

# EL TRANSISTOR BJT

## Como Amplificador de Corriente Alterna



# LA AMPLIFICACIÓN

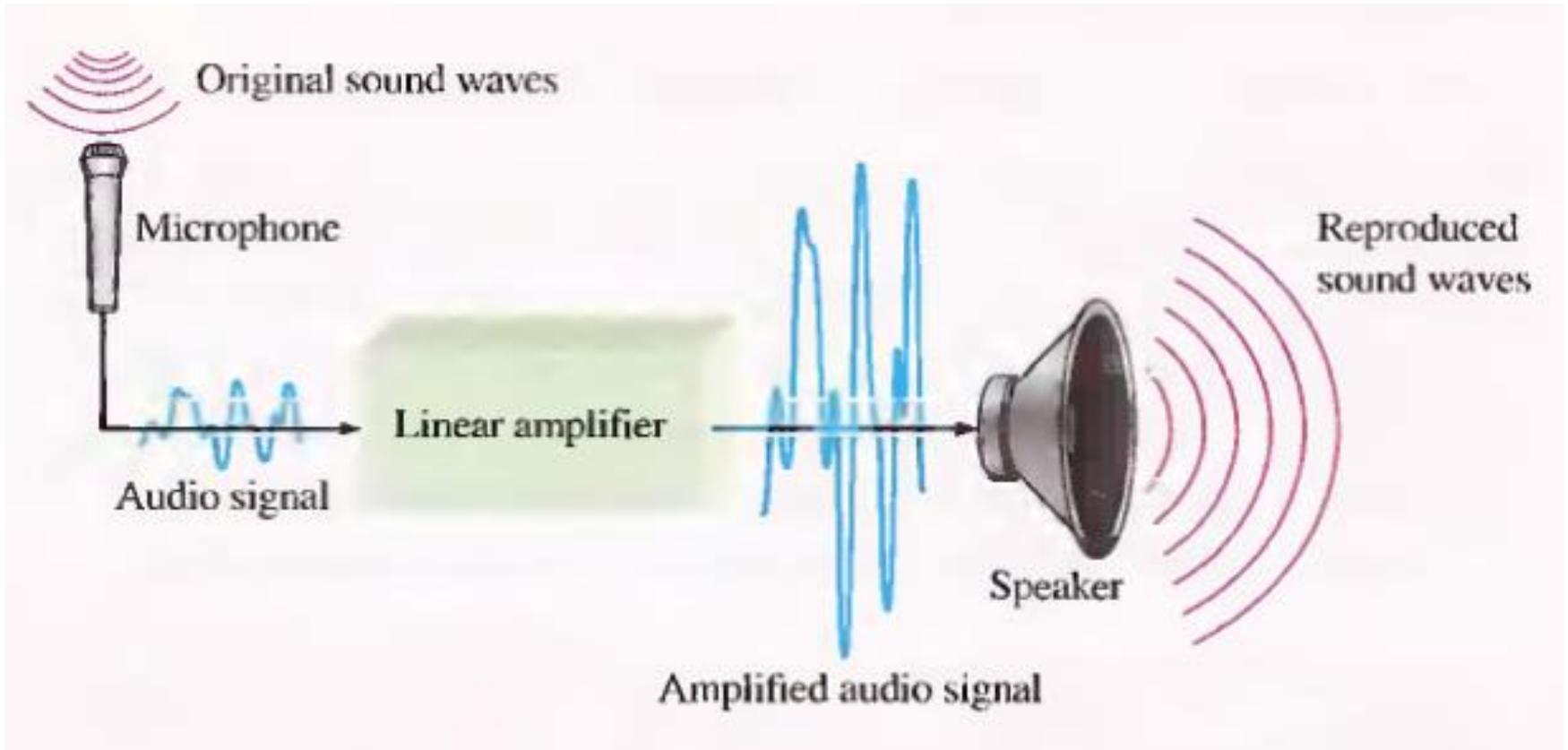
## Introducción

- *La amplificación consiste en aumentar la amplitud de una señal eléctrica.*
- Es decir: un amplificador electrónico es un circuito capaz de entregar a la salida una señal idéntica a la recibida en la entrada, **pero de mayor amplitud.**



# Amplificador de Audiofrecuencia

## Cadena de Amplificación



# Amplificador de Audiofrecuencia

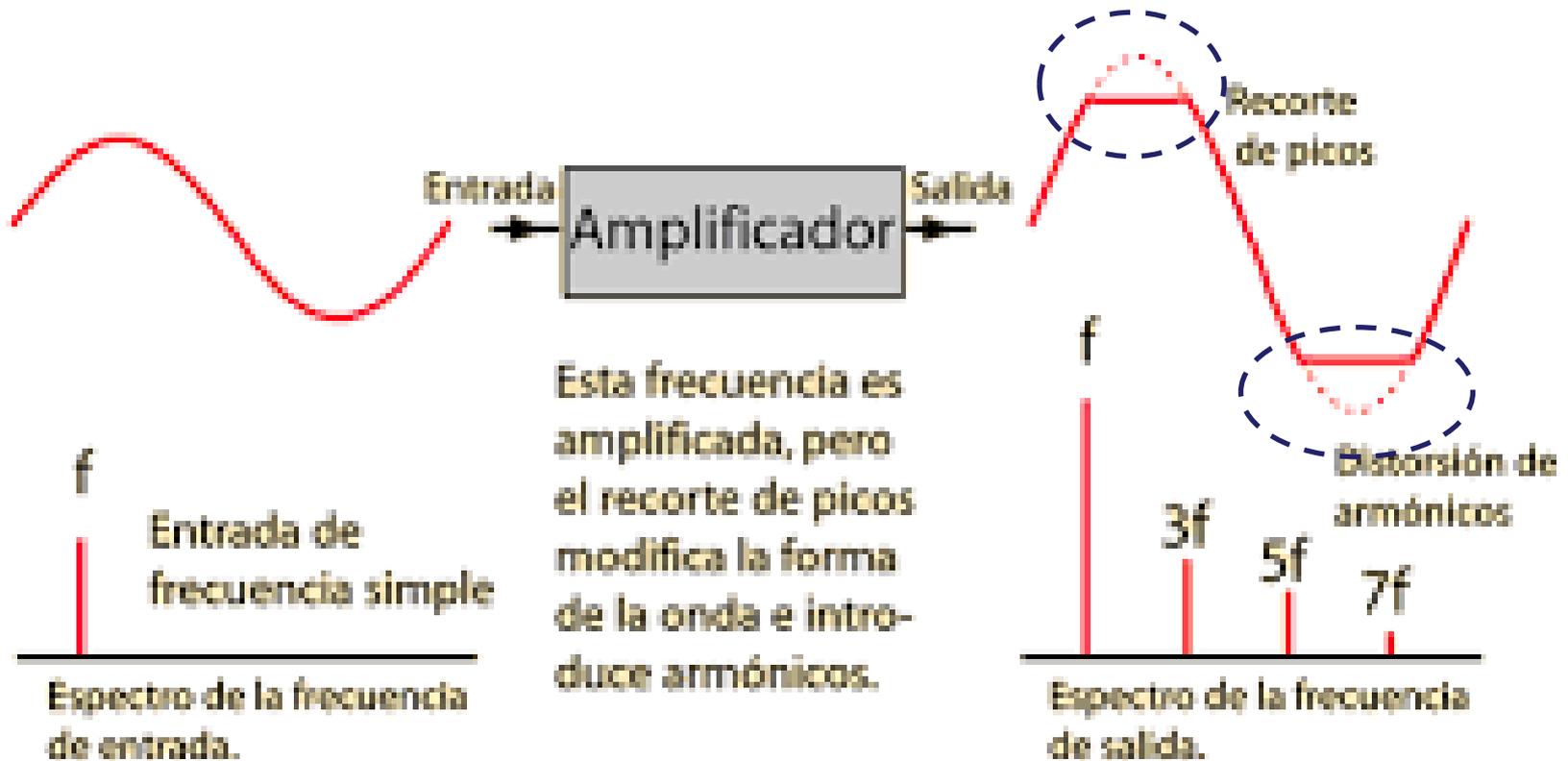
## Cadena Electroacústica Básica



**Fuente sonora** => **Micrófono** => Pre amplificador =>  
Ecuador => Procesador => Amplificador de potencia  
=> **Parlante** => **Sistema Auditivo**

Fuente: [ICONOACUSTIC \(http://iconoacustic.blogspot.com/2015/06/cadena-electroacustica.html\)](http://iconoacustic.blogspot.com/2015/06/cadena-electroacustica.html)

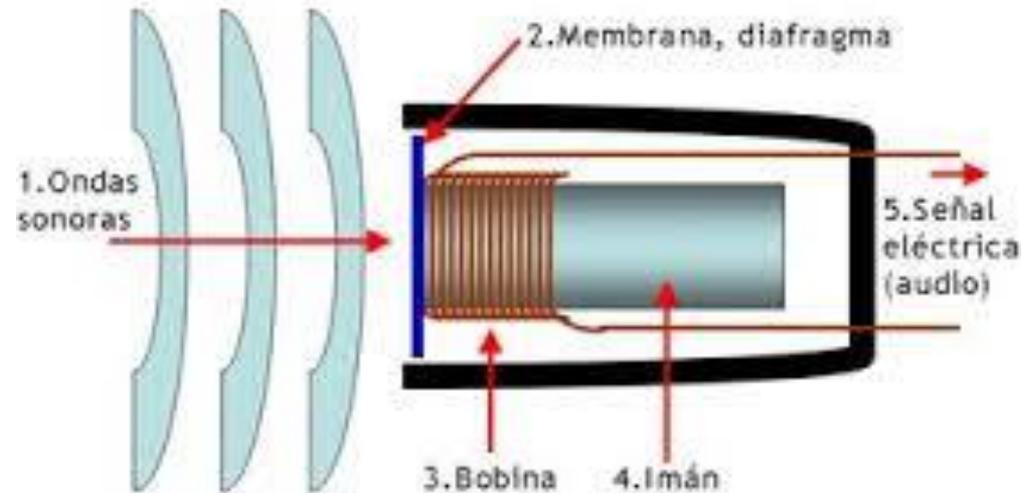
# Amplificador de Señal Alternada



**Hi Fi: Alta Fidelidad**

**MAS: Máxima Excusión Simétrica**

# Transductor Electroacústico de Entrada Micrófono



# Transductor Electroacústico de Entrada

## Micrófono



**Micrófono  
A Cristal**



**Micrófono  
Electrodinámico**



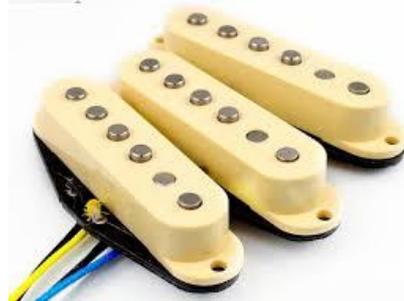
**Micrófono  
A Condensador**



**Capsula  
Electret**



**Micrófono  
A Cinta**



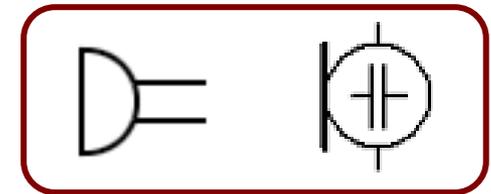
**Micrófono  
(pastilla) de  
Guitarra  
Eléctrica**



**Micrófono  
A Carbón**



**Micrófono  
Piezoeléctrico**

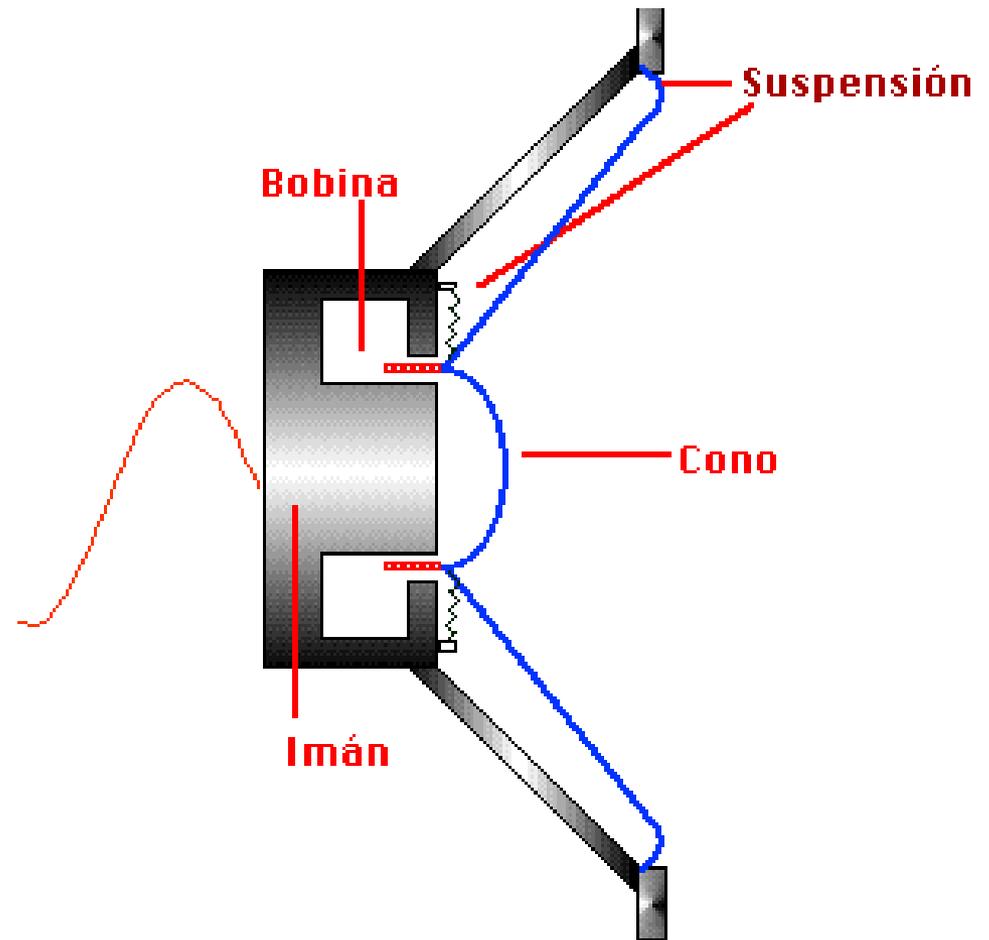


**Símbolos**

# Transductor Electroacústico de Salida

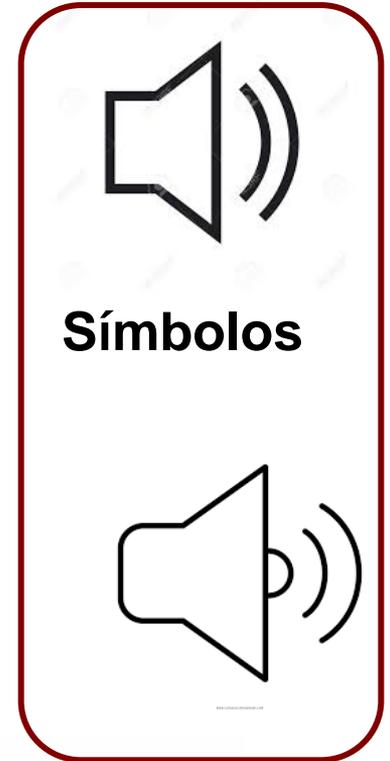
## Parlante

- Parlante
- **Altavoz**
- Altoparlante
- **Corneta**
- Bocina
- **Megáfono**
- **Magna Voz**



# Transductor Electroacústico de Salida

## Parlante



Símbolos

# LA AMPLIFICACIÓN

## Transistor como Amplificador

- Los transistores son los componentes básicos que pueden funcionar como amplificadores.
- *En Transistores bipolares, conectados como “emisor común”, pequeñas variaciones en la señal de entrada (corriente de entrada) pueden provocar grandes cambios en la corriente de salida.*

>

# LA AMPLIFICACIÓN

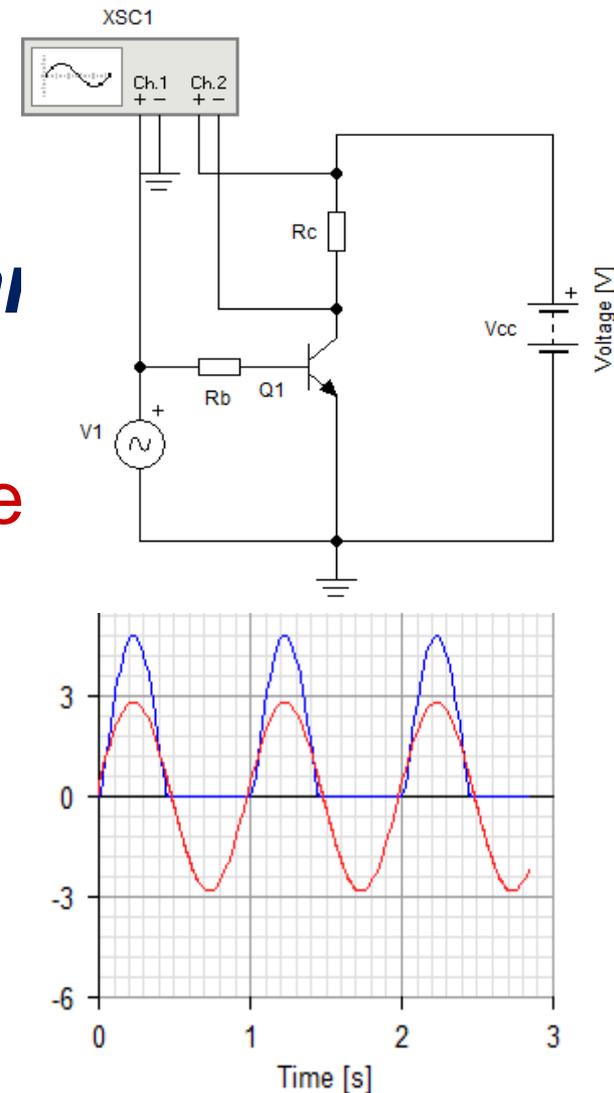
## Transistor como Amplificador

- *Para que un transistor amplifique una señal es necesario **polarizar sus uniones convenientemente y elegir el punto de reposo (punto “Q”)** donde se desea que trabaje el transistor.*
- En el caso de un transistor NPN la **unión base-emisor** tiene que estar **polarizada directamente**, mientras que la **unión base-colector** tiene que **polarizarse inversamente**.

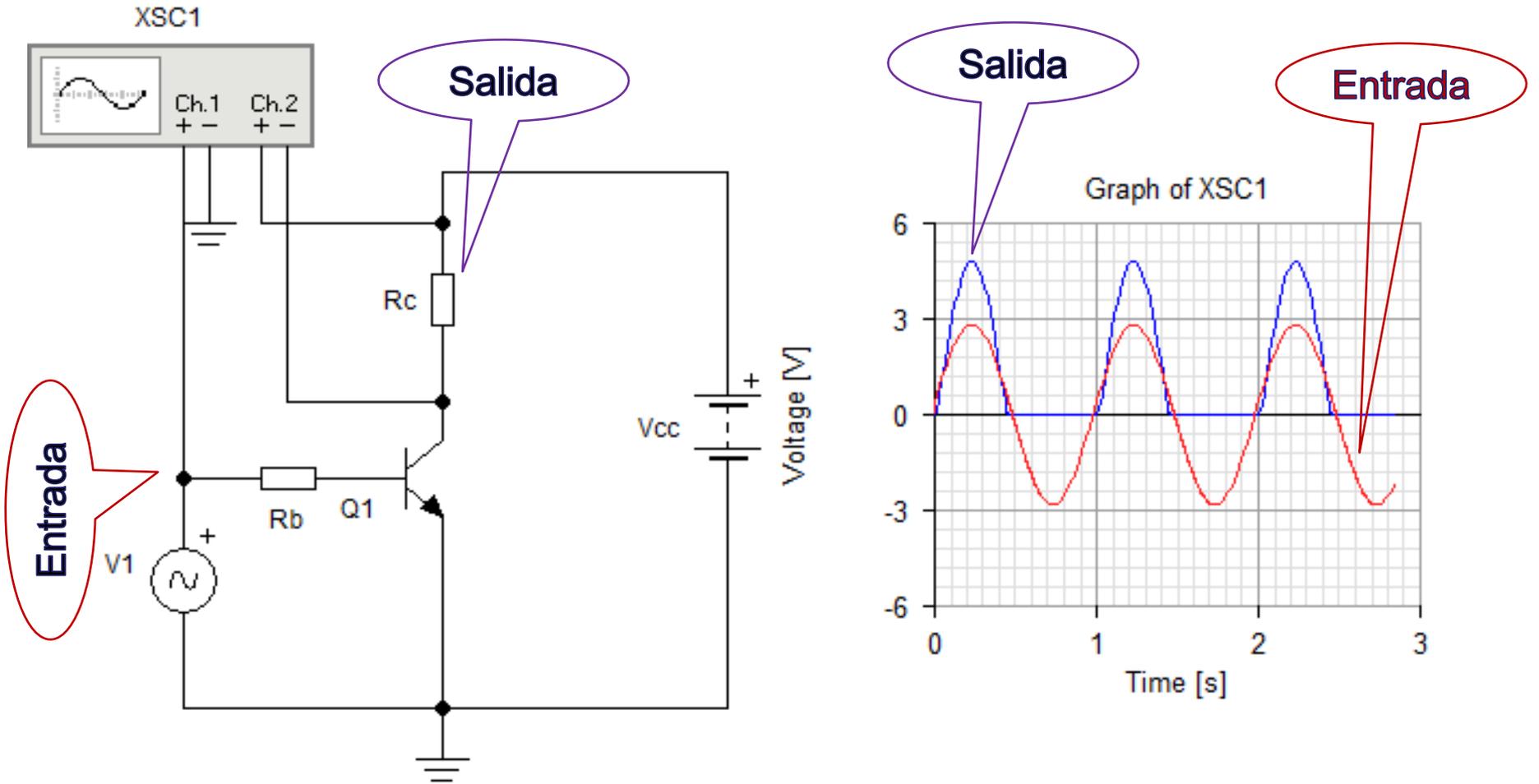
# Transistor como Amplificador

- ***Un transistor en configuración emisor común, no puede amplificar señales alternadas.***
- **Por que la juntura base-emisor se comporta como un diodo rectificador, no permitiendo la amplificación de los semiciclos negativos de la señal de entrada.**

>



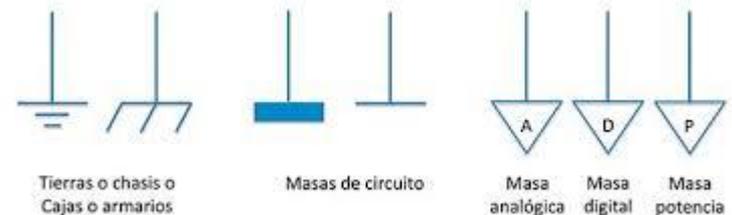
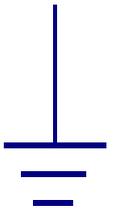
# Transistor como Amplificador



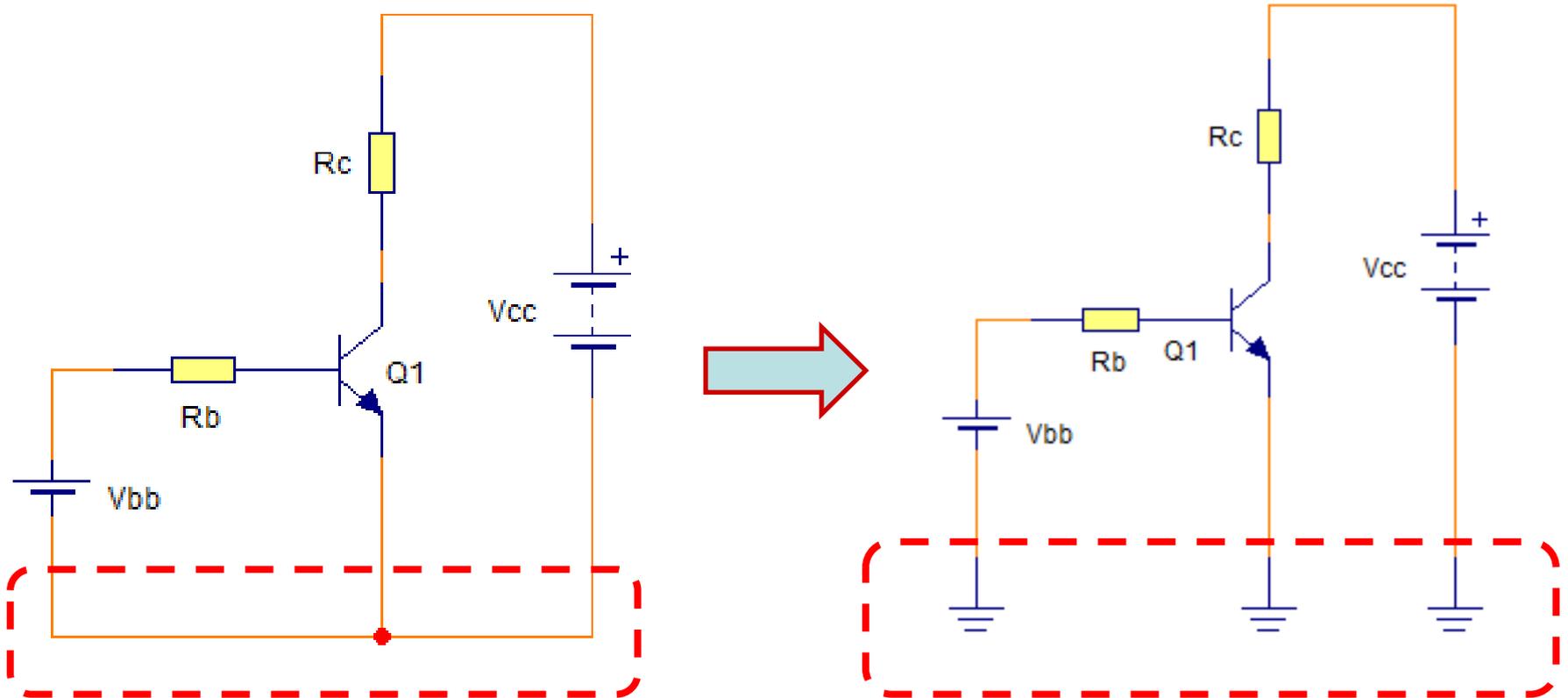
# Chasis, Masa, Punto Común, Tierra

- En algunos circuitos electrónicos, para no complicar los esquemas, se suele utilizar un símbolo que indique un punto común de conexiones.

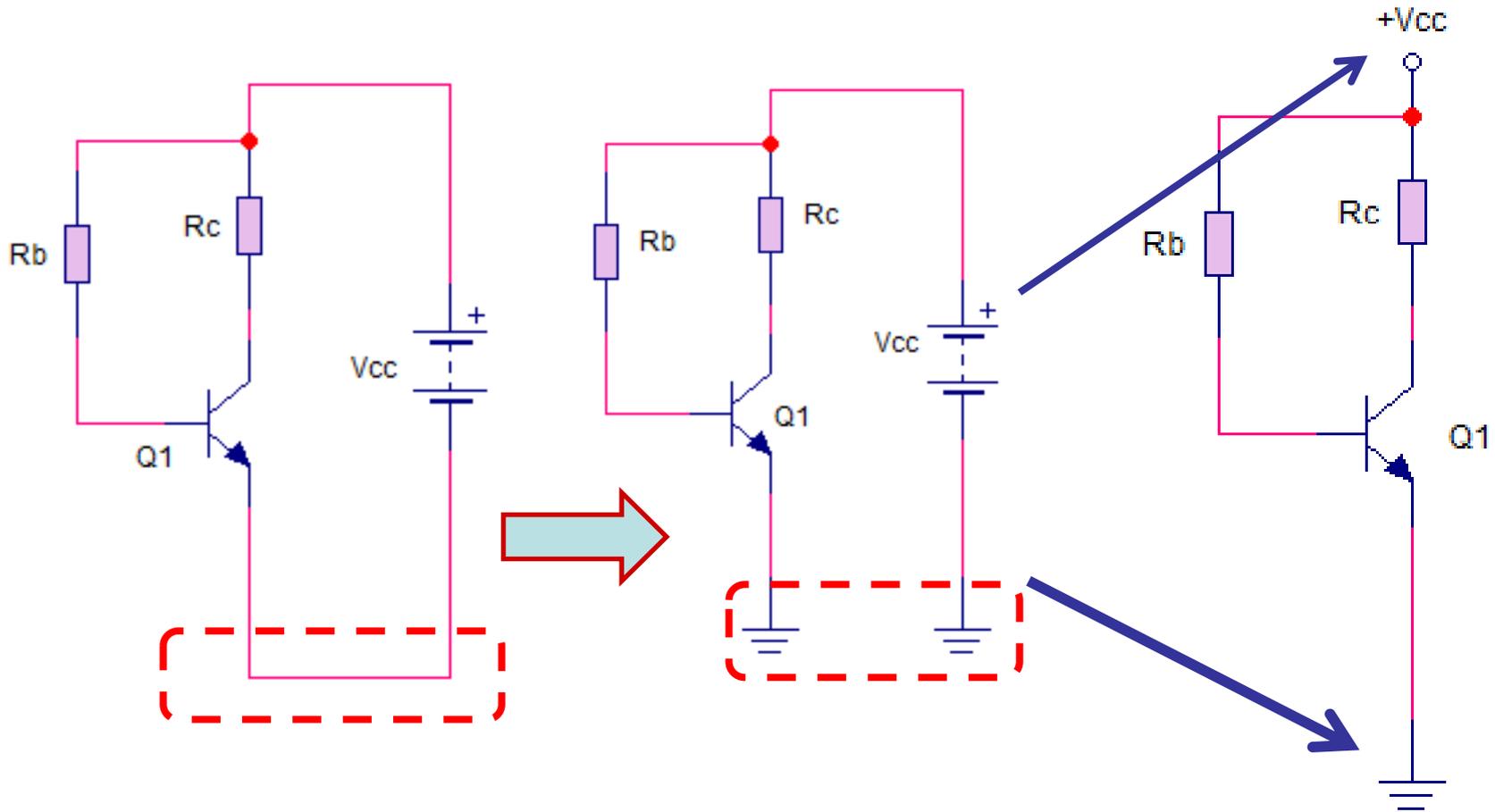
- **Se conoce como:**
- **Masa.**
- **Chasis.**
- **Negativo**
- **Tierra** <sup>(1)</sup>.
- *(1) No confundir con toma a tierra real o física.*



# Simplificaciones en Circuitos 1

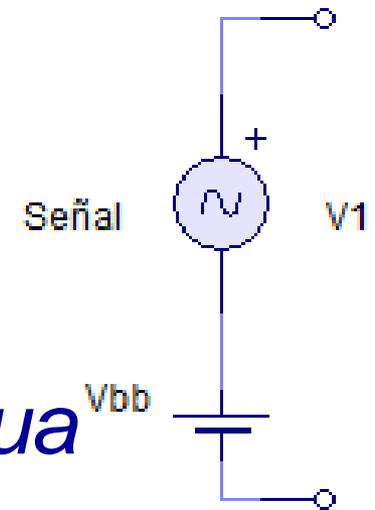


# Simplificaciones en Circuitos 2

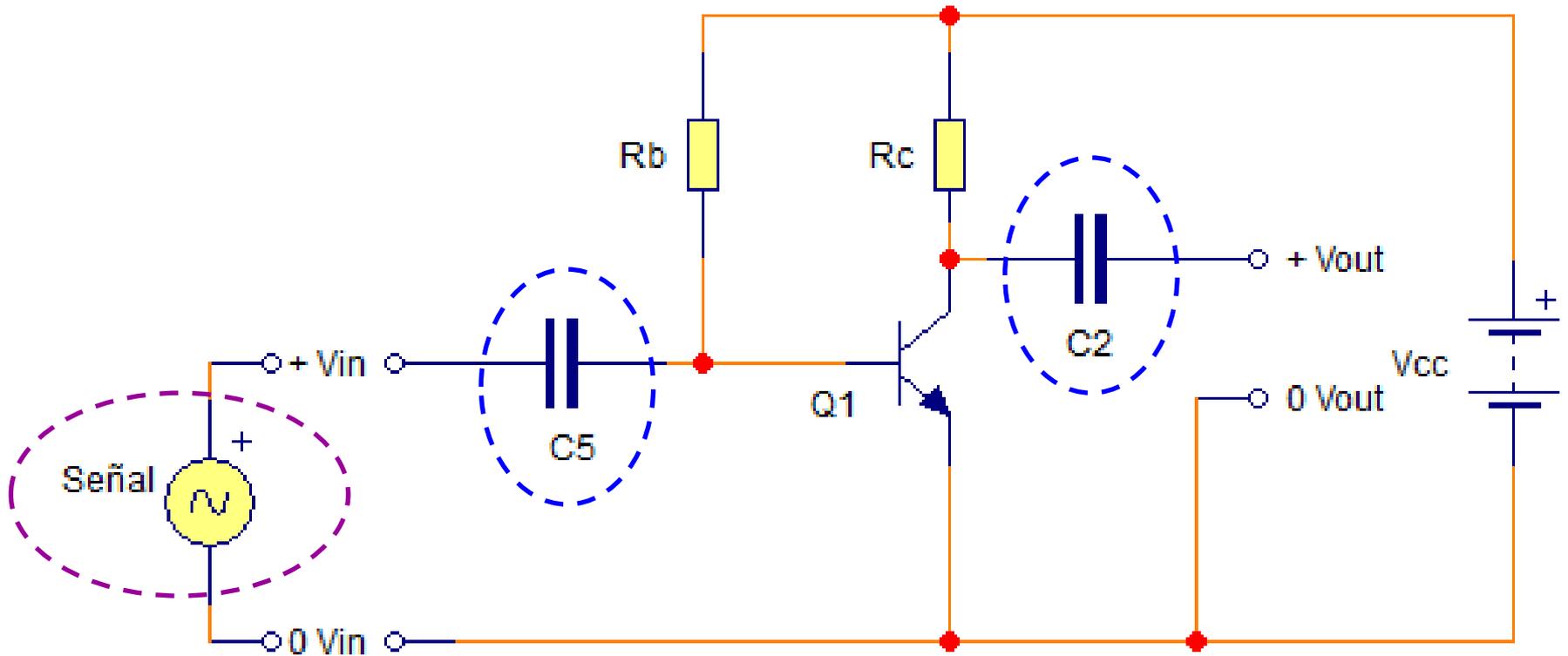


# Como Amplificar Señales Alternas con Transistores BJT

- Para poder amplificar señales alternas, con un transistor que solo amplifica corrientes continuas.
- *Se suele montar la señal alternada a una corriente continua fija, de manera que el transistor amplifica una forma de onda continua variable en el tiempo.*



# Como Amplificar Señales Alternas con Transistores BJT



# Amplificadores de Alterna con BJT

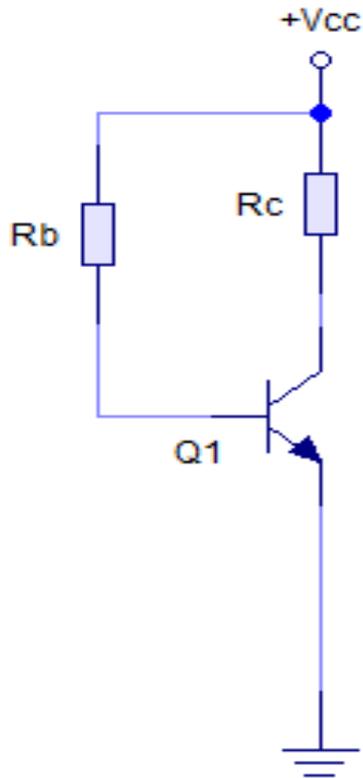
## Tipos de Polarizaciones

- a) Polarización por Resistencia de Base o ***Polarización Fija.***
- b) Polarización por resistor de Base y Colector o Polarización con ***Realimentación de Colector.***
- c) Polarización por Divisor de Tensión (Voltaje) o ***Polarización Universal.***

>

# Amplificadores de Alterna con BJT

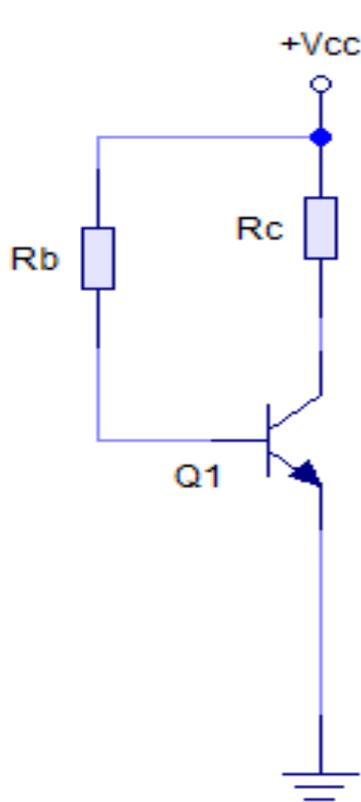
## Tipos de Polarizaciones



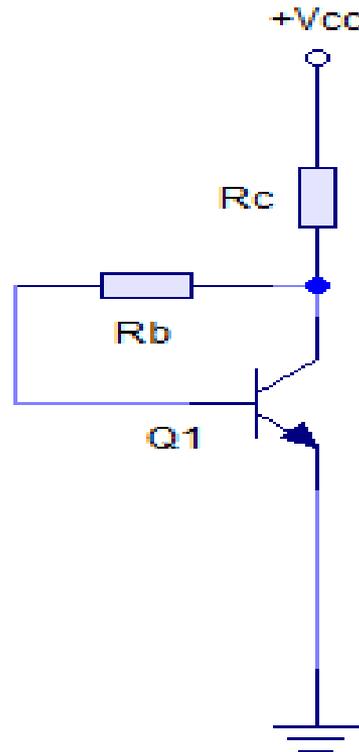
**Polarización  
Fija**

# Amplificadores de Alterna con BJT

## Tipos de Polarizaciones



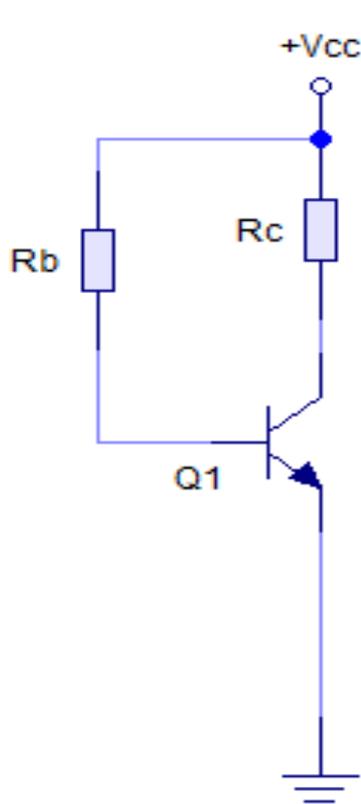
**Polarización Fija**



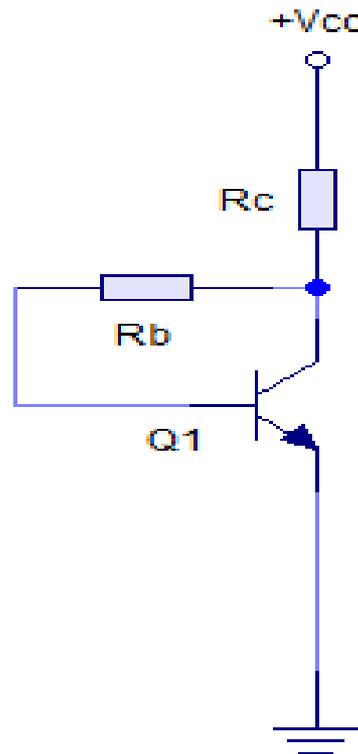
**Realimentación de Colector**

# Amplificadores de Alterna con BJT

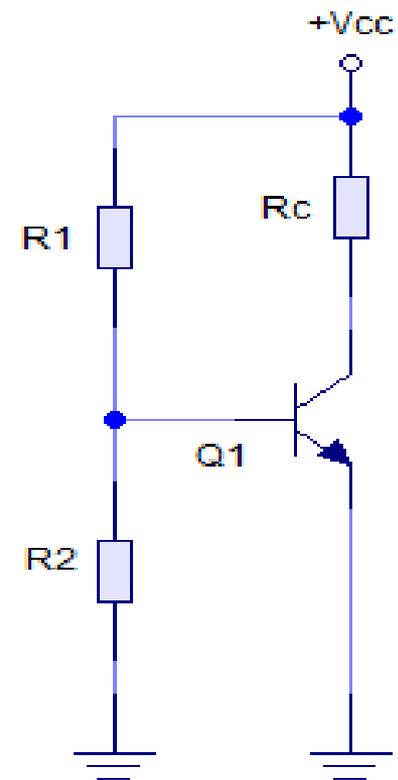
## Tipos de Polarizaciones



**Polarización Fija**



**Realimentación de Colector**

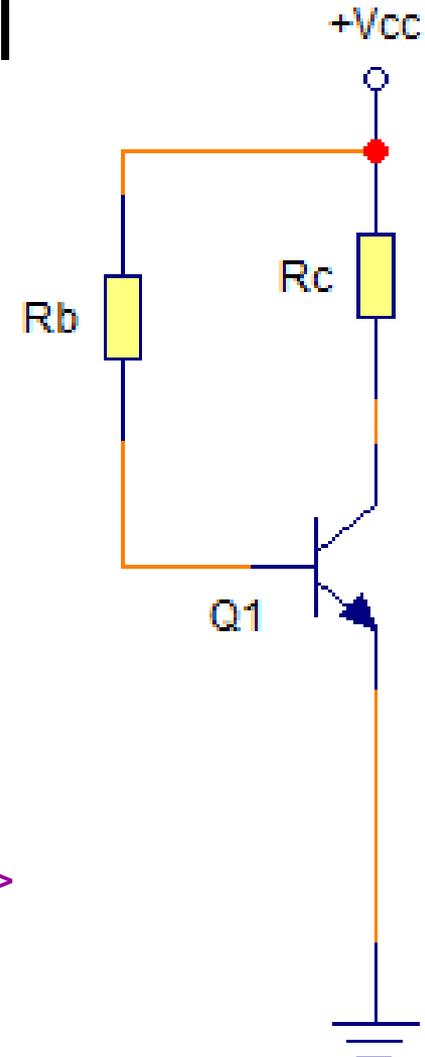


**Polarización Universal**

# Amplificadores de Alterna con BJT

## Polarización Fija

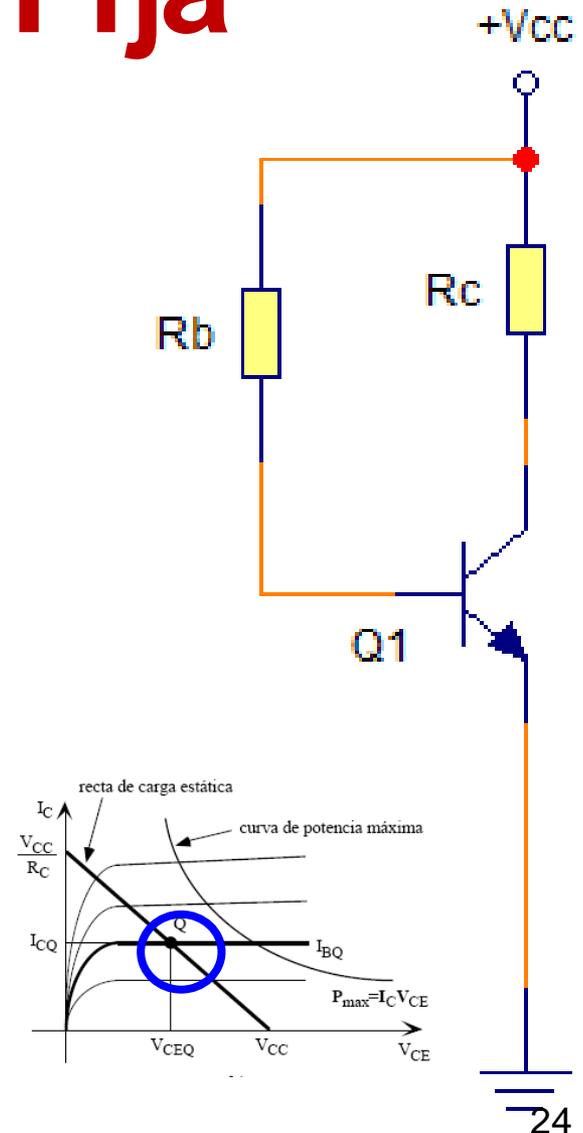
- Este tipo de polarización es el que se ilustra en el esquema.
- La resistencia de colector debe ser calculada teniendo en cuenta la corriente que debe circular por el mismo, cuando el transistor se encuentre en el punto de reposo (también denominado punto “Q”). >



# Amplificadores de Alterna con BJT

## Polarización Fija

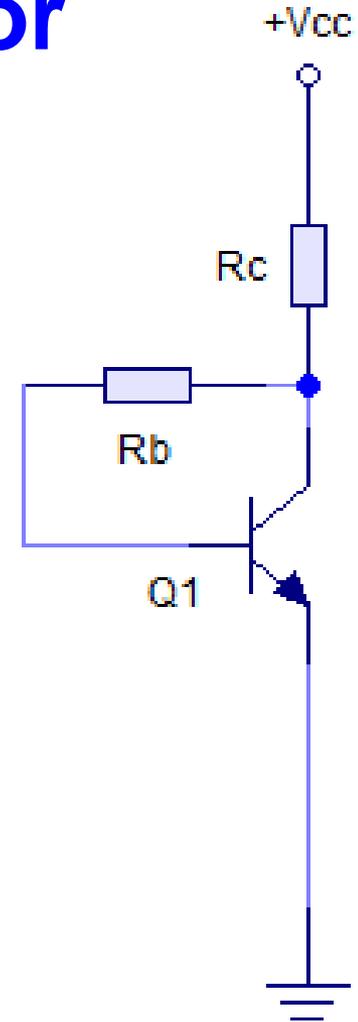
- Como norma general se suele establecer el punto de reposo en la **mitad de la recta de carga**, donde la tensión  $V_{CE}$  (denominada en este punto  $V_{CEQ}$ ) es aproximadamente la mitad de la tensión de alimentación  $V_{CC}$ . >



# Amplificadores de Alterna con BJT

## Polarización con Realimentación de Colector

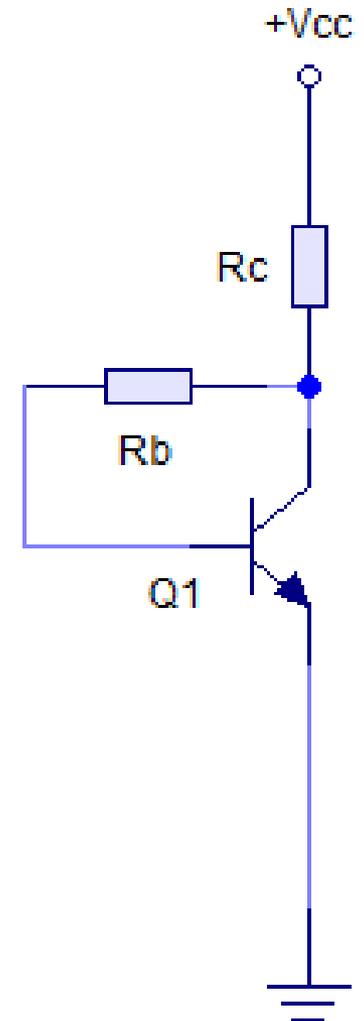
- Este tipo de polarización es el que se ilustra en el esquema.
- La resistencia de colector debe ser calculada teniendo en cuenta la corriente que debe circular por el mismo, cuando el transistor se encuentre en el punto de reposo (también denominado punto “Q”).



# Amplificadores de Alterna con BJT

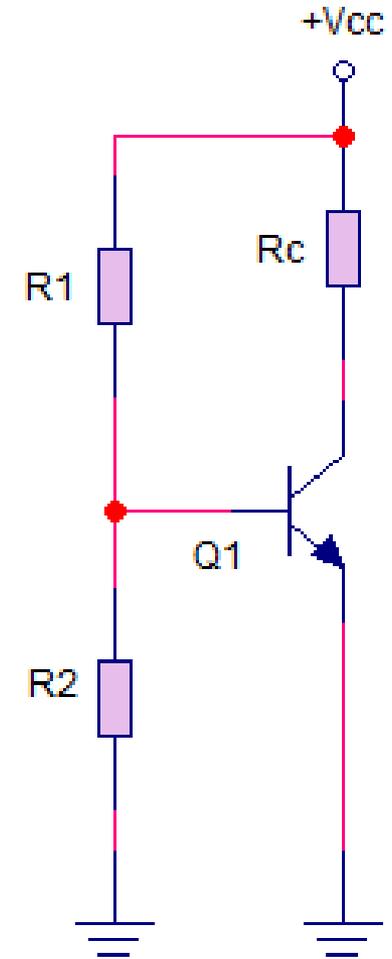
## Polarización con **Realimentación de Colector** (Continuación)

- **Este tipo de polarización dispone de estabilidad térmica propia.**
- Si por cualquier razón aumenta la temperatura, el transistor tenderá a conducir más y por tanto aumentará la corriente de colector aumentando la caída de tensión en la resistencia de colector.
- Esto traerá consigo una **disminución de la corriente de base** que hará que el transistor conduzca menos compensando el aumento debido a la temperatura. >



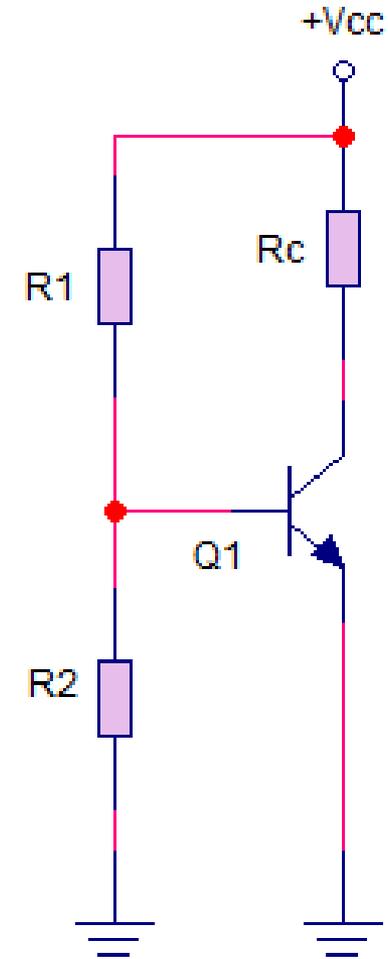
## Polarización Universal

- Este tipo de polarización la tensión necesaria en la base, para que el transistor permanezca en el punto de reposo, se realiza utilizando un divisor de tensión. >



## Polarización Universal (Continuación)

- Como norma general se suele establecer el punto de reposo en la **mitad de la recta de carga**, donde la tensión  $V_{CE}$  (denominada en este punto  $V_{CEQ}$ ) es aproximadamente la mitad de la tensión de alimentación  $V_{CC}$ .



# Amplificadores de Alterna con BJT

## Polarizaciones

### Estabilidad Térmica

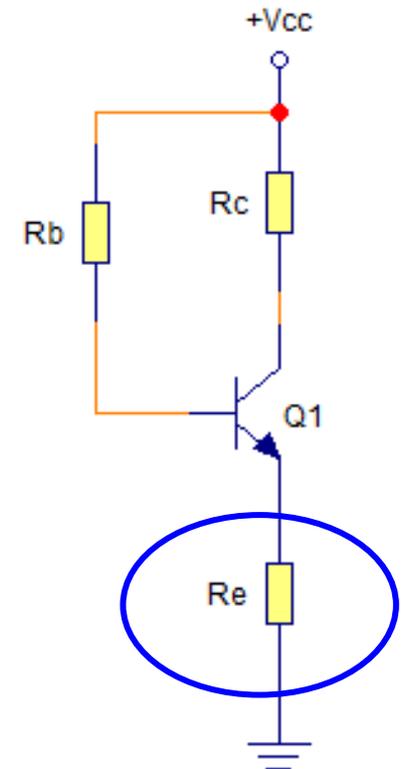
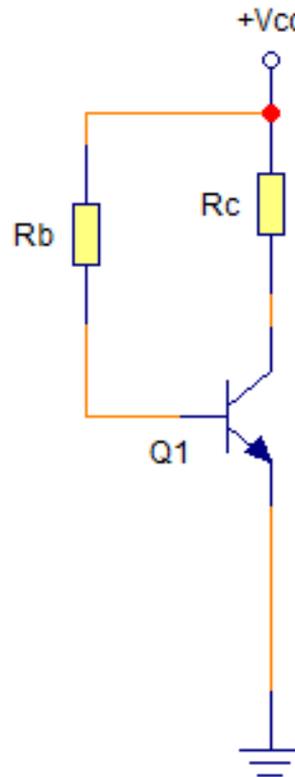
- ❖ La variación de beta, ya sea por la variación de temperatura o el remplazo del transistor, cambia en punto de trabajo o punto “Q”.
- ❖ Un cambio del punto “Q” o desplazo del punto de trabajo puede presentar efecto de distorsión de la señal amplificada. >

# Amplificadores de Alterna con BJT

## Polarizaciones

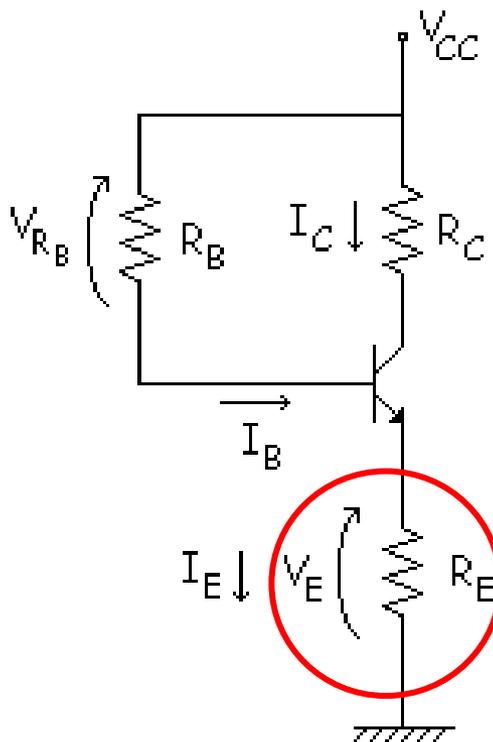
### Estabilidad Térmica - Compensación

❖ Con el agregado de un resistor de compensación en el emisor, puede mejorar la variación de beta en el transistor, indicada anteriormente.



# POLARIZACION

## Compensación por Resistor de Emisor



$$T^a \uparrow \Rightarrow \beta \uparrow \Rightarrow \begin{matrix} I_E \uparrow \uparrow \\ I_C \uparrow \uparrow \end{matrix}$$

$$T^a \uparrow \Rightarrow \beta \uparrow \Rightarrow \begin{matrix} I_E \uparrow \uparrow \\ I_C \uparrow \uparrow \end{matrix} \Rightarrow V_E \uparrow \Rightarrow V_{R_B} \downarrow \Rightarrow I_B \downarrow \Rightarrow \underline{I_C \downarrow}$$

$I_E \downarrow$   $V_E$   $R_E \Rightarrow$  Resistencia de realimentación

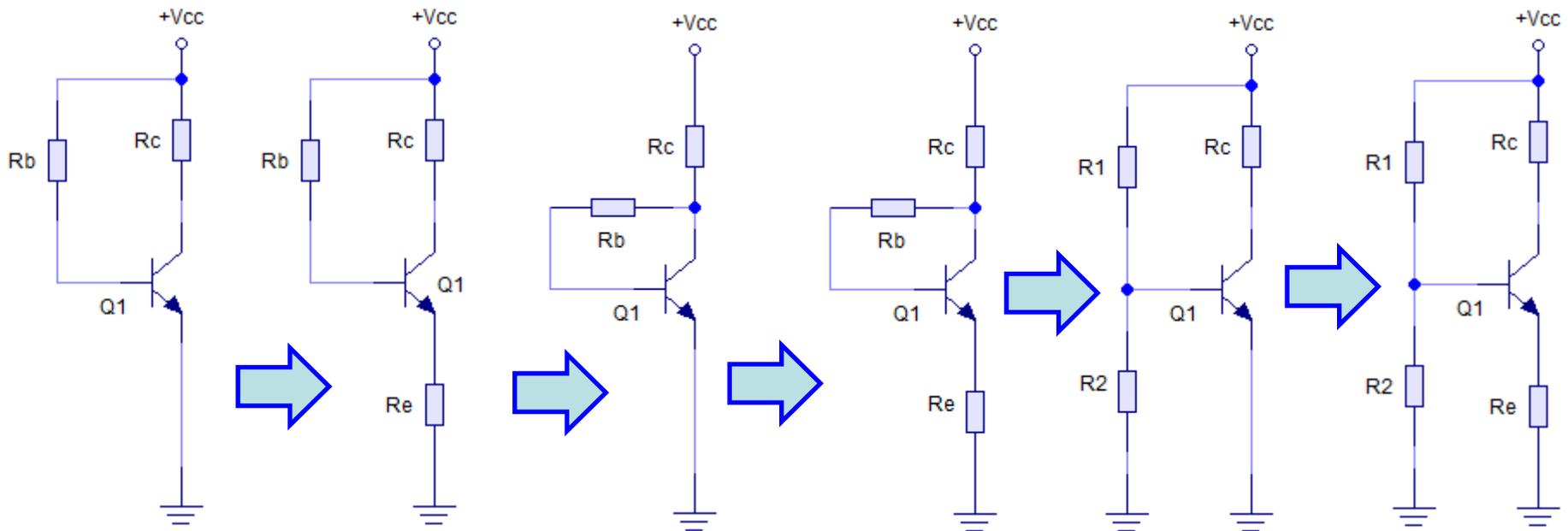
$$\beta \uparrow \Rightarrow I_C \uparrow \Rightarrow I_B \downarrow$$

variable de salida      variable de entrada

# Amplificadores de Alterna con BJT

## Tipos de Polarizaciones

### Compensación por Resistor de Emisor



**Polarización Fija**

**Realimentación de Colector**

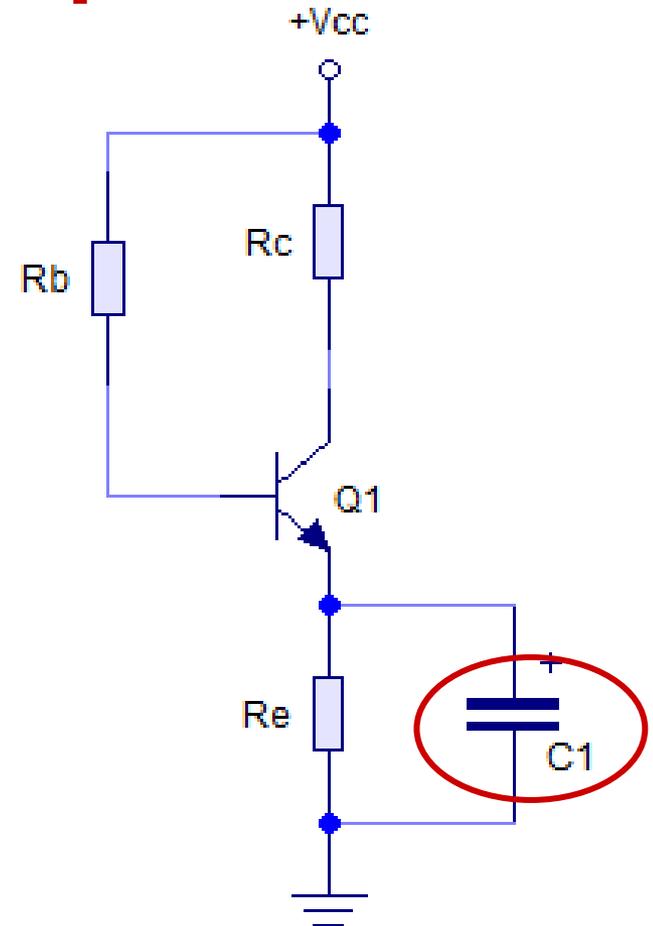
**Polarización Universal**

# Amplificadores de Alterna con BJT

## Polarizaciones

### Estabilidad Térmica - Compensación

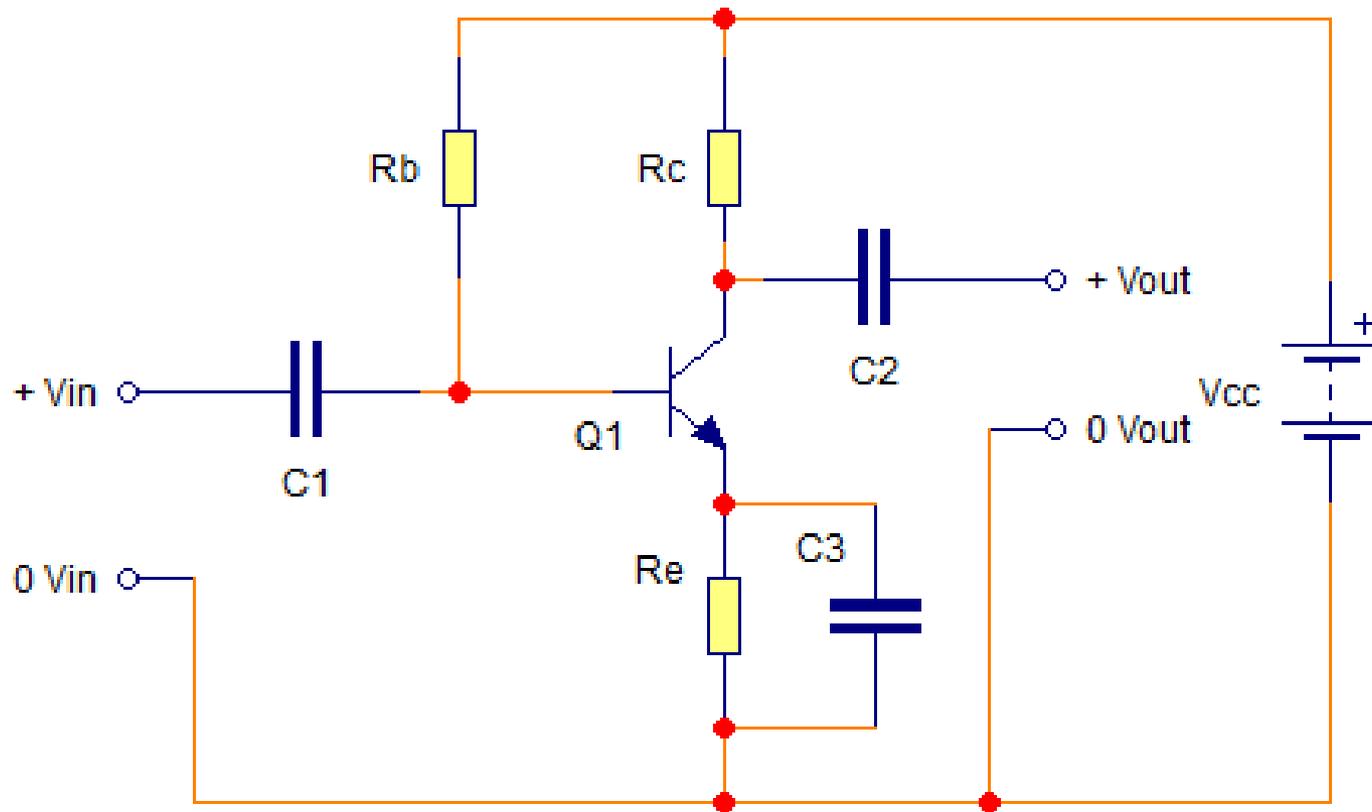
- Para evitar la pérdida de potencia amplificada, debido al agregado de un resistor de emisor.
- Se conecta un capacitor en paralelo con  $R_e$ . >



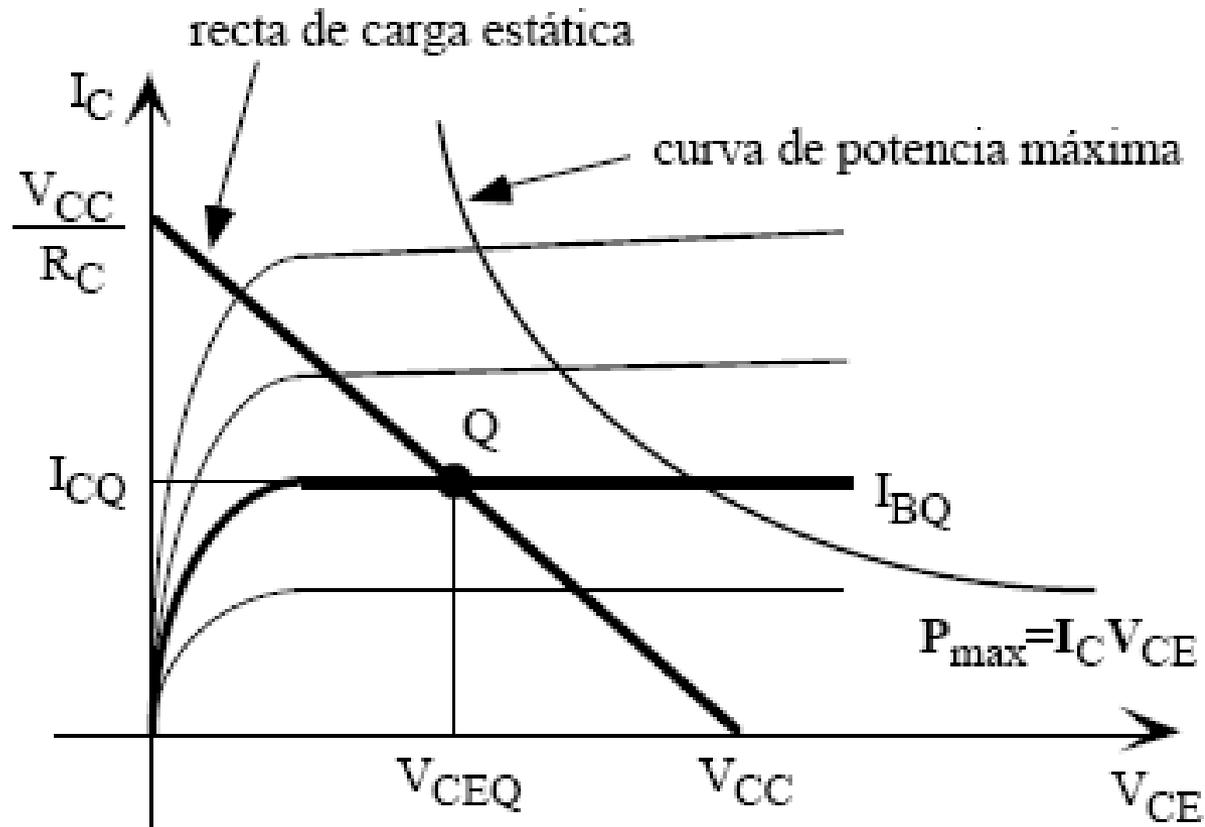
# Amplificadores de Alterna con BJT

## Un Circuito Completo

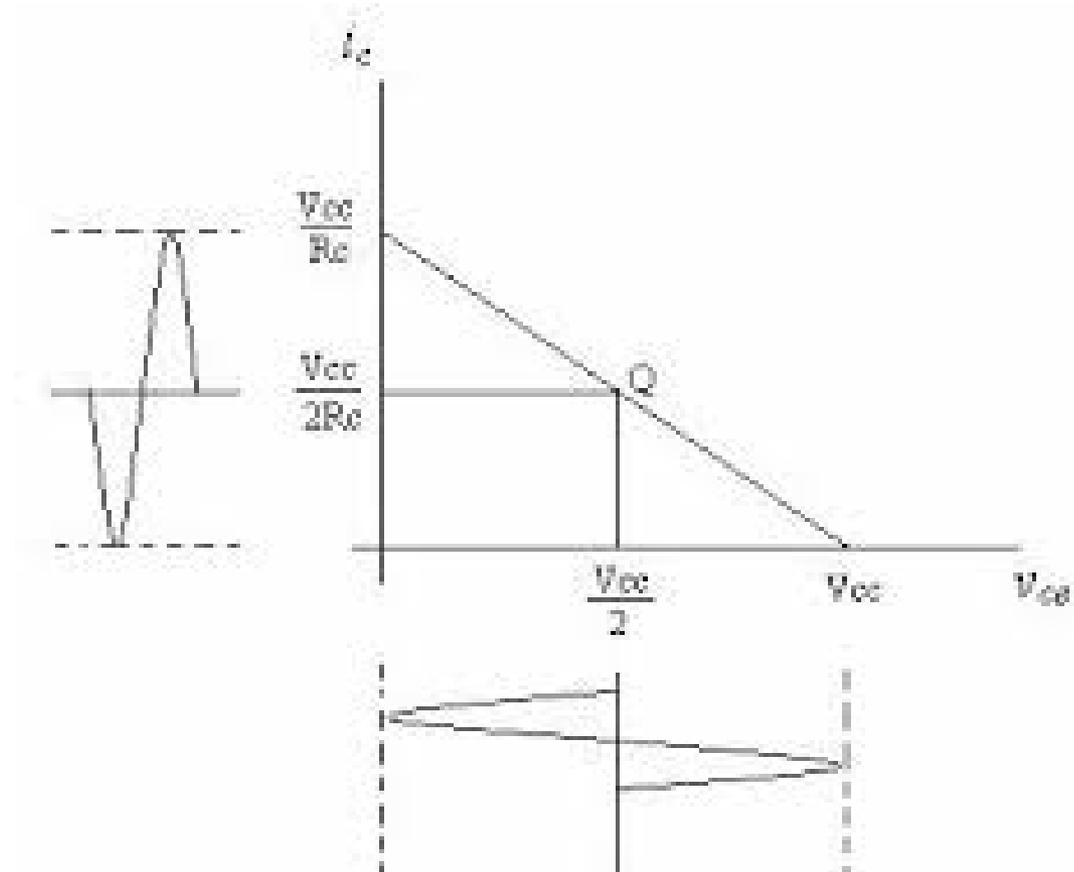
### Estabilidad Térmica - Compensación



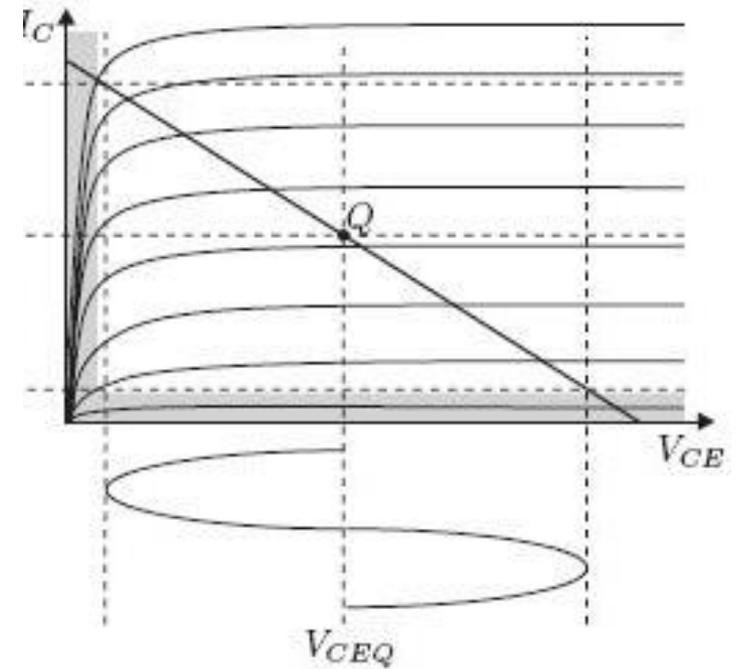
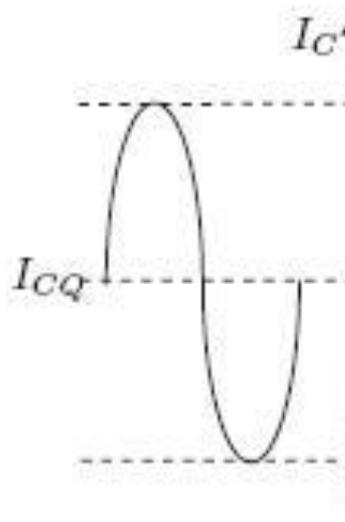
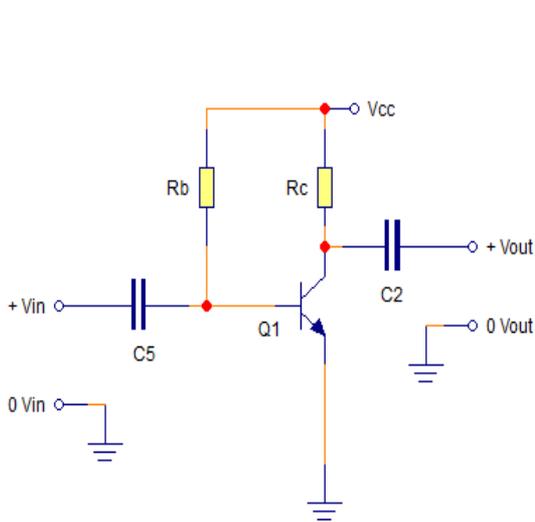
# PUNTO Q (Punto de Trabajo)



# POLARIZACION



# POLARIZACION



**FIN**