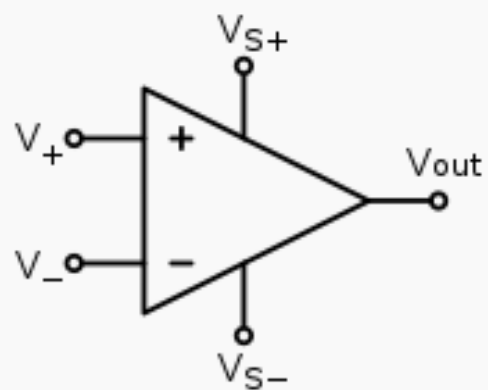

AMPLIFICADORES OPERACIONALES

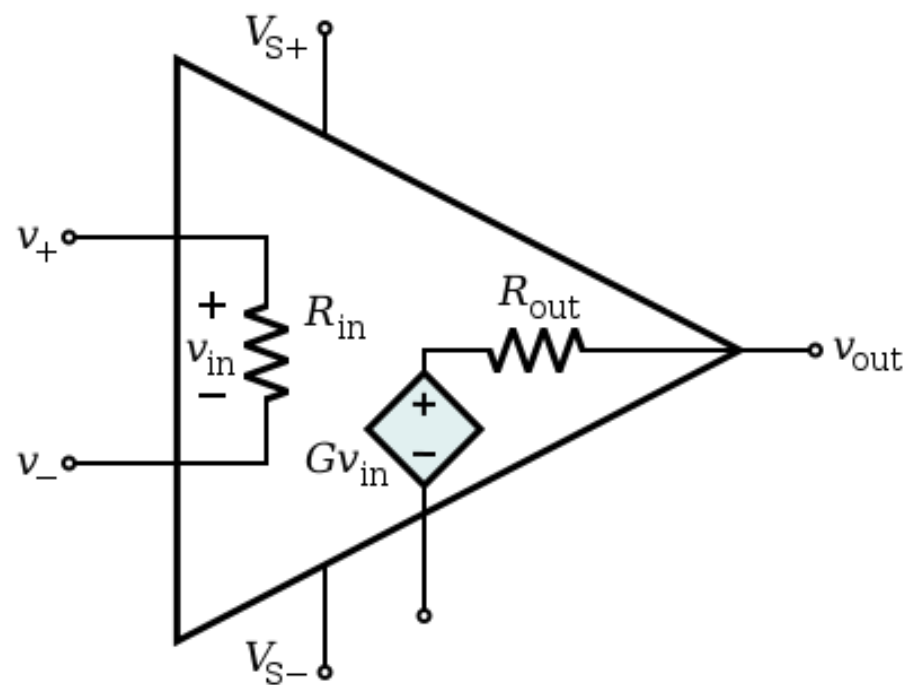
AMPLIFICADORES OPERACIONALES

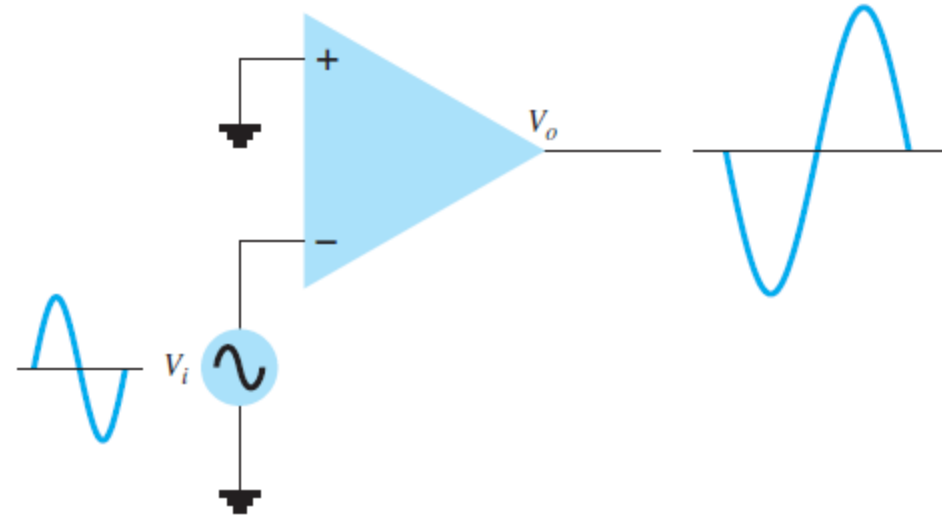
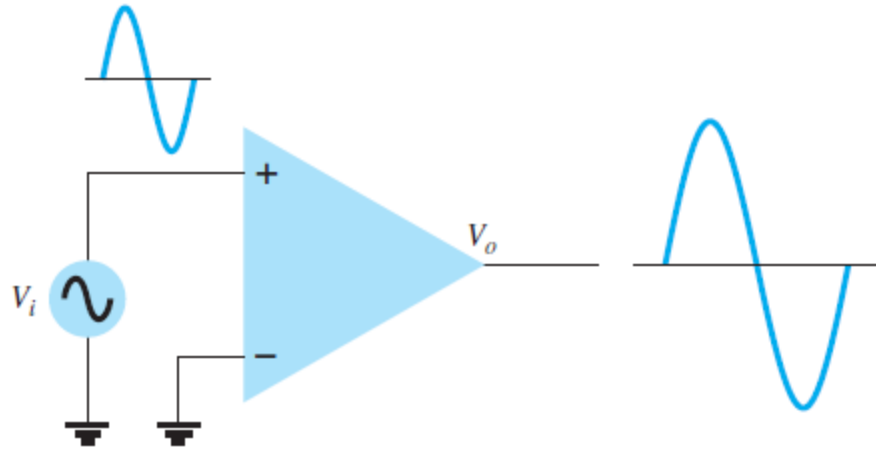
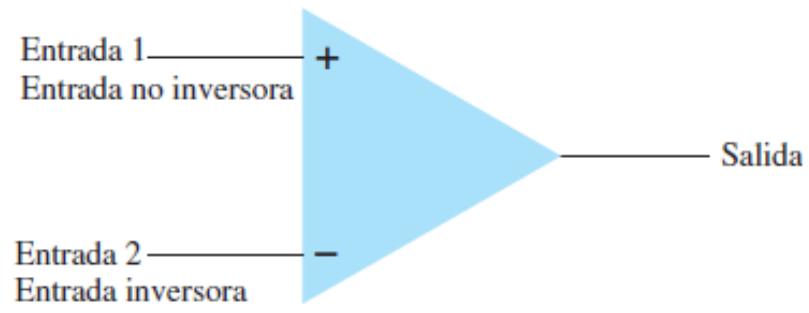
Un amplificador operacional, o amp-op, es un amplificador diferencial de muy alta ganancia con alta impedancia de entrada y baja impedancia de salida. Los usos típicos del amplificador operacional son proporcionar cambios en la amplitud del voltaje (amplitud y polaridad), en osciladores, en circuitos de filtrado y en muchos tipos de circuitos de instrumentación. Un amplificador operacional contiene varias etapas de amplificadores diferenciales para alcanzar una muy alta ganancia de voltaje.



