

# final electromagnetismo

Federico Polidoro

December 16, 2025

## Contents

<b>1</b>	<b>Voltaje, corriente, resistencia</b>	<b>3</b>
1.1	Estructura Atomica . . . . .	3
1.2	Carga eléctrica . . . . .	4
1.3	Voltaje, corriente y resistencia . . . . .	4
1.4	Fuentes de voltaje y de corriente . . . . .	4
1.5	Resistores . . . . .	4
1.6	El circuito eléctrico . . . . .	4
1.7	Mediciones de circuito básicas . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Ley de Ohm</b>	<b>5</b>
2.1	La relación de corriente, voltaje y resistencia . . . . .	5
2.2	Cálculo de la corriente . . . . .	5
2.3	Cálculo del voltaje . . . . .	5
2.4	Cálculo de la resistencia . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Energía y potencia</b>	<b>6</b>
3.1	Energía y potencia . . . . .	6
3.2	Potencia en un circuito eléctrico . . . . .	6
3.3	Potencia nominal en resistores . . . . .	6
3.4	Conversión de energía y caída de voltaje en una resistencia . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Circuitos en serie</b>	<b>7</b>
4.1	Resistores en serie . . . . .	7
4.2	Corriente en un circuito en serie . . . . .	7
4.3	Resistencia total en serie . . . . .	7
4.4	Fuentes de voltaje en serie . . . . .	7
4.5	Ley del voltaje de Kirchhoff . . . . .	7
4.6	Potencia en circuitos en serie . . . . .	8

4.7	Mediciones de voltaje . . . . .	8
<b>5</b>	<b>Circuitos en paralelo</b>	<b>8</b>
5.1	Resistores en paralelo . . . . .	8
5.2	Voltaje en un circuito en paralelo . . . . .	8
5.3	Ley de las corrientes de Kirchhoff . . . . .	8
5.4	Resistencia total en paralelo . . . . .	8
5.5	Aplicación de la ley de Ohm . . . . .	9
5.6	Fuentes de corriente en paralelo . . . . .	9
5.7	Potencia en circuitos en paralelo . . . . .	9
<b>6</b>	<b>Circuitos en serie-paralelo</b>	<b>9</b>
6.1	Identificación de relaciones en serie-paralelo . . . . .	9
6.2	Análisis de circuitos resistivos en serie-paralelo . . . . .	9
<b>7</b>	<b>Magnetismo y electromagnetismo</b>	<b>10</b>
7.1	El campo magnético . . . . .	10
7.2	Electromagnetismo . . . . .	10
7.3	Dispositivos electromagnéticos . . . . .	10
7.4	Inducción electromagnética . . . . .	10
7.5	Aplicaciones de la inducción electromagnética. . . . .	11
<b>8</b>	<b>Introducción a la corriente y al voltaje alternos</b>	<b>11</b>
8.1	La forma de onda sinusoidal . . . . .	11
8.2	Fuentes de voltaje sinusoidal . . . . .	11
8.3	Valores sinusoidales de voltaje y corriente . . . . .	11
8.4	Medición angular de una onda seno . . . . .	12
8.5	La fórmula de la onda seno . . . . .	12
8.6	Introducción a los fasores . . . . .	12
8.7	Análisis de circuitos de ca . . . . .	12
8.8	Voltajes superpuestos de cd y de ca . . . . .	13
<b>9</b>	<b>Capacitores</b>	<b>13</b>
9.1	El capacitor básico . . . . .	13
9.2	Tipos de capacitore . . . . .	13
9.3	Capacitores en serie . . . . .	13
9.4	Capacitores en paralelo . . . . .	13
9.5	Capacitores en circuitos de CD . . . . .	13
9.6	Capacitores en circuitos de CA . . . . .	13
9.7	Aplicaciones de los capacitores . . . . .	13

<b>10 Inductores</b>	<b>14</b>
10.1 El inductor básico . . . . .	14
10.2 Tipos de inductores . . . . .	14
10.3 Inductores en serie y en paralelo . . . . .	14
10.4 Inductores en circuitos de CD . . . . .	14
10.5 Inductores en circuitos de CA . . . . .	14
10.6 Aplicaciones de los inductores . . . . .	14
<b>11 Circuitos RC</b>	<b>14</b>
11.1 El sistema de los números complejos . . . . .	15
11.2 Respuesta sinusoidal de circuitos RC en serie . . . . .	15
11.3 Impedancia de circuitos RC en serie . . . . .	15
11.4 Análisis de circuitos RC en serie . . . . .	15
11.5 Impedancia y admitancia de circuitos RC en paralelo . . . . .	15
11.6 Análisis de circuitos RC en paralelo . . . . .	15
11.7 Análisis de circuitos RC en serie-paralelo . . . . .	15
11.8 Potencia en circuitos RC . . . . .	15
11.9 Aplicaciones básicas 646 . . . . .	15
<b>12 Circuitos RL</b>	<b>16</b>
12.1 Aplicaciones básicas . . . . .	16
<b>13 Circuitos RCL y resonancia</b>	<b>16</b>
13.1 Impedancia de circuitos RLC en serie . . . . .	16
13.2 Análisis de circuitos RLC en serie . . . . .	16
13.3 Resonancia en serie . . . . .	16
13.4 Impedancia de circuitos RLC en paralelo . . . . .	16
13.5 Análisis de circuitos RLC en paralelo . . . . .	16
13.6 Resonancia en paralelo . . . . .	17

# 1 Voltaje, corriente, resistencia

## 1.1 Estructura Atomica

- **Voltaje (V):** Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. Unidad: Voltio (V). "Presión" que impulsa las cargas.
- **Corriente (I):** Flujo ordenado de cargas eléctricas a través de un conductor. Unidad: Amperio (A). Sentido convencional: del potencial (+) al (-).

- **Resistencia (R):** Oposición que presenta un material al paso de la corriente. Unidad: Ohmio ( $\Omega$ ).

## 1.2 Carga eléctrica

- **Estructura Atómica:** Átomo con núcleo (protones+, neutrones) y electrones- en órbitas. La corriente es el movimiento de electrones libres.
- **Carga Eléctrica:** Propiedad fundamental (protón +, electrón -). Unidad: Culombio (C). Corriente (I) = flujo de carga (Q) en el tiempo (t):  $I = Q/t$ .

## 1.3 Voltaje, corriente y resistencia

- Fórmula:  $V = I * R$ . El voltaje aplicado es directamente proporcional a la corriente y a la resistencia.

## 1.4 Fuentes de voltaje y de corriente

- **Fuente de Voltaje:** Mantiene una diferencia de potencial constante entre sus terminales (ej.: pila, batería).
- **Fuente de Corrient:** Suministra una corriente constante (ideal) independiente de la acarga.

## 1.5 Resistores

- Función: Limitar intencionalmente el paso de corriente y/o dividir voltajes.
- Código de colores: Para identificar su valor en ohmios ( $\Omega$ ).

## 1.6 El circuito eléctrico

- Definición: Trayecto cerrado compuesto por una fuente, conductores, resistores y otros elementos, que permite el flujo de corriente.
- Condición esencial: Debe existir un camino cerrado (continuidad) y una diferencia de potencial.

## 1.7 Mediciones de circuito básicas

- Voltímetro: Se conecta en paralelo con el elemento cuya diferencia de potencial se desea medir.
- Amperímetro: Se conecta en serie con la rama cuya corriente se desea medir.
- Óhmetro: Mide resistencia de un componente aislado (sin energía en el circuito).

## 2 Ley de Ohm

### 2.1 La relación de corriente, voltaje y resistencia

Las tres variables están vinculadas por la fórmula. Conociendo dos de ellas, se puede calcular la tercera.

### 2.2 Cálculo de la corriente

Fórmula despejada:  $I = V / R$ .

Interpretación: La corriente que circula por un resistor es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a su resistencia.

Ejemplo: Si  $V = 12V$  y  $R = 4\Omega$ , entonces  $I = 12V / 4\Omega = 3A$ .

./diosmio.imagen

### 2.3 Cálculo del voltaje

Fórmula directa:  $V = I * R$ .

Interpretación: La caída de voltaje (o diferencia de potencial) entre los extremos de un resistor es el producto de la corriente que lo atraviesa por su valor resistivo.

Ejemplo: Si  $I = 2A$  y  $R = 5\Omega$ , entonces  $V = 2A * 5\Omega = 10V$ .

### 2.4 Cálculo de la resistencia

Fórmula despejada:  $R = V / I$ .

Interpretación: La resistencia de un componente es la relación (o cociente) entre el voltaje aplicado y la corriente que lo atraviesa.

## 3 Energía y potencia

### 3.1 Energía y potencia

- Energía (W): Capacidad para realizar trabajo. En electricidad, es la capacidad de un circuito para producir transformaciones (luz, calor, movimiento). Unidad: Julio (J).
- Potencia (P): Rapidez a la que se consume, genera o transfiere energía. Es la energía por unidad de tiempo. Unidad: Vatio (W). Fórmula base:  $P = W / t$ .

### 3.2 Potencia en un circuito eléctrico

Relación fundamental: La potencia eléctrica en un componente es el producto del voltaje aplicado y la corriente que lo atraviesa.

Fórmula principal:  $P = V * I$ .

Combinando con la Ley de Ohm ( $V = I * R$ ), se obtienen formas equivalentes:

- $P = I^2 * R$  (Útil cuando se conoce corriente y resistencia).
- $P = V^2 / R$  (Útil cuando se conoce voltaje y resistencia).

### 3.3 Potencia nominal en resistores

Es la máxima potencia que un resistor puede disipar en forma de calor sin sufrir daños.

### 3.4 Conversión de energía y caída de voltaje en una resistencia

- Efecto Joule: En una resistencia, la energía eléctrica se convierte íntegramente en calor.
- Proceso: Los electrones chocan con los átomos del material resistivo al desplazarse, transfiriendo energía cinética que se manifiesta como calor.
- Relación con la caída de voltaje: Esta conversión de energía es la razón de la caída de voltaje ( $V = I * R$ ). La energía potencial eléctrica "se gasta" al atravesar la resistencia, generando calor y reduciendo el potencial en el circuito. La potencia disipada ( $P = V * I$ ) cuantifica la tasa de esta conversión.

## 4 Circuitos en serie

Circuito donde los componentes están conectados uno tras otro, formando un único camino para la corriente.

### 4.1 Resistores en serie

Característica: Se conectan extremo con extremo, sin puntos de derivación entre ellos.

Propiedad principal: La corriente que los atraviesa es la misma para todos.

### 4.2 Corriente en un circuito en serie

La corriente es idéntica en todos los puntos del circuito y en cada componente.

### 4.3 Resistencia total en serie

Es la suma aritmética de todas las resistencias individuales.

$$R_t = R_1 + R_2 + \dots$$

$R_t$  siempre es mayor a la resistencia más grande del conjunto siempre.

### 4.4 Fuentes de voltaje en serie

Se conectan polaridad con polaridad (+ con -).

Voltaje Total: Es la suma algebraica de sus voltajes. Se suman si están en serie-aiding (polaridades que se refuerzan) y se restan si están en serie-opposing.

Ejemplo (Aiding): Una pila de 9V y una de 1.5V en serie-aiding suman 10.5V.

### 4.5 Ley del voltaje de Kirchhoff

La suma algebraica de todos los voltajes (subidas y caídas) alrededor de cualquier trayectoria cerrada (malla) en un circuito es cero.

Forma práctica para circuitos en serie: La suma de las caídas de voltaje en los resistores es igual al voltaje total aplicado por la(s) fuente(s).

## 4.6 Potencia en circuitos en serie

Potencia Total: Suministrada por la fuente, es la suma de las potencias disipadas en cada resistor.

$$P_t = V_t * I_t = P_1 + P_2 + \dots$$

## 4.7 Mediciones de voltaje

Método: El voltaje se mide en paralelo con el componente o punto del circuito.

Característica en serie: El voltaje total se divide entre los resistores, proporcionalmente a su valor (a mayor resistencia, mayor caída de voltaje).

# 5 Circuitos en paralelo

Circuito donde los componentes están conectados entre dos nodos comunes, formando múltiples caminos para la corriente.

## 5.1 Resistores en paralelo

Todos sus terminales están conectados a dos puntos comunes (nodos). Tienen los mismos dos extremos eléctricos.

## 5.2 Voltaje en un circuito en paralelo

El voltaje es idéntico en todos los componentes conectados en paralelo.

## 5.3 Ley de las corrientes de Kirchhoff

La suma algebraica de todas las corrientes que entran y salen de un nodo (unión) es cero. O, de forma práctica:

La suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen del mismo nodo.

## 5.4 Resistencia total en paralelo

El inverso de la resistencia total es igual a la suma de los inversos de las resistencias individuales.

$$\left(\frac{1}{A} + \frac{1}{b}\right)^{-1}$$

La resistencia total en paralelo es siempre menor que la resistencia más pequeña de la combinación.



## 5.5 Aplicación de la ley de Ohm

Se aplica individualmente a cada rama y la corriente total se calcula como:

$$I_t = V_t/R_t$$

## 5.6 Fuentes de corriente en paralelo

Conexión: Se conectan todas las terminales del mismo signo entre sí (todas las + juntas y todas las - juntas).

Corriente Total: Es la suma algebraica de sus corrientes. Se suman si el sentido de la corriente es el mismo y se restan si son opuestos. Precaución: Las fuentes de voltaje no se conectan típicamente en paralelo de forma directa (a menos que tengan exactamente el mismo valor y características).

## 5.7 Potencia en circuitos en paralelo

Suministrada por la fuente, es la suma de las potencias disipadas en cada rama paralelo.

# 6 Circuitos en serie-paralelo

Circuitos que combinan tanto conexiones en serie como en paralelo. Son los más comunes en aplicaciones prácticas.

## 6.1 Identificación de relaciones en serie-paralelo

Reconocer grupos de resistores que están exclusivamente en serie o exclusivamente en paralelo para simplificar el circuito paso a paso.

Estrategia clave:

- En Serie: Dos componentes están en serie si comparten un solo nodo y por ellos fluye la misma corriente.
- En Paralelo: Dos componentes están en paralelo si están conectados entre los mismos dos nodos y tienen el mismo voltaje. Técnica: Seguir las trayectorias de la corriente y buscar puntos nodales. Redibujar el circuito puede ayudar a visualizar las relaciones.

## 6.2 Análisis de circuitos resistivos en serie-paralelo

- Identificar y simplificar: Encontrar grupos de resistencias en serie o paralelo y calcular su resistencia equivalente ( $R_{eq}$ ).

- Redibujar: Sustituir cada grupo por su  $R_{eq}$  para obtener un circuito más simple. Repetir los pasos 1 y 2 hasta obtener una resistencia total ( $R_T$ ).
- Calcular corriente total: Usar la Ley de Ohm con el voltaje de la fuente y  $R_T$  para hallar la corriente total ( $I_T$ ) que sale de la fuente.
- Expandir (Análisis inverso): Ir "desarmando" el circuito equivalente hacia atrás, aplicando:
  - Ley de Ohm ( $V = I \cdot R$ ) para hallar caídas de voltaje en equivalentes.
  - LK para encontrar voltajes en nodos.
  - LCK para encontrar corrientes en ramas paralelo.
- Potencia total: Calcular como  $P_T = V_{fuente} \cdot I_T$ .

## 7 Magnetismo y electromagnetismo

### 7.1 El campo magnético

Región del espacio donde una carga en movimiento (o un imán) experimenta una fuerza magnética.

### 7.2 Electromagnetismo

Estudio de la relación entre electricidad y magnetismo. Corriente eléctrica genera campo magnético (experimento de Oersted).

### 7.3 Dispositivos electromagnéticos

- Electroimán: Bobina (solenoides) con núcleo de material ferromagnético. Campo magnético proporcional a la corriente ( $I$ ) y al número de vueltas ( $N$ ).
- Relé: Interruptor accionado por un electroimán.
- Motor CC: Convierte energía eléctrica en mecánica usando fuerza en un conductor dentro de un campo magnético

### 7.4 Inducción electromagnética

Fenómeno donde un campo magnético variable induce un voltaje (fem) en un conductor (Ley de Faraday).

## 7.5 Aplicaciones de la inducción electromagnética.

- Generador: Convierte energía mecánica (rotación) en eléctrica mediante inducción en una bobina dentro de un campo magnético.
- Transformador: Transfiere energía entre circuitos mediante inducción mutua. Cambia niveles de voltaje/corriente ( $V_s/V_p = N_s/N_p$ ).
- Inductores: Almacenan energía en un campo magnético. Se oponen a cambios en la corriente.

## 8 Introducción a la corriente y al voltaje alternos

Magnitudes (voltaje, corriente) que varían en el tiempo de forma periódica, cambiando de polaridad y sentido.

### 8.1 La forma de onda sinusoidal

Definición: Es la forma de onda fundamental y más común en los sistemas de potencia y comunicaciones. Su valor instantáneo sigue una función seno (o coseno).

Ciclo: Una repetición completa de la onda.

Período (T): Tiempo de un ciclo (segundos).

Frecuencia (f): Número de ciclos por segundo (Hz).  $f = 1 / T$ .

### 8.2 Fuentes de voltaje sinusoidal

Generadores en centrales eléctricas, generadores de señal (osciladores). Producen un voltaje de la forma  $v(t) = V_p \sin(\omega t + \Phi)$ .

### 8.3 Valores sinusoidales de voltaje y corriente

- Valor pico ( $V_p, I_p$ ): Magnitud máxima de la onda.
- Valor pico a pico ( $V_{pp}, I_{pp}$ ): Diferencia entre el máximo y mínimo:  $V_{pp} = 2V_p$ .
- Valor eficaz o RMS ( $V_{rms}, I_{rms}$ ): Valor de corriente continua que disiparía la misma potencia en una resistencia.  $V_{rms} = V_p / \sqrt{2} \approx 0.707 V_p$  (para seno puro). Es el valor que miden la mayoría de multímetros.
- Valor promedio: Media algebraica en medio ciclo. Es cero en un ciclo completo para una onda simétrica.

## 8.4 Medición angular de una onda seno

- Frecuencia angular ( $\omega$ ): Velocidad de cambio del ángulo, en radianes/segundo.  $\omega = 2 \pi f = 2 \pi /T$ .
- Fase ( $\phi$ ): Desplazamiento angular inicial de la onda, en radianes o grados. Indica si la onda está adelantada o retrasada respecto a una referencia.

## 8.5 La fórmula de la onda seno

- General:  $v(t) = V_p \text{ sen}(\omega t \pm \phi)$  o  $v(t) = V_p \text{ sen}(2 \pi ft \pm \phi)$
- Donde:  $v(t)$  es el valor instantáneo,  $V_p$  es el valor pico,  $\omega$  es la frecuencia angular,  $t$  es el tiempo,  $\phi$  es el ángulo de fase.

## 8.6 Introducción a los fasores

- Concepto: Herramienta matemática para simplificar el análisis de circuitos en CA sinusoidal de una sola frecuencia.
- Representación: Número complejo (módulo y ángulo) que representa la magnitud (RMS o pico) y la fase de una onda sinusoidal.
- Ventaja: Convierte ecuaciones diferenciales en ecuaciones algebraicas con números complejos.

## 8.7 Análisis de circuitos de ca

- Diferencia clave con CD: La fase se vuelve una variable crítica.
- Impedancia ( $Z$ ): Es la "resistencia" generalizada en CA. Depende de la frecuencia ( $\omega$ ) y de los componentes ( $R, L, C$ ). Se mide en ohmios ( $\Omega$ ) pero es un número complejo.
- Ley de Ohm en forma fasorial:  $V = I * Z$  (todas son cantidades fasoriales/complejas).
- Las leyes de Kirchhoff (LVK y LCK) se aplican a los valores instantáneos y, en régimen sinusoidal estable, también se cumplen para los fasores.

## 8.8 Voltajes superpuestos de cd y de ca

Muchas señales prácticas son la suma de una componente constante (CD o DC) y una variable (CA o AC).

## 9 Capacitores

### 9.1 El capacitor básico

Dispositivo pasivo que almacena energía en un campo eléctrico entre dos placas conductoras separadas por un dieléctrico.

### 9.2 Tipos de capacitore

(cerámica, electrolítico, plástico), Hay tanto de valor fijo o variable

### 9.3 Capacitores en serie

La capacitancia total es menor que la más pequeña y se calcula con la recíproca de la suma de recíprocas ( $1/C_T = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots$ ).

### 9.4 Capacitores en paralelo

La capacitancia total es la suma de las capacitancias individuales ( $C_T = C_1 + C_2 + \dots$ ).

### 9.5 Capacitores en circuitos de CD

Actúan como un circuito abierto en estado estable, tras un período transitorio de carga/descarga.

### 9.6 Capacitores en circuitos de CA

Ofrecen oposición capacitiva (reactancia  $X_C$ ) que disminuye con la frecuencia y causan que la corriente se adelante al voltaje.

### 9.7 Aplicaciones de los capacitores

Sus usos clave incluyen filtrar, acoplar/señales, desacoplar fuentes de alimentación, sintonizar circuitos y almacenar energía temporalmente.

## 10 Inductores

### 10.1 El inductor básico

Componente pasivo que almacena energía en un campo magnético, típicamente construido con una bobina de alambre (solenoides) que puede tener un núcleo magnético.

### 10.2 Tipos de inductores

Se clasifican principalmente por su núcleo (aire, ferrita, hierro) y por si su inductancia es fija o variable (ajustable).

### 10.3 Inductores en serie y en paralelo

En serie, la inductancia total es la suma de las inductancias ( $L_T = L_1 + L_2 + \dots$ ); en paralelo, el inverso de la inductancia total es la suma de los inversos ( $1/L_T = 1/L_1 + 1/L_2 + \dots$ ), similar a las resistencias.

### 10.4 Inductores en circuitos de CD

En estado estable (DC), actúan como un cortocircuito ideal (alambre), ya que se oponen solo a cambios en la corriente.

### 10.5 Inductores en circuitos de CA

Ofrecen oposición inductiva (reactancia  $X_L$ ) que aumenta con la frecuencia y causan que el voltaje se adelante a la corriente.

### 10.6 Aplicaciones de los inductores

Sus usos principales incluyen filtrado (especialmente en fuentes de alimentación), formación de circuitos resonantes (junto con capacitores), almacenamiento de energía en convertidores y como choques para bloquear señales de alta frecuencia.

## 11 Circuitos RC

Combinan resistencias y capacitores, mostrando respuesta temporal que depende de la constante de tiempo RC.

### **11.1 El sistema de los números complejos**

Herramienta matemática fundamental para representar la magnitud y fase de señales sinusoidales e impedancias en AC.

### **11.2 Respuesta sinusoidal de circuitos RC en serie**

Describe cómo el voltaje y la corriente se desfasan y atenúan de forma específica cuando se aplica una señal sinusoidal.

### **11.3 Impedancia de circuitos RC en serie**

Es la suma fasorial de la resistencia y la reactancia capacitiva, oponiéndose al flujo de corriente alterna.

### **11.4 Análisis de circuitos RC en serie**

Se aplica la ley de Ohm generalizada con impedancias complejas para encontrar corrientes y caídas de voltaje.

### **11.5 Impedancia y admitancia de circuitos RC en paralelo**

Se calculan usando fórmulas recíprocas para combinaciones en paralelo, siendo la admitancia la inversa compleja de la impedancia.

### **11.6 Análisis de circuitos RC en paralelo**

Se basa en que el voltaje es común a todos los componentes y las corrientes se suman fasorialmente.

### **11.7 Análisis de circuitos RC en serie-paralelo**

Resuelve los paralelos y dsps los en serie.

### **11.8 Potencia en circuitos RC**

Incluye potencia real, reactiva y aparente, con un factor de potencia menor a 1 debido al desfase introducido por el capacitor.

### **11.9 Aplicaciones básicas 646**

Incluyen filtros (pasa-altas, pasa-bajas), acoplamiento, temporizadores y suavizado de señales.

## **12 Circuitos RL**

Combinan resistencias e inductores, presentando una oposición al cambio de corriente y un desfase temporal entre voltaje y corriente.

### **12.1 Aplicaciones básicas**

Incluyen filtros, retardadores, circuitos de acoplamiento y almacenamiento de energía en campos magnéticos.

## **13 Circuitos RCL y resonancia**

Combina resistencia, inductancia y capacitancia, exhibiendo el fenómeno de resonancia donde la reactancia neta se cancela.

### **13.1 Impedancia de circuitos RLC en serie**

Es la suma fasorial de la resistencia con la diferencia entre las reactancias inductiva y capacitiva.

### **13.2 Análisis de circuitos RLC en serie**

Se resuelve aplicando las leyes de circuitos con fasores para encontrar corrientes y voltajes en cada componente.

### **13.3 Resonancia en serie**

Ocurre a la frecuencia donde las reactancias se igualan

### **13.4 Impedancia de circuitos RLC en paralelo**

Se determina por el recíproco de la suma de las admitancias individuales de cada rama.

### **13.5 Análisis de circuitos RLC en paralelo**

El voltaje de fuente es común y la corriente total es la suma fasorial de las corrientes en cada rama paralela.



### **13.6 Resonancia en paralelo**

Sucede cuando las corrientes reactivas en la bobina y el capacitor se cancelan, dando una impedancia máxima puramente resistiva.