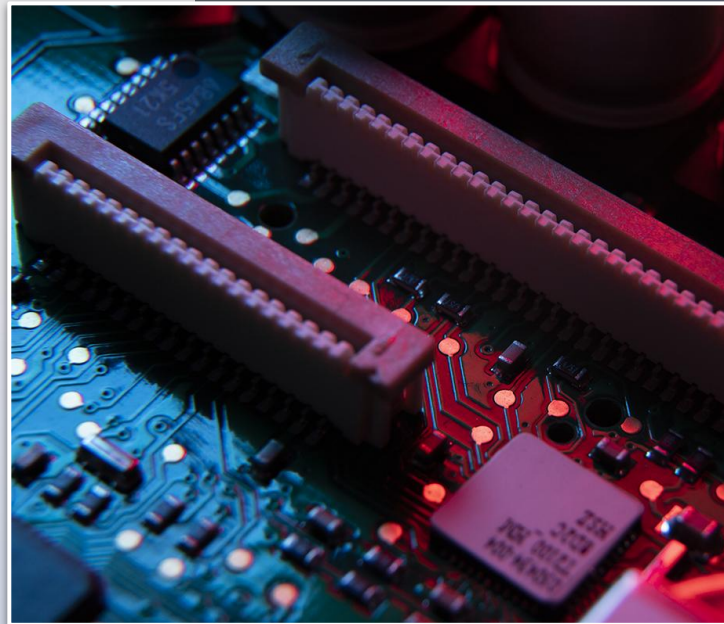


# Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas

# Medidor de transistores en arduino IDE

Andrés Camilo Patiño Ariza - 20211005105  
Alejandro Santamaria Torres - 20211005097  
Juan Camilo Cardenas Murcia - 20211005029



# Proyecto



Investigar, simular y diseñar físicamente un sistema que utilice MCU de 8 bits para determinar los parámetros SPICE BJT de un transistor real: identificar terminales **E, B y C**; **hFE** (forward y reverse - al invertir C y E) y Forward Early Voltage **VA<sub>F</sub>**, para valores diversos de **I<sub>c</sub>** y **V<sub>ce</sub>**, según indicaciones previas. Se admite también simulación VSM en PIC18F e implementación física en Arduino (**UNO** o **LEONARDO**). El producto final es una demostración

grabada del sistema físico operando, debidamente simulado y soportado con material explicativo multimedia, y para tutoría las actividades e interacción con los clientes (**estudiantes Ele1**) en MOODLE ISCT, así como el código de Arduino, esquemáticos y videos y manuales de montajes para que los estudiantes de Electrónica 1 puedan fácilmente implementar el proyecto por sí mismos luego de ver los materiales, acceder al código y aclarar dudas con la tutoría virtual. Se recomienda que los parámetros se visualicen en un display LCD alfanumérico 16x2 o similar, además del **terminal serial accesible desde Arduino**.



# Table of contents

**01**

## **NPN-PNP**

Identificar terminales de un transistor BJT (Cual es Emisor, Base y colector) y identificar si es NPN o PNP

**03**

## **VAF**

Hallar el VAF (Voltaje de avalancha del colector)

**02**

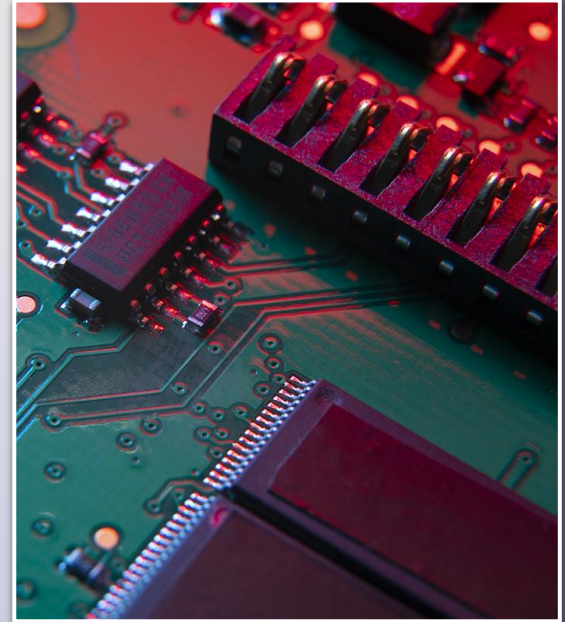
## **Beta**

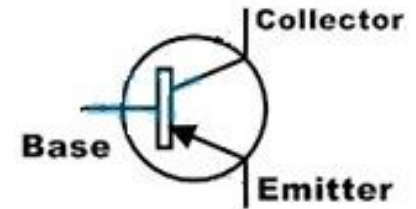
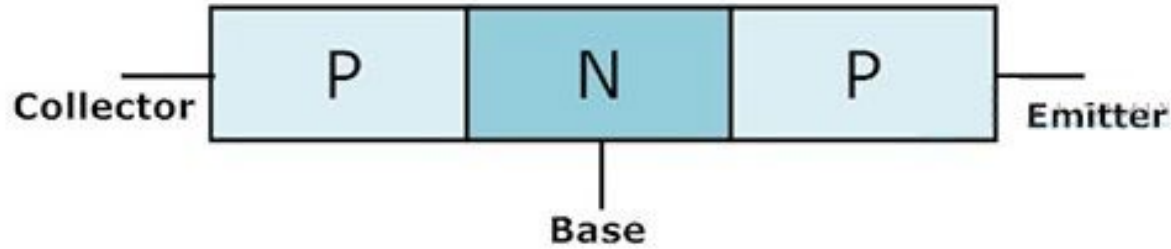
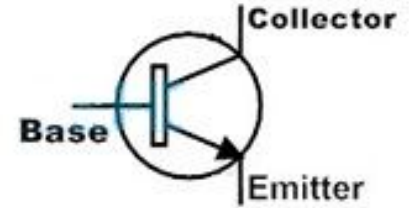
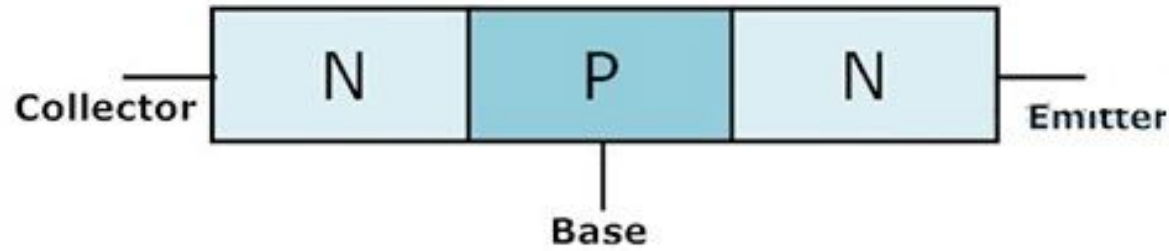
Medir el Beta de un transistor BJT a partir de sus corrientes y la gráfica de estas

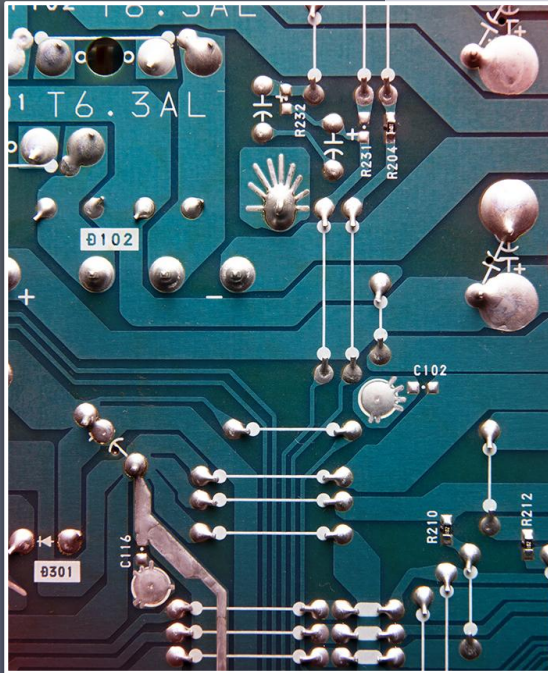
**04**

## **Preguntas**

Preguntas con respecto al proyecto







...

