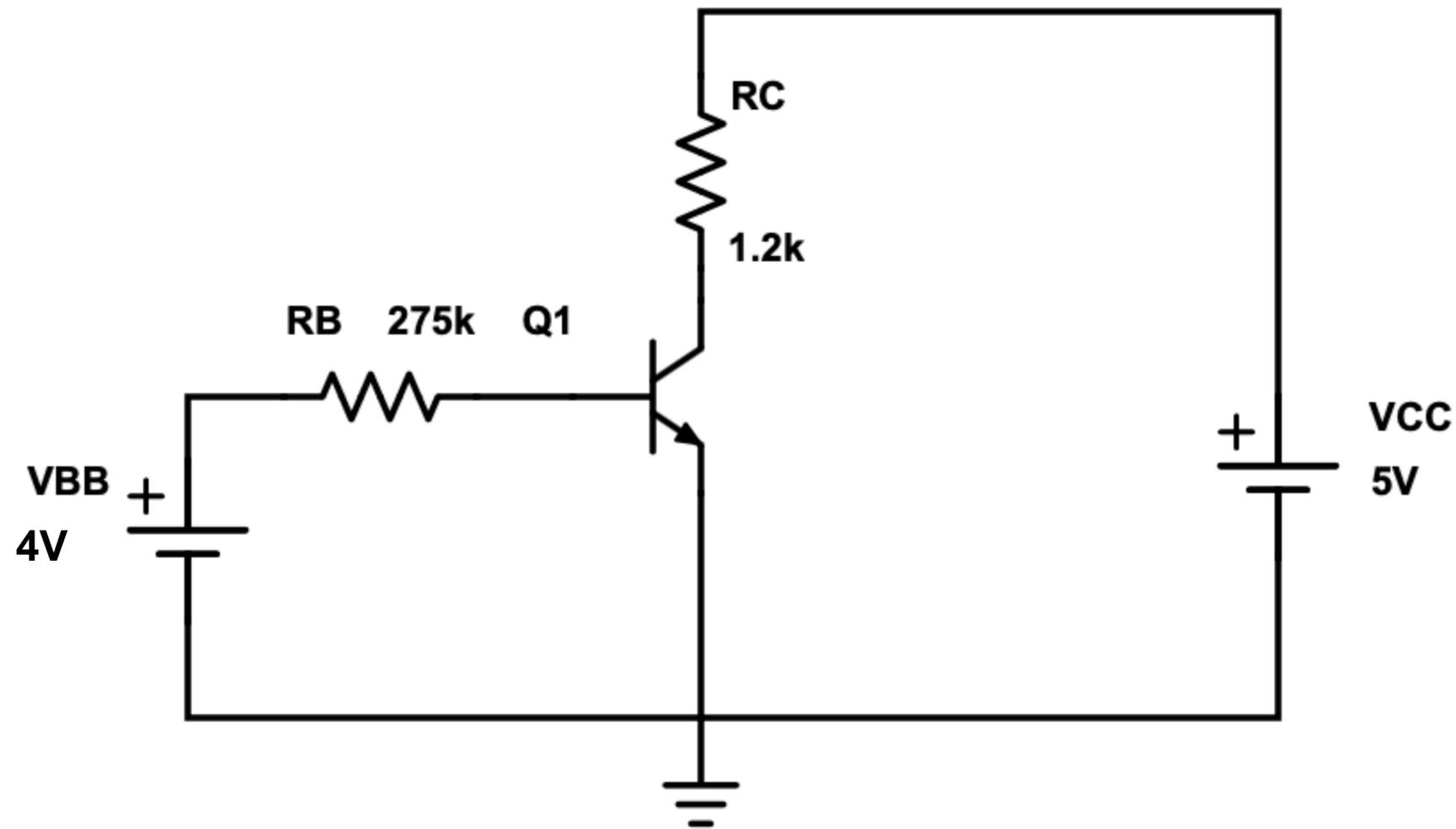


# POLARIZACIÓN TBJ

Obtener las corrientes  $I_C$ ,  $I_B$ , e  $I_E$  y las tensiones  $V_{BE}$  y  $V_{CE}$  del transistor TBJ.



