

FALLAS ELECTRICAS

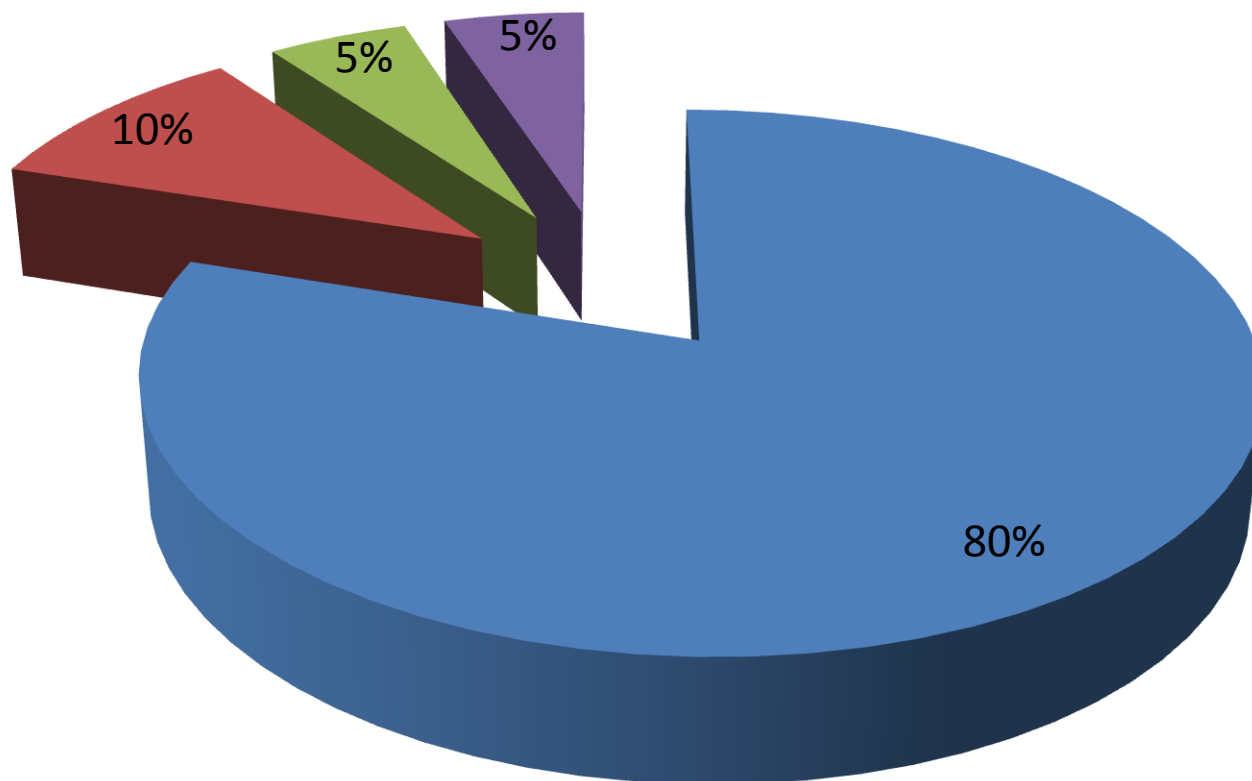
SISTEMAS DE POTENCIA

¿Que es una falla?

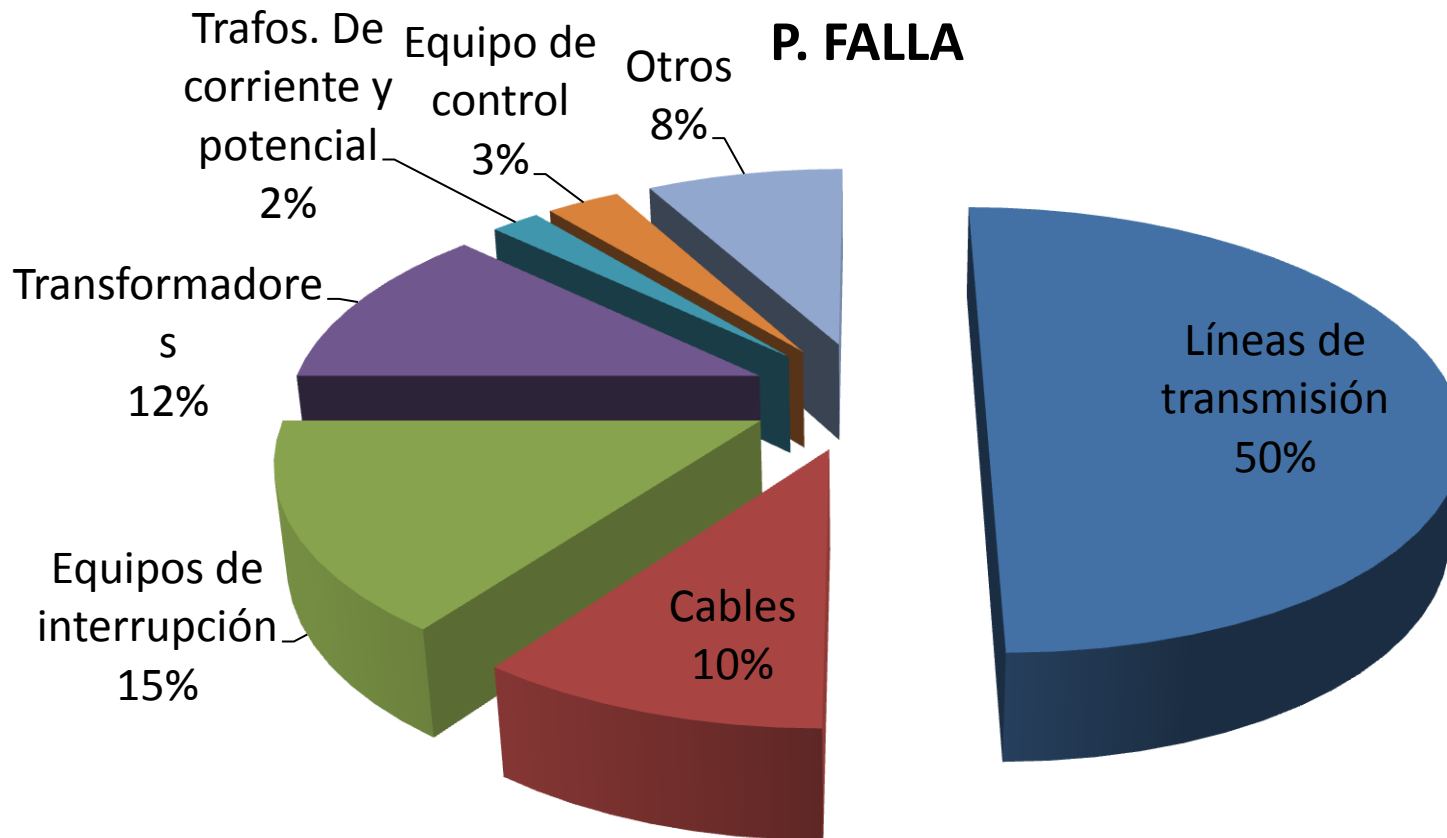
- Anormalidad que causa disminución del aislamiento entre conductores de fases o entre conductores y tierra, por debajo de los valores normales de la impedancia de carga.

