frac{13200V}{400V} = 33KV$$

- Siempre se debe medir del lado BT del transformador
- **Medición de tensión de líneas** - medir entre dos fases distintas
- **Tensión Fase** = medir entre Fase Y neutro
- Relación estandar que maneja EDENOR es 33KV/400V

$$V_1 = V_2 \cdot 2 \quad V_1 = 350KV, 33KV \quad V_1 = 11,5 KV$$

9/10



$$V_L = (\text{Tension de Línea}) \quad 380V$$

$$V_F = (\text{Tension de Fase}) \quad 220V$$

$$V_F = \frac{V_L}{\sqrt{3}}$$

$$V_{RS} = 13,2 \text{ KV}$$

$$V_{rs} = 380V$$

$$V_{ST} = 13,2 \text{ KV}$$

$$V_{st} = 380V$$

$$V_{RT} = 13,2 \text{ KV}$$

$$V_{rt} = 380V$$

$$V_{R\text{Tierra}} = 13,2 \text{ KV} = 7,66 \text{ KV}$$

$$V_{rn} = 220V$$

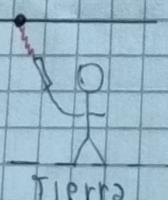
$\sqrt{3}$

$$V_{sn} = 220V$$

$$V_{tn} = 220V$$

- Para 13,2 KV la distanzia de seguridad es de 0,80 cm

13,2 KV E<sup>iff</sup> (campo electrico)



### Potencia Alterna

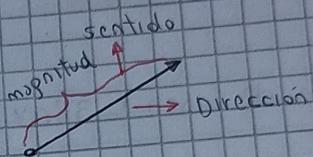
$$P = I(t) \cdot V(t)$$

P (potencia Activa)  
Q (Potencia Reactiva)  
S (Potencia aparente)

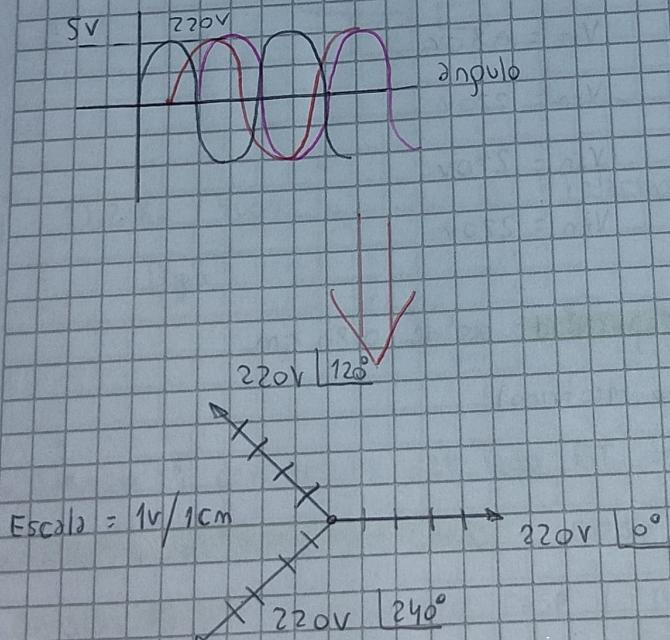
### Diagrama Fasorial

vector = 

- magnitud vectorial
- magnitud escalar



### Vector trifásico



• 1 ciclo = 50 Hz

9/10

Potencia Activa ( $P$ ) = Es la potencia que realiza trabajo en el circuito y se mide en (w)

$$\text{Fórmula } P = V \cdot I \cdot \cos(\phi)$$

Potencia Reactiva ( $Q$ ) = Es la potencia que no se utiliza para realizar trabajo útil, sino que se almacena y ~~vuelve~~ devuelve al circuito en forma de campos magnéticos o eléctricos  
se mide en voltios-ampereos-reactivos (VAR)

$$\text{Fórmula } Q = V \cdot I \cdot \sin(\phi)$$

Potencia Aparente ( $S$ ) = Es la potencia total suministrada por la fuente de energía al circuito, combinando potencia activa y reactiva.  
se mide en voltio-Ampereos (VA)

$$\text{Fórmula } S = V \cdot I$$

Factor de Potencia =  $(\cos(\phi))$  Es una medida de la eficiencia con la que se usa la potencia en el circuito  
Se define como la relación entre la potencia Activa y ~~aparente~~ aparente.

$$\cos(\phi) = \frac{P}{S}$$

10/10

Iones = Atomas que ha ganado o perdido uno o mas electrones  
puede ser positiva o negativa, dependiendo si el atomo pierde  
o gana electrones.

