



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia



El futuro digital
es de todos

MinTIC



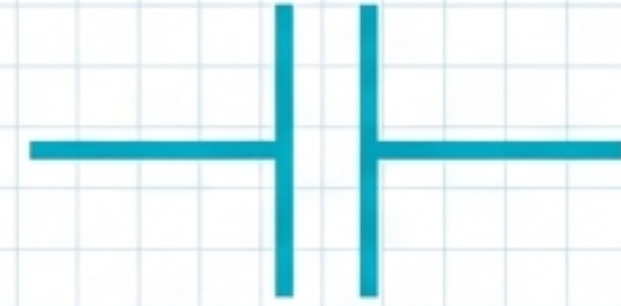
Conexión y Cálculo de Capacitores

Serie, Paralelo y Herramientas Digitales

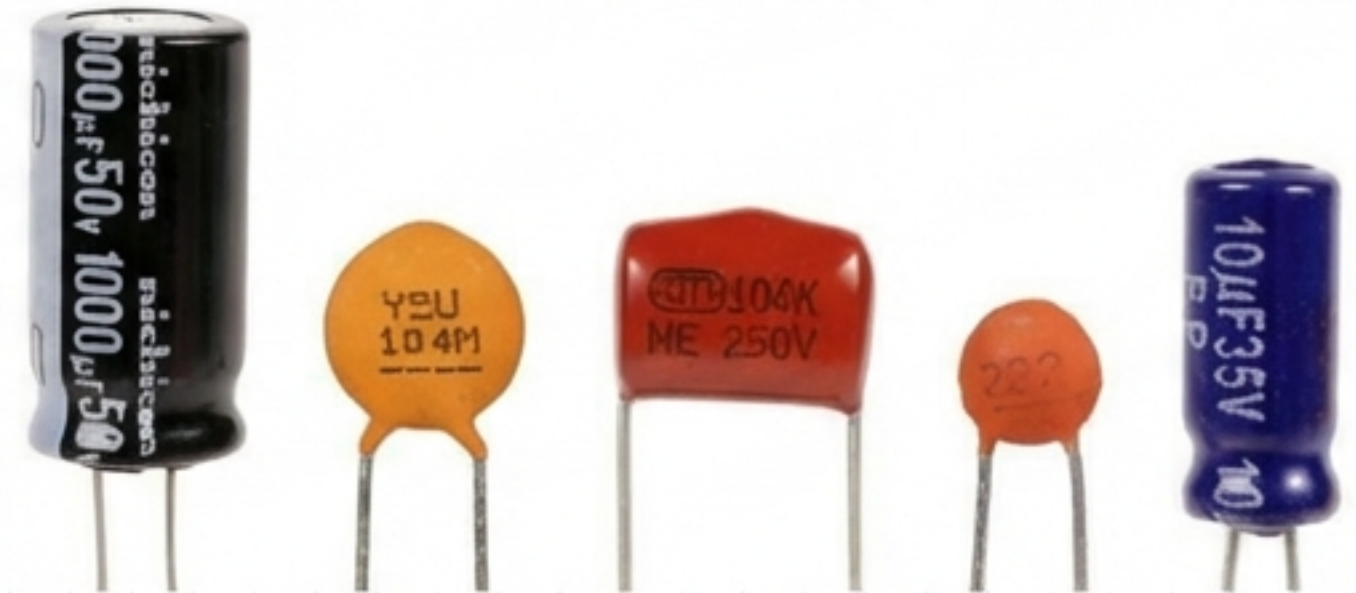
Objetivo de la lección: Comprender las dos topologías fundamentales (serie y paralelo), dominar las fórmulas de capacitancia equivalente y utilizar herramientas digitales para la verificación.

Repaso: ¿Qué es un Capacitor?

- **Función:** Dispositivo que almacena energía en un campo eléctrico (similar a un depósito de agua).
- **Comportamiento:** En Corriente Continua (CC) actúa como un circuito abierto; en Corriente Alterna (CA) permite el paso de señales.
- **Unidad de Medida:** El Faradio (F). Comúnmente se usan sub-múltiplos como microfaradios (μF), nanofaradios (nF) y picofaradios (pF).



Símbolo Esquemático



Componentes Físicos

La Regla de Oro: Piense al "Revés"



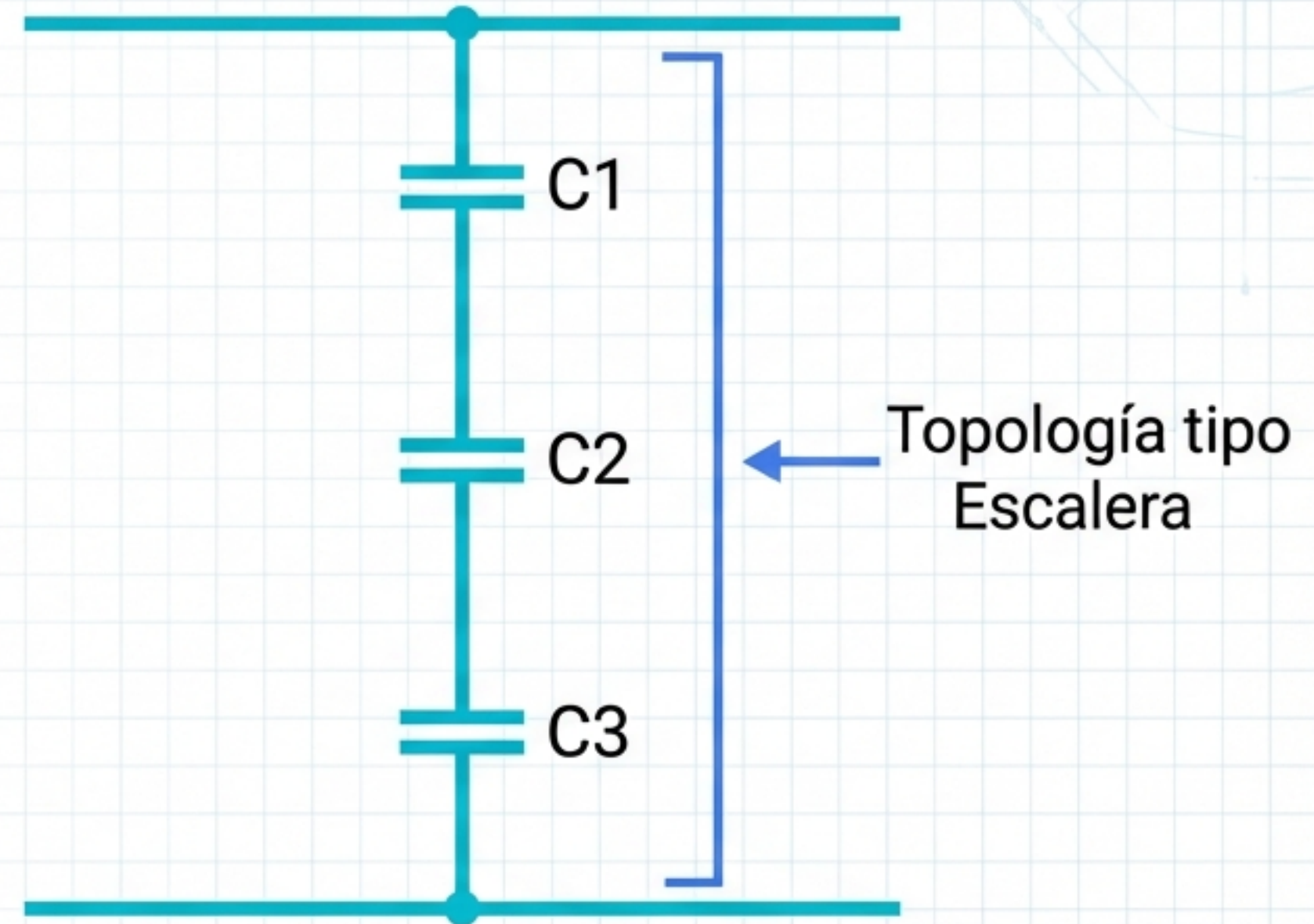
¡Advertencia! El cálculo de capacitores es opuesto al de las resistencias.

- Fórmulas de Resistencias en Serie → Aplican a Capacitores en Paralelo.
- Fórmulas de Resistencias en Paralelo → Aplican a Capacitores en Serie.

Mantenga esta regla en mente durante toda la lección.

