

ELC-30514
Sistemas de Potencia I

Anexo 2.1
Representación de Sistemas
Eléctricos de Potencia

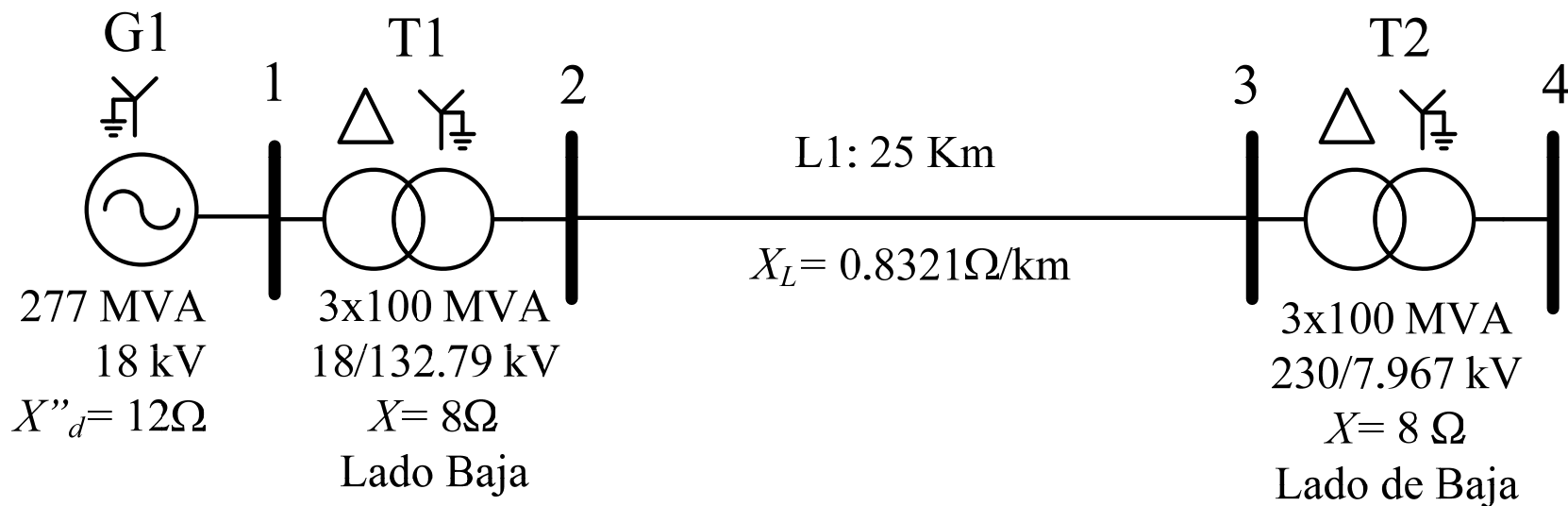
Prof. Francisco M. González-Longatt

fglongatt@ieee.org

<http://www.giaelec.org/fglongatt/SP.htm>

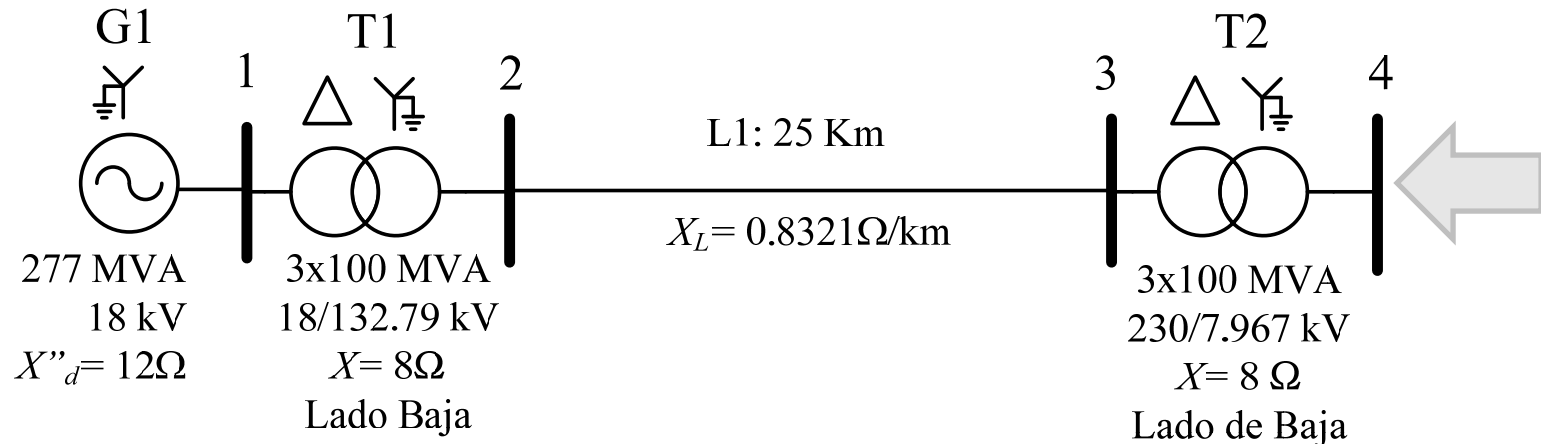
1. Ejemplo

- Considere el sistema de potencia de la Figura siguiente.