01

# NPN-PNP

Identificar terminales de un transistor BJT (Cual es Emisor, Base y colector) y identificar si es NPN o PNP

# Como se identificó?

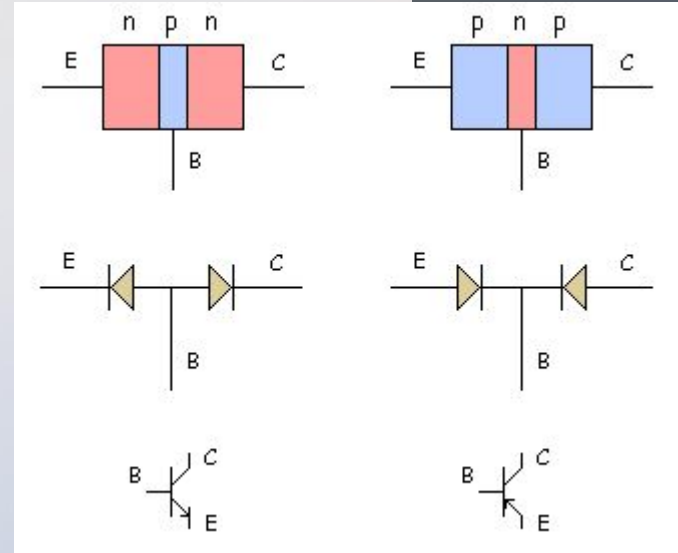
Para identificar si un transistor es NPN o PNP primero pone en la base de este un voltaje positivo y en colector un voltaje negativo,. Seguido a ello se mide de manera que si ese voltaje tiene un valor de 0.7v es NPN y si el voltaje da mayor significa que no conduce el transistor entonces es PNP.

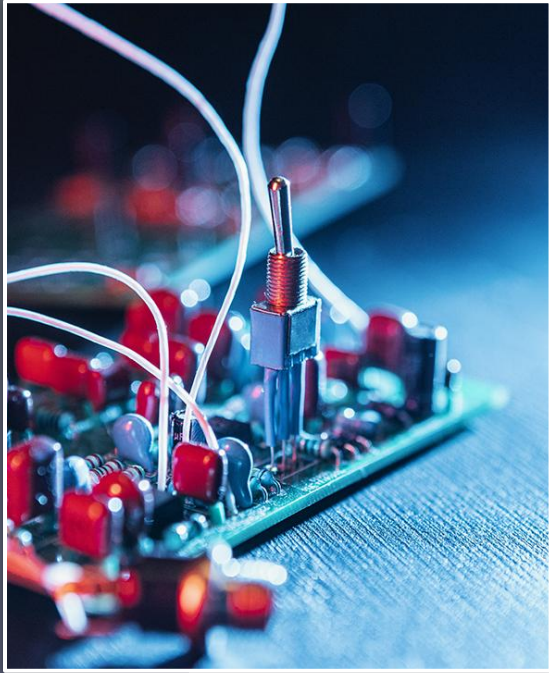




# Como se identificó?

Ya determinado si el transistor es NPN o PNP se mira la configuración observa su configuración, y se mide la juntura VBE y VBC. Con esos resultados, ya que la juntura VBE siempre va a ser mayor que juntura VBC se puede determinar el lugar de los pines (E,B,C o C,B,E).





02

# Beta

Medir el Beta de un transistor BJT a partir de sus corrientes y la gráfica de estas





# Como se encontró?

## Beta

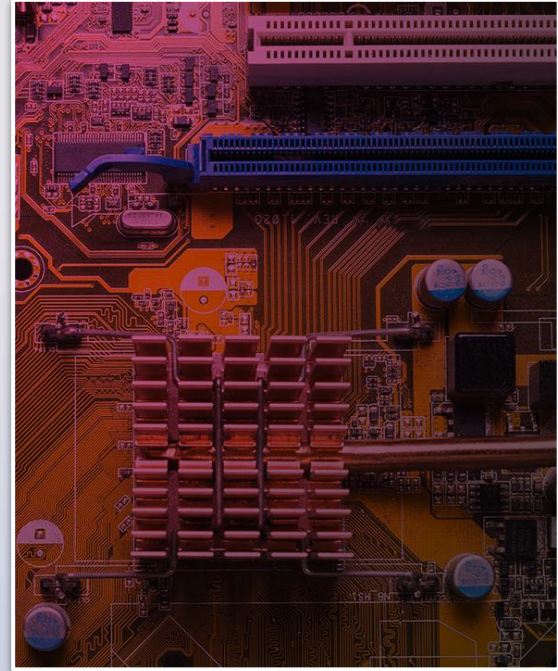
Para medir el factor de amplificación de la corriente de un transistor, usamos la relación de corrientes a partir de resistencias en la base y el colector, de manera que en la base usamos una resistencia de 1M y en el colector de 4.7k. Las medimos y las relacionamos de manera que  $i_b = B \cdot i_b$ . Entonces, tuvimos que crear una rutina distinta para los npn y los pnp puesto que debíamos establecer bien el estado de los pines analogicos y digitales.



03

**VAF**

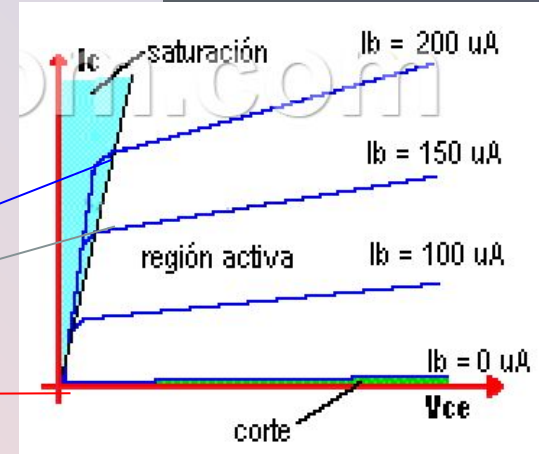
Hallar el VAF (Voltaje de avalancha del colector)



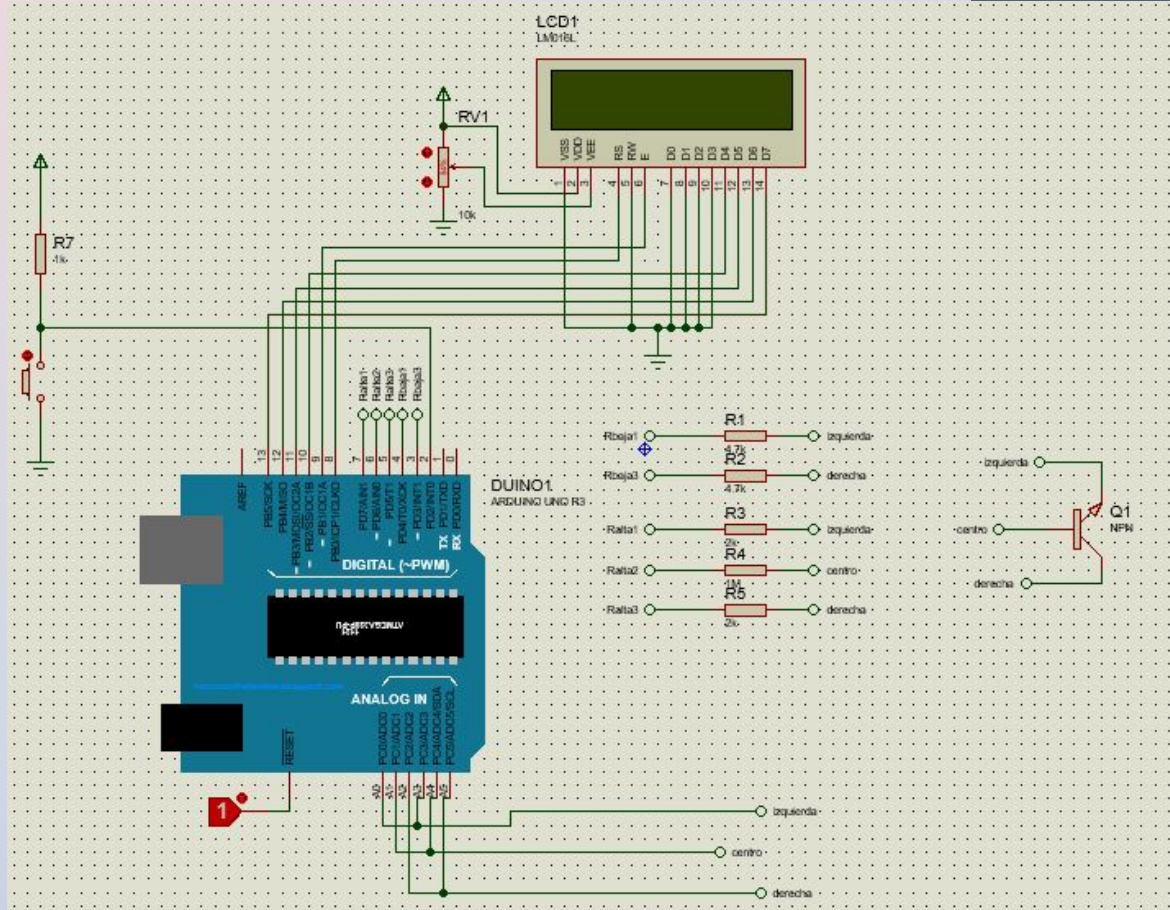
## ¿cómo lo encontramos?

Para encontrar el voltaje de avalancha e colector, usamos un método jugando con las pendientes, para ello, primeramente tomamos una resistencia en la base (1M) y para su debida corriente, induciendo el voltaje necesario calculamos dos puntos induciendo voltaje,, uno en corte siendo el codo de la gráfica de la corriente de base y otro en saturación, entonces a partir de esos dos putos usamos la ecuación de una recta siendo  $y = mx + b$ , de manera que podamos hallar el punto cuando esta recta toca el eje x siendo este el VCE.

Todo esto lo repetiremos con una resistencia de menor valor de manera que con un voltaje más pequeño nos dara un punto diferente. Finalmente con los dos puntos tocando el eje x hacemos un promedio y hallaremos el VAF

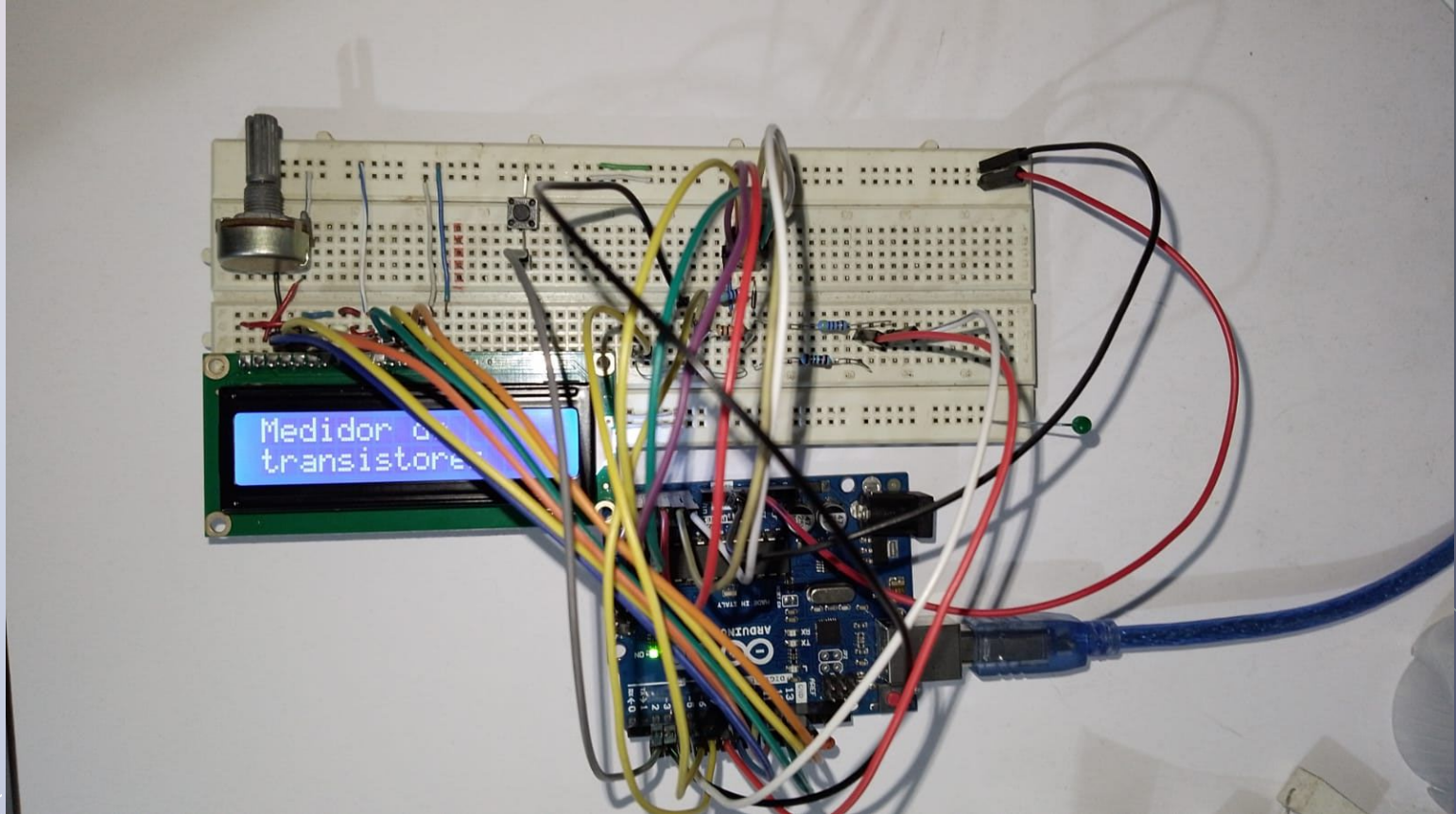


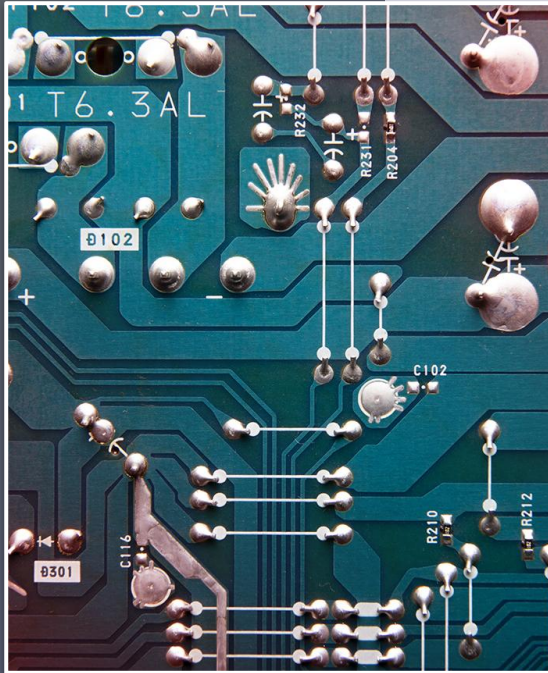
# Montaje simulado en proteus





# Montaje físico.





...

04

# Preguntas

Preguntas con respecto al proyecto



# Evaluación 1

## ● Pregunta 1

¿En qué está programado?

A C / C++

B python

C C#

D java

## ● Pregunta 2

¿Como saber si es NPN o PNP?

A Probar una resistencia en el emisor

B Mirar la corriente de colector con respecto a una resistencias

C Mirar la caída de voltaje en el Vbe

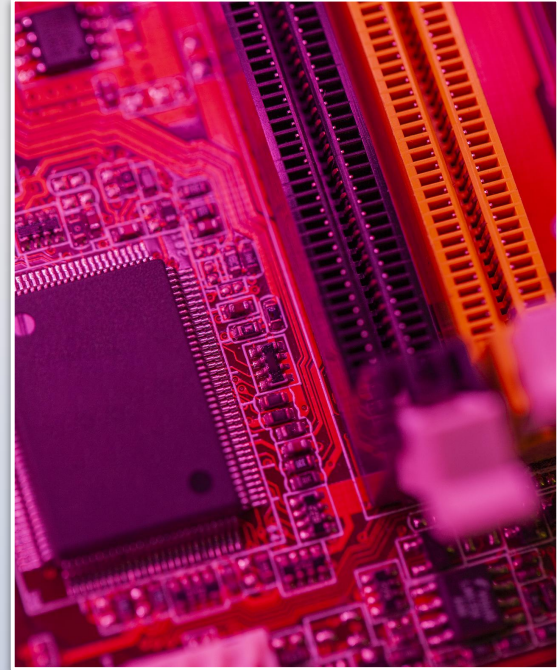
D Con un divisor de tensión con la fuente a el colector

## ● Pregunta 3

el voltaje de VBE es mayor al del VBC

Verdadero

Falso



# Evaluación 2

## ● Pregunta 4

¿El B dónde se mide?

- A Ninguna de las mencionadas
- B Cerca de la zona de saturación
- C Cerca de la zona de corte
- D Cerca al punto de trabajo

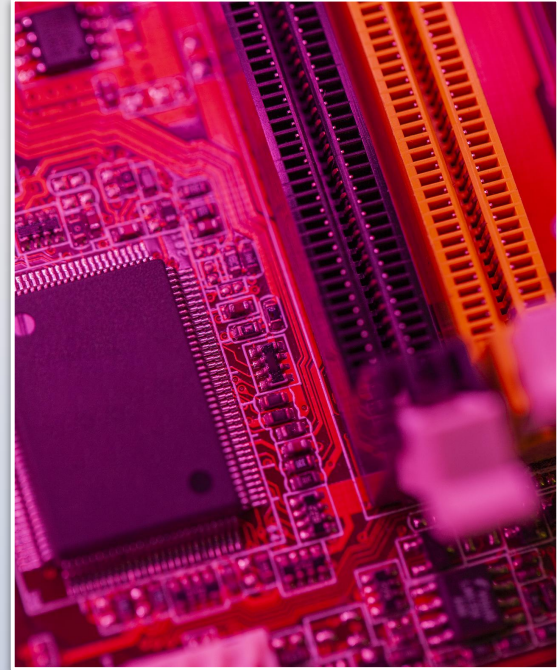
## ● Pregunta 5

Cuando un pin se pone como entrada es:

- A VCC
- B Alta impedancia
- C GND
- D Baja impedancia

## ● Pregunta 6

El VAF es un voltaje negativo  
Verdadero  
Falso



# Evaluación 3



## ● Pregunta 7

¿Cómo se obtiene una medición más precisa?

- A Midiendo Vcc
- B Utilizando el pin A0
- C Conectando una bobina a Aref
- D Usando jumpers

## ● Pregunta 8

¿Cuál de estas es una causa por la que no funciona la LCD?

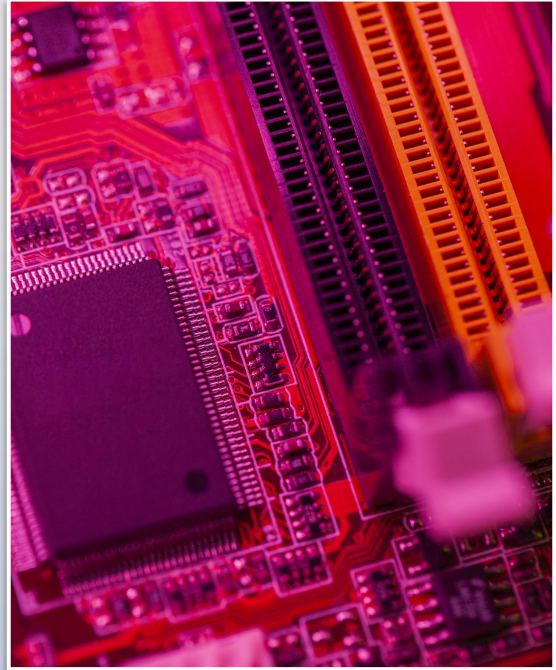
- A Capacitancias parásitas de la protoboard
- B No conectar los pines de retroalimentación
- C Utilizar un potenciómetro muy grande
- D Conectar nodos entre sí

## ● Pregunta 9

Se pueden medir y mostrar mediciones de un Diodo

Verdadero

Falso





# GRACIAS!

Código:

<https://github.com/Miicrocontroladores/Medidor-de-transistores.git>