Cation = Ion con Carga Positiva

Anion = Ion con Carga Negativa

Ley de Coulomb = Describe la fuerza de atracción entre dos  
cuerpos eléctricos puntuales.

Efecto Triboeléctrico = Fenómeno en el cual ciertos materiales  
se cargan eléctricamente al entrar en contacto y luego separarse.  
Este contacto causa una transferencia de electrones entre los  
materiales.

Ejemplo = El cabello  frotando contra un globo

Baja tensión = 50V a 1000V

Media tensión = 1000V a 33.000V

Alta tensión = Arriba de 33.000V

Resistencia de un material = La resistencia de un material es una medida de su oposición al paso de la corriente eléctrica

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

R = Resistencia (Ω)

$\rho$  = resistividad del material ( $\Omega \cdot m$ )

L = Longitud del conductor (m)

A = Área de la sección de conductor

Resistencia de un material por temperatura =

$$R_T = R_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

$R_T$  = Resistencia a la temperatura

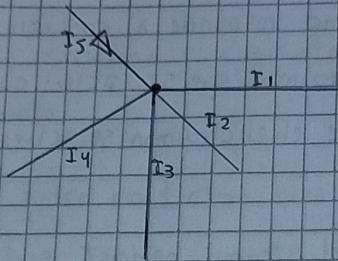
$R_0$  = Resistencia a una temperatura de referencia  $0^\circ C$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura de la resistencia (según material)

$\Delta T$  = cambio de temperatura ( $T - T_0$ )

### Leyes de Kirchhoff

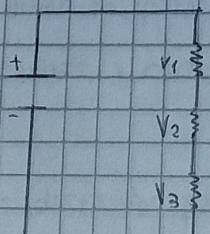
1º Ley de Kirchhoff = La suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen del nodo



$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$

$$I_1 - I_2 + I_3 - I_4 + I_5 = 0$$

2º Ley de Kirchhoff = La suma de todas las diferencias de potencia (voltaje) En un lazo cerrado es igual a Cero



$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 0$$

**Termomagnética =** Es un dispositivo de protección que se utiliza en circuitos eléctricos para evitar daños causados por sobrecargas o cortocircuitos

**Protección térmica =** Esta parte responde a sobrecargas prolongadas (corrientes más altas de lo normal). Dentro del interruptor hay una lámina bimetallica que se calienta cuando la corriente es demasiado alta.

**Protección Magnética =** Este mecanismo responde a cortocircuitos, o sobrecargas rápidas. Utiliza un electroimán que se activa con corriente de alto amperaje, cuando esto sucede el electroimán se activa casi instantáneamente y abre el circuito.

**Ley de Joule =** (Efecto Joule) Describe como la energía se convierte en calor cuando una corriente eléctrica fluye a través del conductor

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

$Q$  = cantidad de calor generada

$I$  = corriente

$R$  = Resistencia del conductor

$t$  = tiempo durante el cual fluye la corriente

10/10

Seccionamiento Unipolar APR =

(casetera)

Dispositivo de protección y desconexión

eléctrica, utilizado para abrir o cerrar un solo polo en un circuito de corriente alterna

APR = Aparato de Protección Residencial

\* EDENOR no secciona el conductor del neutro de salida de transformador en ningún punto.

\* Si hay un falso contacto se va a aumentar la resistencia y aumenta la temperatura. También aumenta la caída de tensión

Fusible NH = Fusible de potencia utilizado principalmente en aplicaciones industriales y comerciales.

Está diseñado para proteger instalaciones eléctricas contra sobrecargas y cortocircuitos (Ata y media tensión)

Fusibles APR = Fusibles diseñados para proteger instalaciones eléctricas residenciales y de BT

Interrumpen el paso de la corriente cuando detectan una sobrecarga o cortocircuito

**Principio de Funcionamiento de un fusible**

Se basa en el efecto Joule que genera calor cuando una corriente eléctrica pasa a través de un conductor. Este calor se utiliza para interrumpir el circuito en caso de una sobrecarga o cortocircuito.

**vano** = Distancia en metros que se mide de un poste a otro

**Altura máxima reglamentaria**

Se mide del suelo hasta la parte más baja del conductor (siempre debe ser mayor a la altura mínima reglamentaria)

**flecha** = Diferencia entre la altura real y la altura perfecta

**\*Altura mínima zona urbana** = 6,5 M

**Líneas tipo Barcar** = (11 metros)

10/10

Línea Aérea preensamblada = Cables de aluminio 0,6 / 1 kV preensamblado  
varios conductores aislados que están agrupados y ensamblados en forma  
paralela.

Consta de 3 conductores de Fase y uno de neutro

Mensula / Iterrantes = Conjunto de suspensión para apoyar los cables  
al poste  
se utilizan para soportar y asegurar los  
conductores en los postes, permitiendo que estén  
adequadamente tensados.

Conductores AAC Y XRE = (Fases) Conductores complementarios  
de Aluminio

Conductor AAAC = (Neutro) conductor hecho de aleación de  
Aluminio

Conductor XLPE = Aislamiento que se aplica a conductores de cobre  
o aluminio.

\* Sección de conductores para Red:

- 3 x 150 / 70  
Fases                      Neutro

- 3 x 95 / 50,  
Fases                      Neutro

\* Para ~~encuentra~~ identificar cuales son las Fases en los cables, se encuentra probado (1, 2, 3)

\* Para identificar el neutro tiene un escalón o linea pintada a lo largo del cable.

Tambien tiene las características del conjunto de cables.

Conector a Diente = Se utilizan sobre líneas aéreas preensambladas

TIPOS de líneas aéreas de BT =

- convencional Horizontal

- Preensambladas

- Puente recto

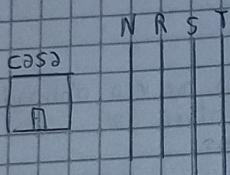
10/10

### Conductores =

- Desnudos = (No me acerco) se utiliza para bajar costos

- Aislados = Preensamblados

- Protegidos = conductor de aluminio y protección



• siempre el neutro va del lado de los casas

Acometida en baje = Tramo de cableado que impresa al medidor

cable concentrico = tipo de cable que se utiliza comunmente en acometidas electricas

Tiene varias capas :

- conductor central
- aislante primario
- conductor concentrico
- cubierta exterior

**Portipal** = Es una herramienta de seguridad, se utiliza para manipular equipos eléctricos a distancia

**Vias** = Alimentación de un circuito

**Vinculacion LAPE - convencional** = Combinación de linea preensamblada y una linea convencional

**Gabinete de Distribucion** = (caja derivadora)

se utiliza cuando por norma me veo obligado a ponerle mas de 10 marctos

\* Para un cliente trifásico se bate 380V mas Neutro.

**Puente al vuelo** = (ya no se usa mas) Puente que se hacia para conectar los cruces de cables

**conexion ochava** = Conexion que

**Final de Linea** = Ultimo tramo de la instalación, punto donde terminan las líneas de transmisión o distribución

10/10

Terna = (tres fases)  
(Tres Fases)

- Se la dice terna porque solo contamos las fases
- Dos salidas o dos ternas de baja

Potencia de transformador = 500 kVA

BT = 400V

$$I = \sqrt{3} \cdot 400 = 721,69 \text{ A} \rightarrow \text{por fase}$$

Importancia del Neutro  
en nuestro red

- Completar el circuito
- Equilibrar cargas en sistemas trifásicos
- Seguridad
- Estabilidad de voltaje
- Retorno de corriente

Diferencia de Potencial =

(voltaje) medida de la energía eléctrica por unidad  
de carga que se necesita para mover una carga  
desde un punto a otro en un campo eléctrico

\* R neutro (s) << R tierra (s)

\* El Neutro por cable es mucho mas efectivo que la tierra

\* Puesto a tierra = Elementos que vinculan

**Alimentador** = Tramo de cable del interruptor de subestacion de MT  
a la red de distribucion en MT

- Solo hasta llegar al primer equipo de monobaja de  
red MT

**Troncal** = Todo completo (si es siempre la misma sección del conductor)

**Vinculo** = A partir del segundo equipo hasta que termine la linea

**Derivacion/Ramal** = (Apéndice) Derivación de la red principal o troncal  
con una reducción de sección

**subida o poste** = - Cuando cambia la red de aéreo a subterráneo  
- Cuando cambia la red de subterráneo a aéreo

**conductor protegido** = En estos conductores el campo eléctrico no es  
contenido porque no es aislante  
(solo se usa para proteger el conductor de la  
naturaleza)

10/10

Conductores Desnudos =

- ACSR → Alm. acero
- AAC → Aluminio Puro
- AAAC → Aluminio con otros metales

Sección circular No compacta =

ACSR Y AAAC

Sección circular compacta = AAC

\* El "vano" en BT oscila entre los 30 metros ( $\pm 5$  metros)

\* El "vano" en MT oscila entre los 65 metros ( $\pm 7$  metros)

\* ESTUDIAR SOBRE Postes

Típos de Postes

Convencional Horizontal

convencional vertical

convencional poste madera

L.A. MT

Horizontal

madera

CONVENCIONAL

Vertical

H $\circ$ J $\circ$  (concreto armado)

H $\circ$ J $\circ$

Line Post

\* ESTUDIAR DIFERENCIAS INSTALACIONES MT/BT

\* Tendido en forma triangular

\* Tipo Bandera

\* Tipo vertical de Bandera

simple convergente  
doble convergente

\* Estructuras de acero

\* Líneas Altas Compresas o Hendrix =

Contiene un cuarto conductor  
que guia a los cables

Final de Línea = (Cola de recuperación)

Terminales dobles =

Line Post =  
- simple terna  
- Doble terna

Aisladores = Son necesarios para prevenir que la corriente circule entre los conductores a través de la madera

\* Tipos de Aisladores

vidrio → más fáciles de detectar fallos

porcelana → cuesta más detectar los fallos

Tipo Pin / perno rígido

disco de porcelana

10/10

\* El aislador de uso actual de EDENOR es de LINE POST

Cadena de Aisladores =

- 2 o 3 aisladores para 13,2 Kv
- 3 o 4 aisladores para 33 Kv

\* Aisladores → poliméricos de silicona suspensión (maza) =

Retenciones Preformadas =

Cuando se corta el neutro en un sistema trifásico las Fases se sobre cargan  
y pueden pasar de 220v a 280v

\* Que pasa si se interrumpe el neutro en un sistema trifásico desequilibrado?

Si el desequilibrio es grande, la interrupción del Neutro puede provocar  
fuertes sobretensiones permanentes en los receptores de las Fases menos  
cargadas

En la Fase más cargada se produce una subtensión

\* Que sucede si se corta el Neutro en un sistema trifásico

Desbalance de tensión : La perdida del Neutro puede provocar desequilibrios  
de tensión entre las Fases, lo que puede afectar el funcionamiento normal de  
equipos eléctricos

#### \* Diferencia entre Neutral y Tierra

- El **Neutral** como camino de retorno para la corriente eléctrica por flujo en un circuito

- La **Tierra** se utiliza como conductor de retorno seguro para la corriente eléctrica en caso de Fallo o cortocircuito

#### \* Diferencia entre un sistema trifásico Equilibrado y Desequilibrado

- Un sistema trifásico está **equilibrado** cuando los voltajes y corrientes trifásicos tienen la misma amplitud

- Un sistema trifásico ~~esta~~ está **desequilibrado** cuando los voltajes de Fase son desiguales. Este desequilibrio mide la diferencia entre los Fases de voltaje en un sistema trifásico

#### \* Pinza Amperimétrica

- Puede medir AC (220v / 380)
- Puede medir DC
- Puede medir continuidad
- Puede medir Hz

Uso de la pinza (seleccionar amperios) despues seleccionar (AC o DC) y luego metemos el cable dentro de la pinza

Aisladores

porcelana

vidrio

orgánicos

-柱状のアシローラ

Aislador simple

柱状