ESTADISTICO DE FALLAS EN SP

■ Fallas monofasicas ■ Fallas bifasicas a tierra ■ Fallas bifasicas ■ Fallas trifasicas



PROBABILIDAD DE FALLA EN ELEMENTOS



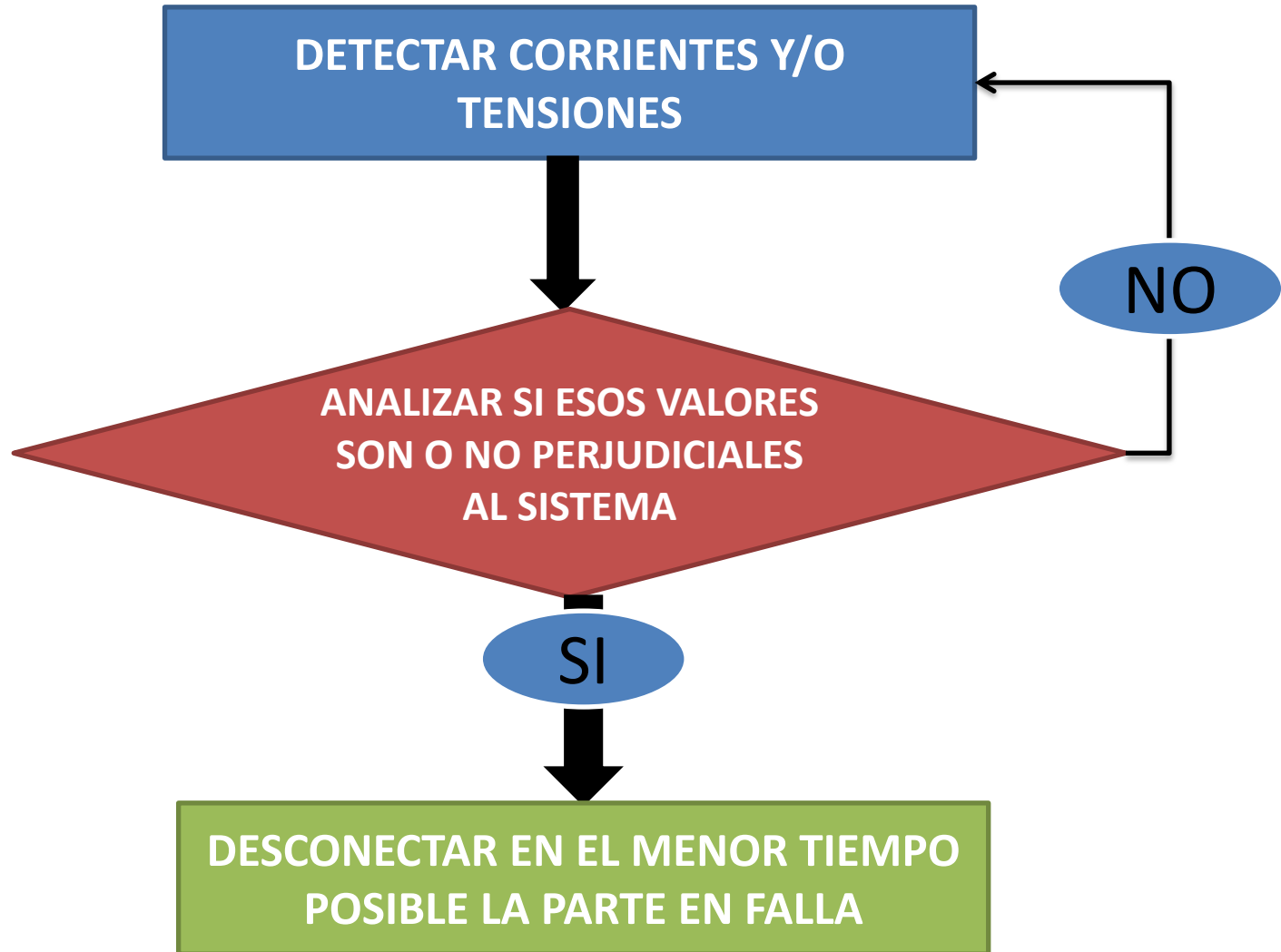
CONSIDERACIONES

- Las condiciones anormales originan cambios en las magnitudes de voltaje, corriente y frecuencia, respecto a los valores permisibles.
- Los circuitos encierran un considerable aumento en la corriente al igual que una gran caída en la tensión.

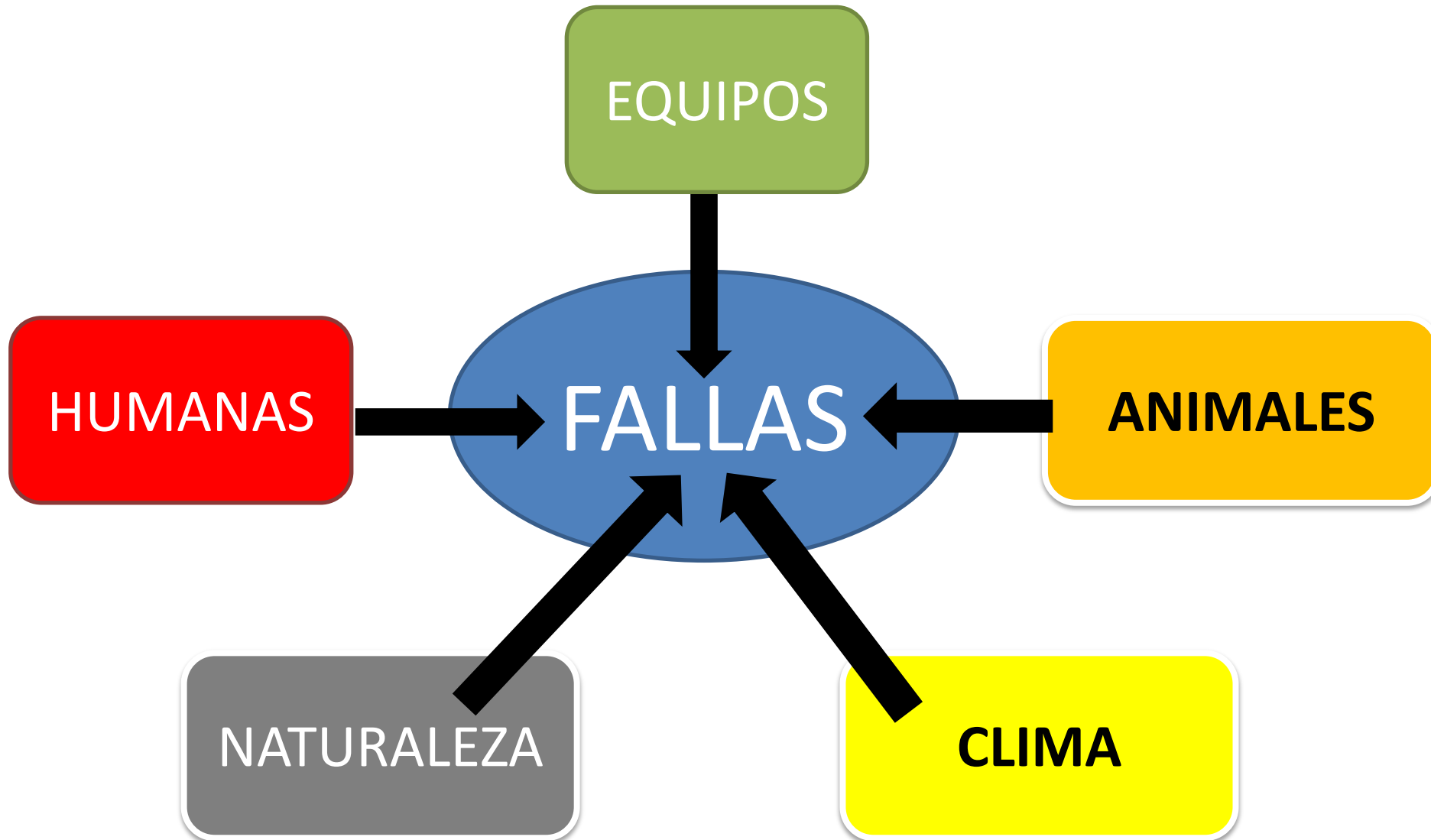
CONSIDERACIONES

- Las altas corrientes se asocian con dos problemas:
 - 1) Esfuerzos dinámicos producidos por las fuerzas magnéticas.
 - 1) Sobrecalentamiento producido por la disipación de energía.
- Las caídas de voltaje, afectan la operación en paralelo tanto de los generadores como del sistema completo.

PROTEGER EL SISTEMA



CAUSAS DE LAS FALLAS



TIPOS DE FALLAS

- **PRIMARIAS:**
 - **LINEAS:** Animales, aviones, rayos.
 - **TRANSFORMADORES, MAQUINAS:** Deterioro del contacto accidental, sobrecarga.
- **SECUNDARIAS:**
 - Defecto de protecciones, ajustes incorrectos.
 - Error de diseño de control y protección.
 - Fallas de conexión de equipos.
 - Disparos indeseados ocasionados por errores humanos.

FORMAS DE FALLAS

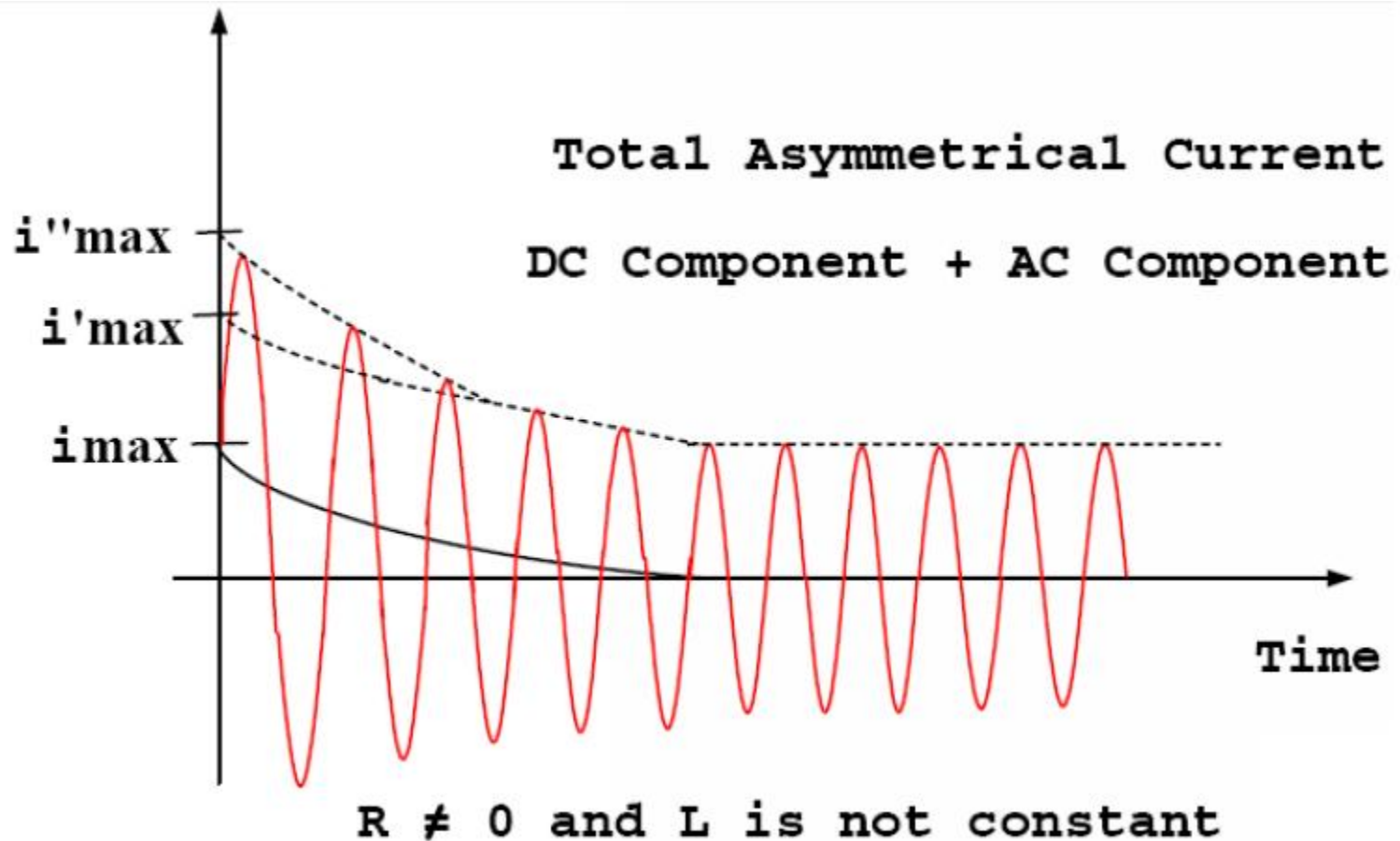
- **SERIE**

- Trifásica
- Bifásica.
- Monofásico.

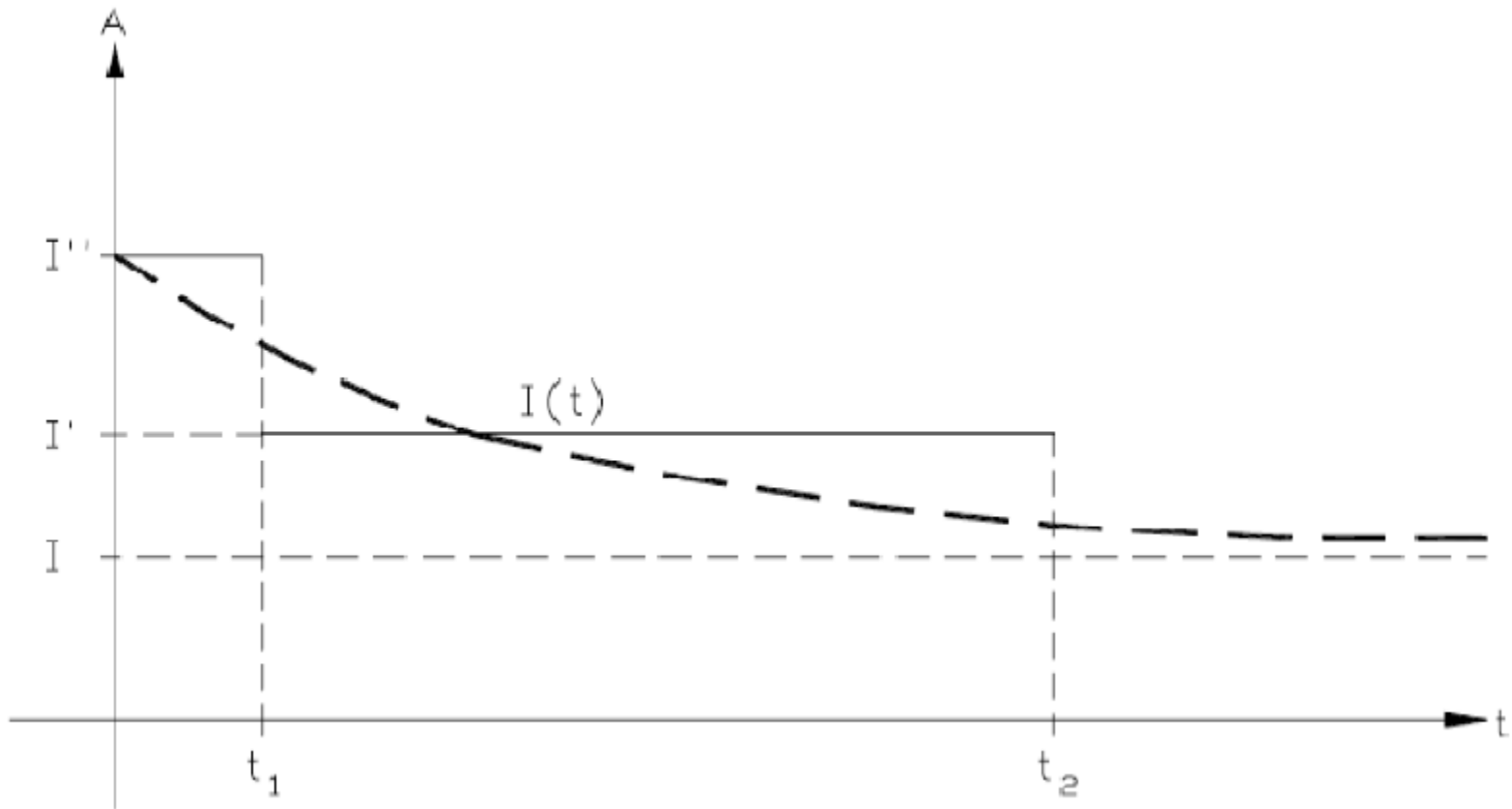
- **DERIVACIÓN**

- Fase – Fase: Trifásica y bifásica.
- Fase – Tierra: Trifásica, bifásica y monofásica.

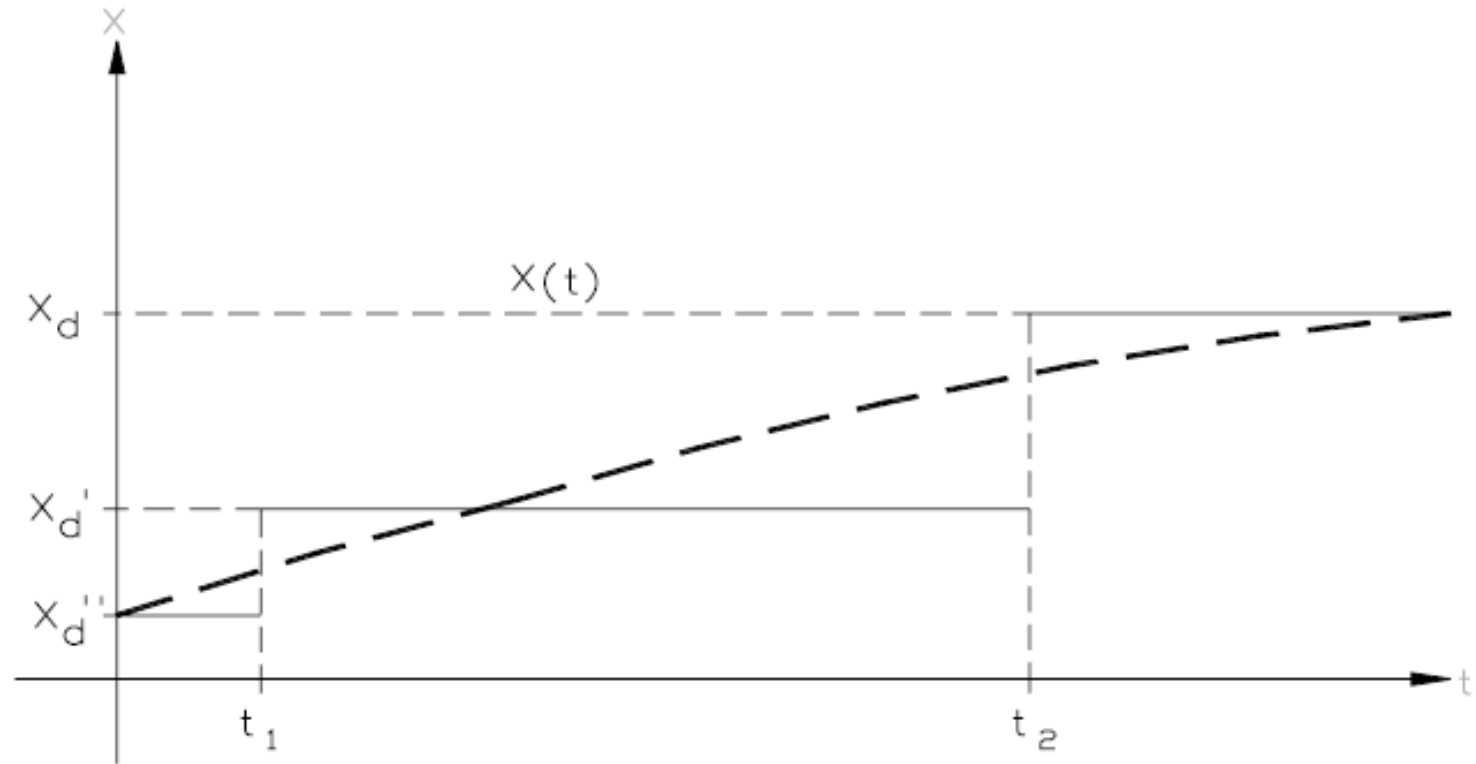
CORRIENTE ASIMETRICA



VARIACIÓN EN EL TIEMPO DE LA CORRIENTE DURANTE LA FALLA.



VARIACIÓN DE LA REACTANCIA DEL GENERADOR DURANTE LA FALLA



CORRIENTES DURANTE LA FALLA

- **CORRIENTE SUBTRANSITORIA:** (0,01 – 0,1 SEG) La corriente de cortocircuito. Valor eficaz de la componente alterna. Es de 5 – 10 veces la corriente nominal permanente.
- **CORRIENTE TRANSITORIA:** (0,15 – 0,1 SEG) La corriente de cortocircuito disminuye hasta llegar entre 2 – 6 veces la corriente nominal.
- **CORRIENTE PERMANENTE:** Después de un 1 segundo. La corriente de cortocircuito cae entre 0,5 y 2 veces la corriente nominal.

CORRIENTE ASIMETRICA Y SIMETRICA

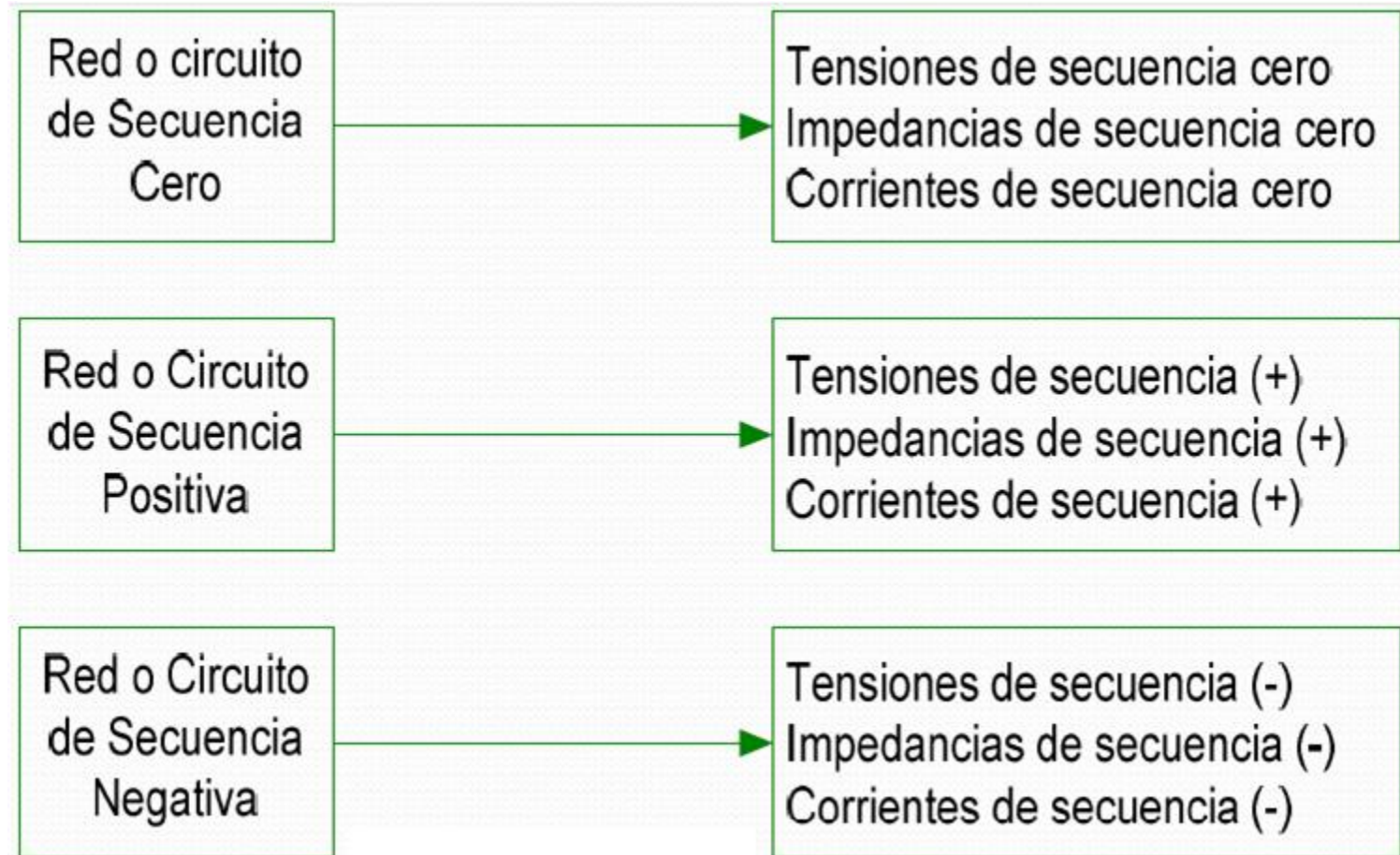
- Resulta difícil determinar en que punto del ciclo senoidal se produce el transitorio, por lo tanto en la corriente de cortocircuito se debe tener en cuenta la componente de DC y AC (Corriente asimétrica).

$$I_{\text{RMS (asimétrica)}} = \sqrt{I_{AC}^2 + I_{DC}^2} \approx 1.6 I_{\text{RMS (simétrica)}}$$

$$I_{\text{PICO}} = 2.55 I_{\text{RMS (simétrica)}}$$

Los valores I_{rms} asimétrico y de I_{pico} se utilizan en las especificaciones de los interruptores y el ajuste de los instantáneos de los relés.

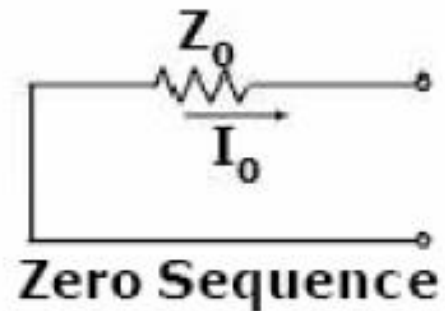
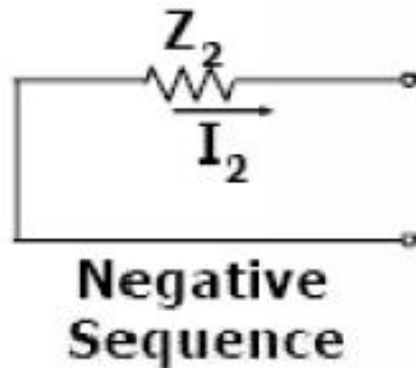
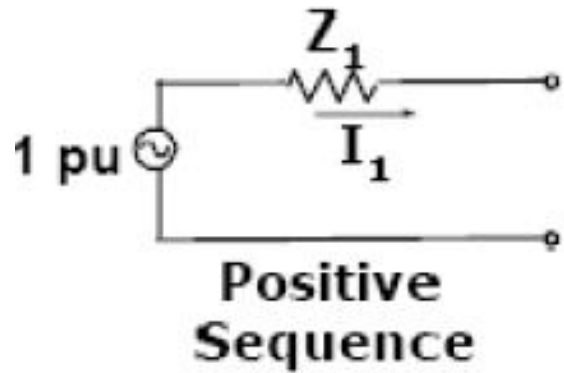
REDES DE SECUENCIA



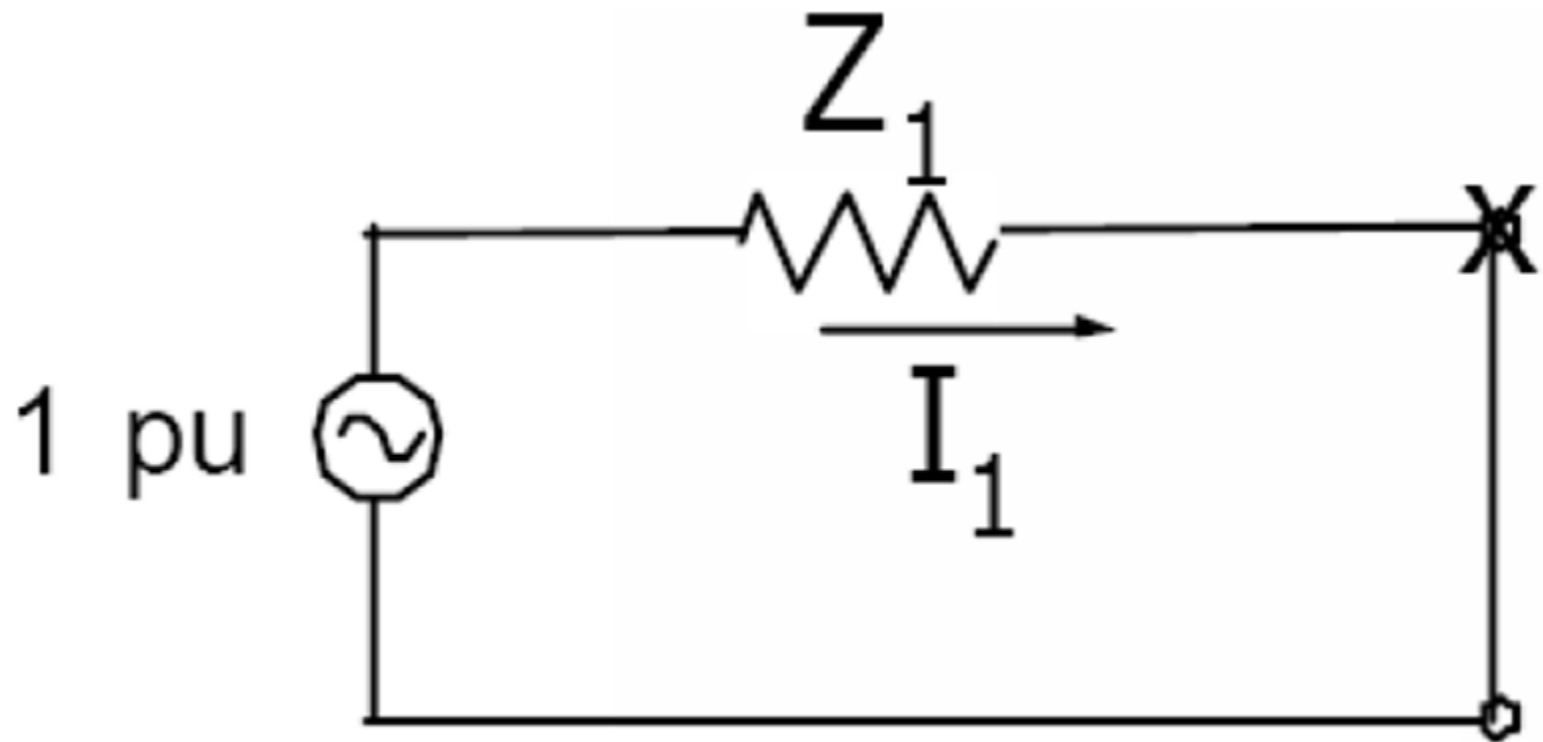
CONSTRUCCIÓN REDES DE SECUENCIAS

Impedancia	Generador	Transformador	Líneas
$X_1 (+)$	Z_1	Z_1	Z_1
$X_2 (-)$	Z_1	Z_1	Z_1
$X_0 (0)$	$Z_1 / 4.7$ (Hidro) $Z_1 / 2.4$ (Vapor)	Z_1 ó ∞	$2.5 Z_1$

CONEXIÓN DE SECUENCIAS

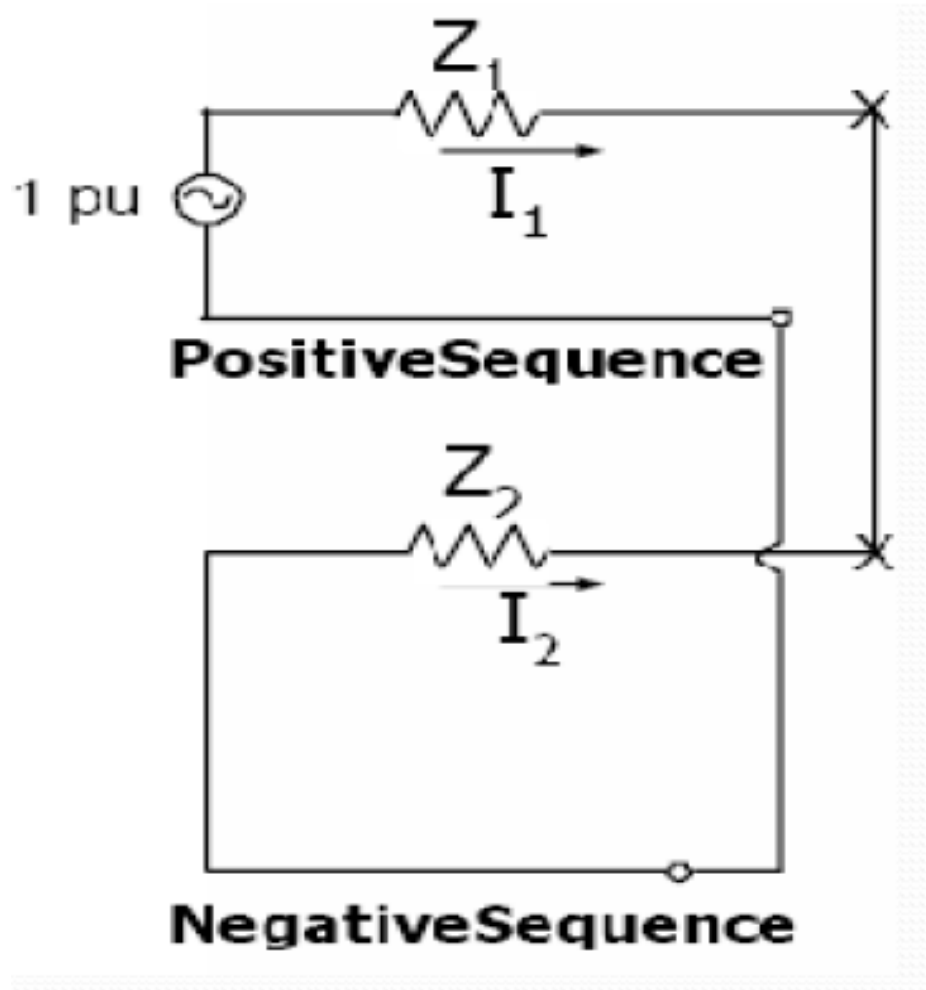


FALLA TRIFASICA

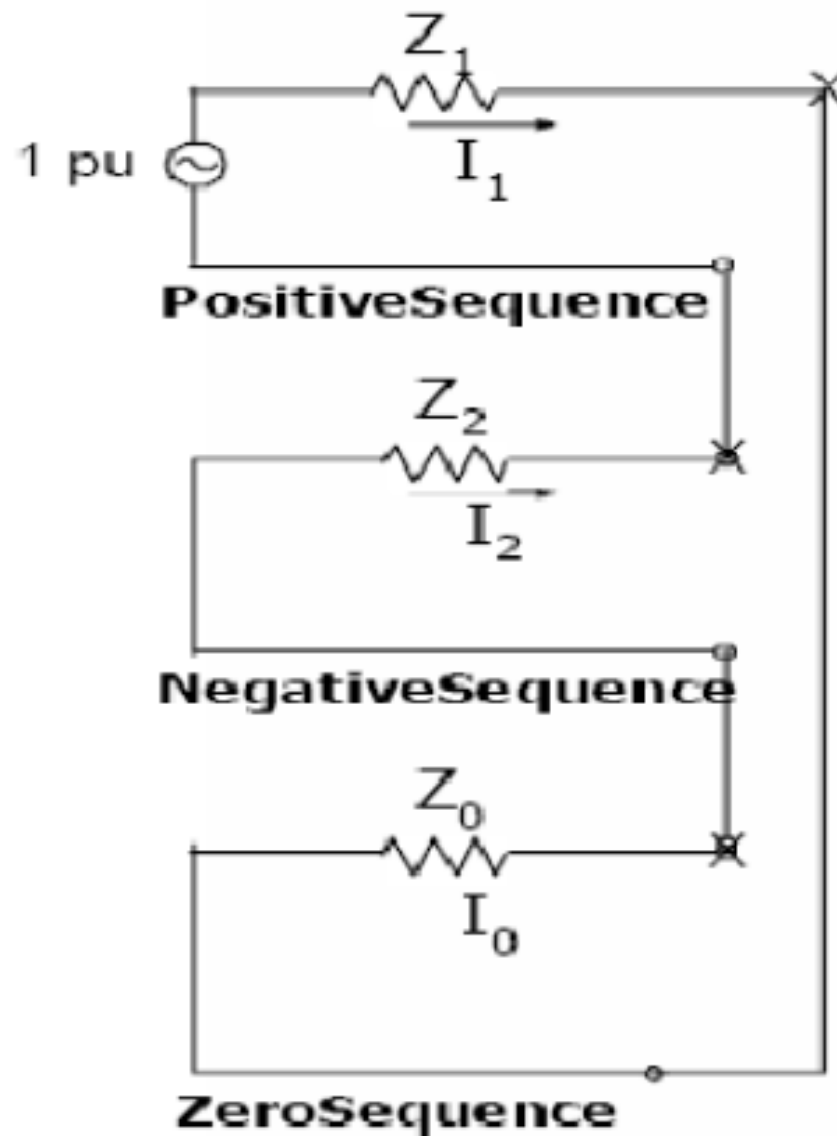


SECUENCIA POSITIVA

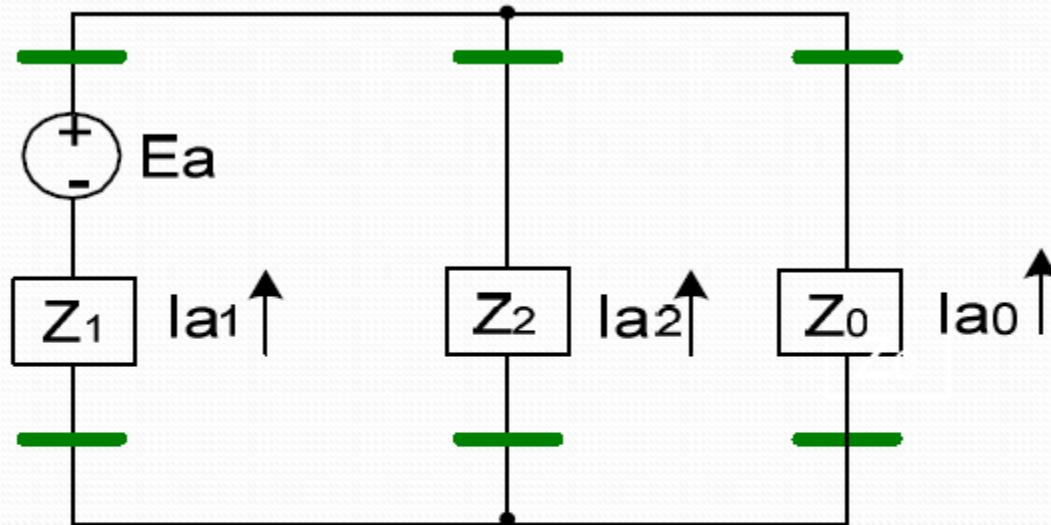
FALLA LÍNEA - LÍNEA



FALLA LÍNEA - TIERRA



FALLA LÍNEA - LÍNEA - TIERRA



$$I_{a1} = \frac{E_a}{Z_1 + Z_2 // Z_o}$$