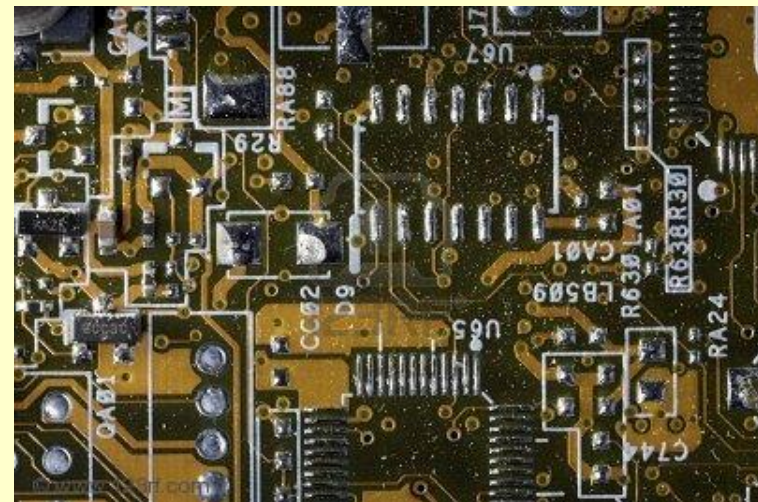


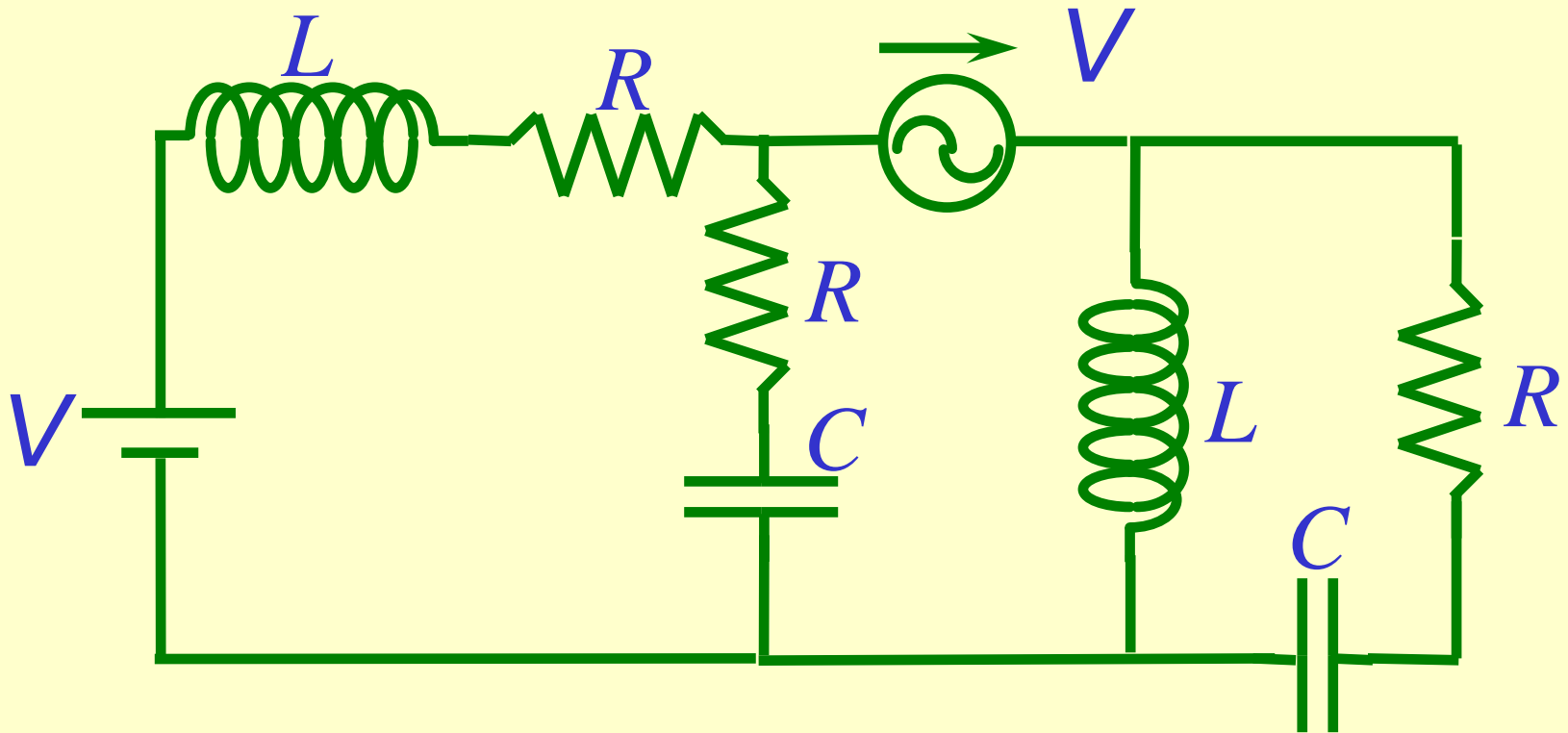
Lección 5: Análisis de redes eléctricas

- Introducción: nudo, rama, malla, red (circuito con varias mallas).
- Leyes de Kirchhoff: ley de los nudos y ley de las mallas.
- Principio de superposición
- Teorema de equivalencia de Thèvenin.



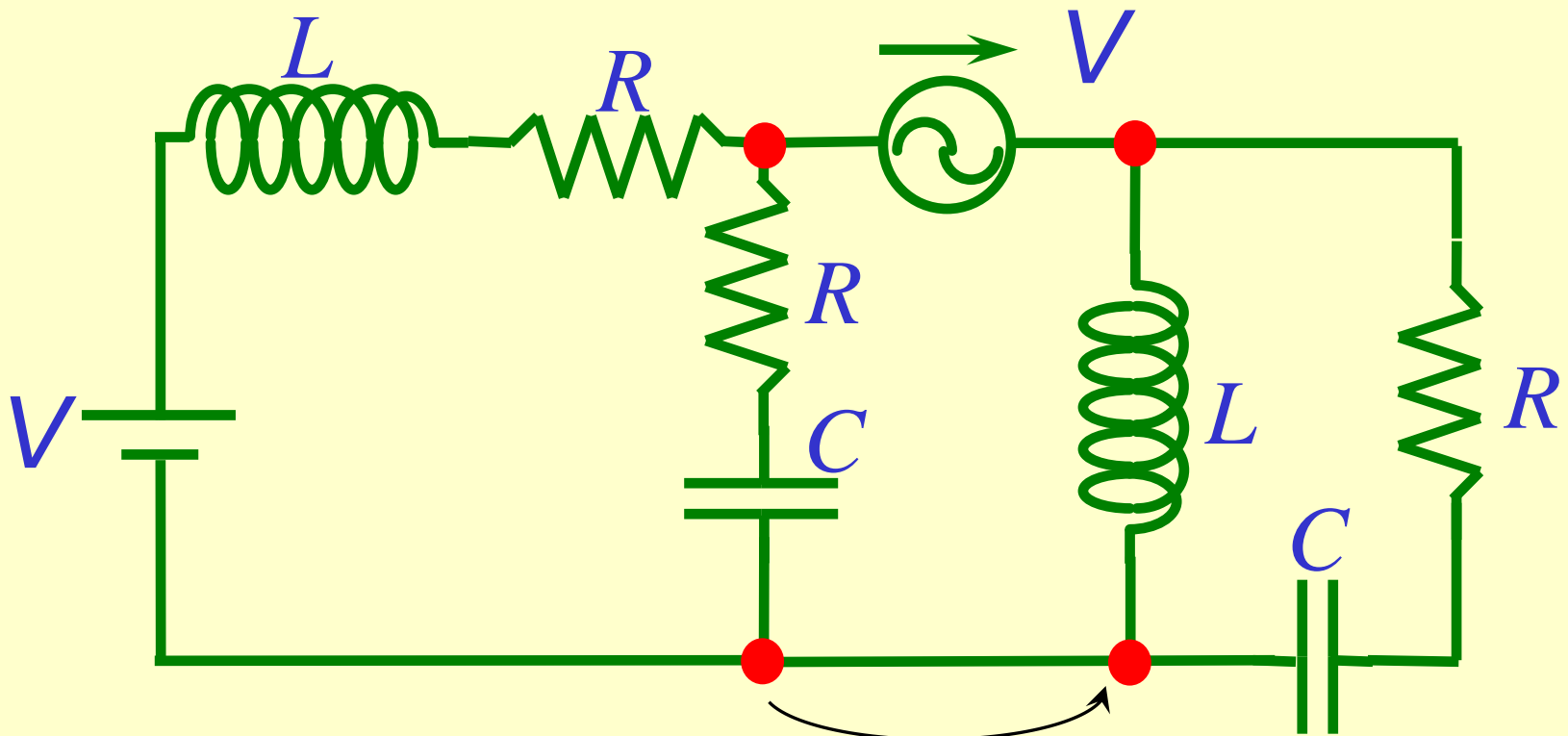
Introducción: definiciones

- **Red eléctrica:** Conjunto de **dipolos interconectados** (elementos activos y pasivos).
- Si todos los dipolos muestran comportamiento lineal entre V e I , el circuito es una **red lineal**.



Introducción: definiciones

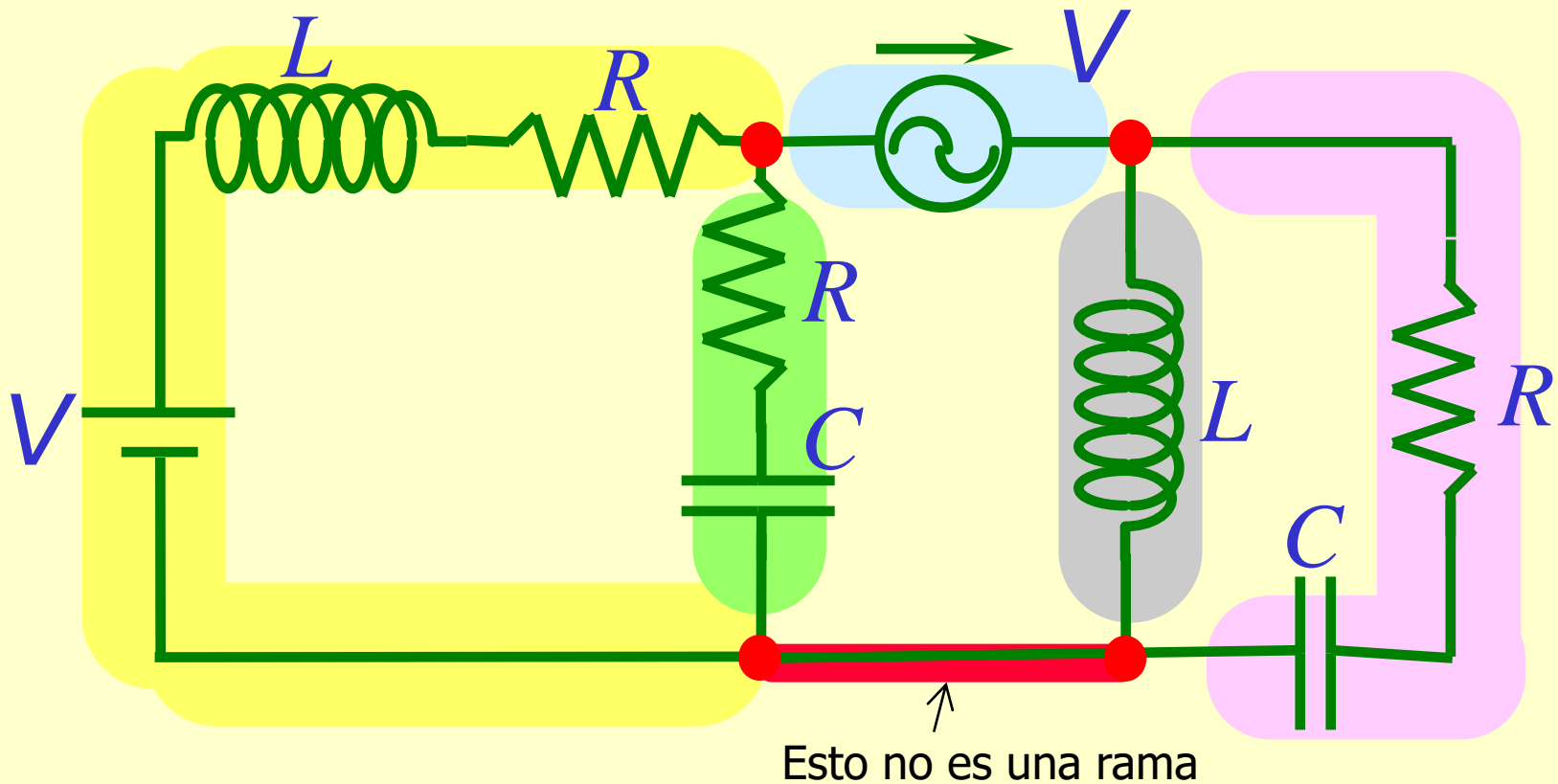
- **Nudo:** punto de la red donde se unen **tres o más cables**. Dos nudos **con el mismo potencial** se consideran como **el mismo nudo**. Red con tres nudos:



Estos son el mismo nudo

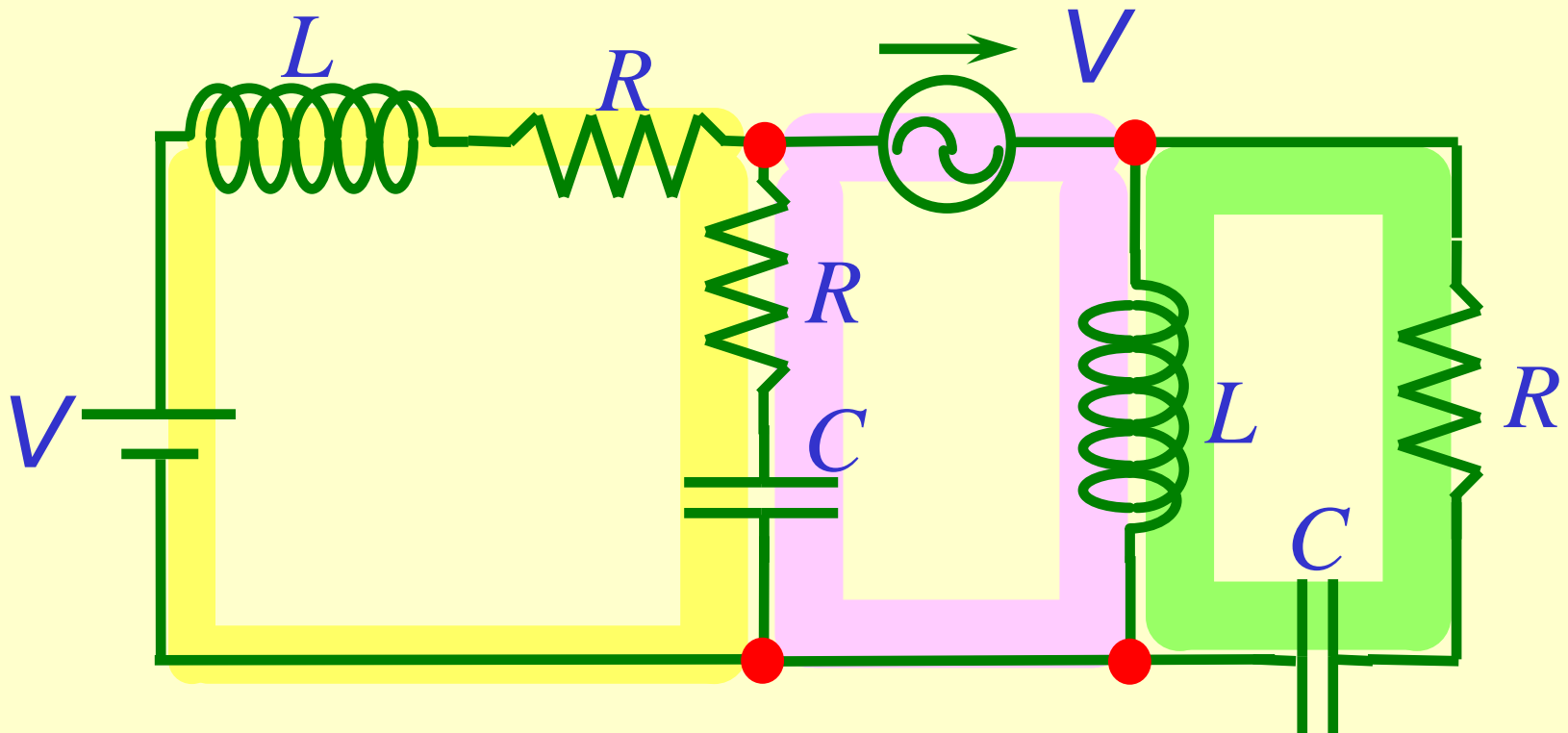
Introducción: definiciones

- **Rama:** Es un camino entre dos nudos que contiene algún dipolo. Red eléctrica con cinco ramas:



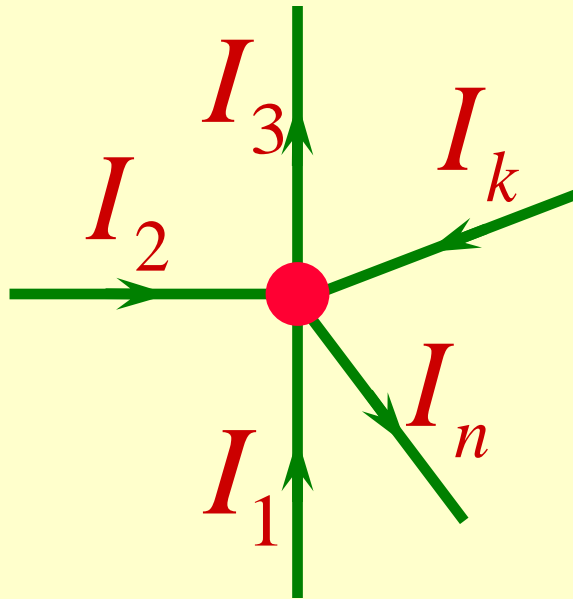
Introducción: definiciones

- **Malla:** circuito cerrado con ramas y ninguna otra malla en su interior. Red eléctrica con tres mallas:



Leyes de Kirchhoff: ley de los nudos

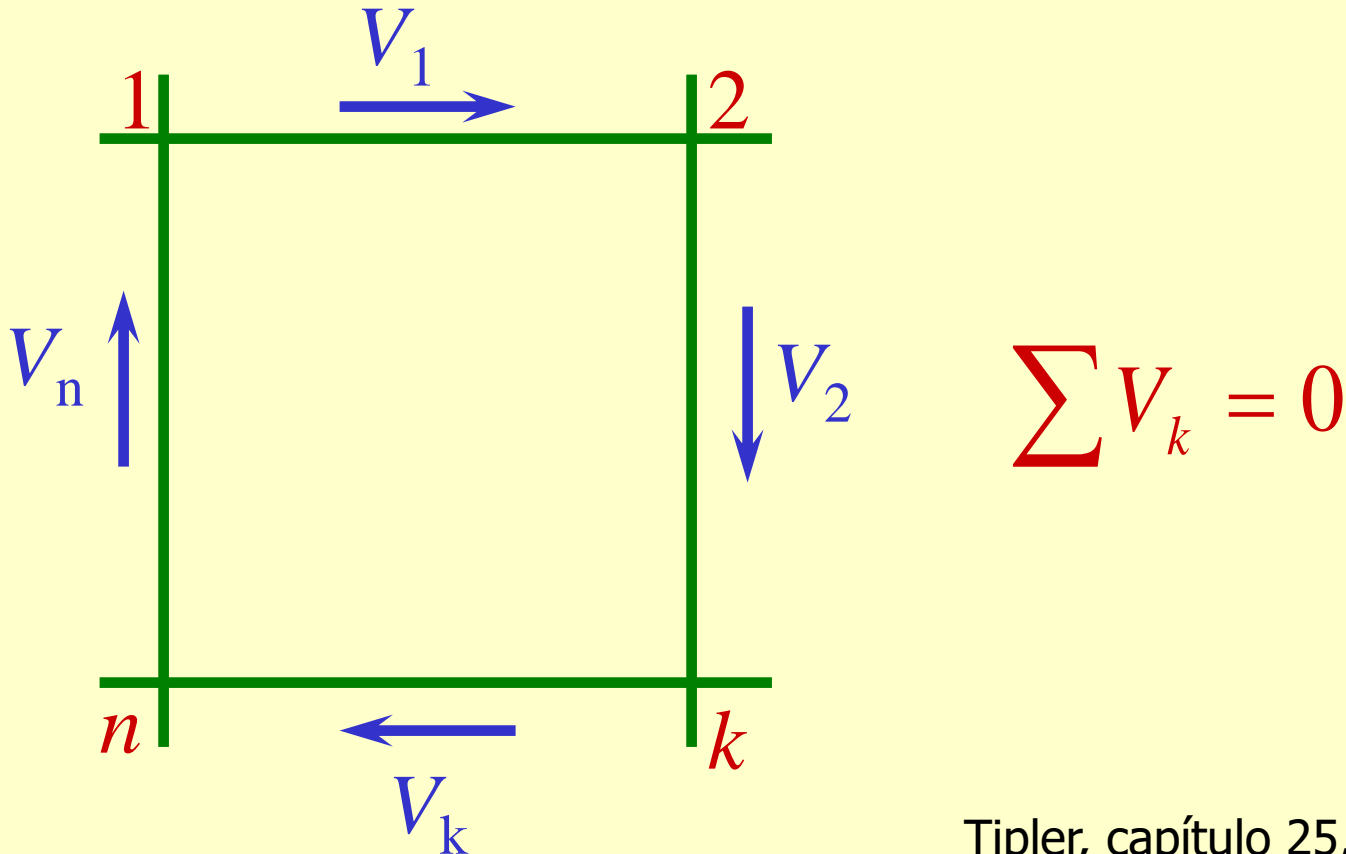
- **Ley de los nudos:** La suma de las corrientes entrantes en un nudo debe ser igual a la suma de las corrientes salientes del nudo. Suma algebraica = 0.
- Es una expresión del principio de conservación de la carga.



$$\sum I_k = 0$$

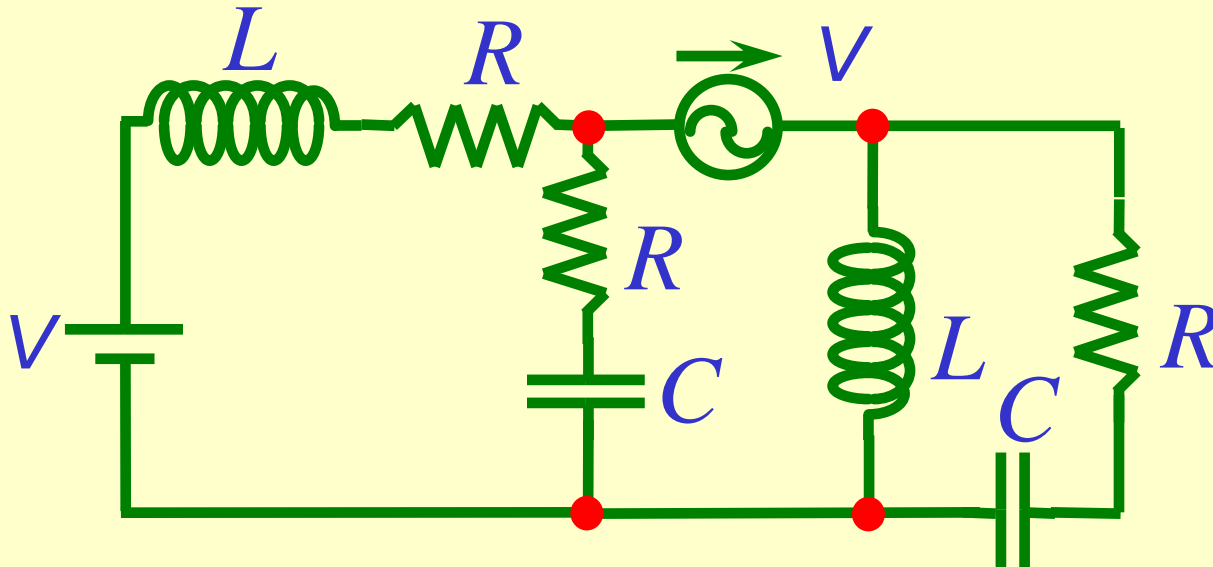
Leyes de Kirchhoff: ley de las mallas

- **Ley de las mallas:** La suma algebraica de las caídas de potencial a lo largo de una malla es **cero**.
- Es una expresión del principio de conservación de la energía. Un punto no puede tener dos potenciales diferentes al mismo tiempo.



Aplicación de las leyes de Kirchoff

- Para resolver un circuito, debemos escribir:
 - (nodos -1) ecuaciones de la ley de los nudos
 - (número de mallas) ecuaciones de la ley de las mallas
- Ejemplo: 2 ecuaciones de nudos + 3 ecuaciones de mallas = 5 ecuaciones
5 incógnitas (intensidades de corriente)



Aplicación de las leyes de Kirchoff

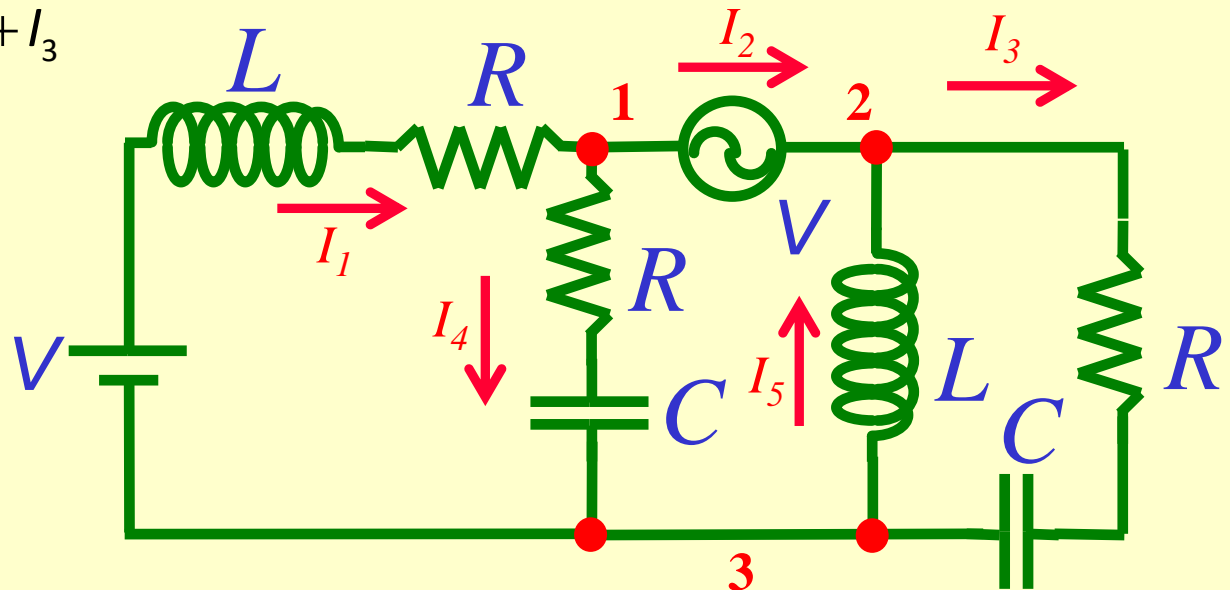
- Para resolver un circuito, debemos escribir:
 - (nodos -1) ecuaciones de la ley de los nudos
 - (número de mallas) ecuaciones de la ley de las mallas