Configuración en Paralelo: “La Escalera”

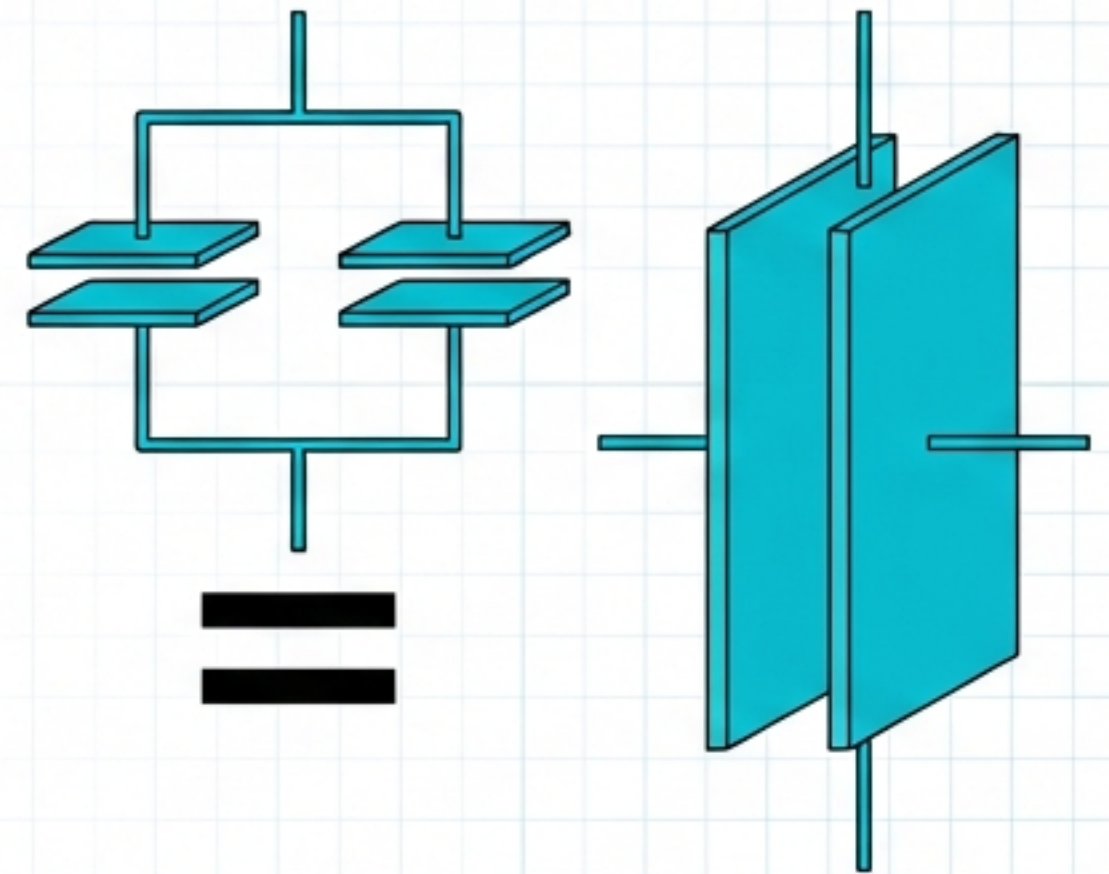
- **Conexión Física:** Los componentes se conectan uno al lado del otro.
- **Topología:** Un extremo de todos los capacitores comparte un punto común de entrada, y el otro extremo comparte un punto común de salida.
- **Analogía Hidráulica:** Equivale a tener varios tanques de agua conectados a la misma tubería; la capacidad total aumenta.



Cálculo en Paralelo: Suma Directa

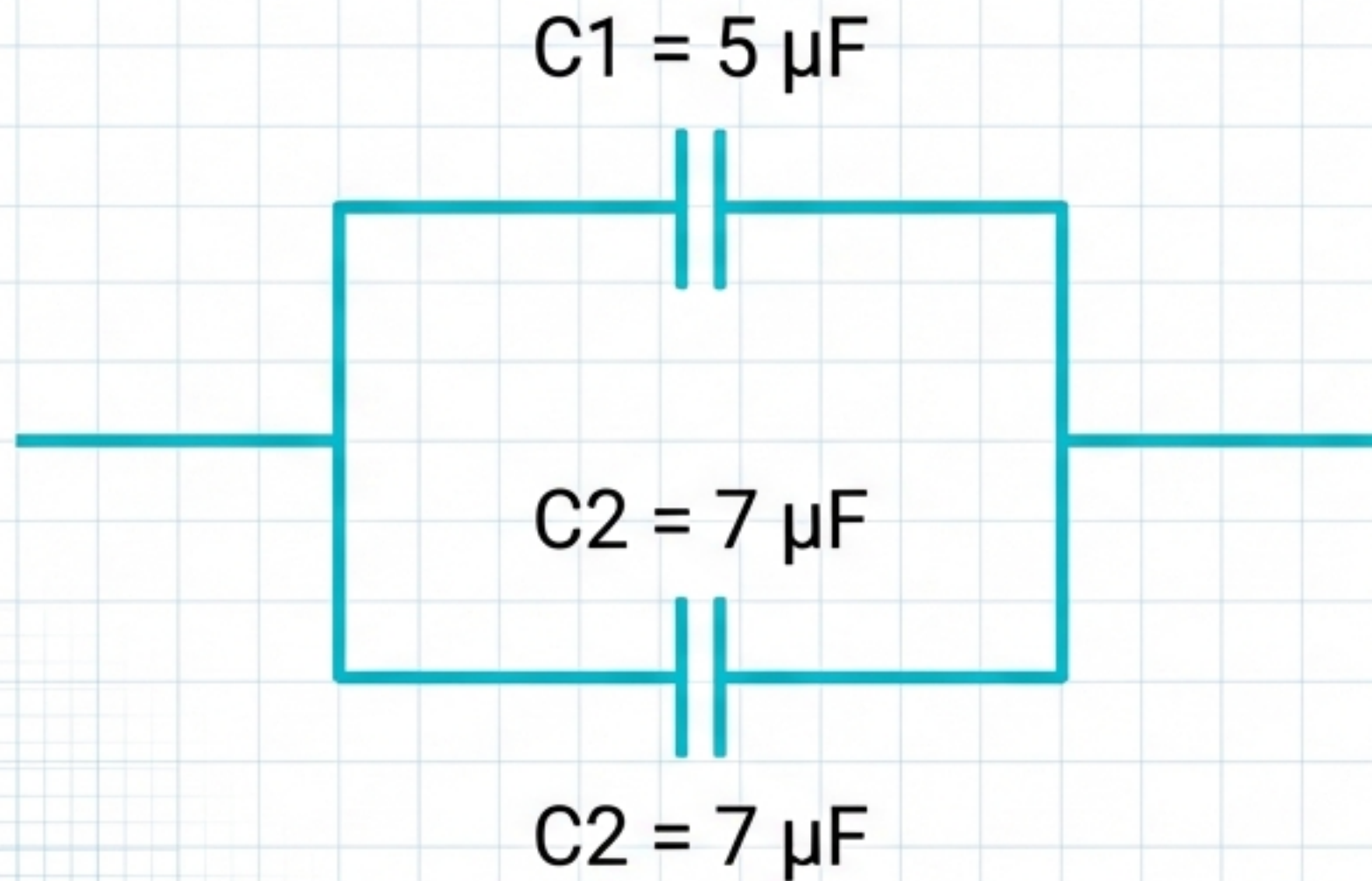
$$C_{\text{Tot}} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

- Para hallar la capacitancia total, simplemente se suman los valores individuales.
- Resultado: El valor total siempre es mayor que el del capacitor más grande del circuito.
- Uso Práctico: Se usa cuando necesitamos aumentar la capacitancia total del sistema.



Parallel = More Area = More Capacitance

Ejemplo Prácto Práctico: Paralelo



1. Identificar: Los capacitores están en paralelo (escalera).

2. Fórmula: $C_{Tot} = C_1 + C_2$

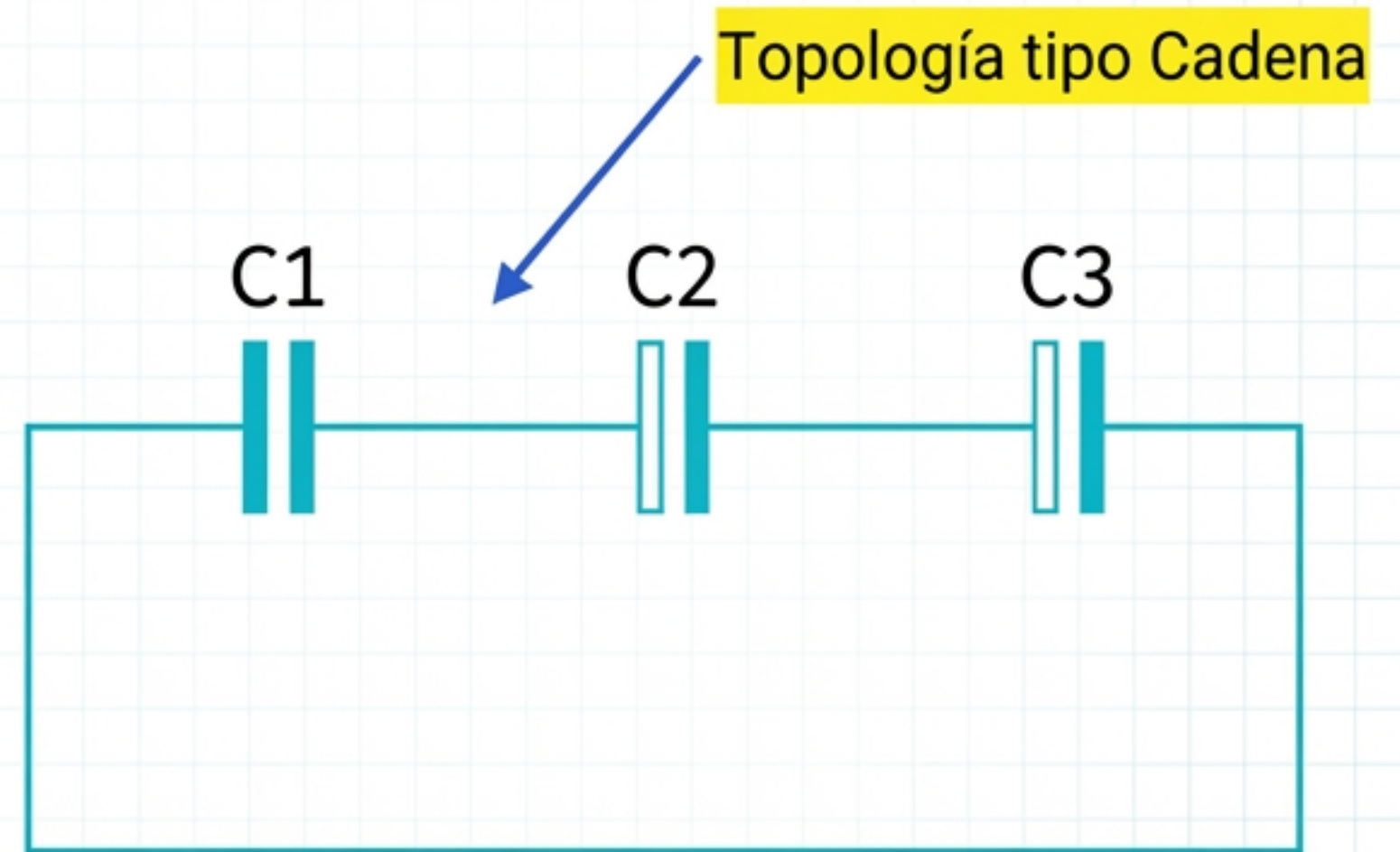
3. Sustitución: $C_{Tot} = 5 \mu F + 7 \mu F$

4. Resultado: $12 \mu F$

¡Note! La capacidad aumentó ($12 > 7$).

Configuración en Serie: ‘La Cadena’

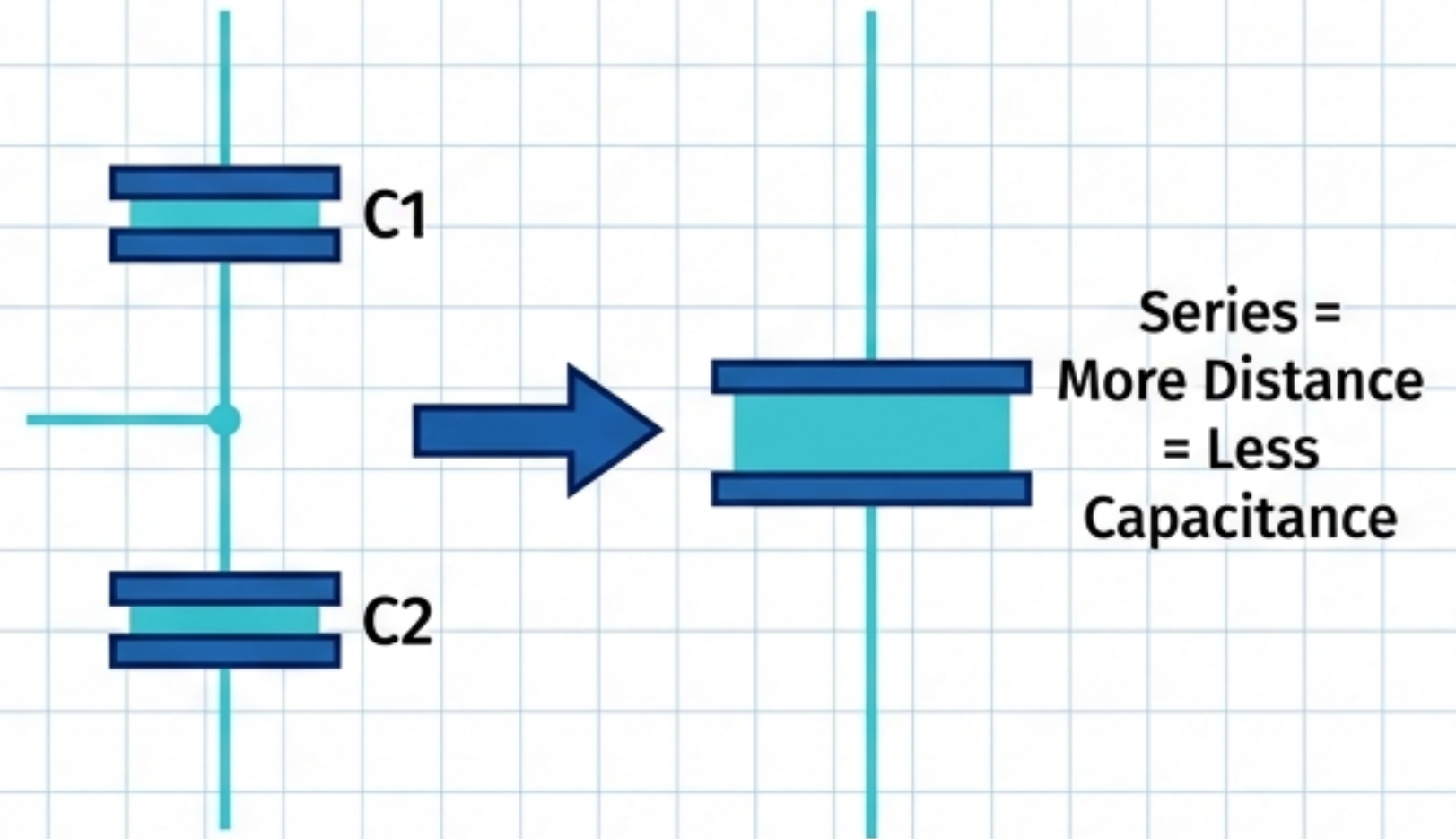
- **Conexión Física:** Los componentes se conectan uno tras otro, formando una cadena o tren.
- **Topología:** El final del primer capacitor se conecta al inicio del segundo.
- **Flujo:** La corriente solo tiene un camino posible para fluir.



Cálculo en Serie: La Fórmula General

$$\frac{1}{C_{\text{Tot}}} = \frac{1}{1/C_1} + \frac{1}{1/C_2} + \dots + \frac{1}{1/C_n}$$

- La fórmula es inversa a la suma algebraica.
- **Comportamiento:** Al conectar en serie, la capacitancia total disminuye.
- **Regla de Verificación:** El resultado total siempre debe ser menor que el capacitor más pequeño del circuito.



Atajo Matemático: Producto sobre Suma

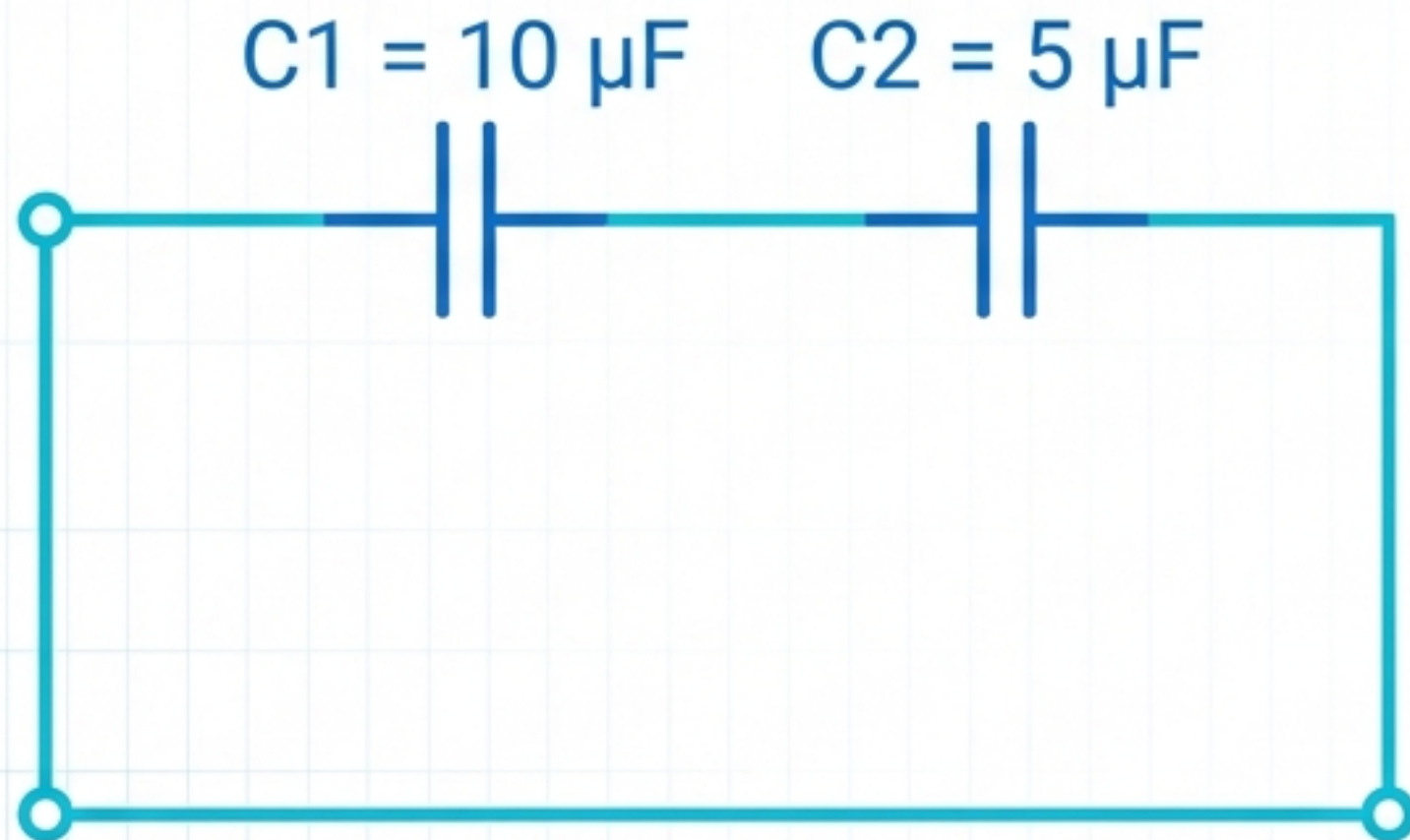
Si solo tiene dos capacitores en serie (C1 y C2), olvide las fracciones complejas. Use esta fórmula simplificada para cálculos mentales rápidos.

$$C_{\text{Tot}} = \frac{(C_1 \times C_2)}{(C_1 + C_2)}$$

(Multiplicación) / (Suma)

Pro-Tip: Esta es la herramienta más rápida para técnicos en campo.

Ejemplo Práctico: Serie



1. **Identificar:** Conexión en serie (cadena).

2. **Fórmula (Atajo):** $(10 \times 5) / (10 + 5)$

3. **Operación:** $50 / 15$

4. **Resultado:** $3.33 \mu F$

¡Verificación! $3.33 \mu F$ es menor que el componente más pequeño ($5 \mu F$).

Herramientas Digitales: Calculadora DigiKey

Para evitar cálculos manuales complejos y errores humanos, se recomienda el uso de herramientas en línea.

Calculadora de Series y Paralelo:

- Permite ingresar valores y seleccionar la topología.
- Valida sus resultados manuales instantáneamente.

DigiKey Capacitor Calculator

Capacitor 1 (μF)

Capacitor 2 (μF)

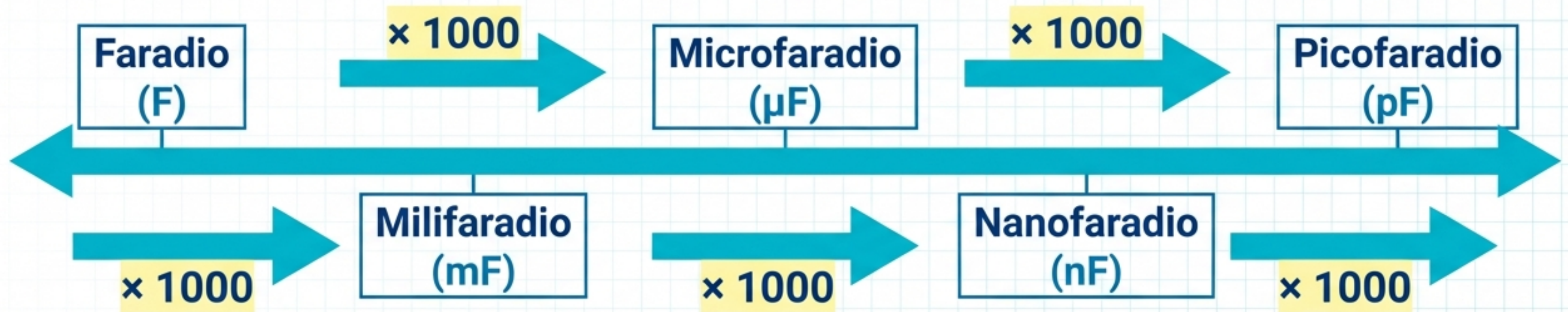
Mode: Series / Parallel

Series

Calculate

El Desafío de las Unidades: Conversión

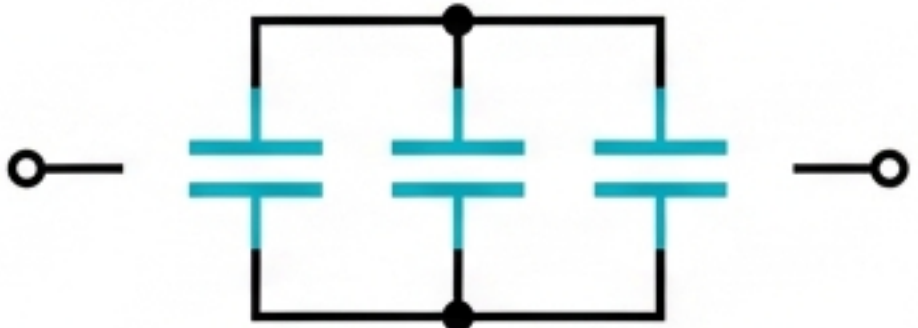
Los capacitores operan en rangos muy pequeños. Moverse entre escalas es un error común.



Solución: Conversor de Unidades DigiKey.

Ejemplo: Ingrese **10 pF** → Vea automáticamente **0.01 nF**.

Resumen Comparativo

PARALELO	SERIE
	
Sumar valores	Fórmula Inversa (o Producto/Suma)
La capacitancia AUMENTA	La capacitancia DISMINUYE
$C_1 + C_2 \dots$	$1/C_{Tot} = 1/C_1 \dots$

Conclusión Clave

- Recuerde siempre la diferencia fundamental con las resistencias.
- Capacitores en Paralelo = Matemáticas de Resistencias en Serie (Suma).
- Capacitores en Serie = Matemáticas de Resistencias en Paralelo (Inversa).
- Utilice las herramientas digitales de DigiKey para verificar sus diseños antes de la implementación física.



El futuro
es de todos

El futuro digital
es de todos

MinTIC



Agencia Nacional del Espectro

NotebookLM