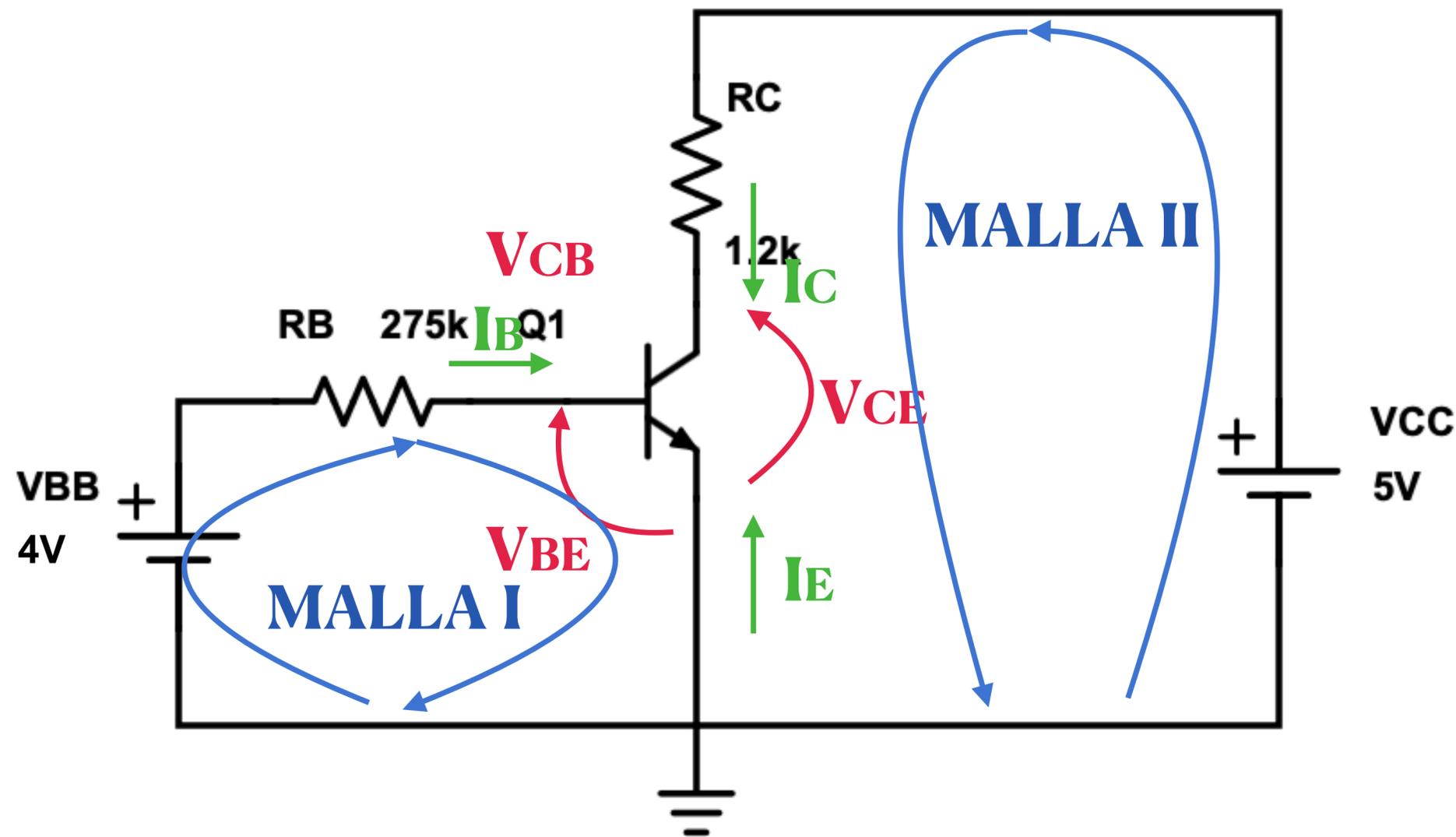
Datos TBJ:

$$V_{BE(ON)} = 0.7V$$

$$\beta_F = 200$$

$$V_A = 100V$$

# ANÁLISIS DE CORRIENTES Y TENSIONES - MALLAS



**MALLA I**

$$V_{BB} - I_B \cdot R_B - V_{BE} = 0$$

$$V_{BB} = I_B R_B + V_{BE}$$

**MALLA II**

$$V_{CC} - I_C \cdot R_C - V_{CE} = 0$$

$$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE}$$

# REGÍMENES TBJ

~~CORTE~~

$$V_{BE} < 0 \quad V_{BC} < 0$$

$$V_{BE} < V_{BE(ON)}$$

~~SATURACION~~

$$V_{BE} > 0 \quad V_{BC} > 0$$

$$V_{BE} = V_{BE(ON)} \quad V_{CE} = V_{CEsat} = 0,2V$$

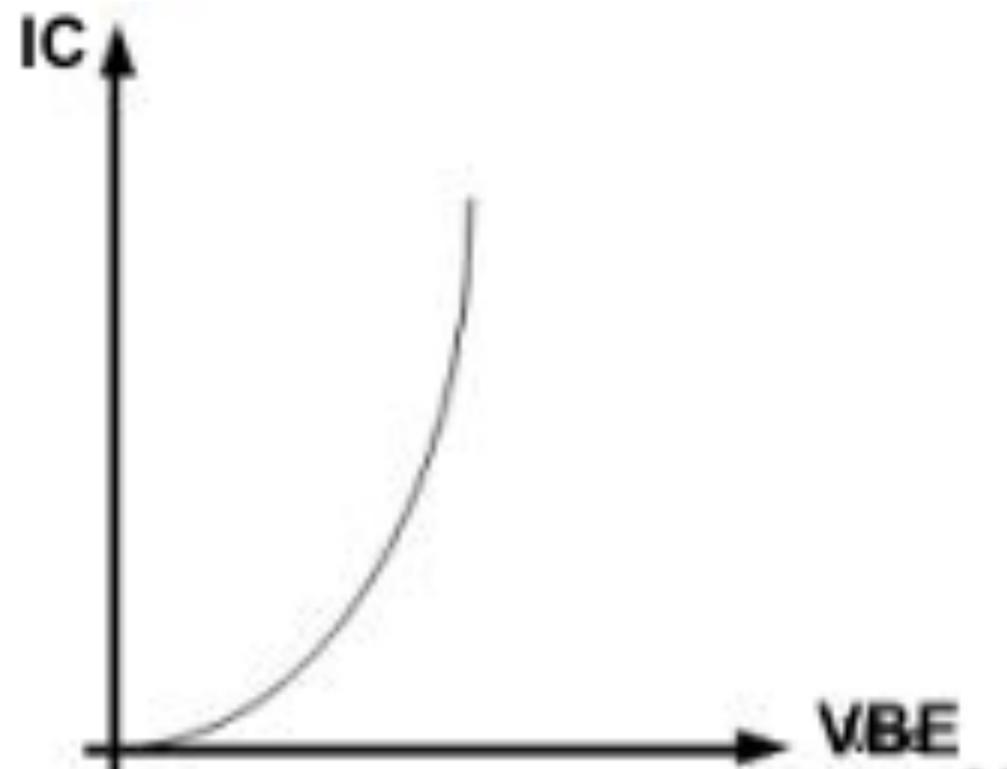
MODO ACTIVO DIRECTO

$$V_{BE} > 0 \quad V_{BC} < 0$$

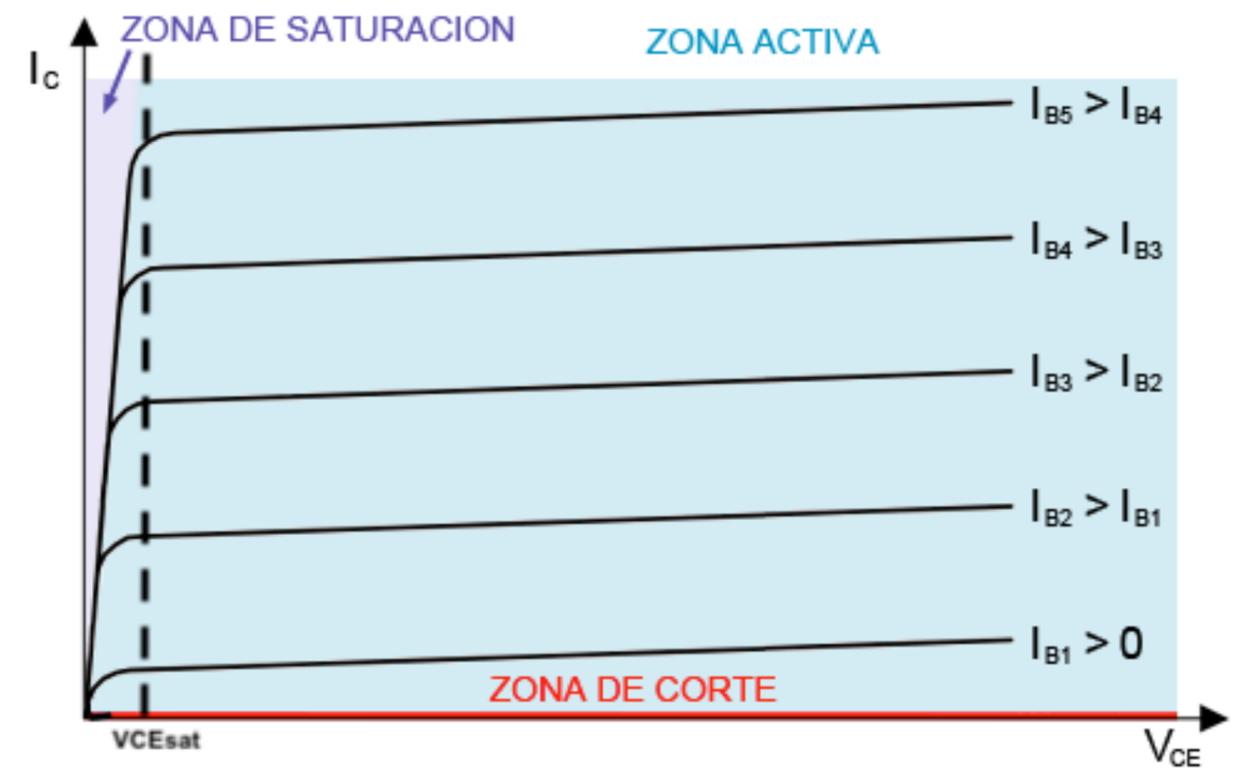
$$V_{BE} = V_{BE(ON)} \quad V_{CE} > V_{CEsat} = 0,2V$$

SUPONEMOS QUE EL TRANSISTOR SE ENCUENTRA TRABAJANDO EN EL RÉGIMEN DE MODO ACTIVO DIRECTO

Curva de transferencia ( $I_C$  vs.  $V_{BE}$ )



Curva de salida ( $I_C$  vs.  $V_{CE}$ )



# RESOLVEMOS

Datos:

$$V_{BE(ON)} = 0.7V$$

$$\beta_F = 200$$

$$V_A = 100V$$

$$V_{BB} = 4V$$

$$V_{CC} = 5V$$

$$R_B = 275k\Omega$$

$$R_C = 1,2k\Omega$$

$$~~I_C = I_S e^{\left(\frac{qV_{BE}}{kT}\right)} \left(1 + V_{CE}/V_A\right)~~ \quad I_C = \beta_F I_B$$

UNICAMENTE PARA M.A.D

Utilizando la expresión de la malla I obtenemos el valor de  $I_B$

$$V_{BB} = I_B R_B + V_{BE} \quad \longrightarrow \quad I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE(ON)}}{R_B} \quad I_B = 12\mu A$$

$V_{BE} = V_{BE(ON)}$

$$I_C = \beta_F I_B \quad \longrightarrow \quad I_C = 2,4mA \quad I_E = I_C + I_B \approx I_C = 2.4mA$$

Utilizando la expresión de la malla II e  $I_C$  obtenemos el valor de  $V_{CE}$

$$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE} \quad \longrightarrow \quad V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$$

$$V_{CE} = 2,12V \quad \longrightarrow \quad I_C = 2,45mA$$

$\cdot I_C (1 + V_{CE}/V_A)$

# VERIFICAMOS M.A.D

Recordamos las condiciones de M.A.D y las analizamos:

$$V_{BE} = V_{BE(ON)}$$



$$V_{CE} > V_{CEsat} = 0,2V$$

$$2,12V > 0,2V$$



**Corroboramos que nuestro TBJ trabaja en**  
**MODULO ACTIVO DIRECTO**

# PASOS A SEGUIR PARA POLARIZACIÓN

1. Planteo corrientes y tensiones de circuito

2. Obtengo las expresiones de las mallas que lo componen

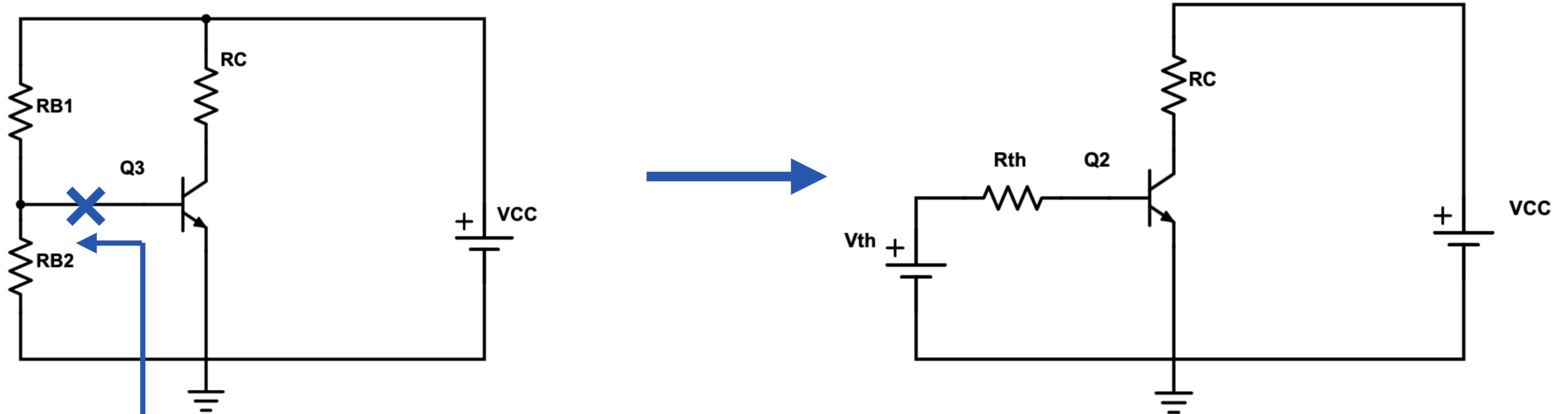
3. Supongo régimen de Modo Activo Direction ( $I_c = \beta I_B$ )

4. Resuelvo

5. Verifico si es correcta la suposición de M.A.D

6. Si la suposición fue errónea, planteo otro regimen y vuelvo al punto 4 hasta encontrar un resultado acorde con la suposición

# POLARIZACIÓN CON FUENTE ÚNICA



Thevenin

$$R_{TH} = \frac{R_{B1}R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} \quad V_{Th} = V_{CC} \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}}$$