TEOREMA DE THEVENIN Y NORTON

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

CIRCUITOS ELECTRICOS I

SOCORRO-SANTANDER

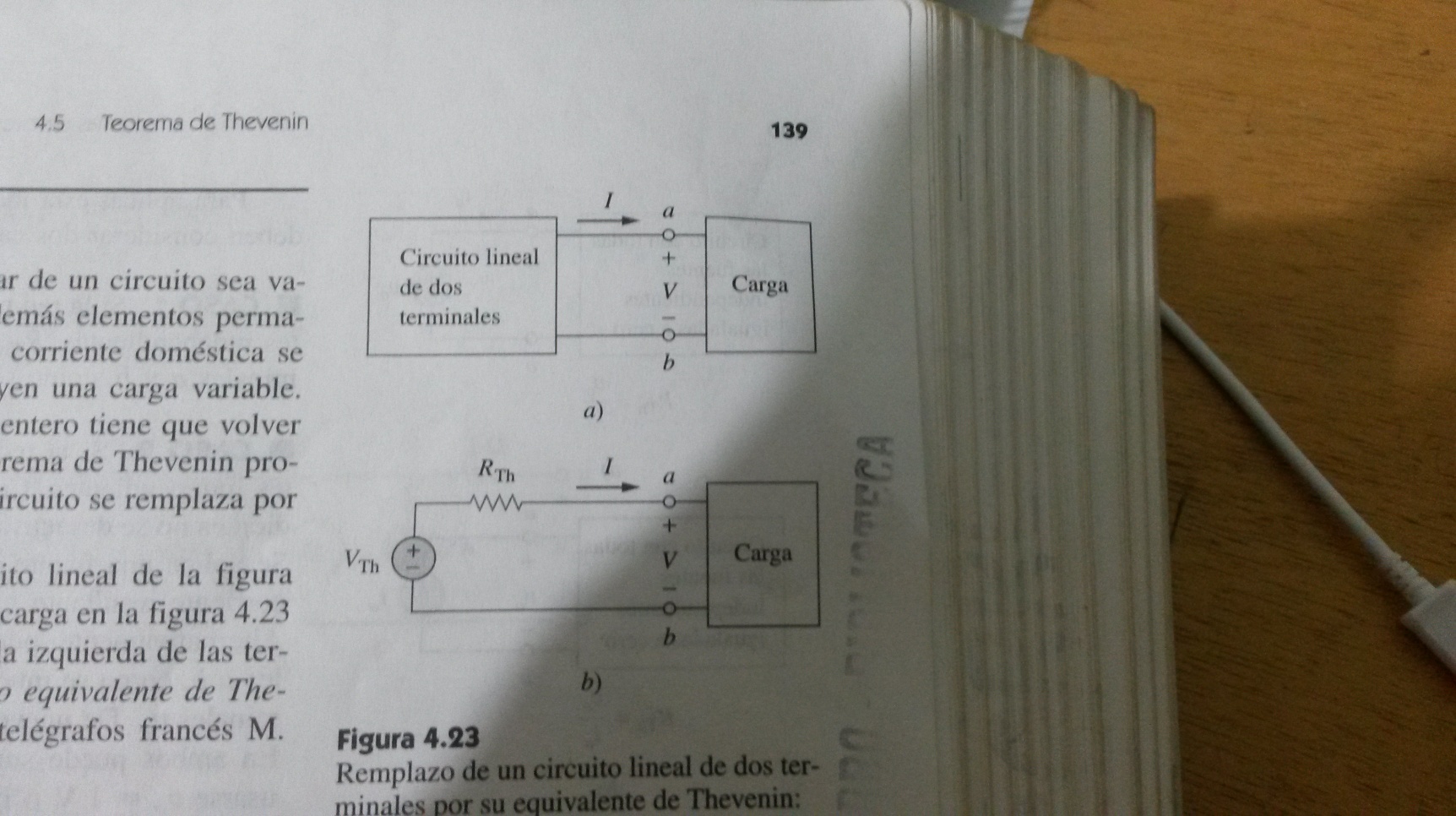
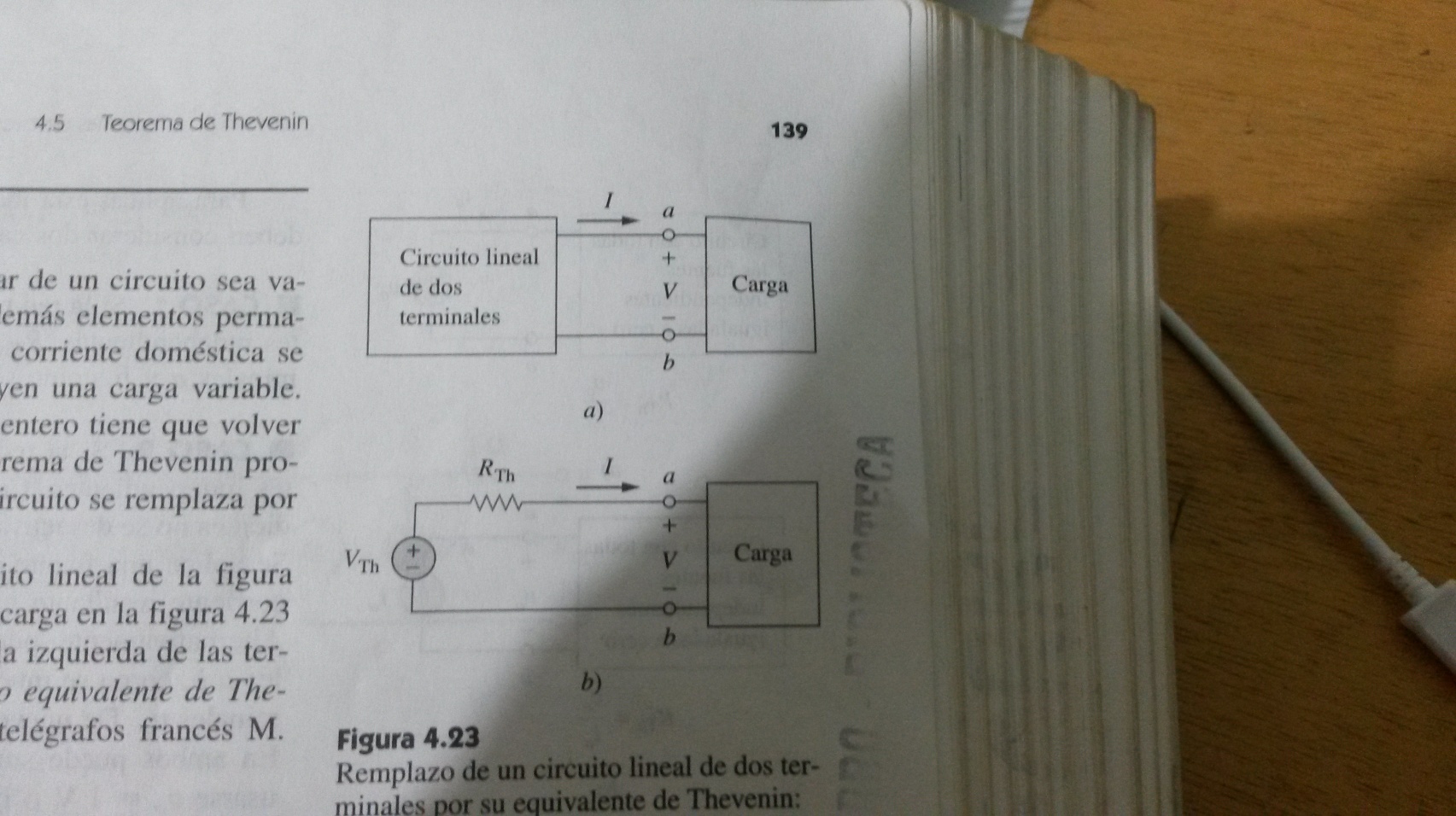
2014

PROF. TARCISIO LEAL GARCIA

**TEOREMA DE THEVENIN**

En la práctica suele ocurrir que un elemento particular de un circuito sea variable (usualmente llamado carga) mientras que los demás elementos permanecen fijos. Como ejemplo habitual, en una toma de corriente domestica se pueden conectar diferentes aparatos, los que constituyen una **carga variable.** Cada vez que un elemento variable cambia, el circuito entero tiene que volver a analizarse de nuevo, Para evitar este problema, el **Teorema de Thevenin** proporciona una técnica mediante la cual la parte fija del circuito se remplaza por un circuito equivalente.

De acuerdo con el **Teorema de Thevenin,** el circuito lineal de la figura 1 (parte a) puede reemplazarse por la figura 1 ( parte b). El circuito a la derecha de las terminales a-b se conoce como ***circuito equivalente de Thevenin*** y fue desarrollado en 1883 por el ingeniero de telégrafos francés M. Leon Thevenin (1857-1926).

1. b)

Figura 1.

El **Teorema de Thevenin** establece que un circuito lineal de dos terminales puede remplazarse por un circuito equivalente que consta de una fuente de tensión VTh y en serie con un resistor RTh donde VTh es la tensión de circuito abierto en las terminales y RTh es la entrada o resistencia equivalente en las terminales cuando las fuentes independientes se anulan.

Se entiende por anular o apagar fuentes independientes, el retirarlas del circuito teniendo en cuenta que las fuentes de tensión se reemplazan por un corto circuito (un conductor ideal) y las fuentes de corriente se omiten y se deja su puntos de conexión como circuito abierto.

Nuestro principal interés es como hallar la tensión equivalente de VTh y la resistencia RTh. Para hacerlo supongamos que los circuitos de la figura 1 son **equivalentes** ( Dos circuitos son equivalentes si tienen la misma relación tensión-corriente en sus terminales); Si las terminales a-b están en circuito abierto (mediante la eliminación de la carga), ninguna corriente fluye, así que la tensión de de circuito abierto entre las terminales a-b de la figura 1a) debe ser igual a la fuente de tensión VTh de la figura 1b), ya que ambos circuitos son equivalentes. Así, VTh es la tensión de circuito abierto entre las terminales, como indica la figura 2.

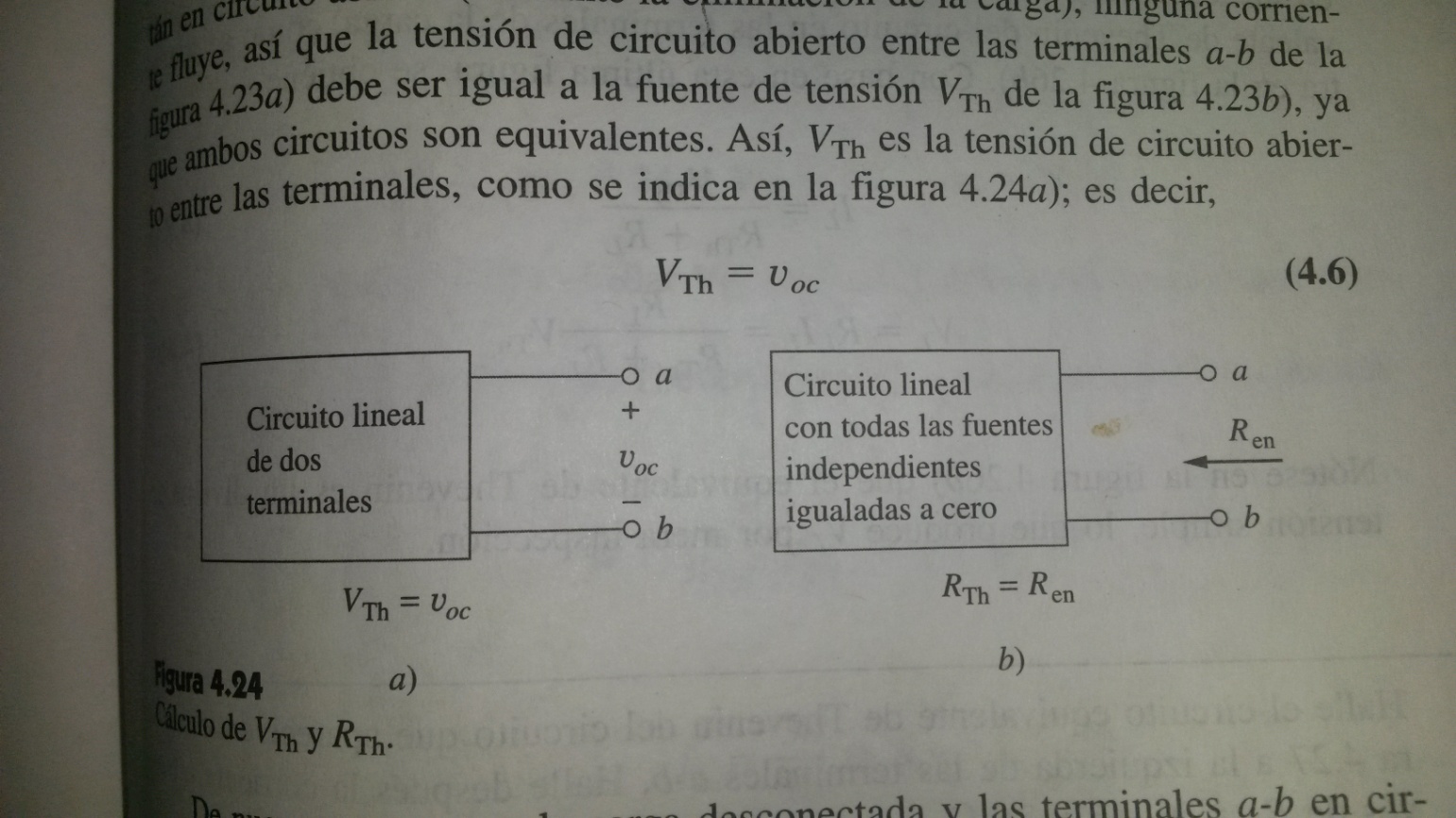


Figura 2.

Para hallar RTh de nuevo cuenta, con la carga desconectada y las terminales a-b en circuito abierto, se anulan las fuentes independientes. La resistencia equivalente del circuito apagado en las terminales a-b de la figura 1a) debe ser igual a RTh de la figura 1b), porque ambos circuitos son equivalentes.

Para aplicar esta idea en el cálculo de la resistencia Thevenin se deben considerar dos casos:

**CASO 1.**

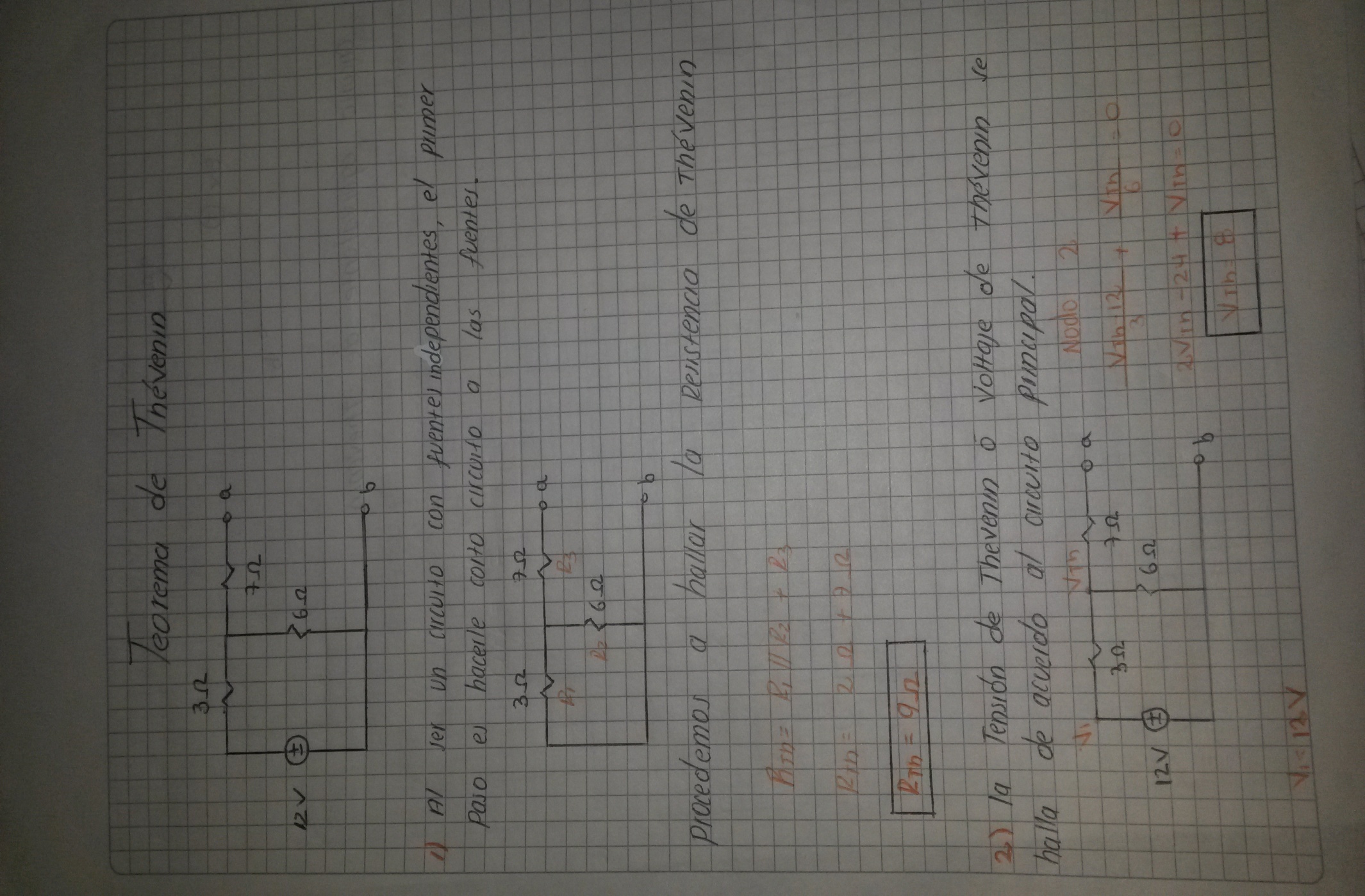
Si la red no tiene fuentes dependientes, se anulan todas las fuentes independientes. RTh es la resistencia equivalente que aparece entre las terminales a y b.

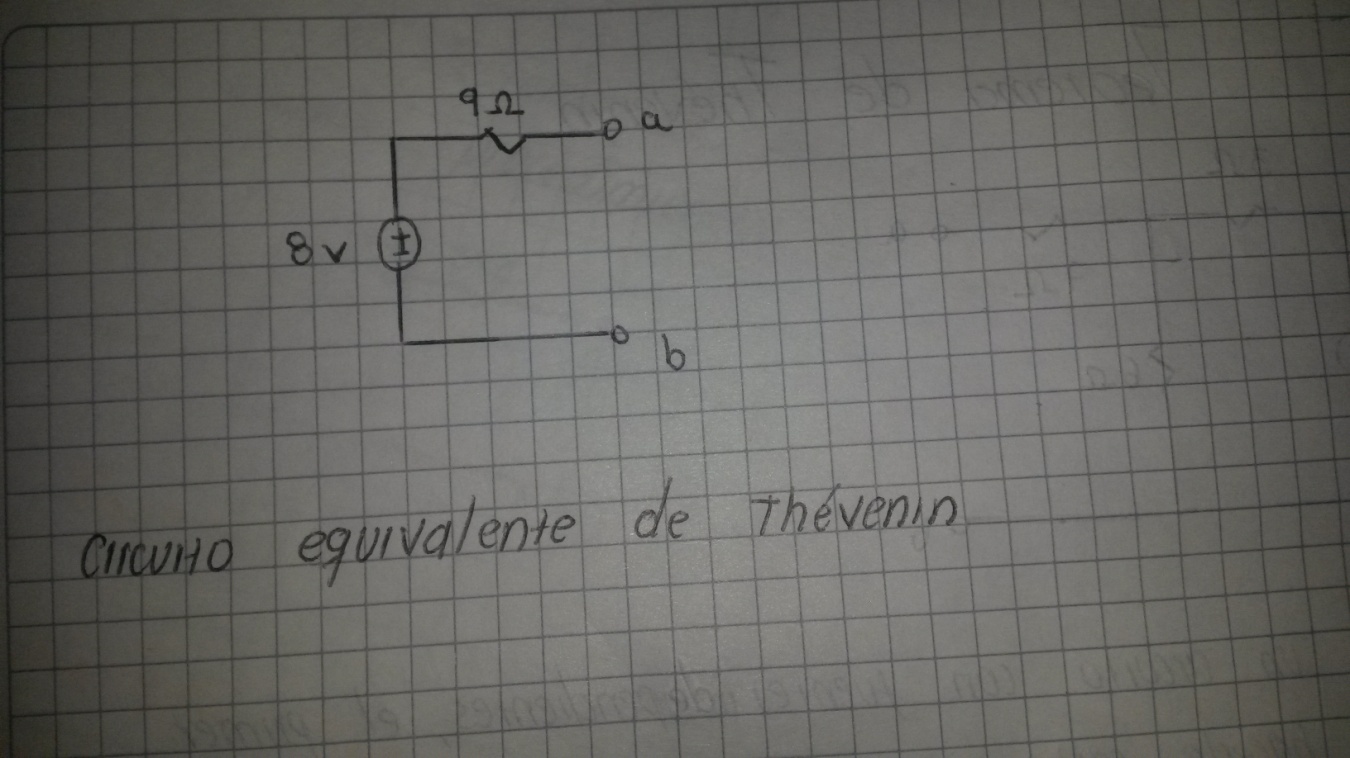
**CASO 2.**

Si la red tiene fuentes dependientes, se anulan todas las fuentes independientes. Las **fuentes dependientes** no se desactivan, porque son controladas por las variables del circuito. Se aplica una fuente de tensión vo en las terminales a y b y se determina la corriente resultante io. Asi RTh=vo/io.

Alternativamente, puede insertarse una fuente de corriente io en las terminales a-b y se halla la tensión entre las terminales vo. de nuevo RTh=vo/io. Los dos métodos dan el mismo resultado. En ambos puede suponerse cualquier valor de vo e io. Por ejemplo, puede usarse vo=1 V o io=1 A, o incluso valores no especificados de vo o io.

EJEMPLO:

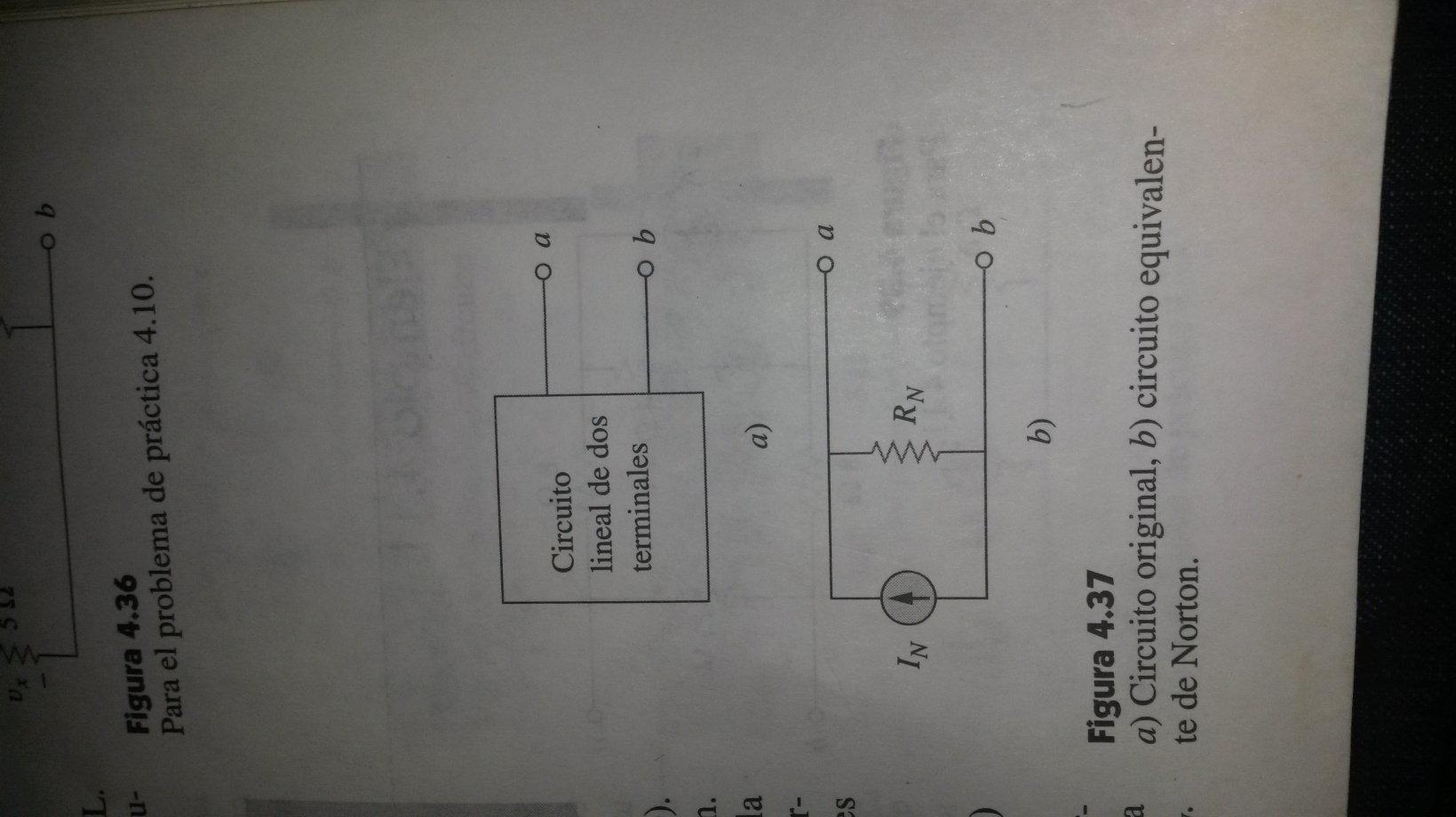




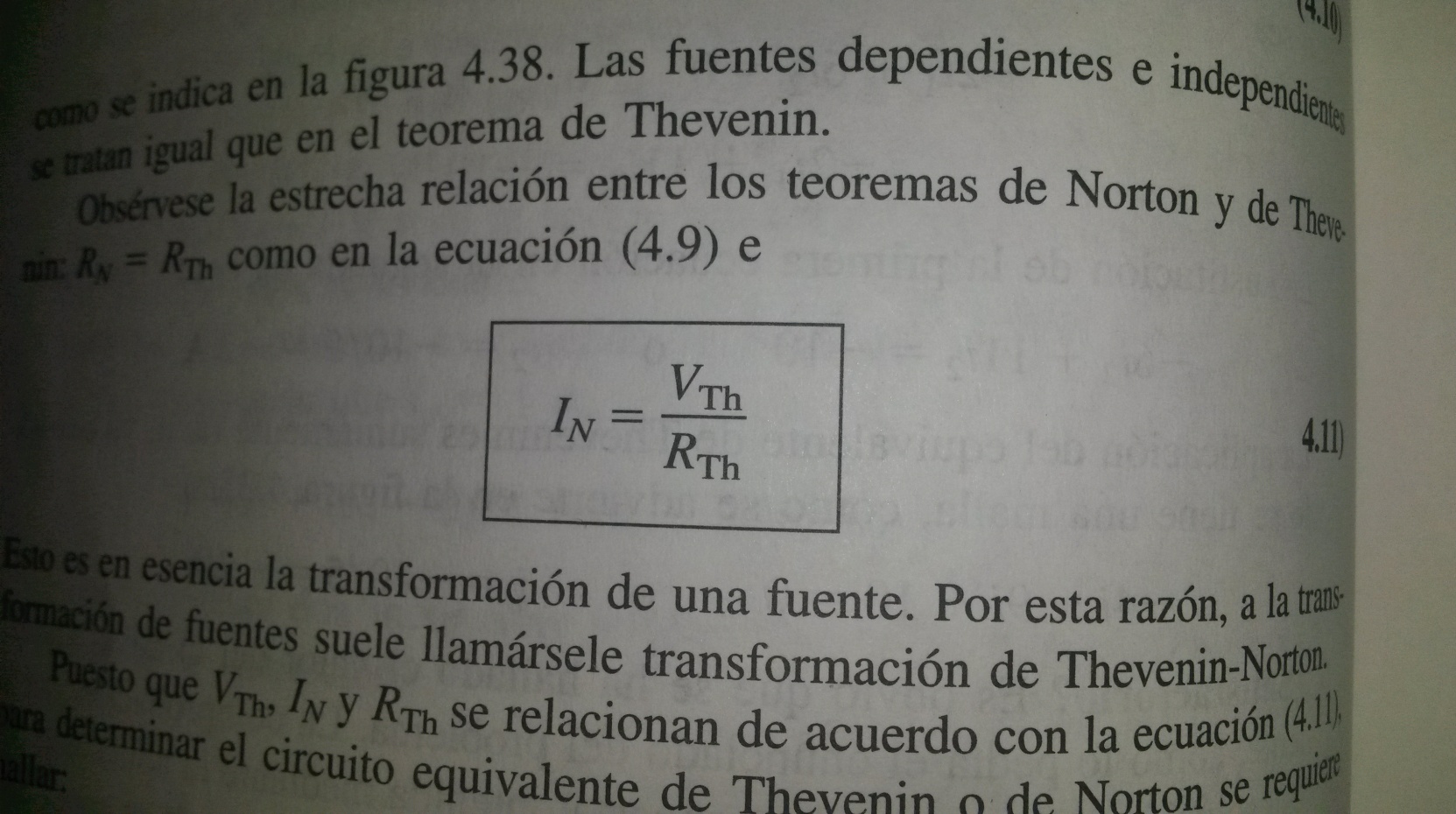
**TEOREMA DE NORTON**

En 1926, casi 43 años después de que Thevenin publico su teorema, Norton, ingeniero estadounidense de los Bell Telephone Laboratories, propuso un teorema similar.

El **Teorema de Norton** establece que en un circuito lineal de dos terminales puede reemplazarse por un circuito equivalente que consta de una fuente de corriente IN en **paralelo** con una resistor RN (como indica la figura 3), donde IN es la corriente de cortocircuito a través de las terminales y RN es la resistencia equivalente en las terminales cuando las fuentes independientes están desactivadas.

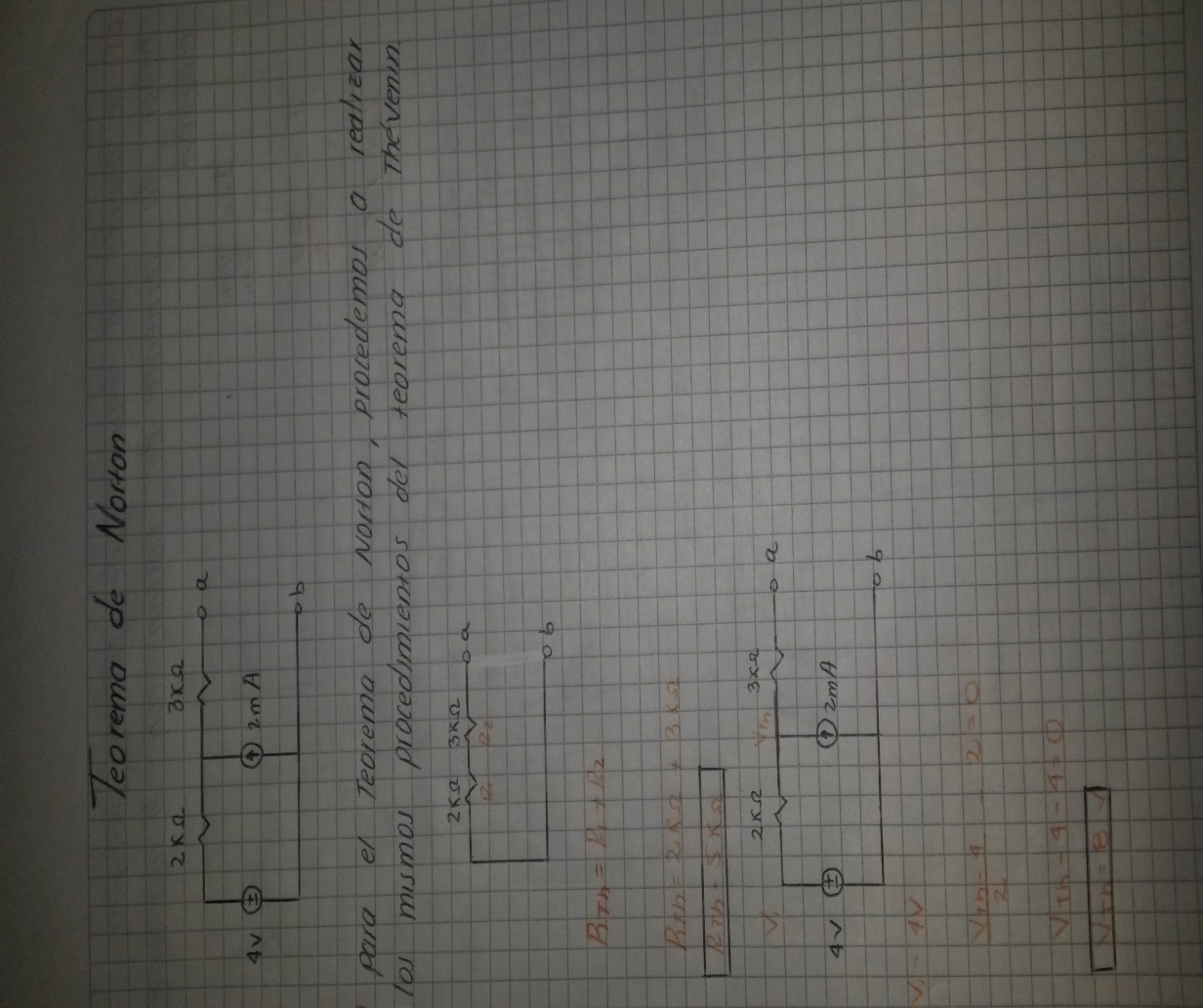


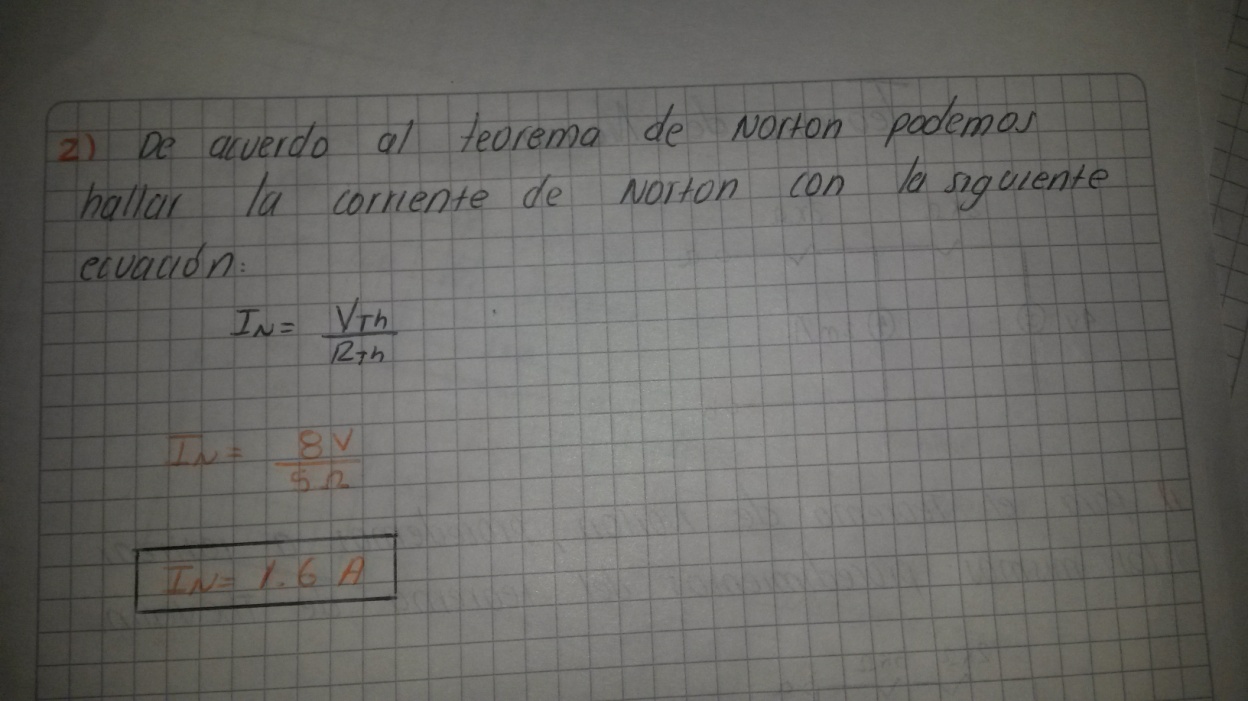
Para encontrar la corriente de Norton IN, se determina la corriente de cortocircuitos que fluye de la terminal de **a** a la **b.** Observe la estrecha relación entre los teoremas de Norton y Thevenin:



Esto es en esencia la transformación de una fuente. Por esta razón, a la transformación de fuente suele llamarse transformación de Thevenin- Norton.

EJEMPLO:





EJEMPLO MIXTO:

