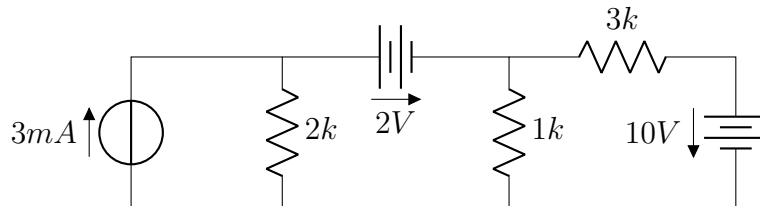


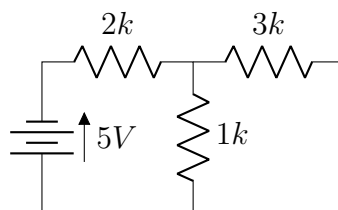
1. Circuito Inicial:



Lo primero que hacemos es por equivalencia de fuentes volver  $2k$  en serie con una fuente de voltaje de  $5V$

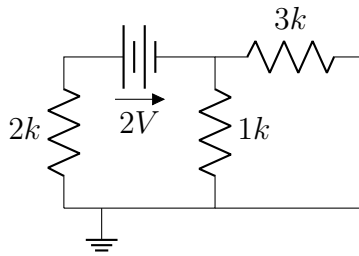
En este caso debemos trabajar con cada una de las fuentes por aparte apagando las otras cuando no estemos trabajando con ellas:

Iniciamos con:



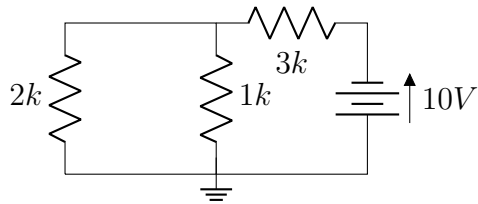
- Nodo A:  $I_1 = I_2$
- Nodo B:  $I_2 = I_3 + I_4$
- Nodo C:  $I_3 + I_4 = I_1$
- $R_2$  :  $V_A - V_B = I_2 \cdot 2k$
- $R_1$  :  $V_B - V_C = I_3 \cdot 1k$
- $R_3$  :  $V_B - V_C = I_4 \cdot 3k$
- Fuente :  $V_A - V_C = 5V$
- Tierra :  $V_C = 0$

$$\begin{aligned}
 V_B &= V_A I_2 (2k) = V_A - (I_3 + I_4) 2k \\
 &= V_A - \left( \frac{V_B}{1k} + \frac{V_B}{3k} \right) 2k \\
 V_B + 2V_B + \frac{2}{3}V_B &= V_A \\
 V_B &= \frac{18}{11}V \\
 I_3 &= \frac{18}{11}mA \\
 I_4 &= \frac{18}{33}mA.
 \end{aligned}$$



- Nodo A:  $I_4 = I_1$
- Nodo B:  $I_1 = I_2 + I_3$
- Nodo C:  $I_2 + I_3 = I_4$
- $R_2$  :  $V_C - V_A = I_4 \cdot 2k$
- $R_1$  :  $V_B - V_C = I_3 \cdot 1k$
- $R_3$  :  $V_B - V_C = I_2 \cdot 3k$
- Fuente :  $V_B - V_A = 2V$
- Tierra :  $V_C = 0$

$$\begin{aligned}
V_C - V_A &= -V_A \\
-V_A &= (I_2 + I_3) 2k \\
&= \frac{4}{3} V_B \\
\frac{4}{3} V_B &= 2V - V_B \\
\frac{11}{3} V_B &= 2V \\
V_B &= \frac{6}{11} V \\
V_A &= V_B - 2V \\
&= -\frac{16}{11} V \\
I_2 &= \frac{6}{33} mA = \frac{2}{11} \\
I_3 &= \frac{6}{11} \\
I_1 = I_4 &= \frac{8}{11} mA.
\end{aligned}$$



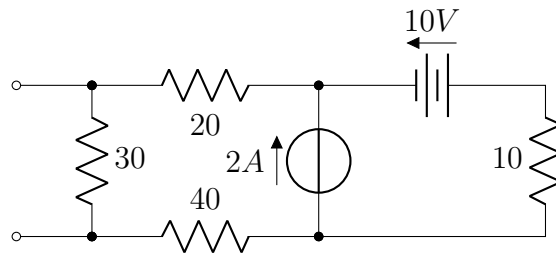
- Nodo A:  $I_1 = I_2$
- Nodo B:  $I_2 = I_4 + I_3$
- Nodo C:  $I_4 + I_3 = I_2$
- $R_2$  :  $V_B - V_C = I_4 \cdot 2k$
- $R_1$  :  $V_B - V_C = I_3 \cdot 1k$
- $R_3$  :  $V_A - V_B = I_2 \cdot 3k$
- Fuente :  $V_A - V_C = 10V$
- Tierra :  $V_C = 0$

$$\begin{aligned}
 V_B &= V_A - I_2 3k = V_A - (I_4 + I_3) 3k \\
 &= V_A - \left( \frac{V_B}{2k} + \frac{V_B}{1k} \right) 3k \\
 V_B + \frac{3}{2} V_B + 3V_B &= V_A \\
 \frac{11}{2} V_B &= 10V \\
 V_B &= \frac{20}{11} V \\
 I_3 &= \frac{V_B}{1k} = \frac{20}{11} mA \\
 I_4 &= \frac{V_B}{2k} = \frac{10}{11} mA \\
 I_2 = I_1 &= \frac{30}{11} mA
 \end{aligned}$$

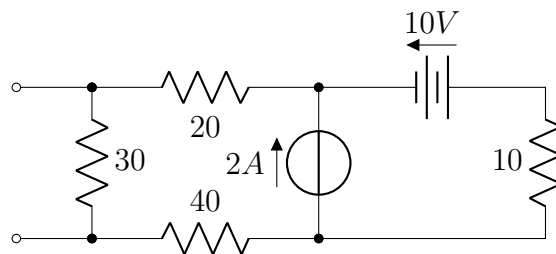
Ahora con esto sumamos todos los aportes y queda:

- Fuente 2V :  $\frac{24}{11} mA + \frac{8}{11} mA - \frac{10}{11} mA = \frac{22}{11} mA = 2mA$
- Fuente 10V :  $-\frac{6}{11} mA - \frac{2}{11} mA + \frac{30}{11} mA = \frac{22}{11} mA = 2mA$
- Fuente 3mA :  $6V - \frac{16}{11} V + \frac{20}{11} V = \frac{70}{11} V$

2. El circuito con el que vamos a trabajar es:



Ahora bien, para el voltaje de Thevenin aplicamos equivalencia de fuentes en el circuito original desarrollando como sigue:



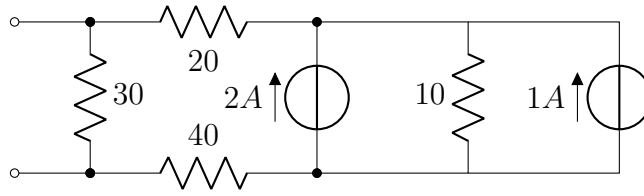


Figure 1: Para esta se utilizo equivalencia de una fuente de voltaje de  $10V$  con una resistencia de  $10$  por lo que queda una fuente de  $I = \frac{V}{R} = 1A$

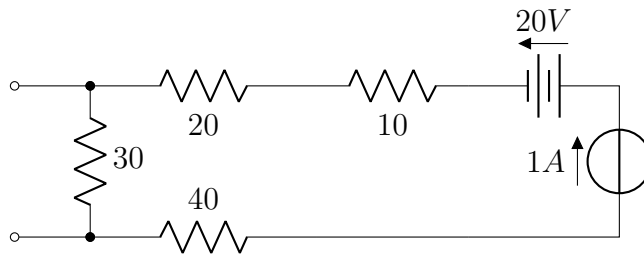


Figure 2: Para esto se utilizo equivalencia de una fuente de corriente  $2A$  con la resistencia de  $10$  por lo que queda una fuente  $V = IR = 20V$

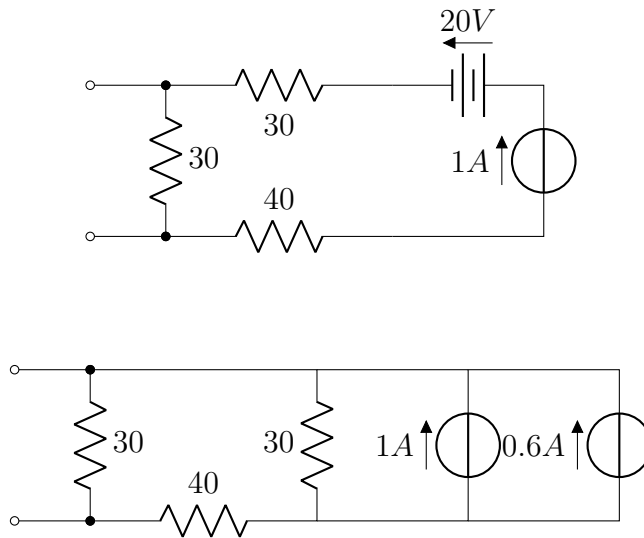


Figure 3: Para esto se utilizo equivalencia de una fuente de Voltaje  $20V$  con una resistencia de  $30$  por lo que queda  $I = \frac{V}{R} = 0.6A$

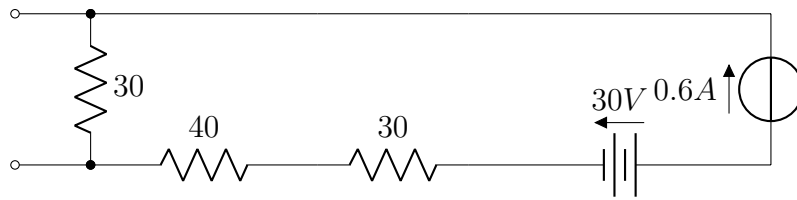


Figure 4: Para esto se utilizo equivalencia de una fuente de corriente  $1A$  y una resistencia  $30$  por lo que queda  $V = IR = 30V$

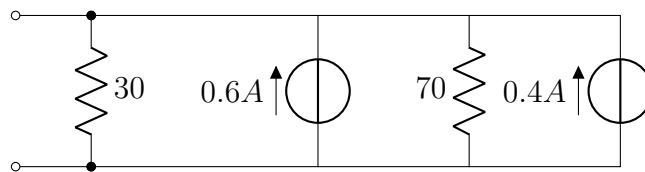
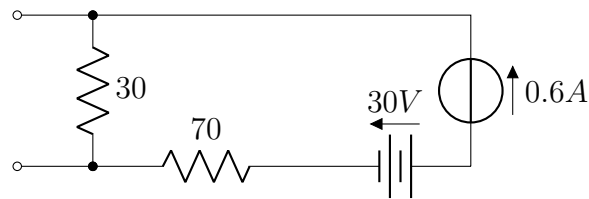


Figure 5: Para esto se utilizo equivalencia de una fuente de Voltaje  $30V$  con una resistencia de  $70$  por lo que queda  $I = \frac{V}{R} = 0.4A$

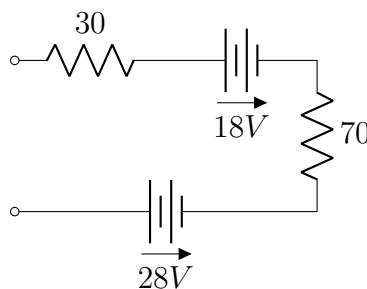


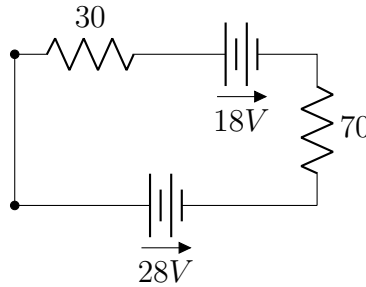
Figure 6: Para esto se utilizo equivalencia entre dos fuentes una de  $0.6A$  y una de  $0.4A$  que estaban relacionadas en paralelo con resistencias de  $30$  y  $70$  respectivamente por lo que queda  $V = I_1 R_1 = 18$  y  $V = I_2 R_2 = 28$

Ahora con esto resulta mucho mas facil encontrar el voltaje de Thevenin dado que es un circuito abierto sabemos que  $I = 0$  y por lo tanto, el voltaje de las resistencias es  $0$  y en

consecuencia podemos sumarlo y nos da:

$$10V.$$

Ahora bien, para calcular la corriente de corto circuito cerramos el circuito anterior y analizamos



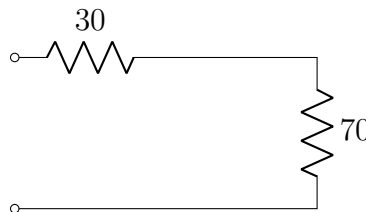
Ahora bien, si analizamos este circuito por mallas sabemos que:

$$28V = 18V + I \cdot 70 + I \cdot 30$$

$$10V = I (100)$$

$$I = \frac{1}{10} A.$$

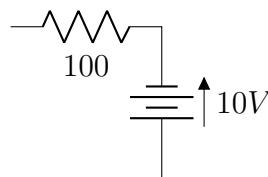
Con estos dos valores ya encontrados podemos calcular la resistencia equivalente con el ultimo circuito que es simplemente apagar las dos fuentes y nos quedamos con:



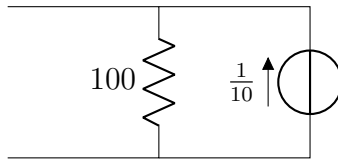
Con lo que queda que  $R_{eq} = 100$  y tambien lo podemos mostrar con:

$$R_{eq} = \frac{V_{th}}{I_{th}} = \frac{10}{\frac{1}{10}} = 100.$$

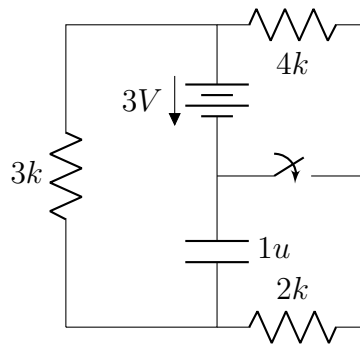
Ahora para el circuito de Thevenin simplemente tenemos que:



Ahora para el circuito de Norton simplemente tenemos que:



3. Trabajaremos con el circuito:



En este caso para  $t = 0$  podemos entender el capacitor como un circuito abierto por lo que  $I_4 = 0$  y con esto:

$$I_3 = \frac{V_B}{2k}$$

$$I_5 = \frac{V_A}{3k}$$

$$I_3 + I_5 = \frac{V_B}{2k} + \frac{V_A}{3k} = 0 = I_4$$

$$V_A - V_B = V_A - \frac{2V_A}{3} = \frac{V_A}{3} = 3V$$

$$V_A = 9V$$

$$I_3.$$