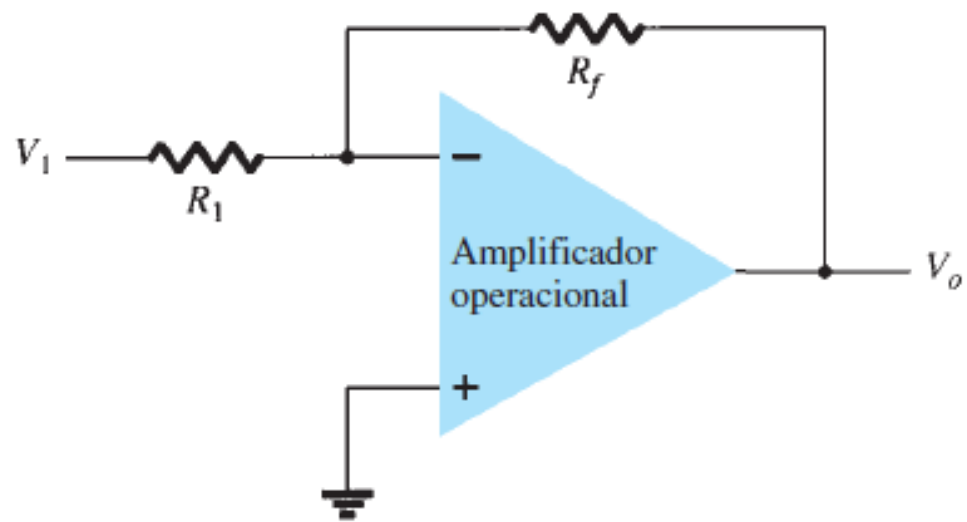
Terminales

- V_+ : Entrada no inversora
- V_- : Entrada inversora
- V_{out} : Salida
- V_{S+} : Fuente DC positiva
- V_{S-} : Fuente DC negativa





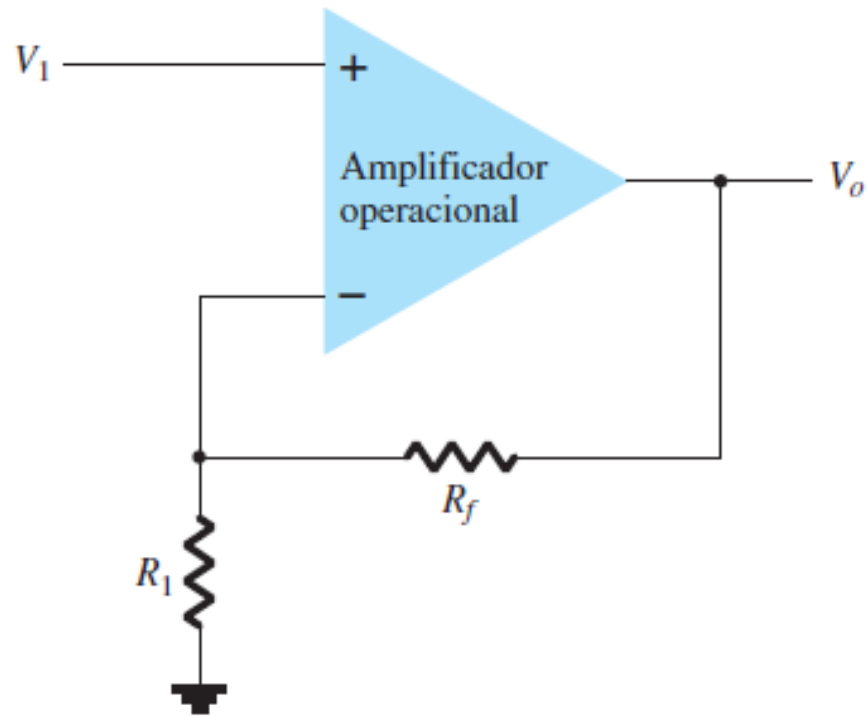
A.O INVERSOR



$$\frac{V_o}{V_i} = -\frac{R_f}{R_1}$$

$$\text{Ganancia de voltaje} = -\frac{R_f}{R_1}$$

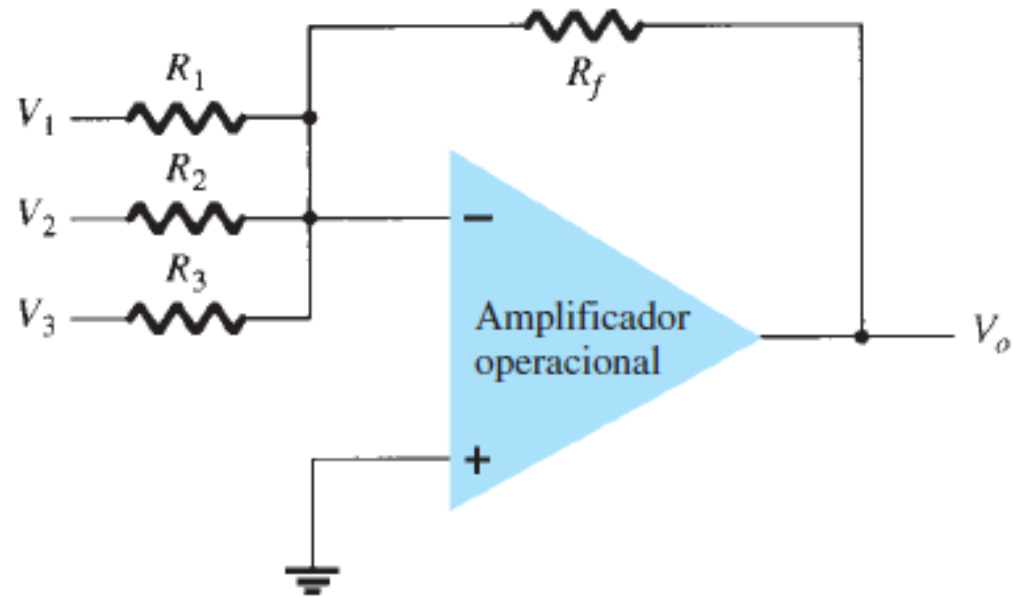
A.O NO INVERSOR



$$\frac{V_o}{V_1} = \frac{R_1 + R_f}{R_1} = 1 + \frac{R_f}{R_1}$$

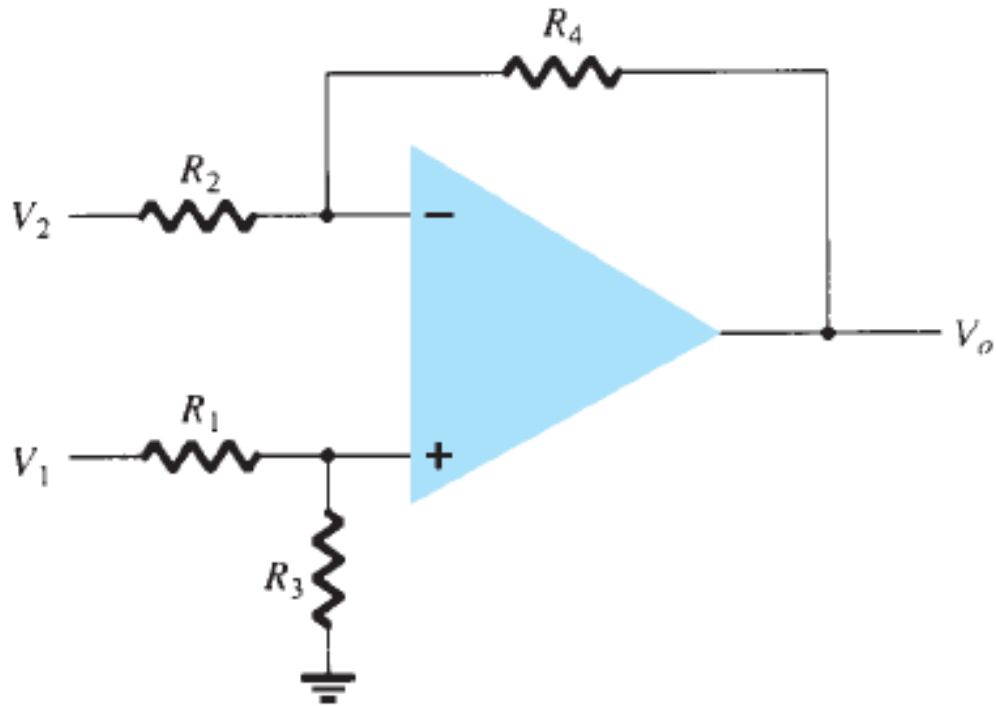
$$\text{Ganancia de Voltaje} = 1 + \frac{R_f}{R_1}$$

A.O SUMADOR



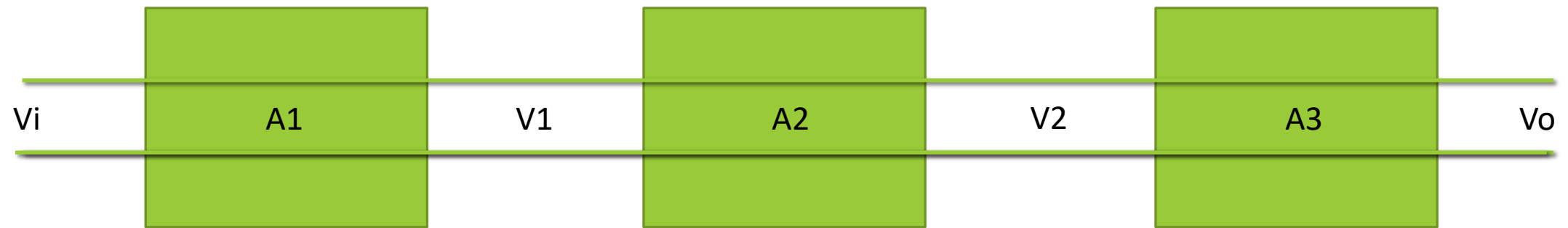
$$V_o = -\left(\frac{R_f}{R_1}V_1 + \frac{R_f}{R_2}V_2 + \frac{R_f}{R_3}V_3\right)$$

A.O DIFERENCIAL



$$V_o = \frac{R_4 \left(1 + \frac{R_2}{R_3} \right)}{R_2 \left(1 + \frac{R_1}{R_3} \right)} V_1 - \frac{R_4}{R_2} V_2$$

A.O CASCADA



$$V_1 = A_1.V_i \quad ; \quad V_2 = A_2.V_1 \quad ; \quad V_o = A_3.V_2$$

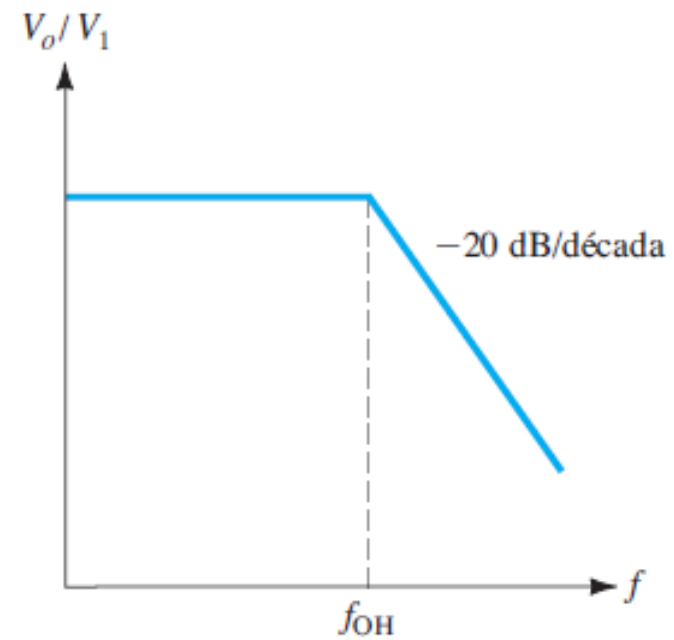
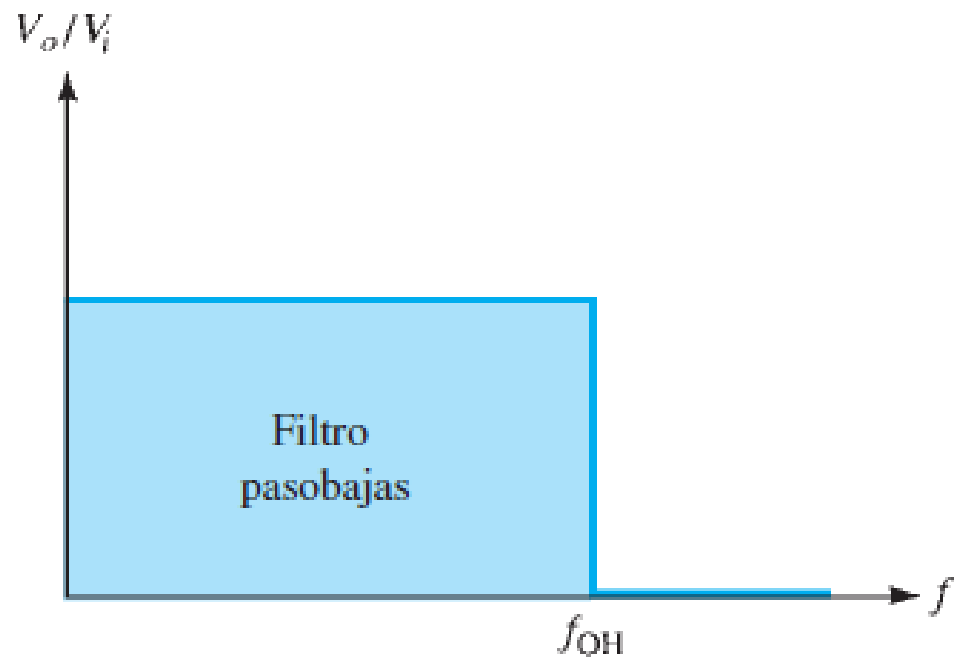
FILTROS ACTIVOS

FILTROS ACTIVOS

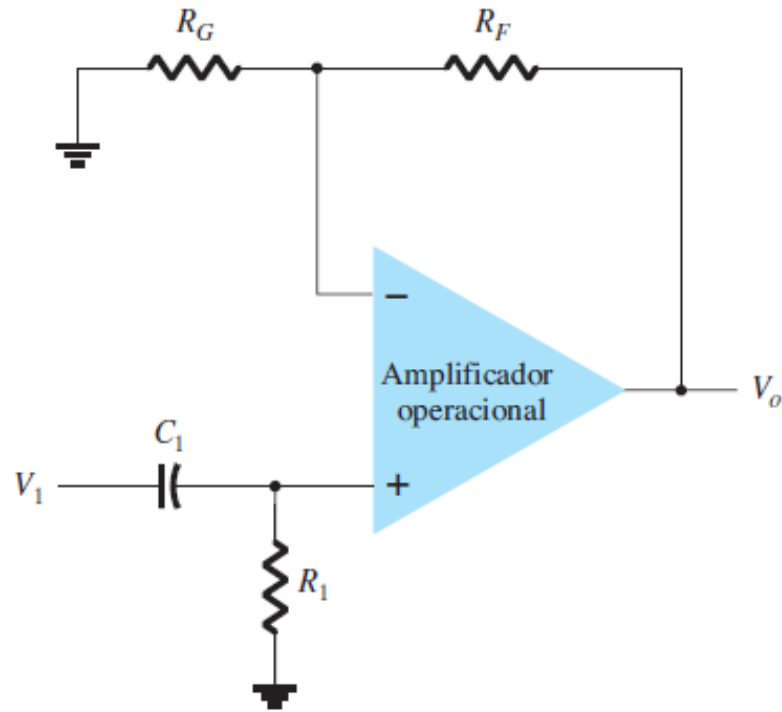
Un filtro activo es un filtro electrónico analógico distinguido por el uso de uno o más componentes activos (que proporcionan una cierta forma de amplificación de energía), que lo diferencian de los filtros pasivos que solamente usan componentes pasivos. Típicamente este elemento activo puede ser un tubo de vacío, un transistor o un amplificador operacional.

Un filtro activo puede presentar ganancia en toda o parte de la señal de salida respecto a la señal de entrada. En su implementación se combinan elementos activos y pasivos, siendo frecuente el uso de amplificadores operacionales, que permite obtener resonancia y un elevado factor Q sin el empleo de bobinas.

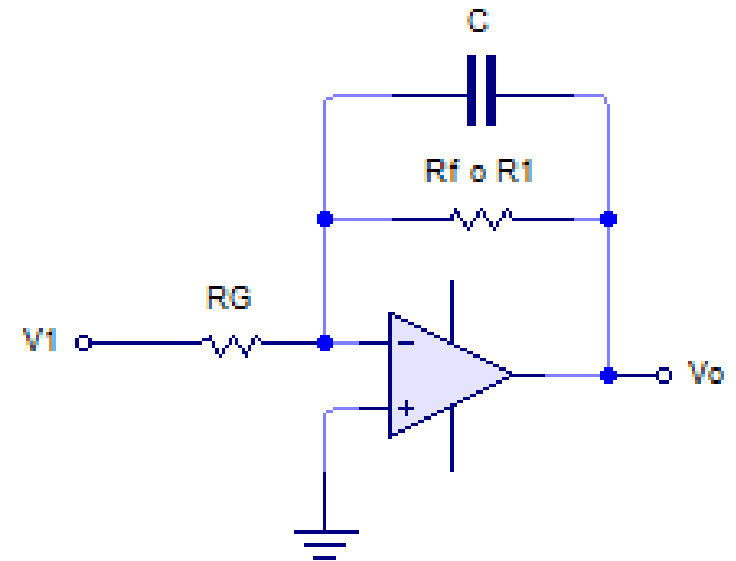
FILTRO PASA BAJAS



$$f_{OH} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

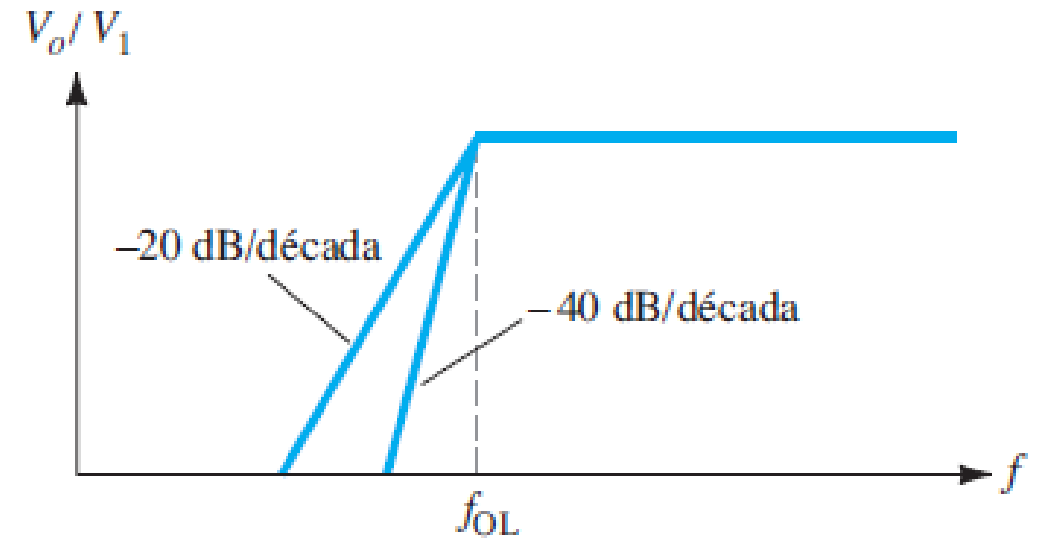
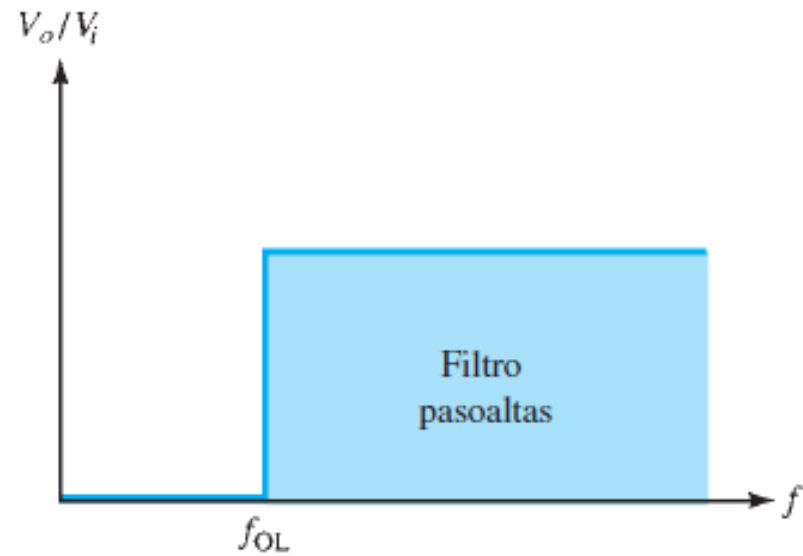


$$A_v = 1 + \frac{R_F}{R_G}$$

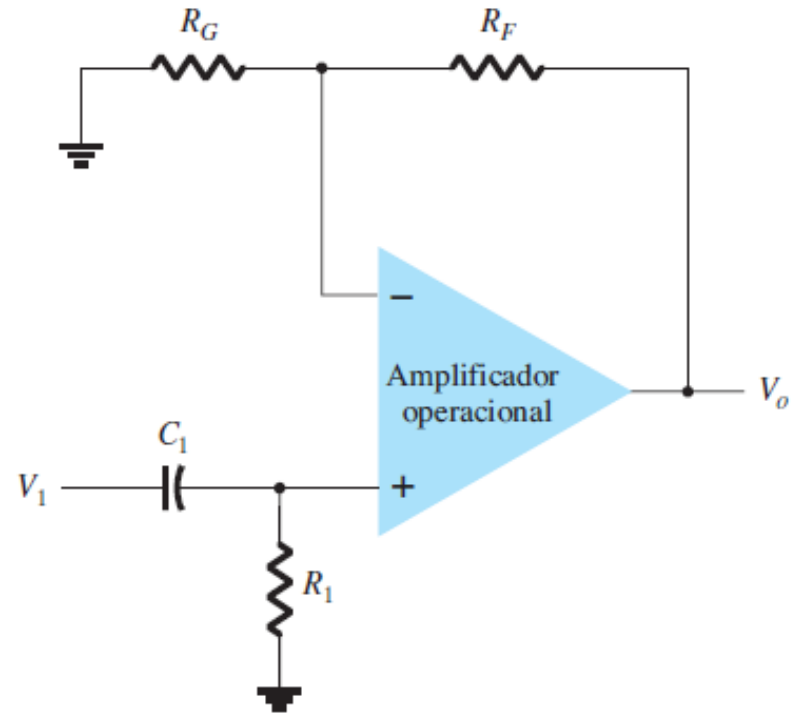


$$A_v = -\frac{R_f}{R_G}$$

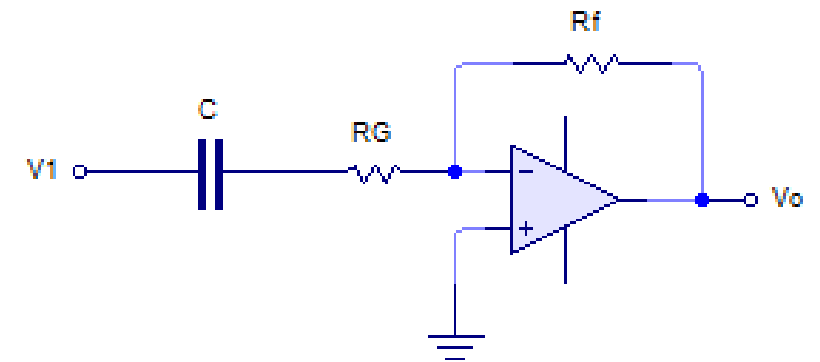
FILTRO PASA ALTAS



$$f_{OH} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

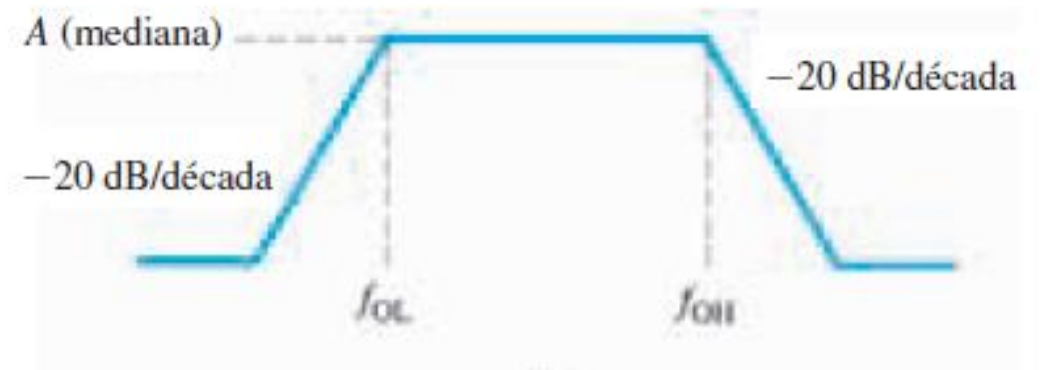
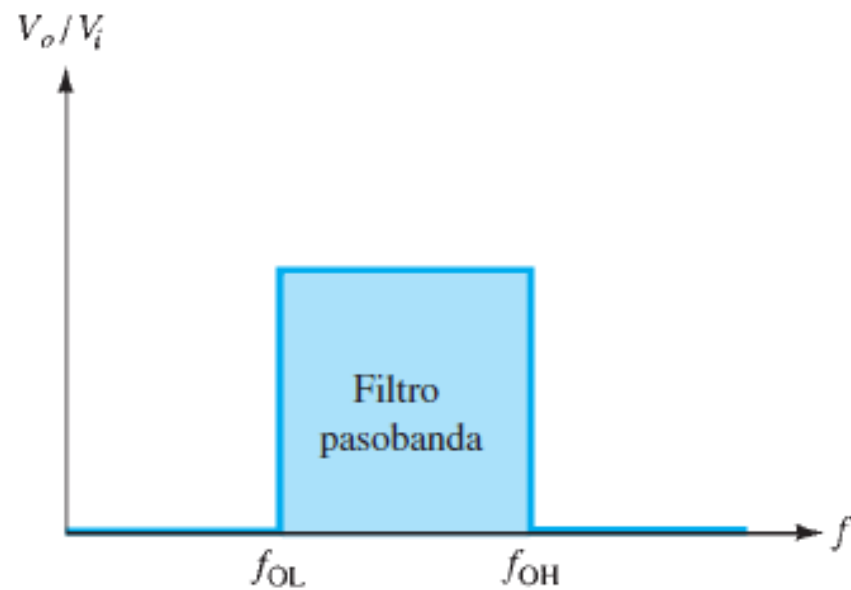


$$A_v = 1 + \frac{R_F}{R_G}$$

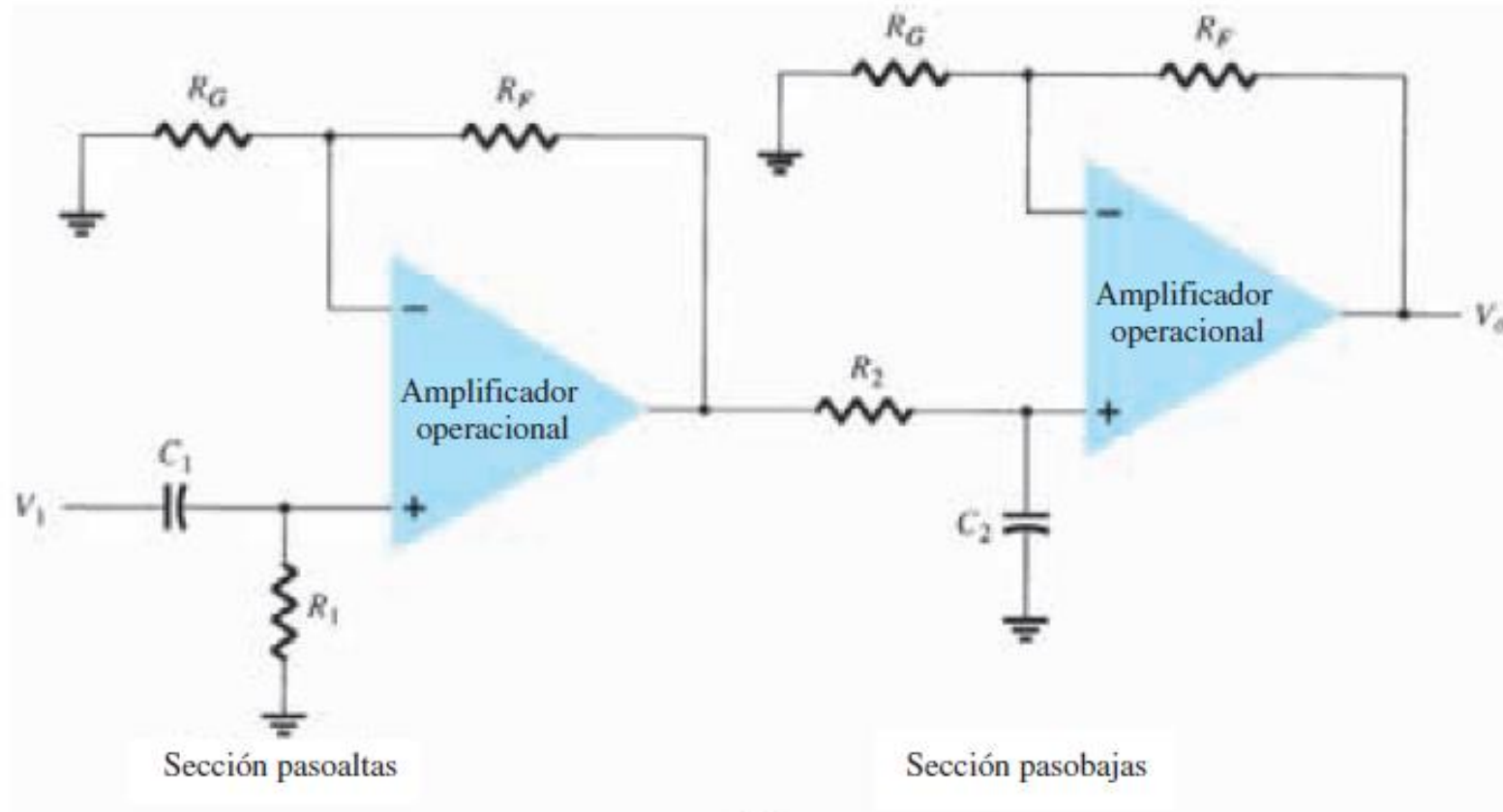


$$A_v = -\frac{R_f}{R_G}$$

FILTRO PASA BANDA



NOTA: R_f y R_G tienen los mismos valores en los dos circuitos



SENOIDES Y FASORES

SENOIDES

Señal que viene en forma de seno y coseno.

Donde:

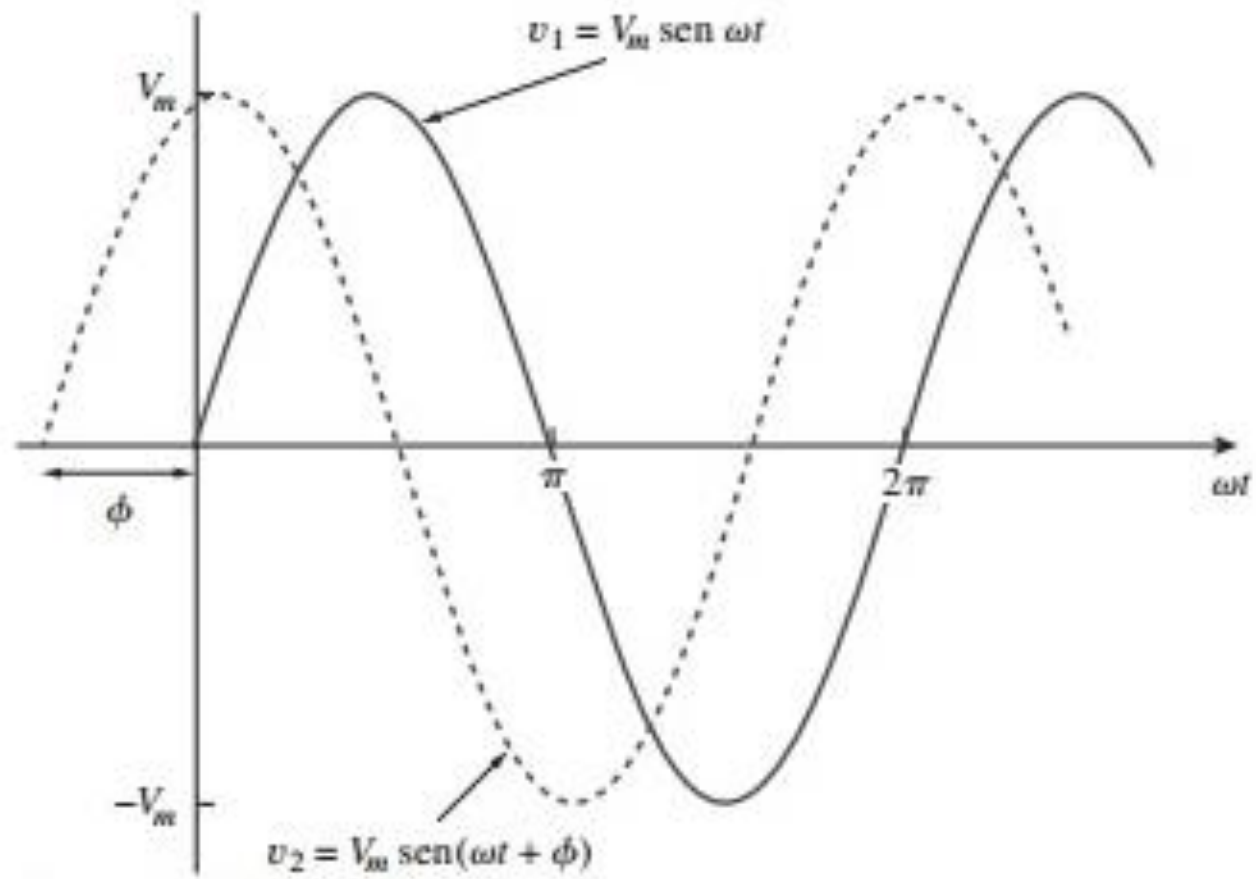
$$V(t) = V_m \text{ Sen}(wt + \emptyset)$$

$$V_m = \text{Amplitud del Senoide}$$

$$w = \text{Frecuencia Angular}$$

$$wt = \text{Argumento}$$

$$\emptyset = \text{Fase}$$



$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

Formulas importantes de transformación:

$$- \operatorname{sen} \omega t = \operatorname{sen}(\omega t \pm 180^\circ)$$

$$- \operatorname{cos} \omega t = \operatorname{cos}(\omega t \pm 180^\circ)$$

$$\mp \operatorname{sen} \omega t = \operatorname{cos}(\omega t \pm 90^\circ)$$

$$\pm \operatorname{cos} \omega t = \operatorname{sen}(\omega t \pm 90^\circ)$$

FASORES

Es un vector que se mueve rotacionalmente en la circunferencia de radianes, en la frecuencia angular.

Números complejos:

$$z = x + jy$$

$$j = \sqrt{-1}$$

$$r / \emptyset$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\emptyset = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

$$z = r \cos \emptyset + j r \sin \emptyset$$

$$r = \text{magnitud}$$

$$\emptyset = \text{fase}$$

Operaciones:

$$Z1 = X1 + jY1$$

$$Z2 = X2 + jY2$$

$$\text{suma: } (X1 + X2) + j(Y1 + Y2)$$

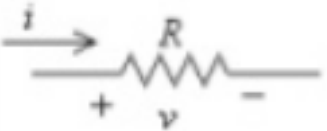
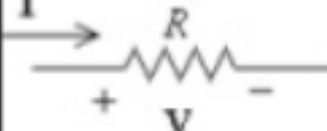
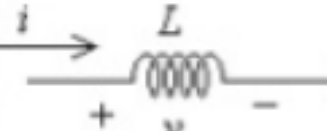
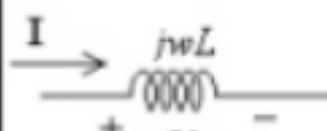
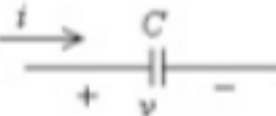
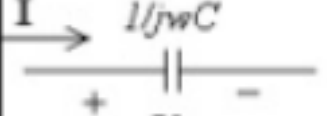
$$\text{resta: } (X1 - X2) + j(Y1 - Y2)$$

$$\text{multiplicacion: } r1 \cdot r2 \angle \phi1 + \phi2$$

$$\text{division: } \frac{r1}{r2} \angle \phi1 - \phi2$$

$$\text{raiz: } \sqrt{r1} \angle \phi \div 2$$

IMPEDANCIAS

Dominio del tiempo		Domino de la frecuencia	
	$v = Ri$	$\mathbf{V} = R\mathbf{I}$	
	$v = L \frac{di}{dt}$	$\mathbf{V} = j\omega L \mathbf{I}$	
	$v = \frac{1}{C} \int i dt$	$\mathbf{V} = \mathbf{I} / j\omega C$	

$$\mathbf{V} = \mathbf{I} \mathbf{Z}$$