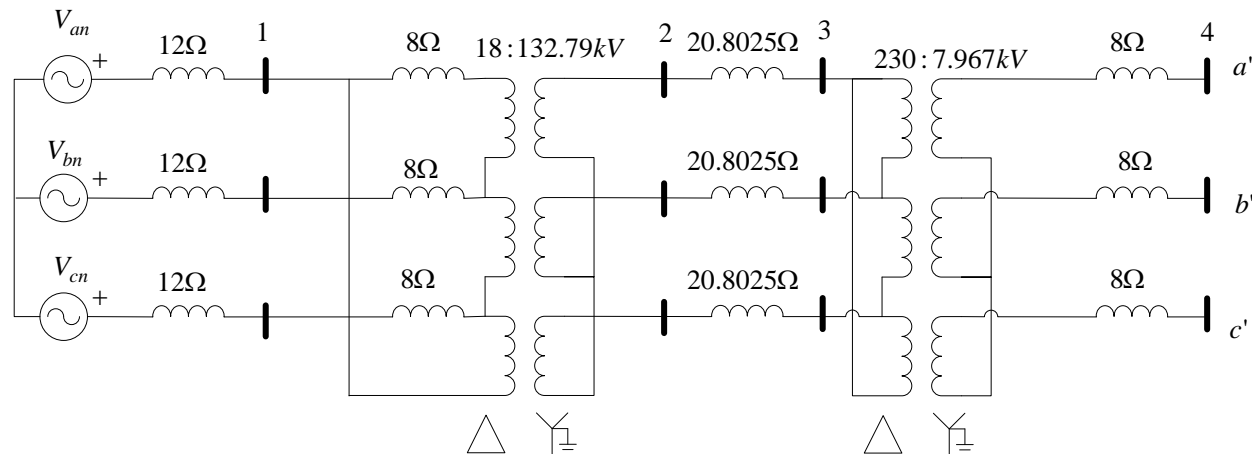


- Determinar el Diagrama de Impedancias en Unidades Reales (Ohmios) referido a la barra 4.

1. Resolucion

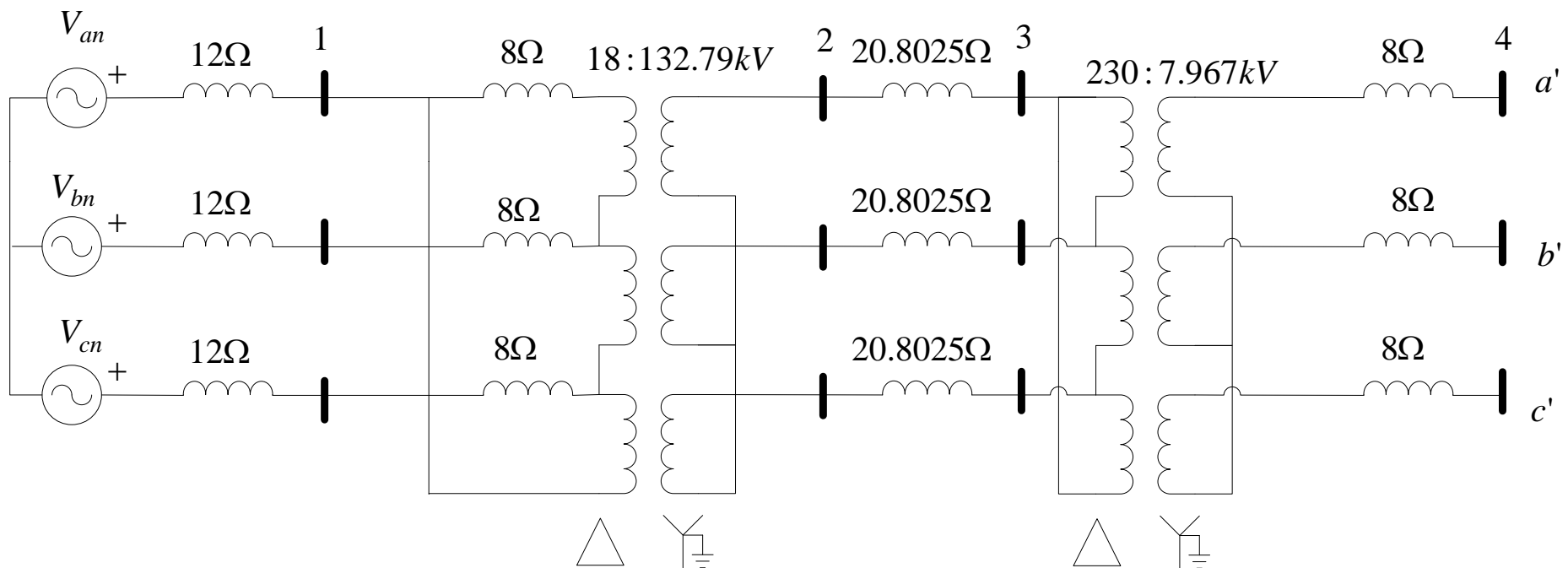


- El diagrama de impedancias original, en unidades reales resulta ser:



1. Resolucion

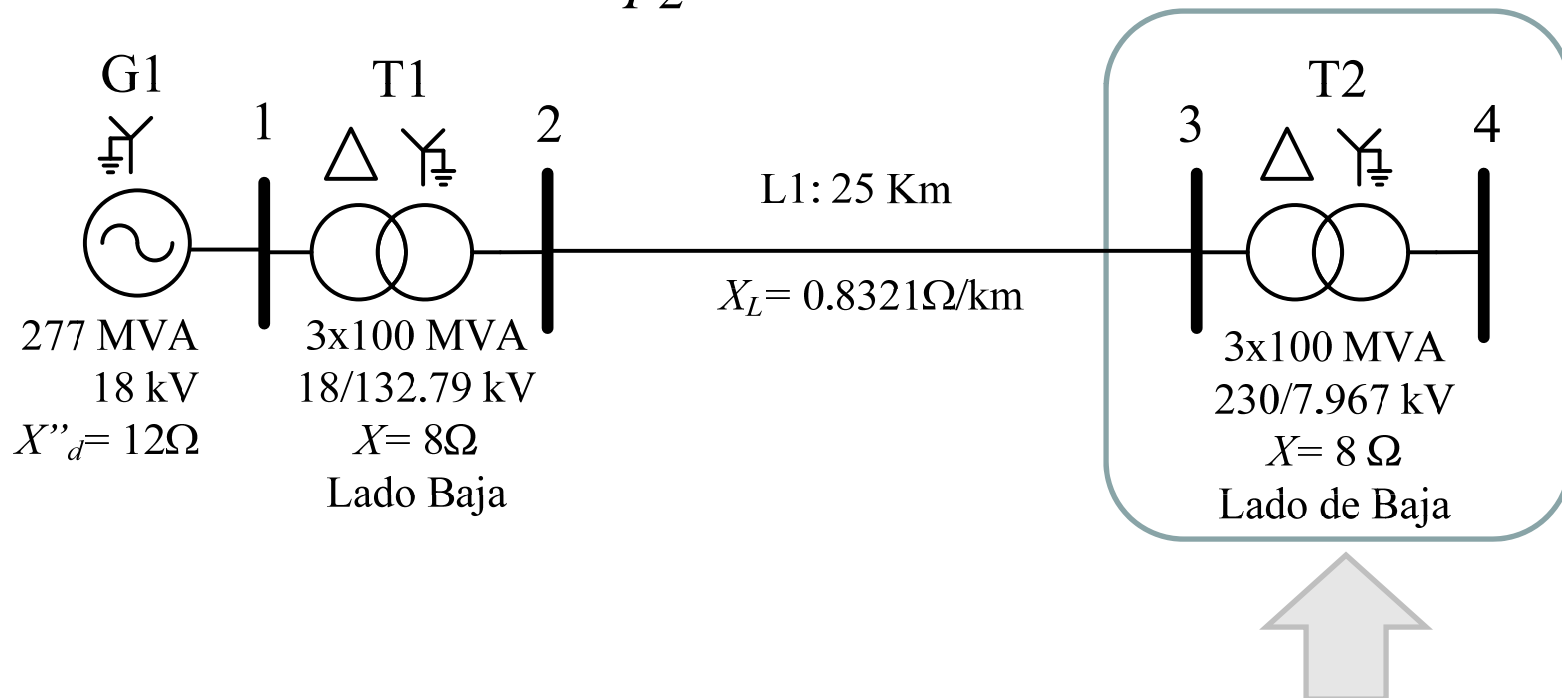
- Diagrama de Impedancias



1. Resolucion

- En el transformador T2, la reactancia ya esta dada en el lado de baja, por ello no hace falta referirla:

$$X_{T2} = 8\Omega \quad \text{Lado de la barra 4}$$

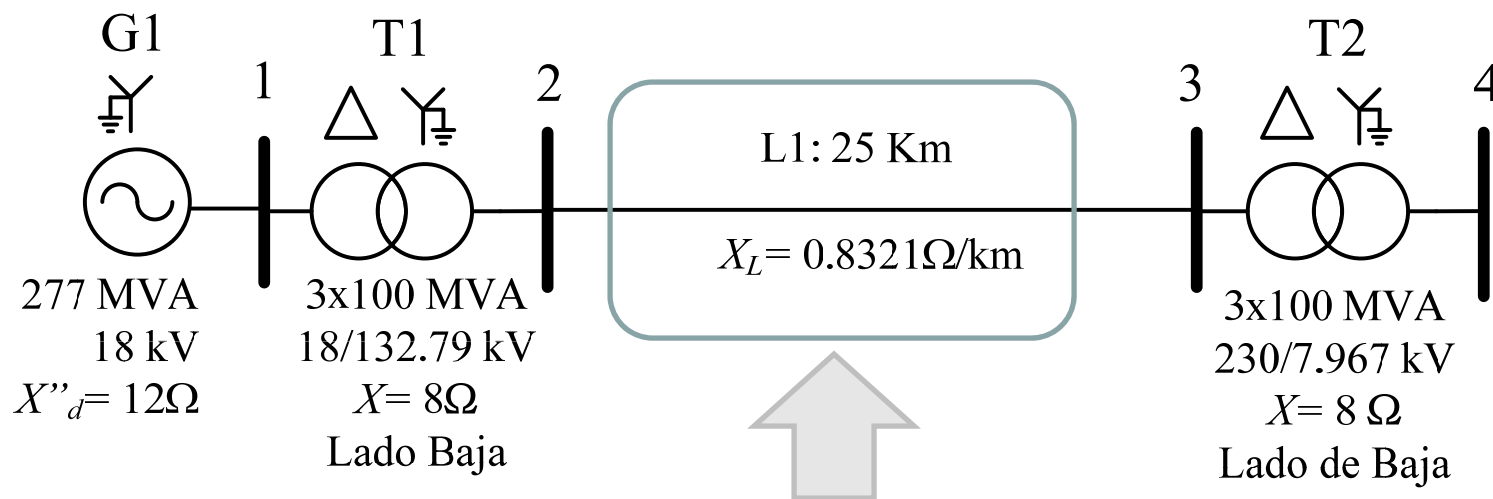


1. Resolucion

- Se calcula la impedancia serie de la línea de transmisión:

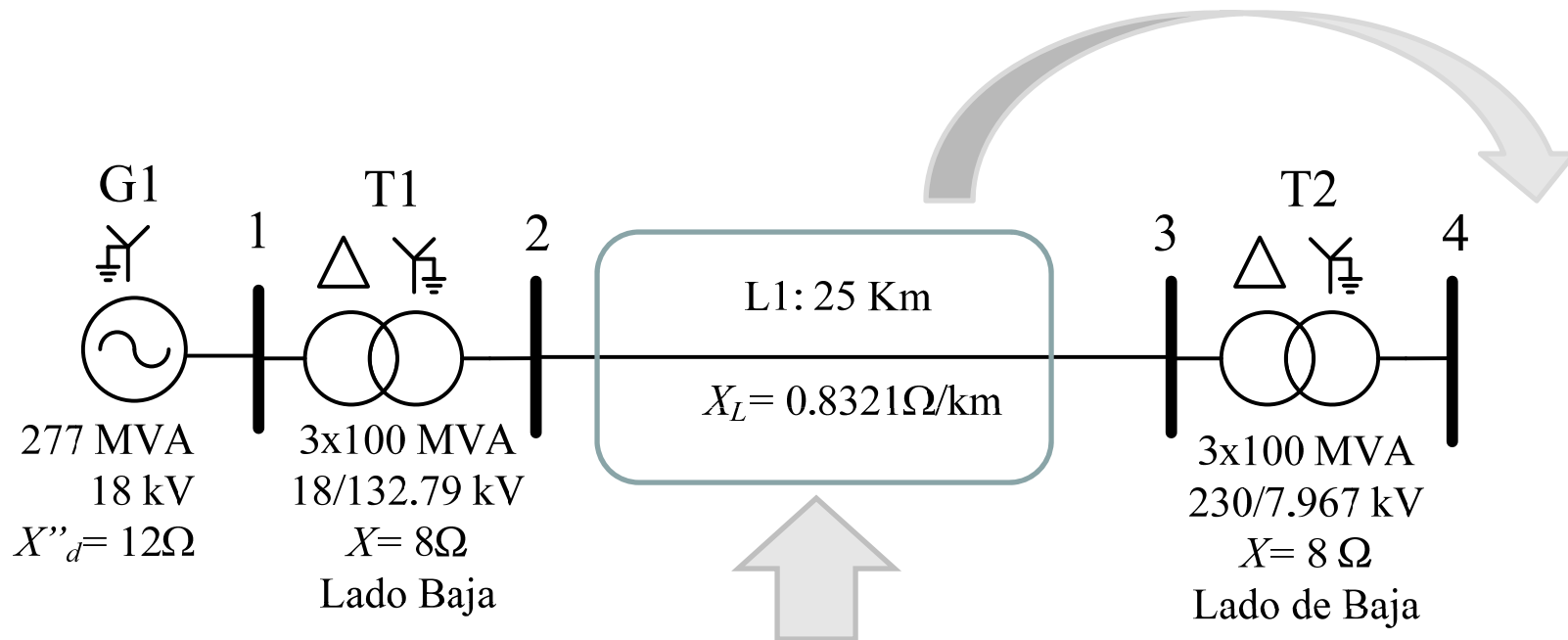
$$X_L = 25\text{km} \times 0.8321 \frac{\Omega}{\text{km}} = 20.8025\Omega$$

