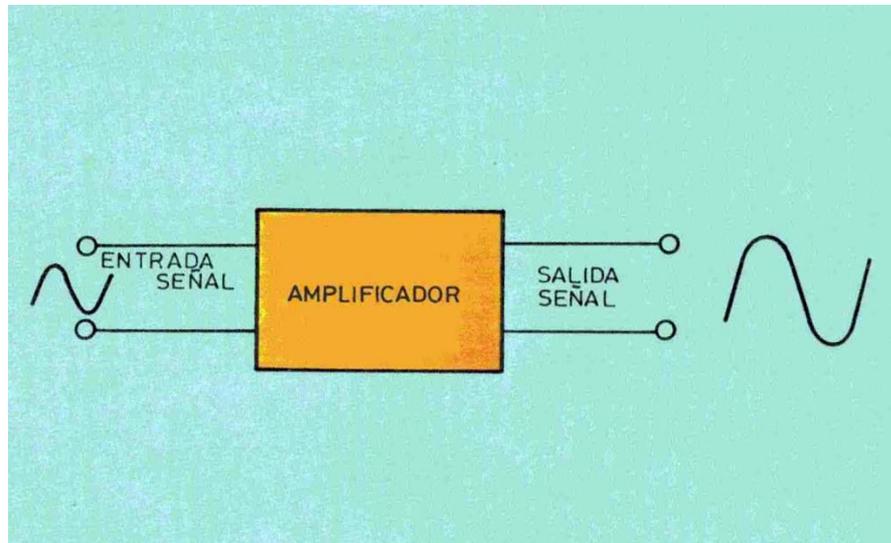


EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR

Tutorial de Electrónica

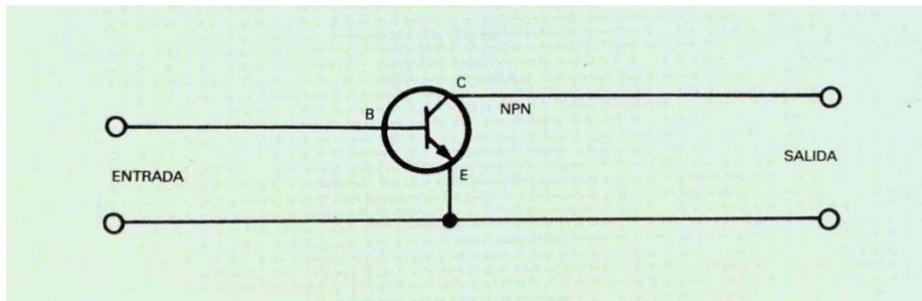
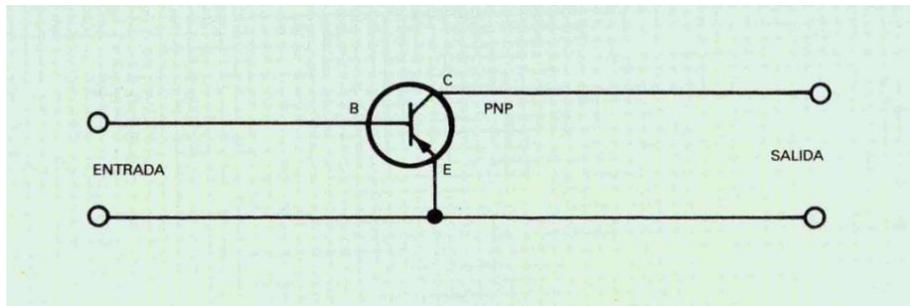
EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR

- La función amplificadora consiste en elevar el nivel de una señal eléctrica que contiene una determinada información.



- Esta señal en forma de una tensión y una corriente es aplicada a la entrada del elemento amplificador, originándose una señal de salida conteniendo la misma información, pero con un nivel de tensión y corriente, más elevado.

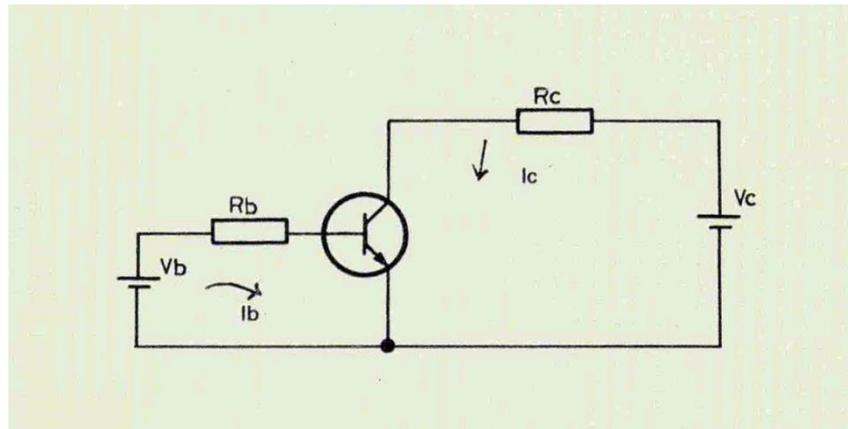
EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR



- El transistor sea PNP ó NPN es capaz de amplificar corriente, es decir, que a una determinada intensidad aplicada en uno de sus terminales de entrada (emisor ó base generalmente) responde con una corriente mayor en el de salida (colector).
- A través de esta forma de trabajo se puede obtener otras amplificaciones como son la de tensión y la potencia.

EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR

Sistema más elemental de alimentar a un transistor para obtener la función amplificadora.



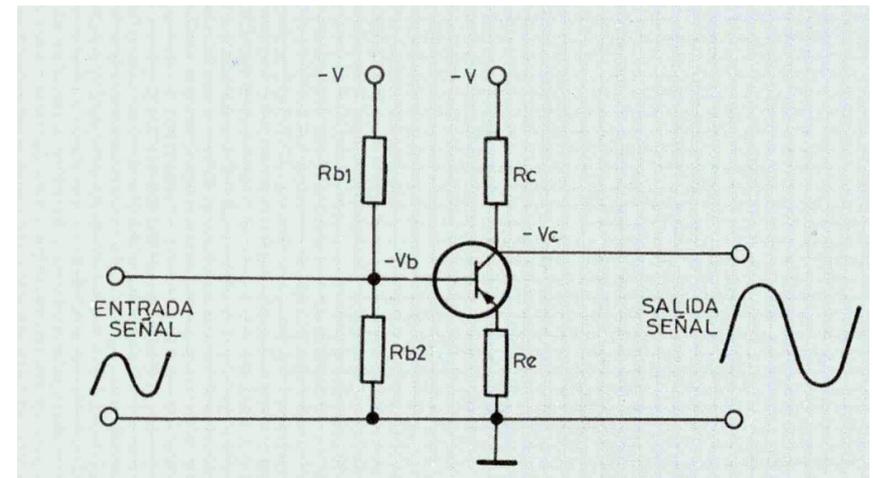
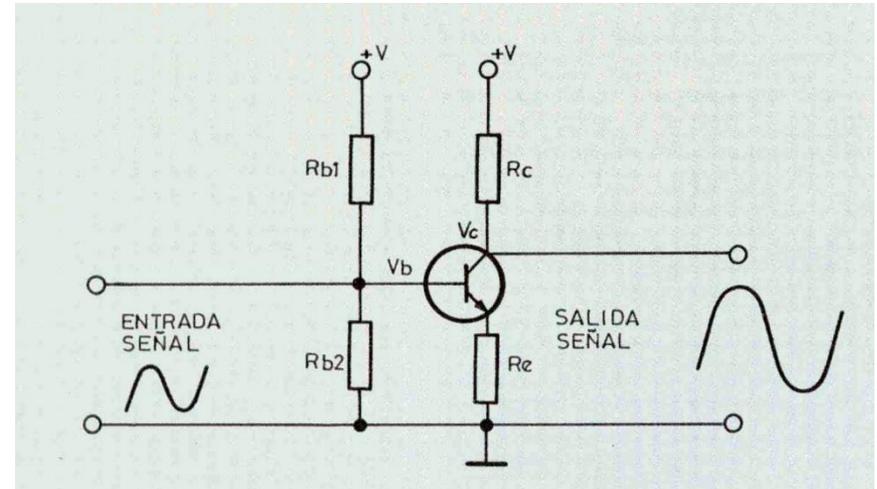
Depende de la polarización con elementos resistivos en sus tres terminales **Emisor-Base-Collector** para obtener diferentes valores a la salida, produciéndose por lo tanto una amplificación en corriente y tensión.

El valor de esta amplificación se conoce con el nombre de **ganancia**.

EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR

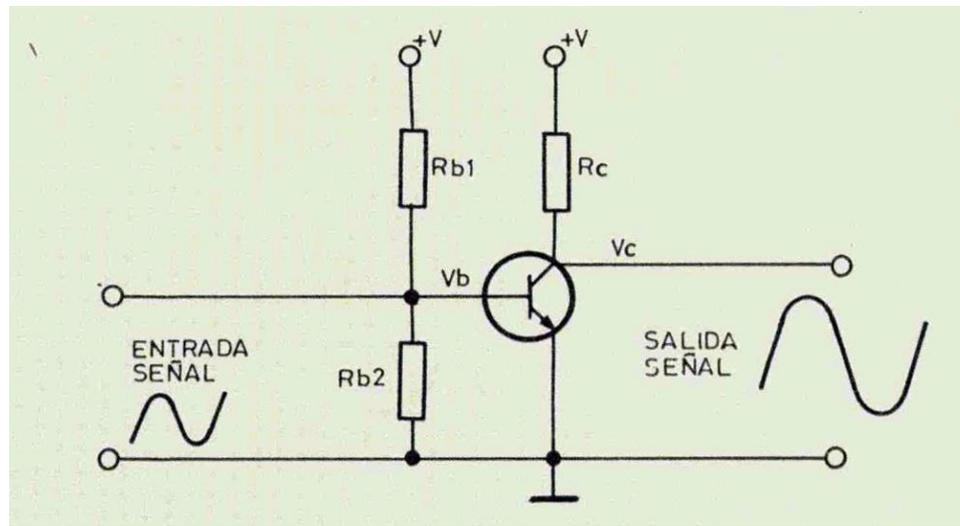
- Todo lo expuesto es válido tanto para transistores NPN como PNP, aunque para este último será necesario emplear tensiones de alimentación de signo opuesto a las explicadas.

Se puede realizar una etapa amplificadora semejante con un transistor PNP, pero para ello, será necesario emplear una polarización de signo opuesto.



EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR

- Dos aspectos funcionales que intervienen en una etapa amplificadora a transistor y que son los siguientes:
 - **Punto de funcionamiento**
 - **Ganancia de señal**



Disposición común de una etapa amplificadora con un transistor en montaje de emisor común.

EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR

- Punto de funcionamiento:
 1. Situación creada sobre el transistor por las corrientes continuas
 2. Depende de los valores de R_{b1} , R_{b2} y R_c
 3. Si la base circula mayor ó menor corriente, circulará también una mayor o menor corriente a la salida por el colector.
 4. Produciendo sobre R_c una diferencia de potencial diferentes dependiendo de ella y fijando así la tensión continua de salida V_c .

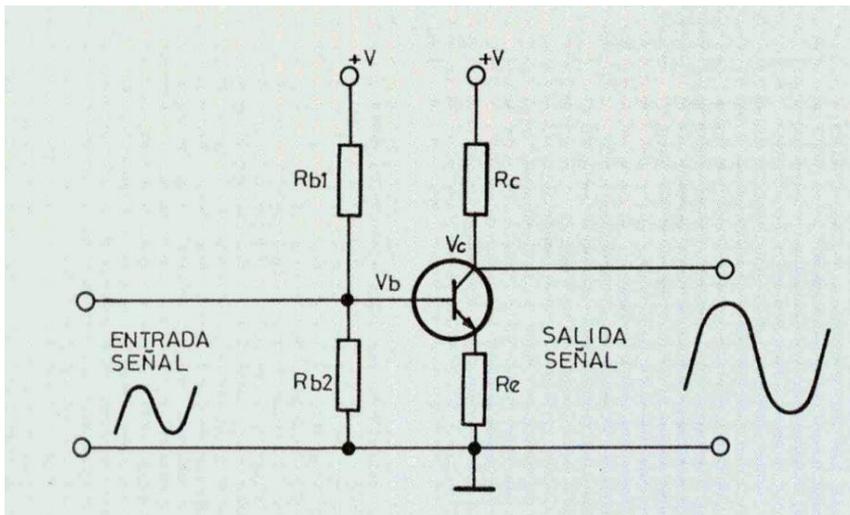
EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR

- Ganancia de señal:
 1. El valor de la amplificación se conoce con el nombre de ganancia, determinado por el factor Beta en continua del transistor.
 2. Solo tiene en cuenta el comportamiento del circuito ante tensiones alternas (señales), produciendo únicamente si el punto de funcionamiento ha sido bien elegido.
 3. Si ello, es correcto, hay que definir un adecuado punto de funcionamiento puesto que de él depende todo el comportamiento de la etapa amplificadora.

EFEECTO DE LA TEMPERATURA

- La variación de la corriente de colector con el efecto de la temperatura es un fenómeno que se produce en la amplificación.
- La corriente I_c no es del todo constante para una I_b fija, sino varia si las condiciones térmicas que las rodean se alteran.
- Este efecto se produce en las etapas que manejan una cierta potencia y se calienta durante el funcionamiento.
- Ello hace que se desplace el punto de funcionamiento, llegando a producirse recortes o distorsiones en la señal por esta causa.

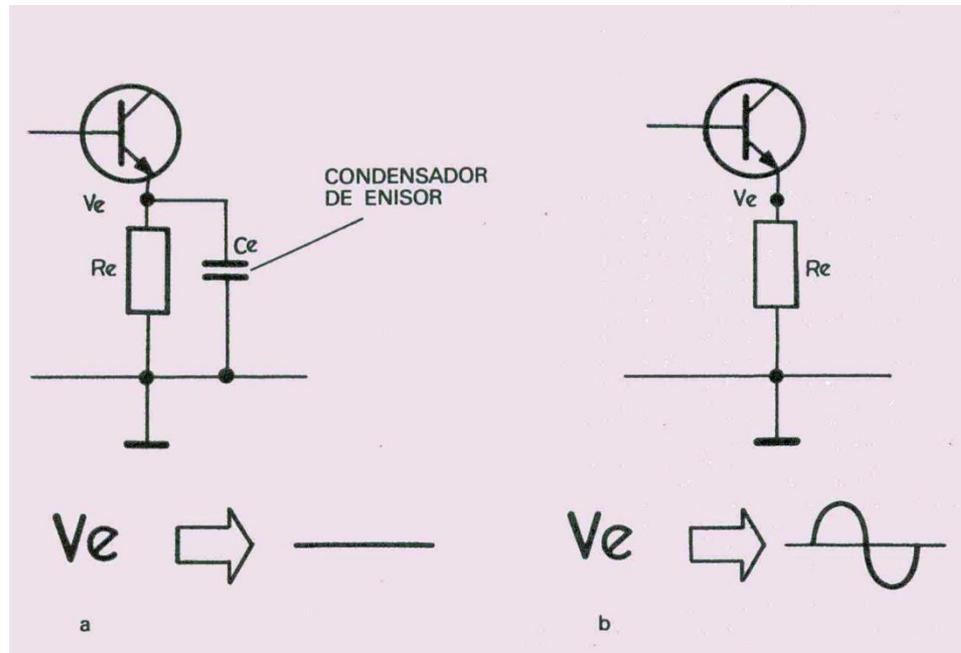
EFECTO DE LA RESISTENCIA DE EMISOR



Cuando la corriente I_c aumenta cuando sube la temperatura, la tensión continua V_c disminuye por la caída en R_c .

- La disposición de una resistencia R_e dispuesta entre el emisor y el punto común que produce un efecto estabilizador del funcionamiento y facilita el diseño de la etapa.
- La etapa amplificadora que dispone de una resistencia de emisor es con el objeto de aumentar su estabilidad térmica.

EFECTO DEL CONDENSADOR DE EMISOR.



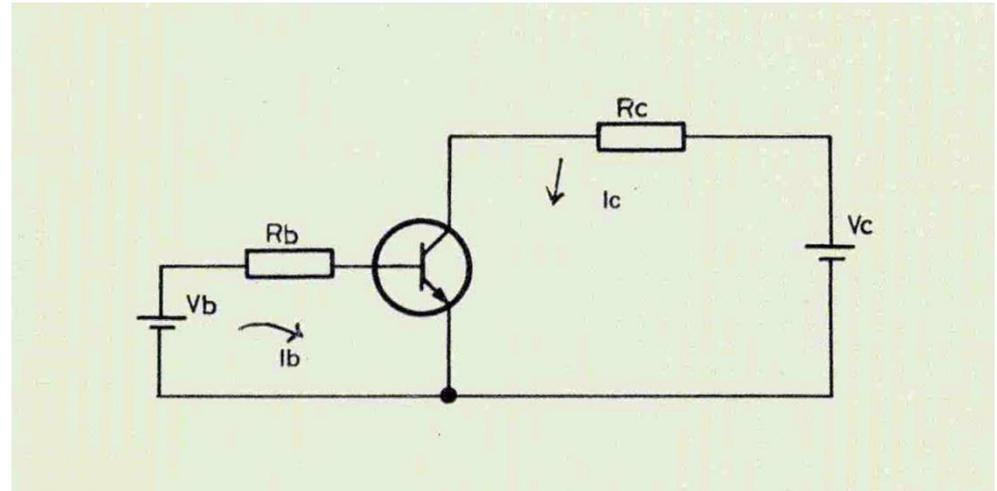
- a) Gracias al condensador, la señal en el emisor es nula, lo que equivale a una conexión a masa.
- b) Sin condensador existirá un cierto nivel en el emisor, perdiendo algo de ganancia la etapa.

AMPLIFICADORES EN:

***EMISOR COMÚN,
BASE COMUN
Y DE COLECTOR COMUN***

AMPLIFICADOR DE EMISOR COMÚN

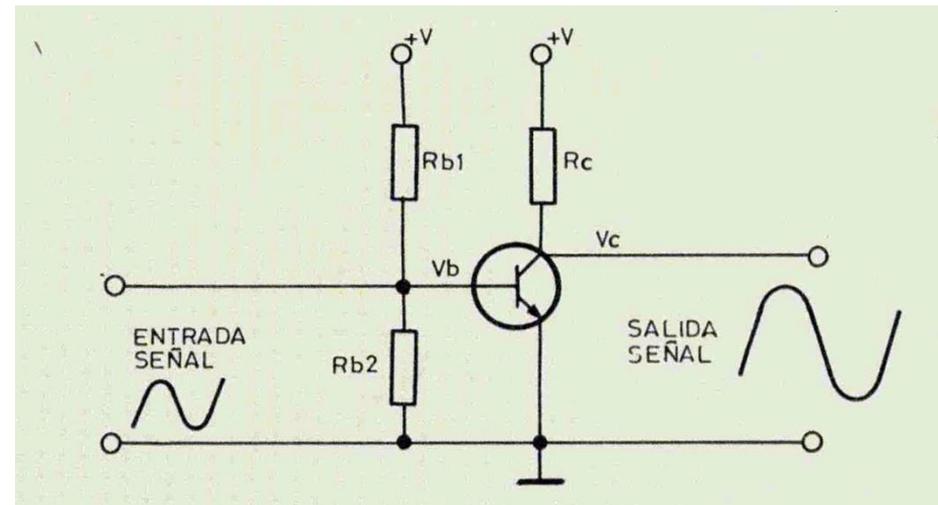
- Una de las etapas amplificadoras que más se utilizan en la práctica es la que se denomina de **emisor común**, en ella se observa que el terminal de emisor se emplea tanto para la entrada como para la salida, y a esta configuración se debe su nombre.



- La entrada de la señal se realiza por la **base** y la salida se obtiene del **colector**.
- Si se aumenta o disminuye el valor de R_b , se producirán aumentos y disminuciones de la corriente de base y lo mismo sucederá con la de colector pero con una mayor magnitud, obteniéndose también variaciones de la tensión que existe en la resistencia R_c .

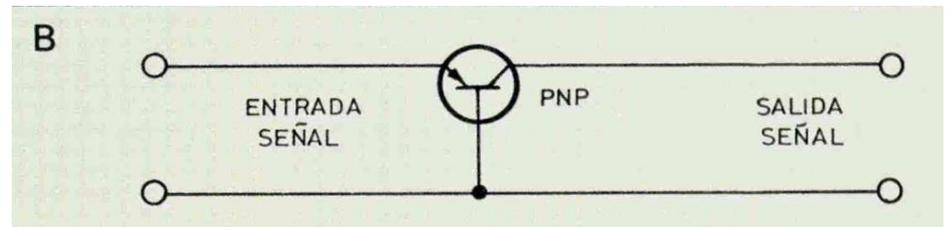
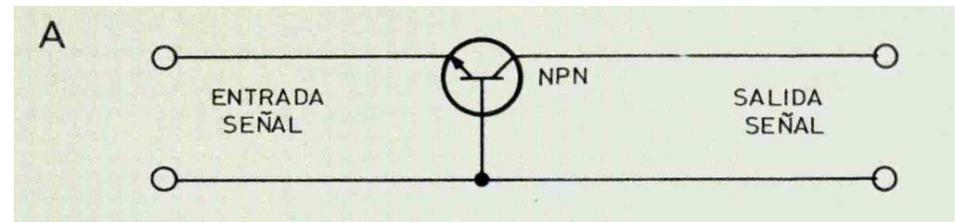
AMPLIFICADOR DE EMISOR COMÚN

- Polarización de la base en continua a través de R_{b1} y R_{b2} .
- Polarización del colector en continua a través de R_c
- Se establece una circulación de corriente de base I_b y otra de colector I_c produciéndose una tensión V_c , menor que V_a .
- Si se aplica tensión alterna a la base V_e con un nivel bajo, se obtiene a la salida una tensión con la misma forma pero aumentada de nivel.
- Se consigue una ganancia de tensión en la señal: $G_v = V_s / V_e$.

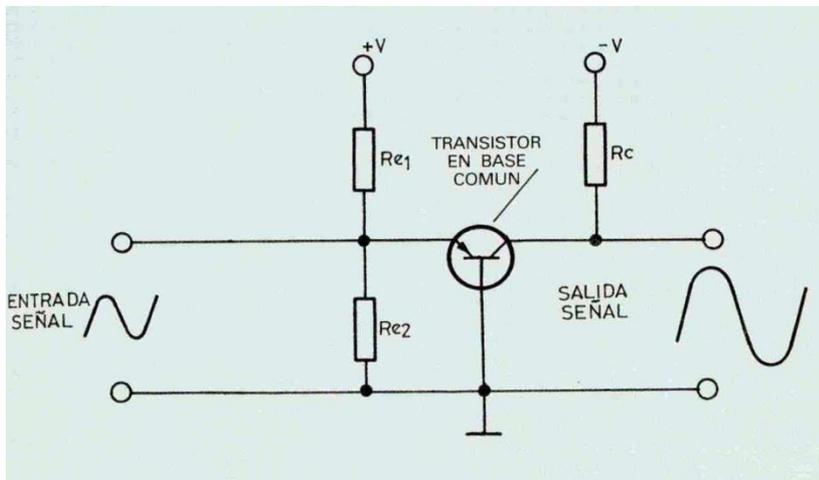
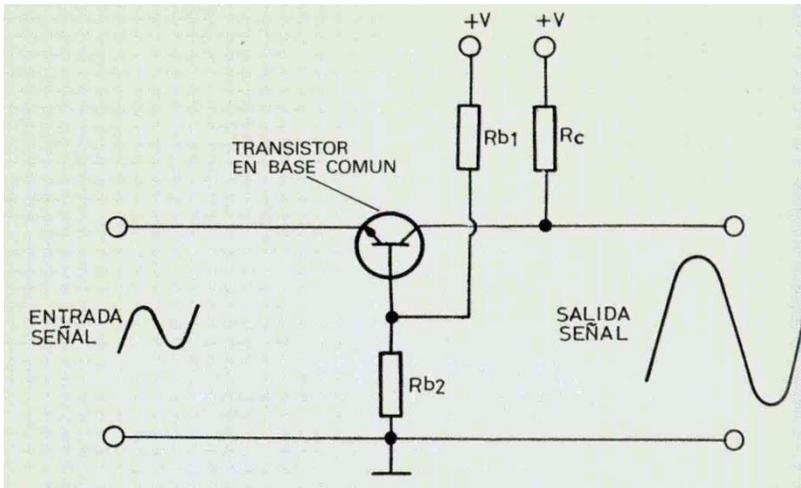


AMPLIFICADOR DE BASE COMUN

- La amplificación en base común presenta como terminal común para la entrada y la salida a la **base**. La entrada se realiza por el emisor y la salida por el colector.
- La ganancia de corriente es muy baja
- La ganancia de tensión es bastante importante.



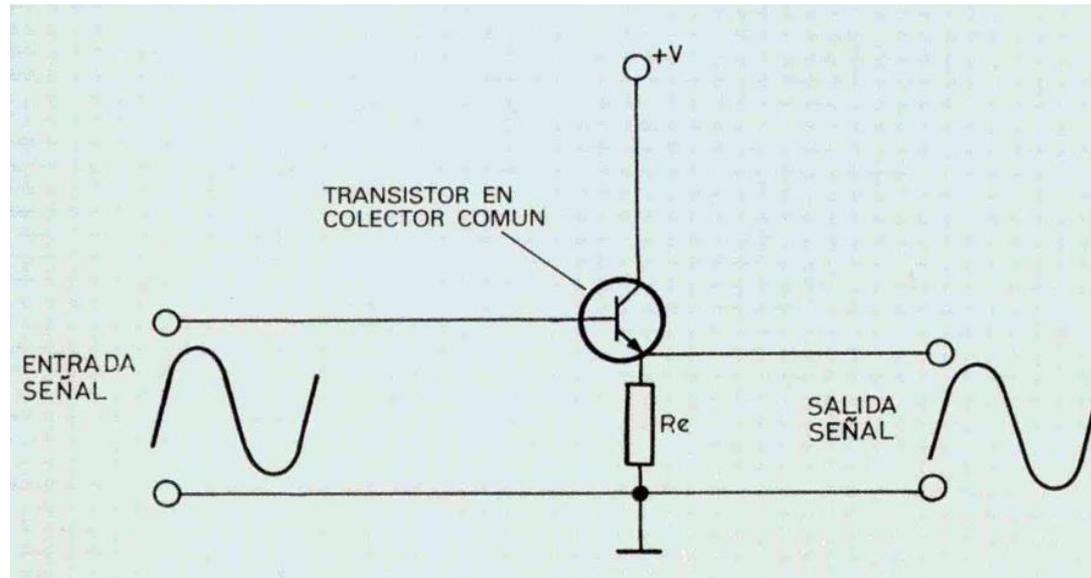
AMPLIFICADOR DE BASE COMUN



- En este sistema se deduce rápidamente que la ganancia de corriente será muy baja, ya que la corriente de emisor está formada por dos partes: la corriente de base y la de colector, haciendo que la ganancia sea inferior a 1.
- En la primera figura es una etapa en base común con transistor NPN, polarizada con resistencia en la base.
- En la segunda figura es una etapa en base común con transistor PNP, con el punto de funcionamiento definido sobre el emisor.

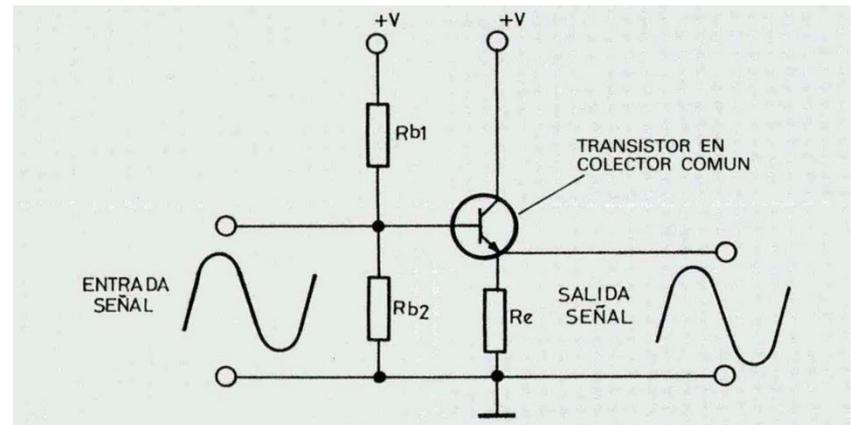
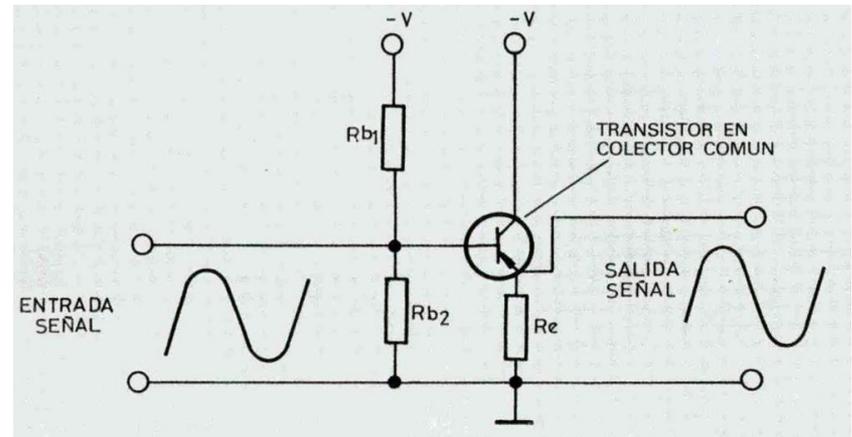
AMPLIFICADOR DE COLECTOR COMÚN

- También llamada esta etapa **seguidor de emisor**, tiene la entrada de señal por la base y la salida por el emisor, siendo el terminal común para entrada y salida el de colector.
- Alta ganancia de corriente
- No existe ganancia de tensión.
- Alta impedancia de entrada y salida muy baja.

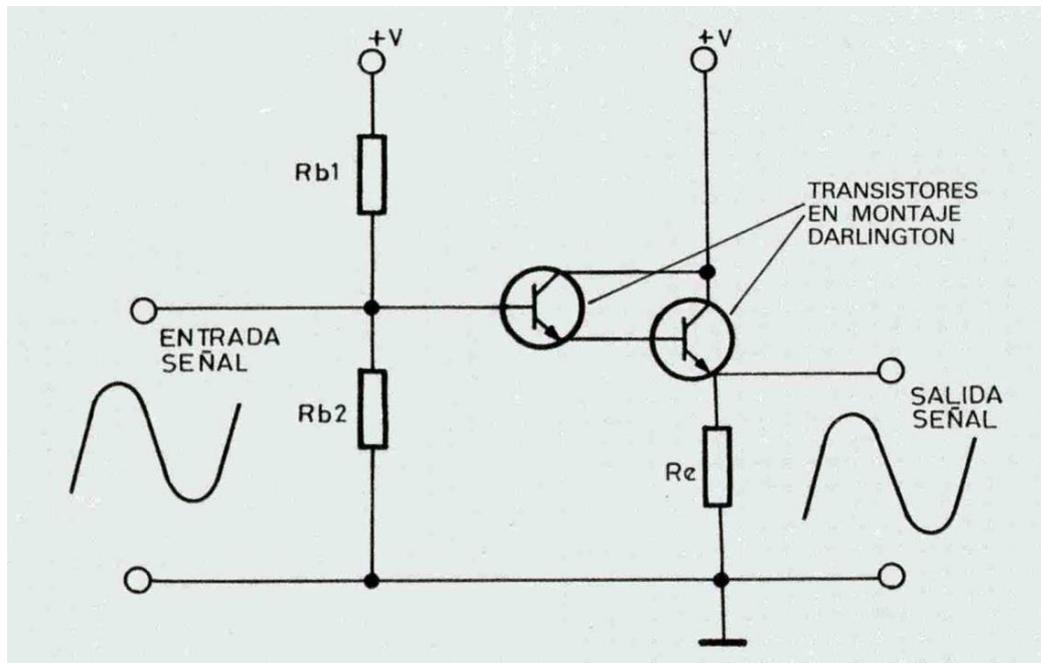


AMPLIFICADOR DE COLECTOR COMÚN

- Esta etapa se caracteriza por su alta impedancia o resistencia de entrada y por ser la salida muy baja.
- Esto implica una considerable ganancia de corriente, ya que la señal de entrada, que tendrá un determinado nivel de tensión, sólo va a emplear una débil corriente en excitar a la etapa por su alta resistencia.
- En la salida la situación será diferente porque el transistor va a entregar la corriente necesaria a la resistencia de emisor R_e para que aparezca sobre ella la misma tensión que la de entrada.



AMPLIFICADOR DE COLECTOR COMÚN CON CIRCUITO DARLINGTON



- Esta configuración de dos transistores en cascada se denomina "Darlington".
- Alta impedancia de entrada.
- Baja impedancia de salida.
- Alta ganancia de corriente.
- El segundo transistor multiplica la ganancia total que le llega de la corriente del primero.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS

Configuración	Emisor Común	Colector Común	Base Común
Impedancia de entrada	Media	Alta	Baja
Impedancia de salida	Media	Baja	Alta
Ganancia de tensión	Media	Unidad	Alta
Ganancia de corriente	Media	Alta	Unidad
Inversión de fase entrada-salida	Si	Si	No

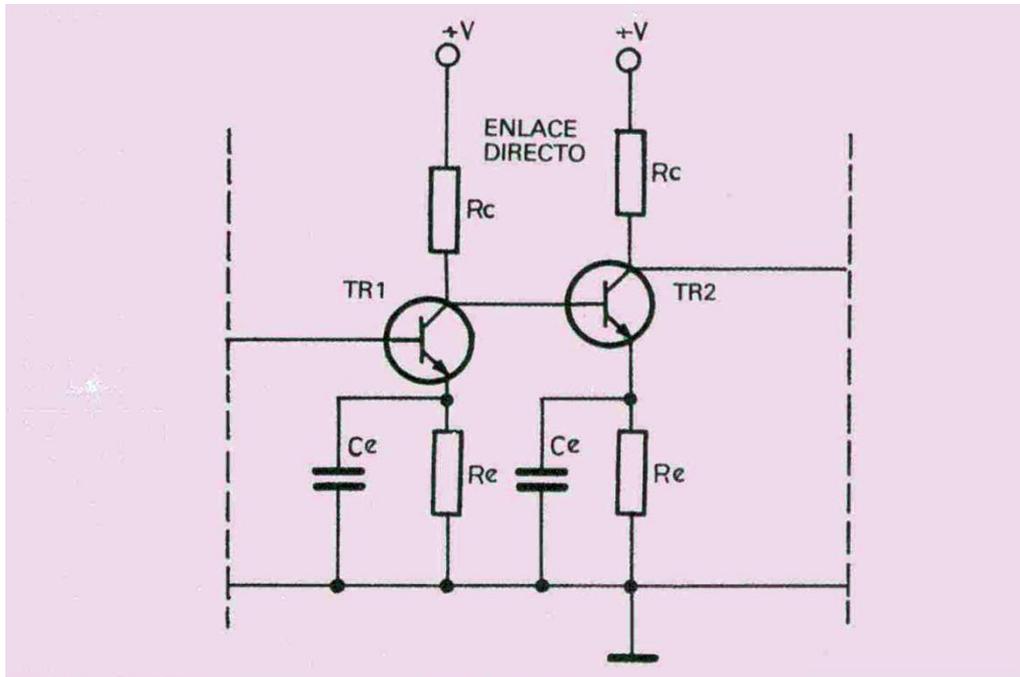
AMPLIFICADORES DE VARIAS ETAPAS

Tutorial de Electrónica

AMPLIFICADOR DE VARIAS ETAPAS

- Una vez conocidas las etapas amplificadoras básicas, a transistores, se van a describir las diferentes formas de enlazar varios pasos o etapas con objeto de completar un amplificador de cualquier modelo.
- La conexión eléctrica entre dos ó más etapas amplificadoras se denomina **acoplamiento**, y se clasifican en:
 - Amplificadores de corriente continua
 - Amplificadores RC.
 - Amplificadores sintonizados.

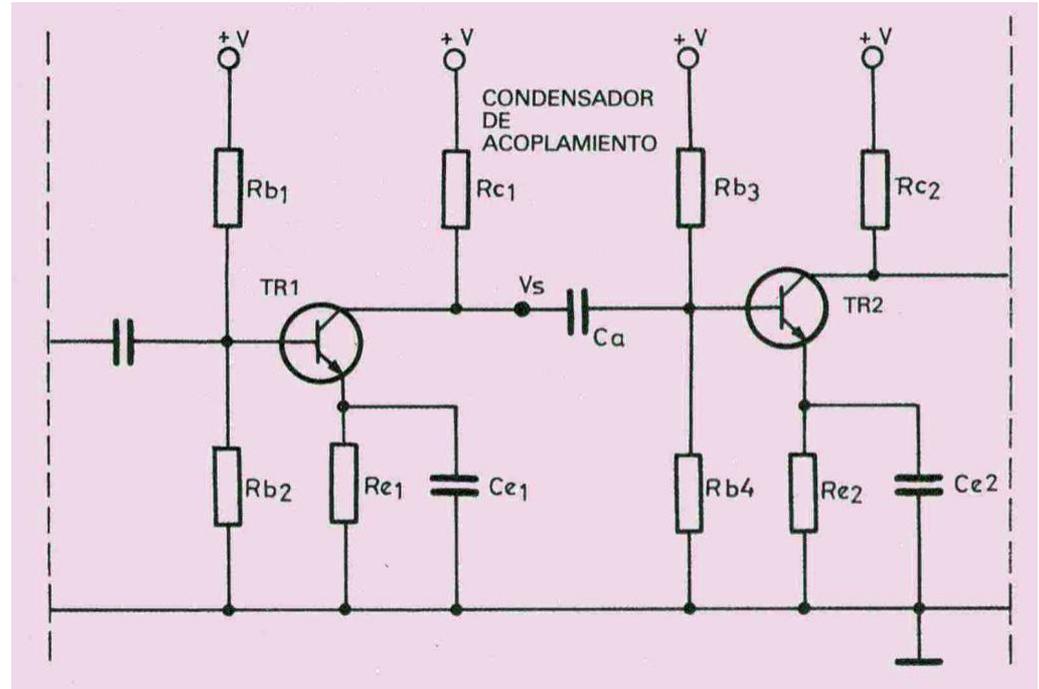
AMPLIFICADOR DE CORRIENTE CONTINUA



- Presentan sus diferentes etapas enlazadas directamente, sin necesidad de condensadores.
- Tienen el inconveniente adicional de que son sensibles a las derivas térmicas o de cualquier otro tipo, las cuales son amplificadas.

AMPLIFICADORES RC

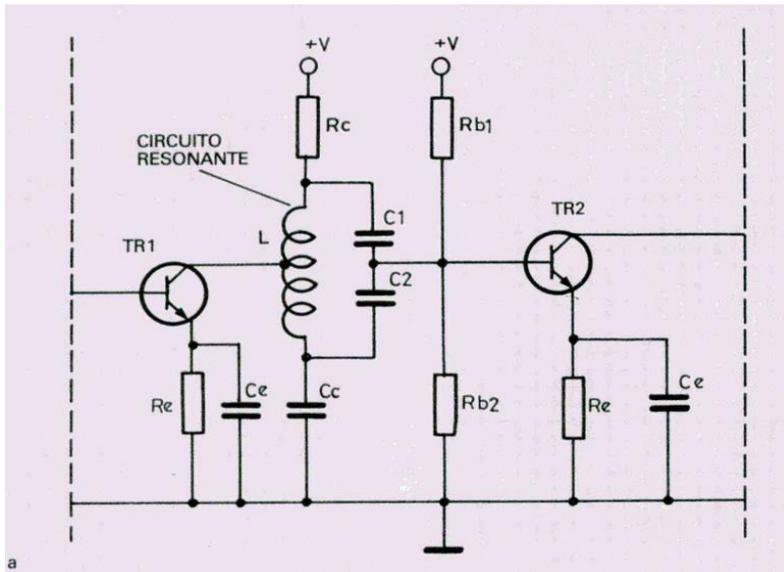
- En los amplificadores RC, el acoplamiento entre etapas se realiza a través de un condensador que separa los niveles de continua de cada una de ellas.



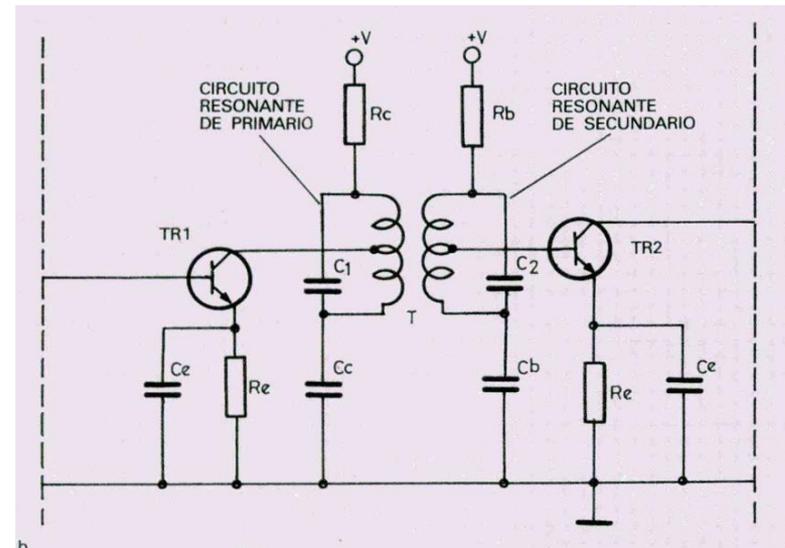
- Este condensador se elige para presentar una baja reactancia ante las señales que le atraviesa.

AMPLIFICADOR SINTONIZADOS

- Estos realizan el acoplamiento entre etapas a través de un circuito **resonante**.
- Su ganancia es elevada.
- Se utiliza un sistema de bobina y condensador ó transformador que separa los niveles de continua, realizando la sintonía con un condensador acoplado.
- Se emplean en amplificadores de alta frecuencia.



Circuito resonante formado por L_1 , C_1 y C_2 .



Circuito mediante transformador T con primario y secundario sintonizado.

CLASES DE AMPLIFICADORES

Tutorial de Electrónica

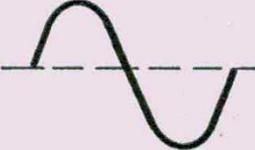
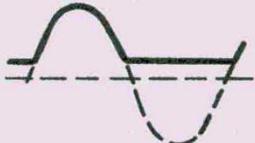
CLASES DE AMPLIFICADORES

- **Clase A:** Es el caso más utilizado en amplificación. La forma de la señal se mantiene constante, sin anularse en ningún momento, existiendo una ganancia constante.
- **Clase AB:** Presenta un corte de una fracción de la señal. Se emplea en amplificadores de potencia de audio.
- **Clase B:** La corriente se anula durante medio ciclo. Su aplicación es muy extendida en amplificadores de potencia de audio para la etapa de salida, en contrafase (push-pull) o transistores complementarios.
- **Clase C:** Presenta la particularidad de que la corriente circula durante un tiempo inferior a medio ciclo de la señal y su distorsión es muy alta.

TABLA DE RENDIMIENTO

Clase	Rendimiento
A	25%
B	50%
AB	25 – 50%
C	Superior a 50 %.

DIFERENTES FORMAS DE AMPLIFICACIÓN DE LA SEÑAL

	SEÑAL ENTRADA	SEÑAL SALIDA
A		
AB		
B		
C		

FIN DE LA PRESENTACIÓN