▪Ejemplo: 2 ecuaciones de nudos + 3 ecuaciones de mallas = 5 ecuaciones
5 incógnits (intensidades de corriente)

Nudo 1: $I_1 - I_2 = I_4$

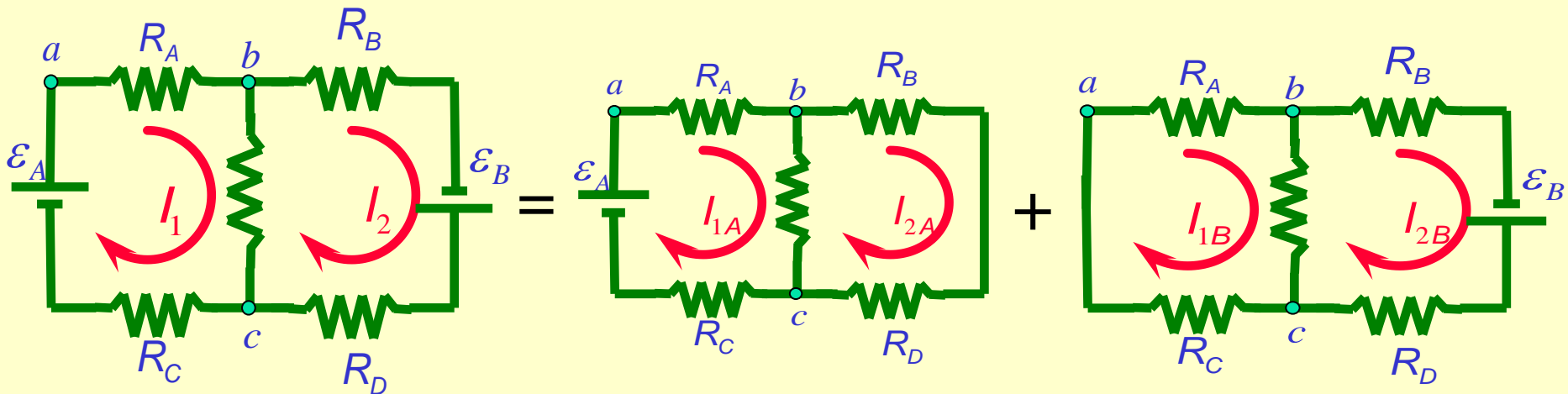
Nudo 2: $I_2 + I_5 = I_3$ \rightarrow Nudo 3 = Nudo 1 + Nudo 2 linealmente dependientes

Nudo 3: $I_1 + I_5 = I_4 + I_3$



Principio de Superposición

- En un circuito con varios generadores, la solución del circuito (cálculo de corrientes y potenciales) es la **suma algebraica** de las **soluciones** de **cada generador (ideal) actuando en solitario**.



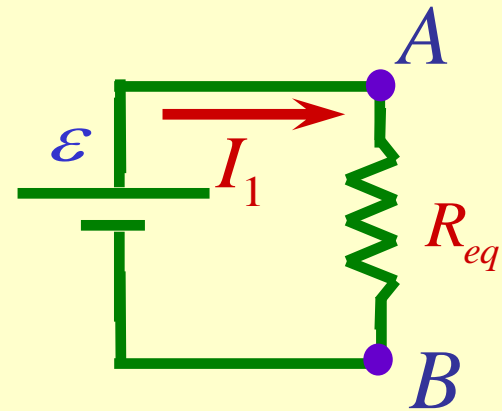
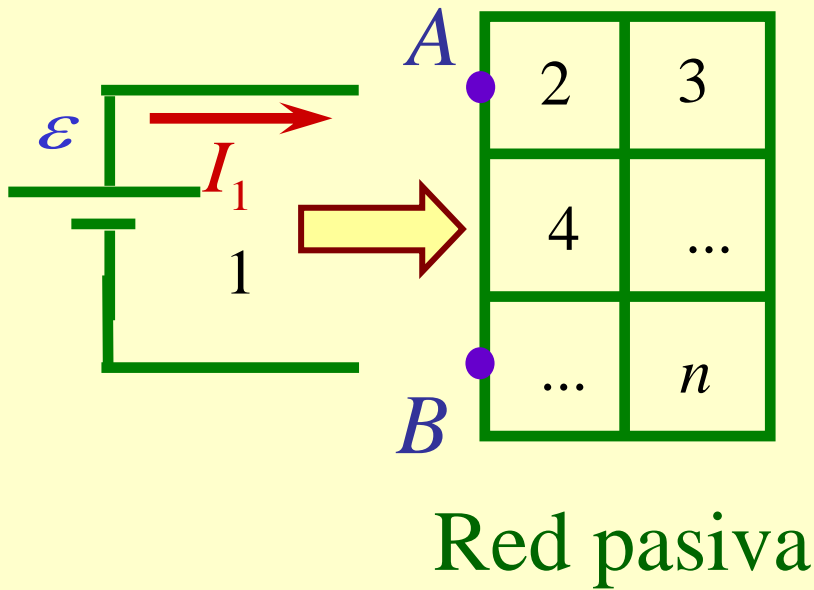
$$I_1 = I_{1A} + I_{1B}$$

$$I_2 = I_{2A} + I_{2B}$$

Este cálculo puede hacerse no sólo para corrientes, sino también para potenciales.

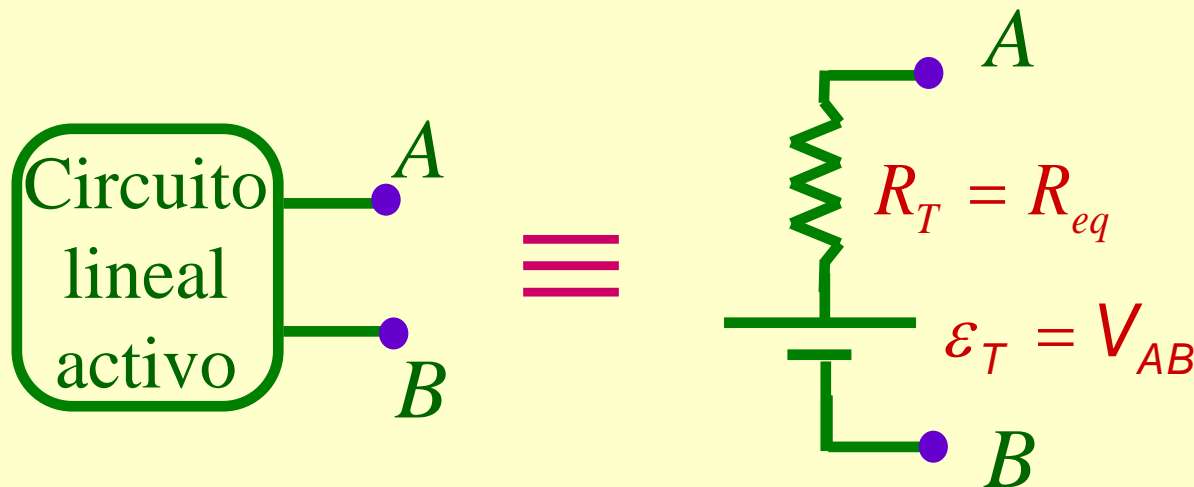
Resistencia equivalente de una red pasiva

- La resistencia equivalente (R_{eq}) equivalente de una red pasiva es una resistencia que al aplicar la misma d.d.p. que a la red, la corriente que la atraviesa es la misma:



Teorema de Thevenin

- Un circuito lineal activo con terminales A y B es equivalente a un generador con f.e.m. igual a la diferencia de potencial entre A y B y una resistencia interna igual a la resistencia equivalente de la red pasiva (sin generadores ideales) entre A y B .



Es más sencillo analizar circuitos grandes dividiéndolos en otros más pequeños.