(impedancia serie de la línea)



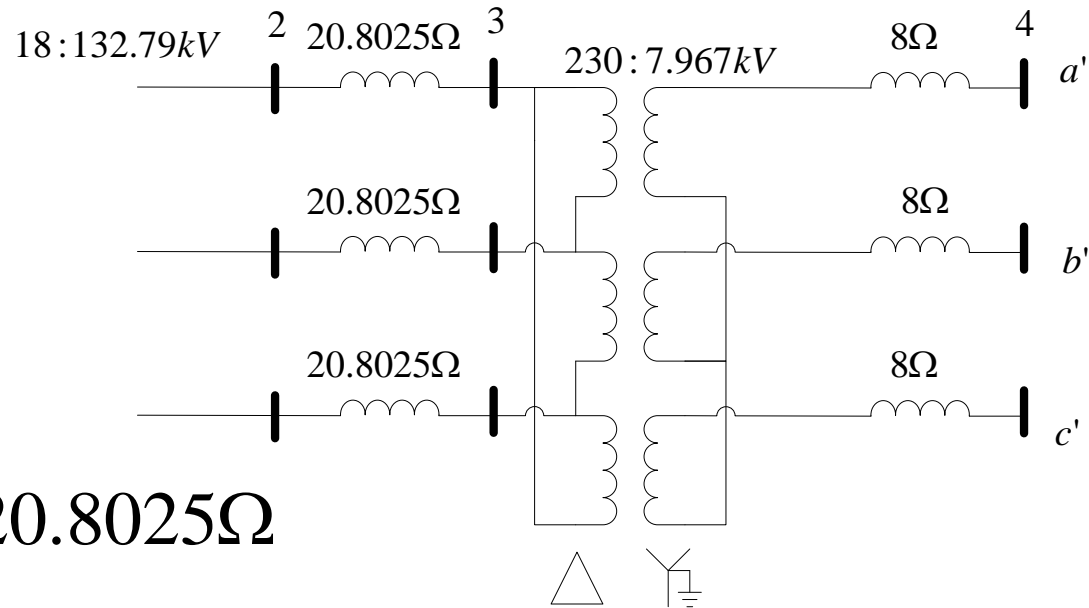
1. Resolucion

- Se procede a referir la impedancia de la línea de transmisión al lado de baja del transformador T2, para ello, inicialmente la impedancia en serie de la línea de transmisión se debe colocar en delta.



1. Resolucion

- Inicialmente la impedancia en serie de la línea de transmisión se debe colocar en delta de tal modo que resulta:



$$X_{L\Delta} = 3X_{LY} = 3 \times 20.8025\Omega$$

$$X_{L\Delta} = 3X_{LY} = 62.4045\Omega$$

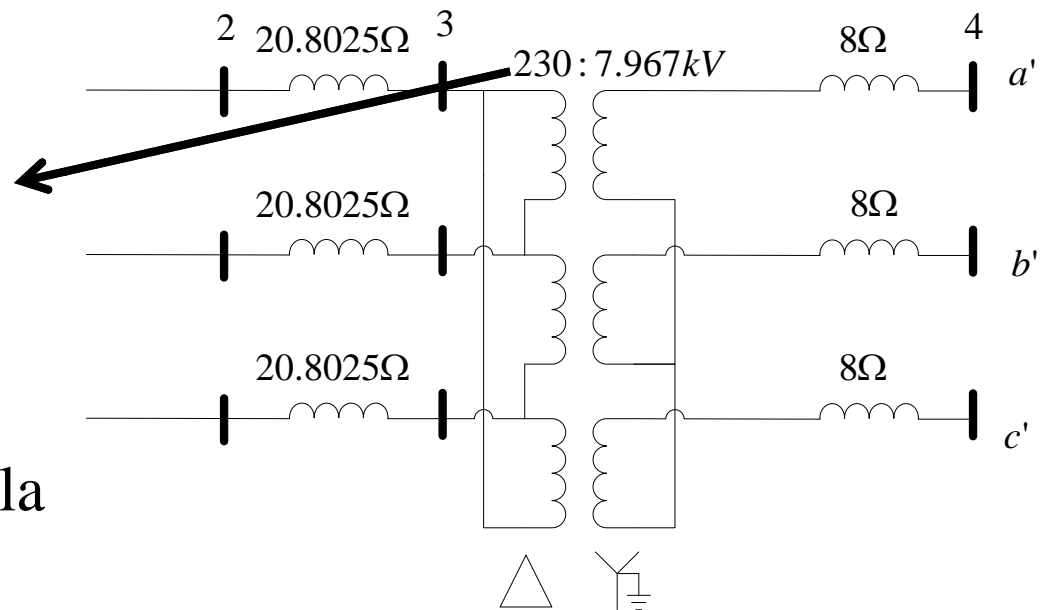
1. Resolucion

- Ahora se puede aplicar la relación de transformación directa del transformador monofásico:

$$X_L = 62.4075\Omega \left(\frac{7.967kV}{230kV} \right)^2$$

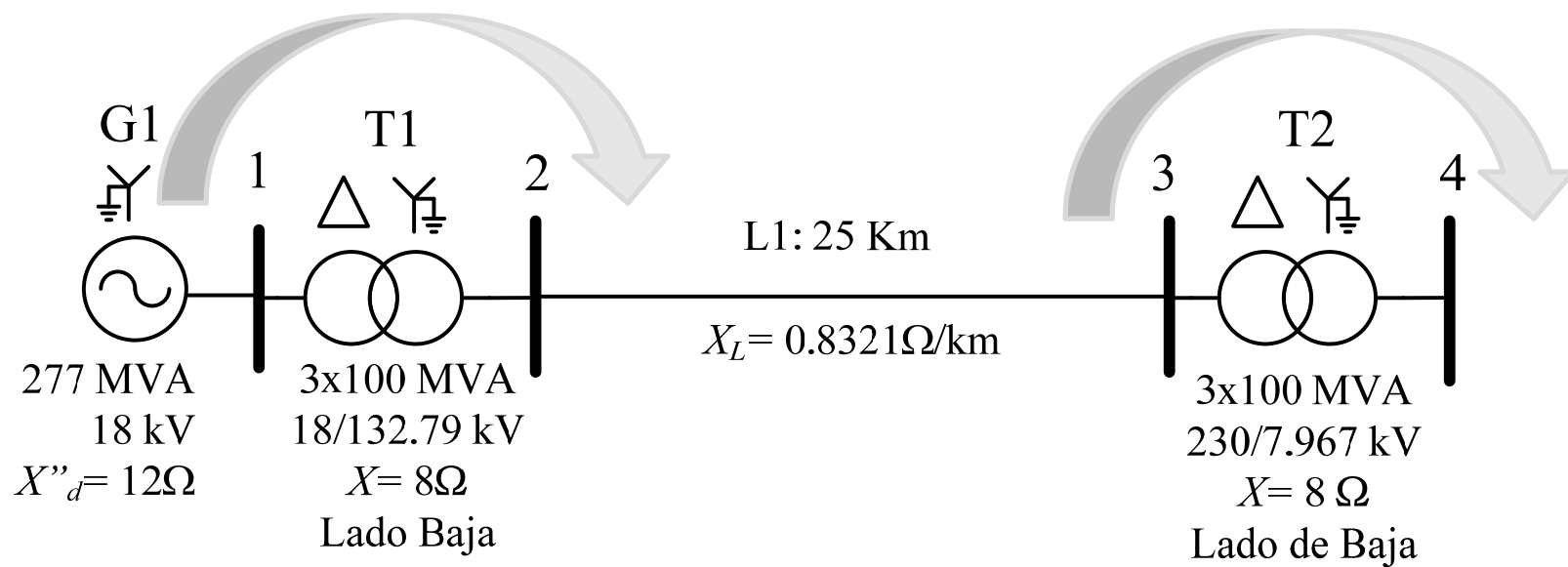
$$X_L = 0.07488085\Omega$$

lado de baja de T2 en estrella



1. Resolucion

- Para referir la impedancia del generador a la barra 4, primero se debe llevar al lado de alta del transformador T1,
- Inicialmente se debe transformar la impedancia del generador de estrella a delta:

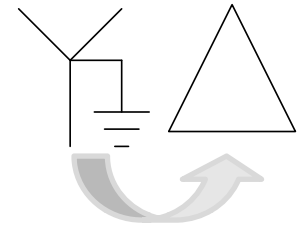


1. Resolucion

- Inicialmente se debe transformar la impedancia del generador de estrella a delta:

$$X_{G\Delta} = 3X_{GY} = 3 \times 12\Omega = 36\Omega$$

en lado de baja de T1

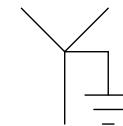


- Se aplica relación de transformación:

$$X_G = 36\Omega \left(\frac{132.79kV}{18kV} \right)^2$$

$$X_G = 1959.2426\Omega$$

en estrella del lado de alta de T1



1. Resolucion

- Hay que llevarlo a la barra 4, para ello se transforma a delta y se aplica relación de transformación de T2:

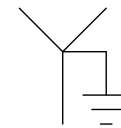
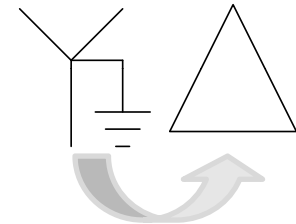
$$X_{G\Delta} = 3X_{GY} = 3 \times 1959.2426\Omega = 5877.72\Omega$$

en lado de alta de T2

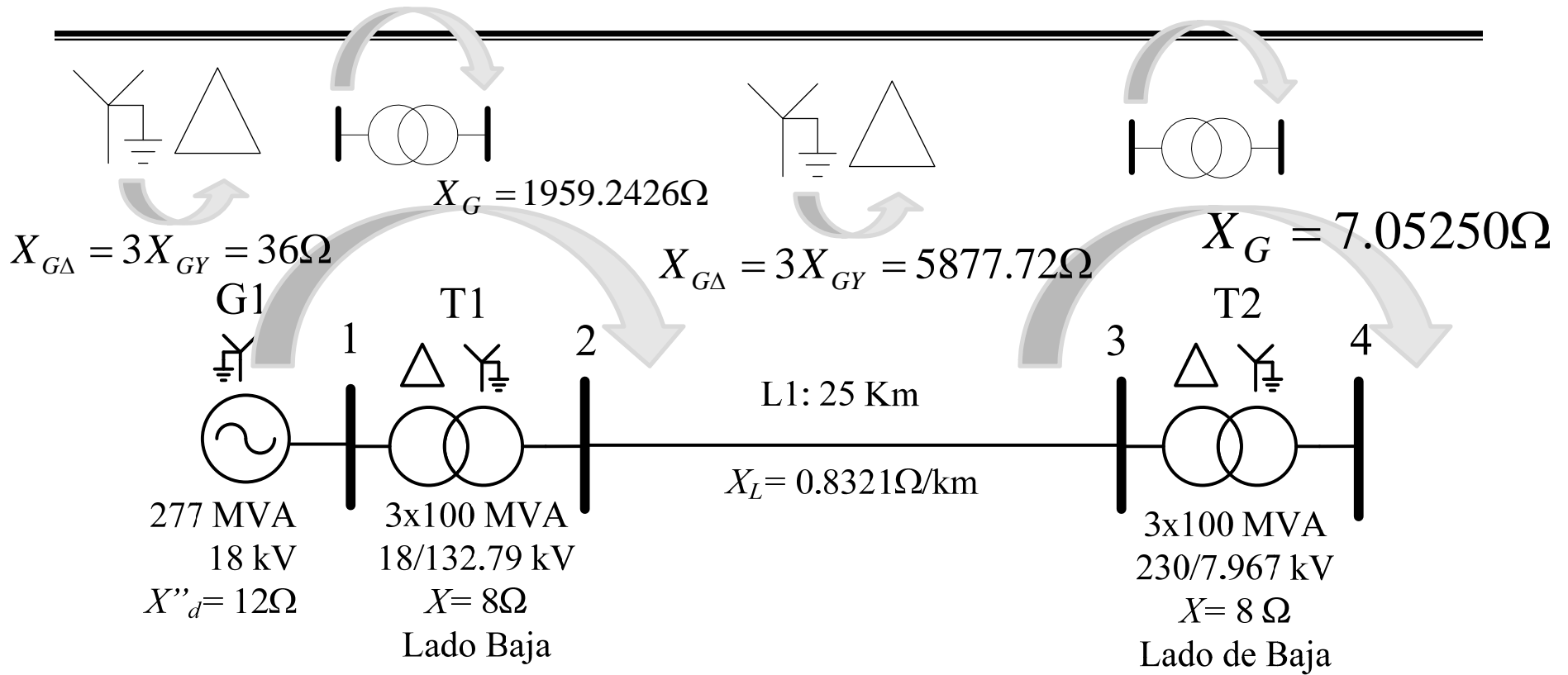
$$X_G = 5877.7\Omega \left(\frac{7.967kV}{230kV} \right)^2$$

$$X_G = 7.05250\Omega$$

lado de baja de T2 en estrella



1. Resolucion



1. Resolucion

- Finalmente se procede a referir la impedancia del transformador T1:

$$X_{T1} = 8\Omega \left(\frac{132.79V}{18V} \right)^2$$

$$X_{T1} = 435.3872\Omega$$

en estrella del lado de alta de T1

- Se transforma de estrella a delta:

$$X_{T1\Delta} = 3X_{T1Y} = 3 \times 435.3872\Omega = 1306.1617\Omega$$

en lado de alta de T1

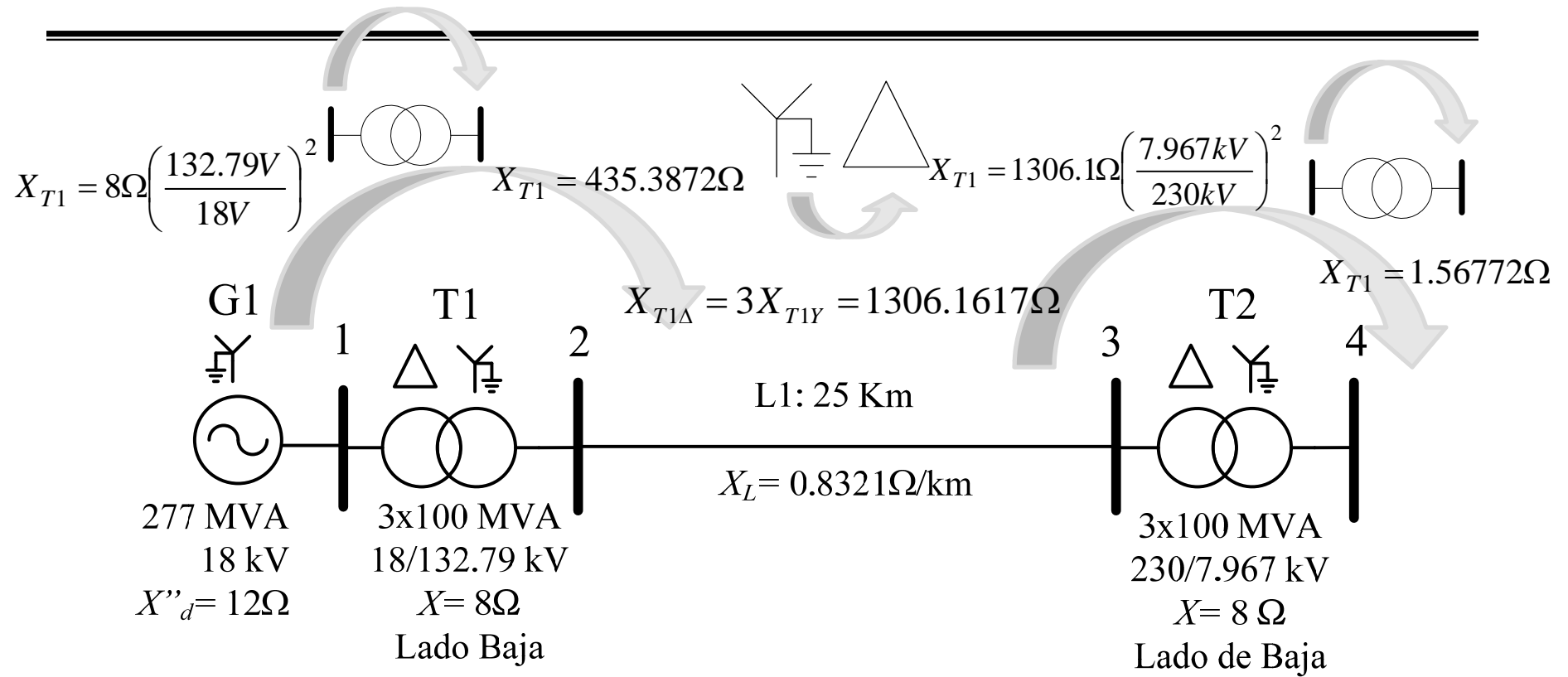
1. Resolucion

$$X_{T1} = 1306.1\Omega \left(\frac{7.967kV}{230kV} \right)^2$$

$$X_{T1} = 1.56772\Omega$$

en el lado de baja de T2 en estrella

1. Resolucion



1. Resolucion

- Finalmente el diagrama de reactancias resulta ser:

