

USERS

INCLUYE
VERSIÓN DIGITAL
GRATIS

PROTEUS

VSM

SIMULACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

DIBUJO DE DIAGRAMAS Y SIMULACIÓN
INTERACTIVA CON ANIMACIÓN

UTILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS
DE MEDICIÓN VIRTUAL

GENERACIÓN DE SEÑALES
ANÁLOGAS Y DIGITALES

DEPURACIÓN DE PROGRAMAS
PARA MICROCONTROLADORES

CREACIÓN Y EDICIÓN DE COMPONENTES

LOCALIZACIÓN Y CORRECCIÓN
DE ERRORES DE SIMULACIÓN

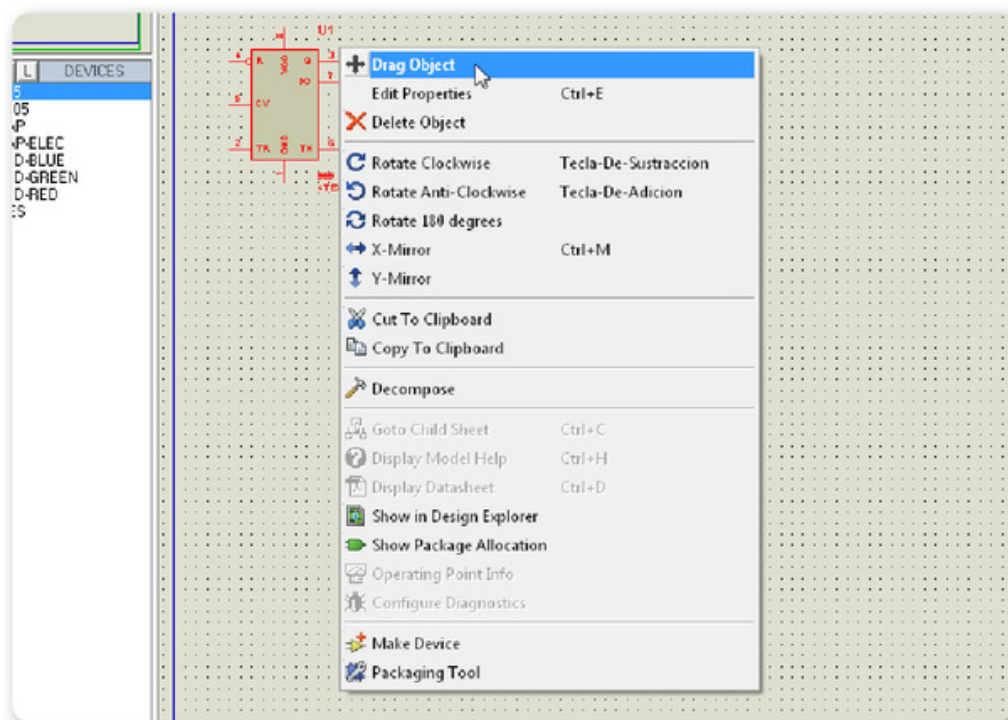
por VÍCTOR ROSSANO

APRENDA A DISEÑAR CUALQUIER CIRCUITO DESDE SU PC

RU
RedUSERS

Manipular los componentes en la ventana de Edición

Después de colocar varios componentes en la ventana de **Edición**, podemos cambiarlos de lugar, borrarlos, rotarlos o reflejarlos. Para seleccionar un componente que ya está en dicha ventana, simplemente hacemos un clic sobre él con el mouse, y este aparecerá con los bordes de color **rojo**, lo que significa que está seleccionado. Luego, para moverlo, hacemos un clic sobre él y, manteniendo el botón del mouse presionado, lo desplazamos hacia otro lugar.



► **Figura 11.** El menú contextual que se abre con un clic derecho tiene múltiples opciones para manejar los componentes.

Si hacemos un clic con el botón derecho del mouse sobre un componente, se abrirá un menú contextual con opciones que nos permiten mover, rotar, reflejar, borrar el componente, y algunas acciones adicionales que estudiaremos más adelante.

Mediante la opción **Drag Object**, movemos el componente a otro lugar, arrastrándolo y haciendo un clic en la ubicación elegida.

Las opciones de rotación y reflexión son idénticas a las de la barra de **Rotación y reflexión**, pero, como vimos, los botones de la barra no funcionan con los componentes ya colocados en la ventana de **Edición**. Entonces, si necesitamos rotar o reflejar un componente, debemos hacerlo desde este menú contextual. Aquí aparece una opción para rotar el componente 180 grados (**Rotate 180 degrees**), que no está en la barra de **Rotación y reflexión**.

La opción **Delete Object** borrará el componente de la ventana de **Edición**. También podemos eliminar un componente seleccionándolo y presionando la tecla **SUPR** en el teclado. Un atajo para borrar rápidamente un componente es hacer doble clic sobre él con el botón derecho del mouse.

Es importante tener en cuenta que, al seleccionar e intentar arrastrar un componente para moverlo, debemos asegurarnos de hacer clic en el cuerpo del componente y no en los textos que lo acompañan. Si hacemos clic sobre los textos, solo arrastraremos estos elementos.

Es posible seleccionar los componentes desde muchas de las opciones de la barra de herramientas de **Modo**, pero lo más adecuado es hacerlo desde el **Modo de selección**.

Para seleccionar más de un componente a la vez, hacemos un clic en algún lugar vacío de la ventana de **Edición** y, manteniendo el botón del mouse presionado, lo arrastramos para crear un recuadro. Al soltar el botón del mouse, todos los elementos que se encuentren dentro de este recuadro quedarán seleccionados. Otra manera es mantener presionada la tecla **CTRL** mientras hacemos un clic sobre cada uno de los componentes que queremos seleccionar.

LO MÁS ADECUADO
PARA SELECCIONAR
COMPONENTES ES
HACERLO DESDE EL
MODO DE SELECCIÓN



EL BOTÓN DERECHO DEL MOUSE



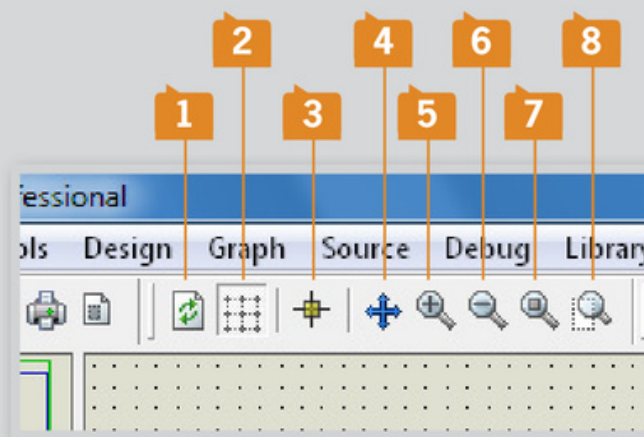
El botón derecho del mouse contiene algunos trucos que nos serán de gran utilidad en nuestra tarea. No solo sirve para acceder a los menús contextuales, sino que también podemos hacer doble clic con él sobre los componentes y las líneas de conexión para borrarlos; incluso es posible realizar una selección múltiple con este botón en vez de hacerlo con el izquierdo.

Si hacemos un clic con el botón derecho del mouse en un lugar vacío de la ventana de **Edición**, aparecerá un menú contextual que contiene la opción **Select All Objects**, para seleccionar todos los componentes.

Las herramientas de Visualización

A continuación, conoceremos en detalle las diferentes herramientas que integran la barra de **Visualización**.

▼ GUÍA VISUAL ■ HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN



01

REDRAW DISPLAY (REDIBUJAR PANTALLA): redibuja la pantalla para actualizar la visualización del diseño. Debemos pulsar este botón si creemos que algo no se está mostrando de manera adecuada.

02

TOGGLE GRID (CAMBIAR REJILLA): con este botón podemos activar y desactivar la rejilla o cambiarla. Al presionarlo, modificaremos la rejilla de la siguiente manera: puntos-líneas-desactivada.

03

TOGGLE FALSE ORIGIN (COLOCAR UN ORIGEN FALSO): sirve para definir un origen falso para las coordenadas de la pantalla. Por defecto, el origen está en el centro de la hoja de trabajo indicado por un círculo y una cruz de color azul. Con este botón elegiremos otro punto como origen, si lo necesitamos. Al definir un origen falso, los valores en la barra de coordenadas cambiarán a color violeta para indicarlo.

04

CENTER AT CURSOR (CENTRAR EN EL CURSOR): este botón permite centrar el diseño en un nuevo punto. Al presionarlo, aparecerá un nuevo cursor en forma de un cuadro con una cruz; si hacemos clic en algún lugar de la ventana de **Edición**, esta se centrará en ese punto. ►

05

ZOOM IN (ACERCAR): hace un acercamiento al diseño. Cada vez que lo presionemos, el circuito se hará más grande para poder ver alguna parte con más detalle.

06

ZOOM OUT (ALEJAR): realiza un alejamiento del diseño cada vez que lo pulsamos, para ver un área mayor del diseño.

07

ZOOM TO VIEW ENTIRE SHEET (VER LA HOJA COMPLETA): este botón es muy útil porque, al presionarlo, automáticamente se centrará y se mostrará la hoja de trabajo completa en la ventana de Edición.

08

ZOOM TO AREA (ACERCAR ÁREA): permite acercar un área determinada. Cuando presionamos este botón, el cursor tomará la forma de un cuadro con una cruz. Al hacer clic y arrastrar, dibujaremos un cuadro; con un nuevo clic, el área seleccionada se mostrará completa en la ventana de **Edición**. Es muy útil si queremos centrar y acercar una zona específica del diseño.

Las herramientas de **Vista** nos permiten acercar, alejar y centrar un área específica del diseño para verla o trabajar cómodamente. El acercamiento o alejamiento también puede hacerse con la rueda del mouse; al girarla hacia abajo, alejaremos la vista en la ventana de **Edición**, y al girarla hacia arriba, haremos un acercamiento. Estos movimientos se harán basados en la posición del cursor del mouse dentro de la ventana de **Edición**.

Las herramientas de Edición

La barra de herramientas de **Edición** también nos permite trabajar con los componentes en el diseño. En la siguiente **Guía visual** conoceremos los principales elementos que contiene.

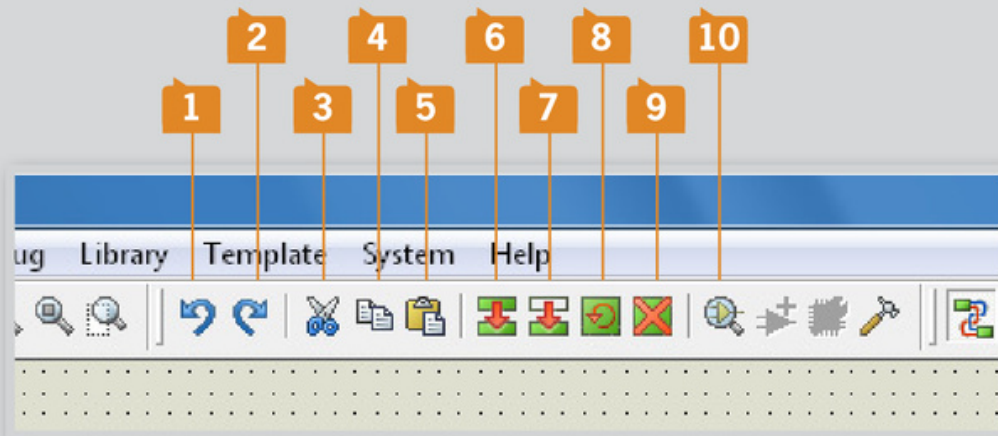


DIFERENCIA ENTRE COPIAR Y COPIAR BLOQUE



Cuando necesitamos copiar componentes o bloques de componentes en un diseño, siempre debemos hacerlo utilizando la opción **Block copy**. Si, en cambio, lo hacemos mediante la opción **Copiar** al Portapapeles de Windows, al pegarlos, las referencias de los componentes estarán repetidas, y esto generará un error cuando tratemos de simular el circuito.

▼ GUÍA VISUAL ■ HERRAMIENTAS DE EDICIÓN



01 UNDO CHANGES (DESHACER): es el clásico botón de deshacer. Cuando hemos hecho un cambio y queremos revertirlo, podemos usar este botón.

02 REDO CHANGES (REHACER): rehace una acción que hemos revertido anteriormente con el botón deshacer.

03 CUT TO CLIPBOARD (CORTAR): podemos cortar y guardar en el Portapapeles algún elemento o varios de ellos que tengamos seleccionados.

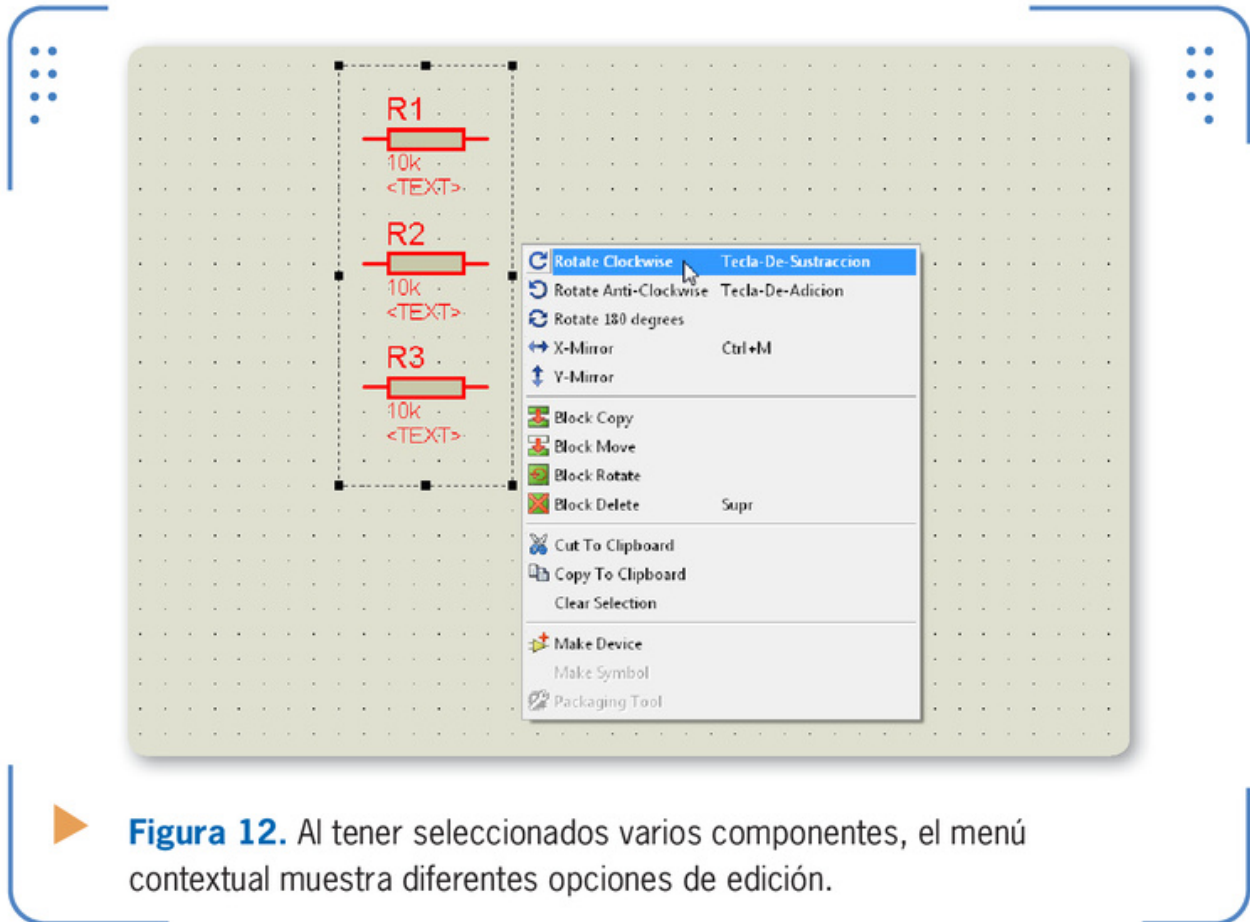
04 COPY TO CLIPBOARD (COPIAR): permite copiar y guardar en el Portapapeles el o los elementos seleccionados.

05 PASTE FROM CLIPBOARD (PEGAR): pega en el diseño los elementos que tengamos en el Portapapeles de Windows.

06 BLOCK COPY (COPIAR BLOQUE): permite hacer una copia rápida de un bloque. Si seleccionamos uno o más elementos en la ventana de **Edición**, al presionar este botón, aparece una copia que podemos mover, y al hacer clic en algún lugar, los elementos quedan copiados allí. Es posible hacer varias copias consecutivamente, moviendo y haciendo clic en diferentes lugares, hasta que presionamos el botón derecho del mouse para terminar las copias.

07 BLOCK MOVE (MOVER BLOQUE): es similar al botón de copiar bloque, pero solo mueve los elementos seleccionados a otro lugar.

- 08** **BLOCK ROTATE (ROTAR BLOQUE):** permite rotar o reflejar los elementos seleccionados. Al presionarlo, aparece la ventana **Block Rotate/Reflect**, donde debemos ingresar un ángulo de rotación en el cuadro **Angle**, o podemos marcar alguna de las opciones **Mirror X** o **Mirror Y** para reflejar tanto en el eje X como en Y. Incluso, es posible usar las tres opciones al mismo tiempo. Nuevamente, los ángulos de rotación deben ser múltiplos de 90 grados.
- 09** **BLOCK DELETE (BORRAR BLOQUE):** borra del diseño todos los elementos seleccionados, aunque también podemos hacerlo presionando la tecla **SUPR** en el teclado.
- 10** **PICK PARTS FROM LIBRARIES (ELEGIR PARTES DE LAS LIBRERÍAS):** abre la ventana **Pick Devices** para elegir componentes de las librerías, de la misma forma en que lo hacemos con el botón **P** del **Selector de objetos**.



► **Figura 12.** Al tener seleccionados varios componentes, el menú contextual muestra diferentes opciones de edición.

Como podemos apreciar, las diferentes herramientas de edición nos permiten trabajar con bloques de componentes. La selección de

componentes puede contener solo uno, varios de ellos o incluso todos los componentes del diseño. Si seleccionamos varios componentes y hacemos un clic con el botón derecho del mouse sobre ellos, aparece

**BLOCK COPY
PERMITE COPIAR
TODA UNA SECCIÓN
DE NUESTRO DISEÑO
DE MANERA SIMPLE**



un menú contextual que contiene muchas de las opciones de la barra de herramientas de **Edición**, además de las opciones de rotación y reflexión, que ya conocemos, así que podemos usarlas también desde este menú contextual.

Entre ellas encontramos una que se destaca: el botón para copiar bloques o **Block Copy**. Este puede resultar de gran utilidad en aquellos diseños que contienen bloques que se repiten, ya que nos permite copiar toda una sección de nuestro diseño de manera simple y rápida, en vez

de tener que dibujar todo el bloque otra vez. Como podemos ver, las herramientas de Proteus siempre simplifican nuestro trabajo.

Conexiones

Después de haber aprendido a colocar y manejar los componentes dentro de la ventana de **Edición**, es fundamental saber cómo se realizan las **conexiones** entre ellos dentro de un circuito. Para realizar las conexiones, debemos estar en el modo **Componente**, aunque es posible efectuarlas desde otros modos también.

En el siguiente **Paso a paso**, conoceremos en detalle cómo es el procedimiento para conectar componentes.



GRÁFICOS OPEN GL



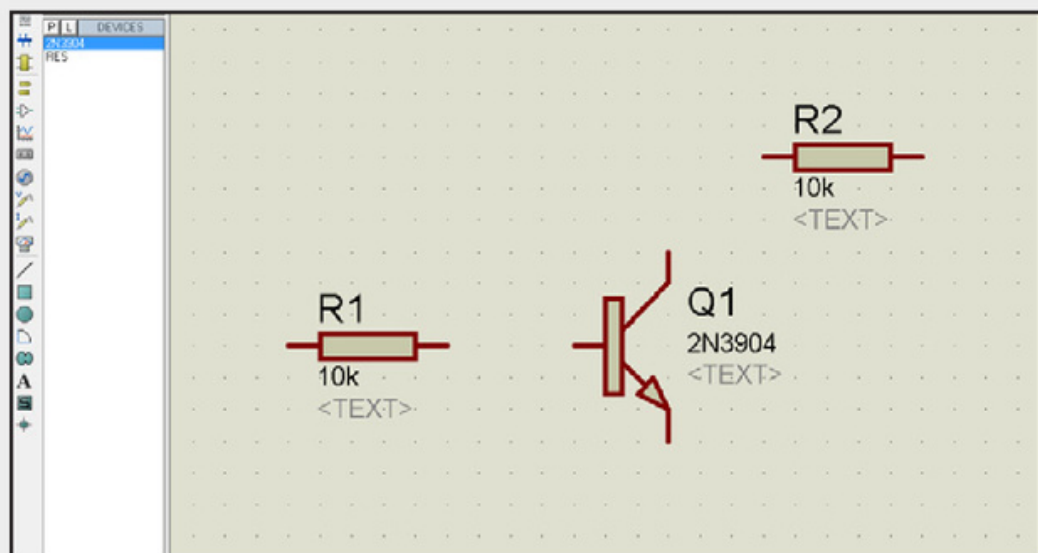
Si recién instalamos Proteus en nuestra computadora, al abrir ISIS por primera vez puede aparecer una advertencia que nos informa que nuestra tarjeta gráfica soporta gráficos **Open GL** con aceleración por hardware. Esta clase de gráficos agrega funcionalidad y mejora la apariencia de la interfaz del módulo ISIS. Para activarlos debemos ingresar al menú **System** y seleccionar la opción **Set Display Options**. Es un procedimiento muy sencillo, que nos dará muy buenos resultados.

▼ PASO A PASO: REALIZAR CONEXIONES



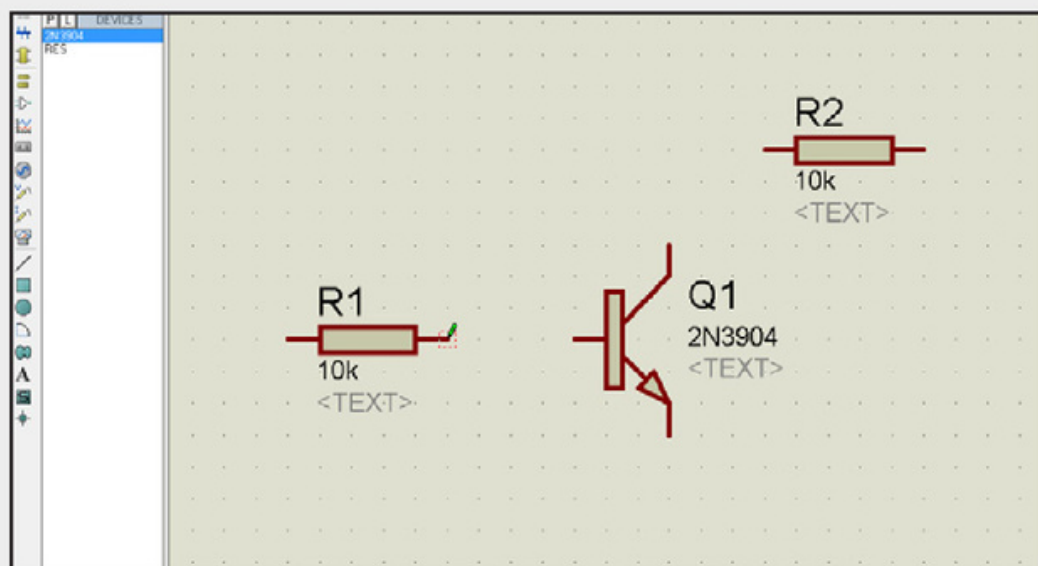
01

Para comenzar, debe tener ubicados algunos componentes en la ventana de Diseño, como, por ejemplo, un transistor y un par de resistores.



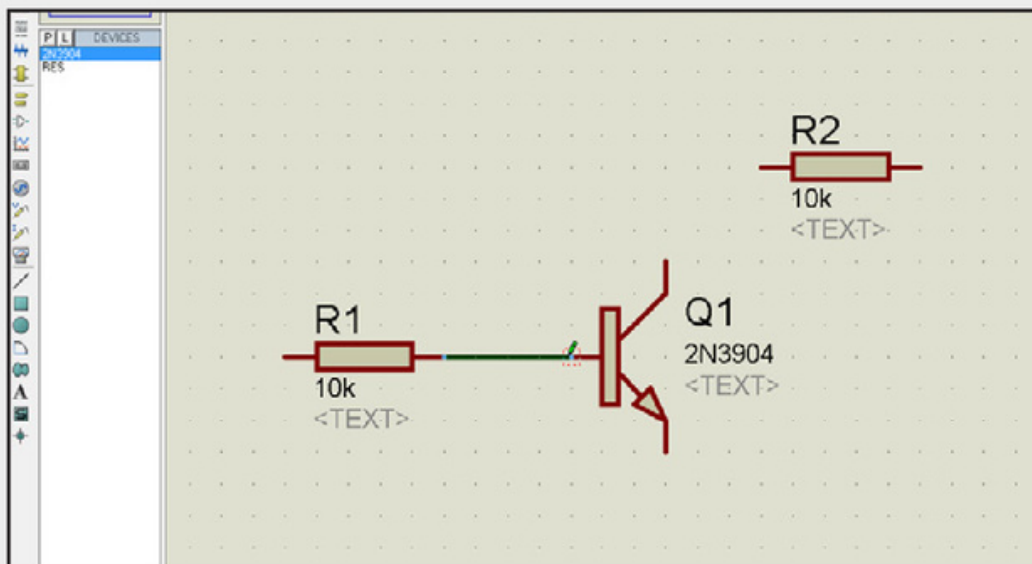
02

Luego, entre en el modo Componente. Coloque el cursor en la punta de la terminal del primer resistor; observe que el cursor toma la forma de un lápiz de color verde y aparece un cuadro de color rojo en la terminal. Esto indica que está en el lugar correcto para hacer una conexión.



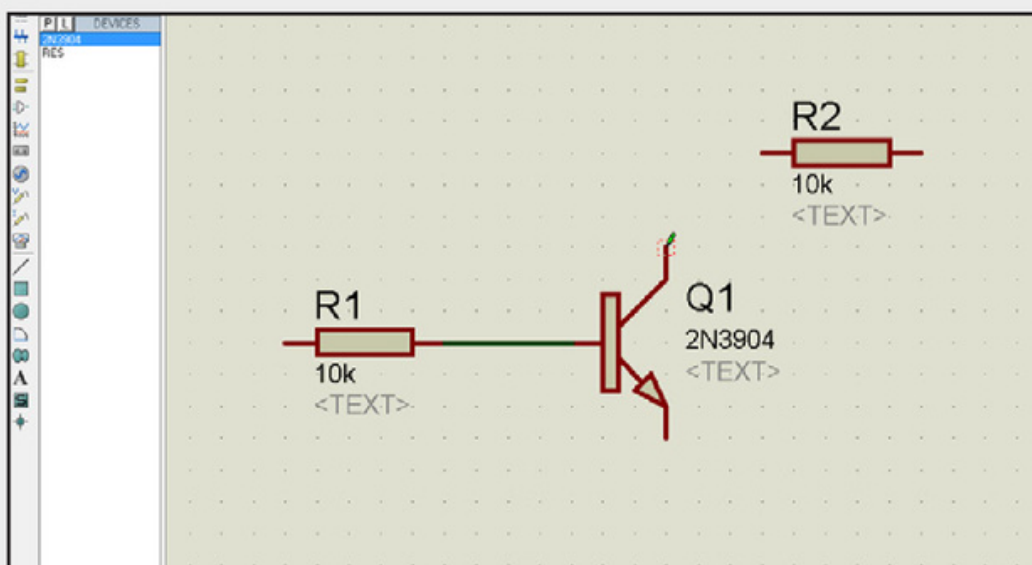
03

Haga un clic en ese lugar y desplace el cursor del mouse hacia la terminal donde se hará la conexión, en este caso, a la base del transistor. Al llegar a la terminal del transistor, el cursor volverá a tomar la forma de un lápiz verde, y un pequeño cuadro rojo indicará que se puede hacer la conexión. Haga un clic y la conexión quedará hecha.



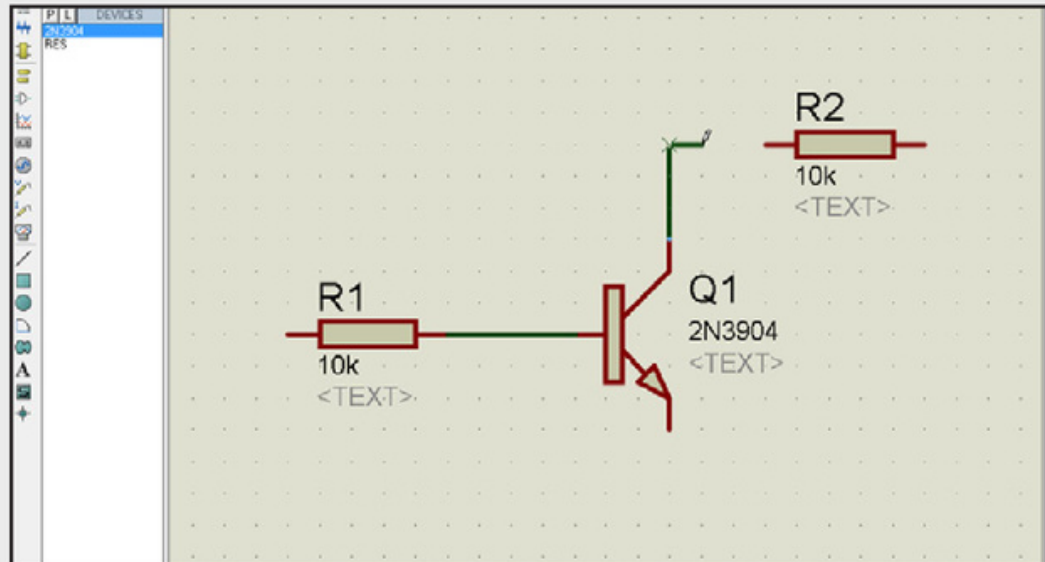
04

Para hacer la conexión entre el colector y el otro resistor, lleve el cursor a la terminal del colector del transistor (también puede empezar por la terminal del resistor, si lo desea).



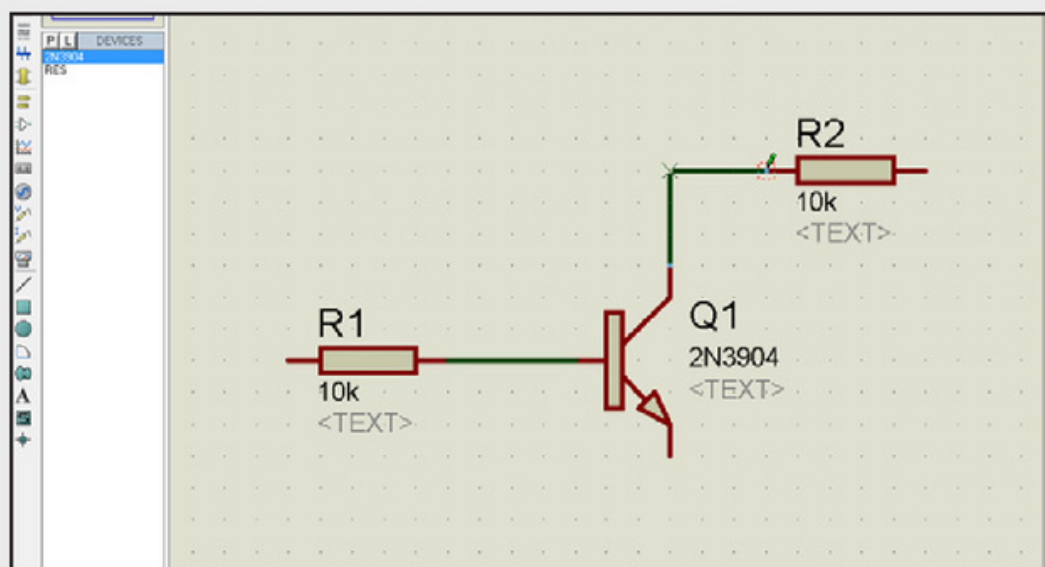
05

Haga un clic para comenzar la conexión y desplace hacia arriba, hasta la altura del resistor. Puede hacer un clic en ese punto para indicar un cambio de dirección o trasladar la conexión directamente a la terminal del resistor, y Proteus calculará automáticamente la trayectoria de la conexión.

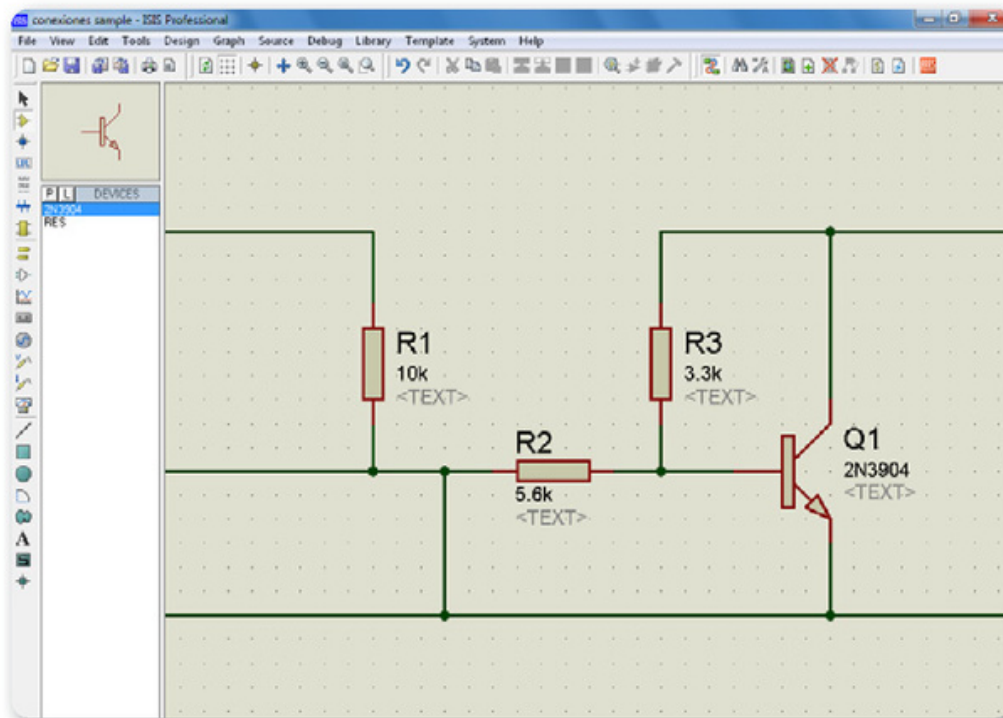


06

Al alcanzar la terminal del resistor, haga un clic, y la conexión quedará completa.



Como podemos notar, hacer conexiones en ISIS es simple y rápido. Podemos hacer así las conexiones entre las terminales de los componentes, y también es posible llevar las conexiones de una terminal a una línea de conexión ya existente o de una línea a otra.



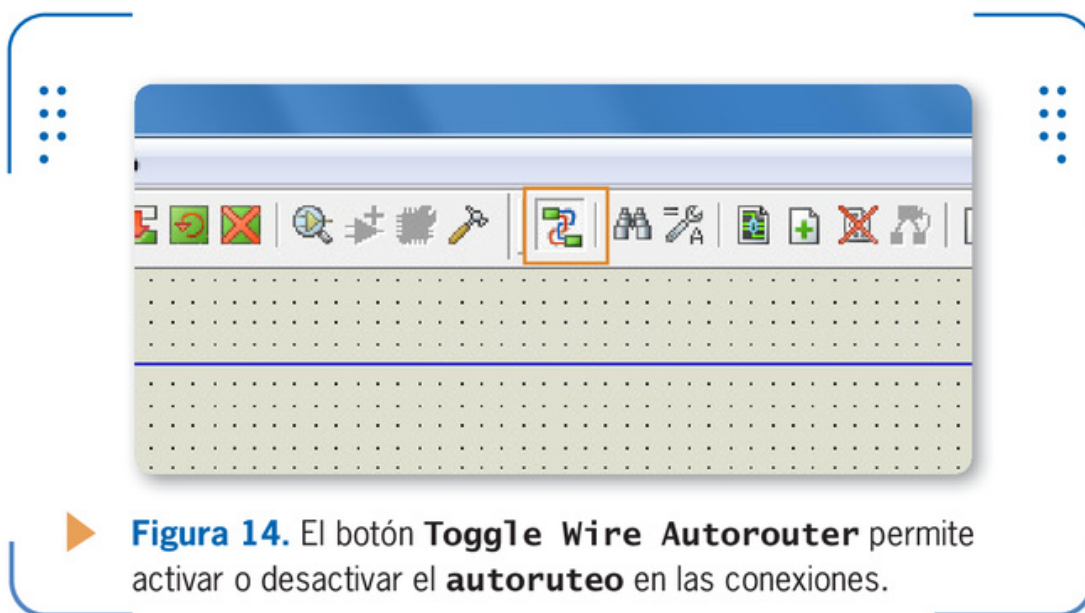
► **Figura 13.** Conexiones entre componentes, entre un componente y una línea de conexión, o entre dos líneas de conexión.

UN PUNTO DE UNIÓN
ES LO QUE INDICA
QUE HAY CONEXIÓN
ENTRE LÍNEAS
QUE SE CRUZAN

Como vemos en la **Figura 13**, es posible conectar dos líneas entre sí. En el lugar donde se juntan las líneas, aparecerá un punto de unión para indicar que hay conexión entre ellas. En cambio, si las líneas se cruzan sin haber conexión entre ellas, el punto no estará presente, para mostrar que ahí no existe ninguna conexión.

Al realizar las diferentes conexiones dentro de un circuito, Proteus cuenta con una función de **autoruteo**, es decir que la trayectoria de la conexión es calculada de manera automática, mientras llevamos la conexión de un punto hacia otro.

Para activar o desactivar esta función usaremos el botón **Toggle Wire Autorouter**, que está en la barra de herramientas de **Diseño**, o podemos hacerlo desde el menú **Tools**, donde aparece la misma opción. Si desactivamos el autoruteo, solo se dibujará una línea recta entre los puntos donde hagamos la conexión, a menos que vayamos haciendo un clic en los puntos donde queremos fijar la conexión o realizar cambios de dirección. Es decir, nosotros decidiremos completamente la dirección que seguirá una conexión.



► **Figura 14.** El botón **Toggle Wire Autorouter** permite activar o desactivar el **autoruteo** en las conexiones.

Mover y borrar conexiones

Después de realizar las conexiones, podemos moverlas para ajustarlas y así mantener el diseño ordenado. Para esto, debemos ingresar en el modo de **Selección**. Veamos cómo hacerlo.



DIFERENTES FORMAS DE CONECTAR



Como podemos imaginar, en Proteus existen diferentes maneras para conectar los componentes. No siempre realizaremos las conexiones entre componentes llevando líneas de conexión entre sus terminales o pines. Veremos que también es posible usar otros elementos, como **buses** y **terminales** para hacer conexiones sin líneas e, incluso, entre diferentes hojas de trabajo. En los próximos capítulos, estudiaremos estos temas en profundidad.