

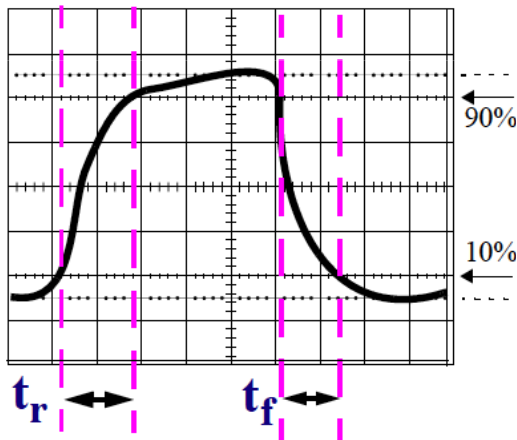
# Medidas de tiempo

## Tiempos de transición

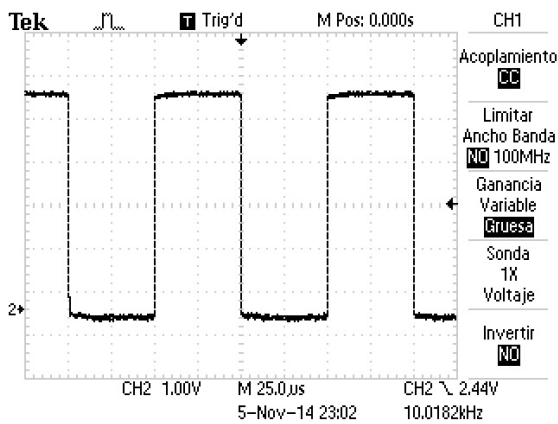
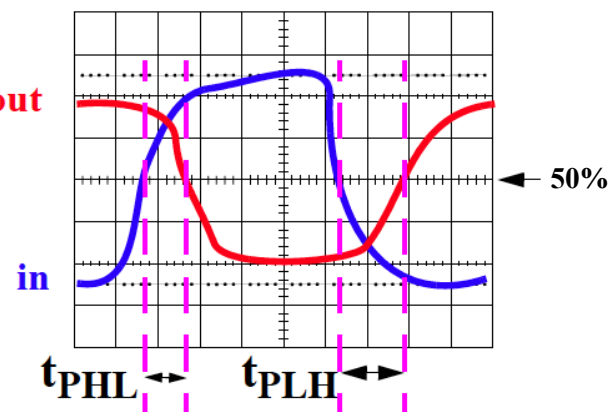
- Transiciones entre niveles en una señal binaria
- La medida se hace sobre una única señal

## Tiempos de propagación

- Respuesta a un cambio en una entrada
- La medida involucra a dos señales

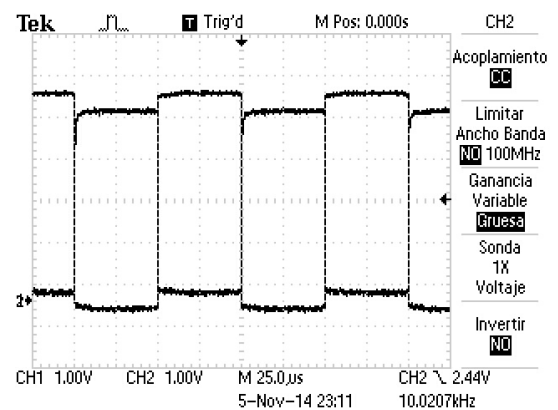


Fijar escala a 1V y centrar la(s) señal(es)

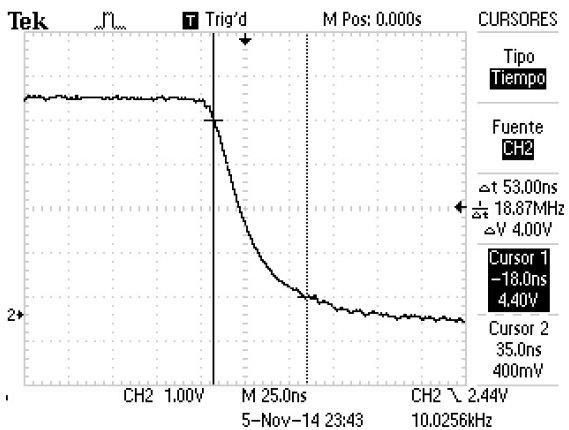


Seleccionar disparo:

- Tipo flanco
- Subida o bajada

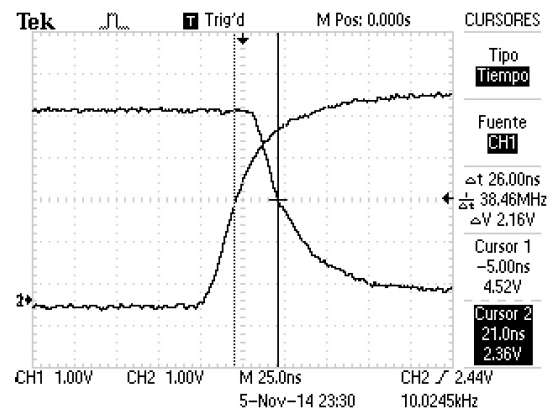


Aumentar escala de tiempos



Medir:

- Cursores
- Escala



# Fuente de alimentación

1. Encender fuente (A) y conectar

2. Ajustar tensión (B)

3. Ajustar límite de intensidad (C)

4. Ajustar relación entre fuentes regulables (D)

- Borne negro (-) y rojo (+)
- Borne verde es GND. Si se conecta con el negro, el rojo es positivo. Si se conecta con el rojo, el negro es negativo.

- NOTA: La fuente auxiliar 5V no es regulable (ver configuración típica 1)

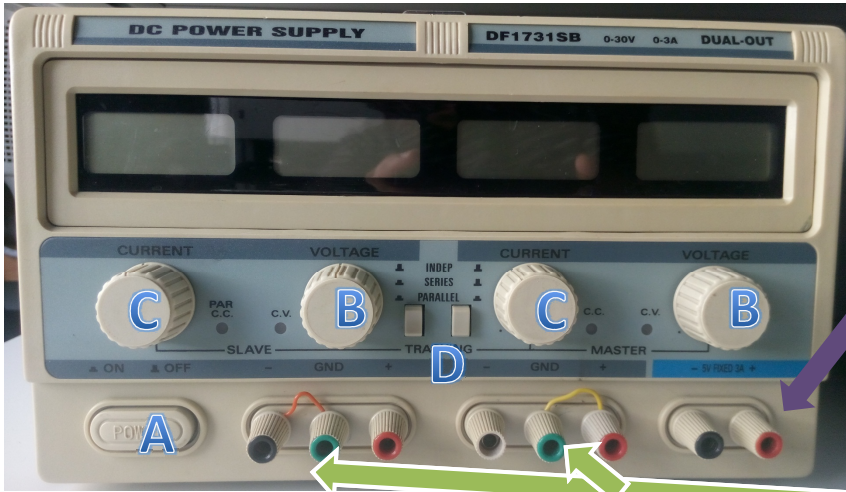
- El led «C.C.» se ilumina cuando se alcanza el límite de intensidad.

- Independientes (2 fuentes de 0-30V, 0-3A y una de 5V 3A)
- Serie (salida 0-60V 0-3A).
- Paralelo (salida 0-30V 0-6A).

## Configuraciones típicas

1. Alimentar circuitos digitales a 5V. Usar la fuente auxiliar fija si está presente (si no, usar una de las regulables). Conectar el borne negro a uno de los verdes para referirlo a masa.

2. Alimentar amplificadores operacionales a  $\pm X$ . Ajustar ambas fuentes a X voltios en modo independiente (paso 4). Conectar borne verde de una de las salidas con rojo (el negro es  $-X$ ) y verde de la otra salida con negro (el rojo es  $+X$ ). Los bornes verdes son GND.



# Polímetro

## Medida de tensiones

1. Conectar el cable negro en c y el rojo en d.
2. Situar el selector b en V= (medidas de continua) o V~ (alterna).
3. Hacer las medidas en paralelo.

## Medida de intensidades

1. Conectar el cable negro en c y el rojo en e1 (hasta 20A, no protegido) o e2 (protegido por fusible de 200mA).
2. Situar el selector b en A= (medidas de continua) o A~ (alterna).
3. Hacer las medidas en serie.



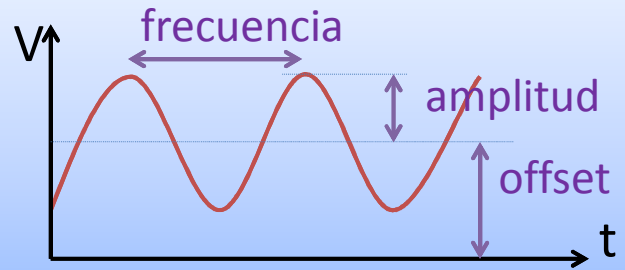
# Generador de funciones

Genera señales periódicas

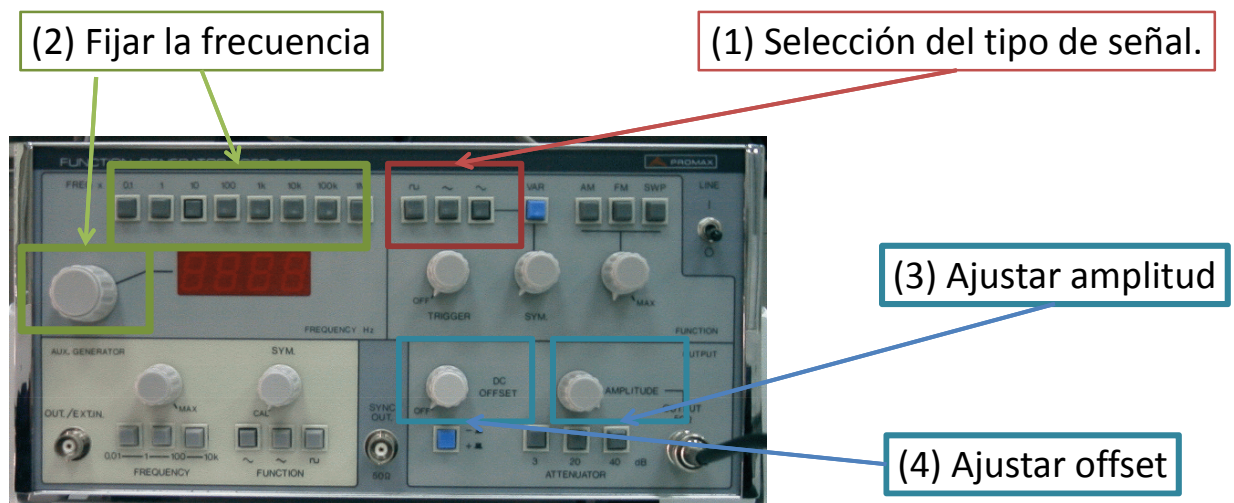
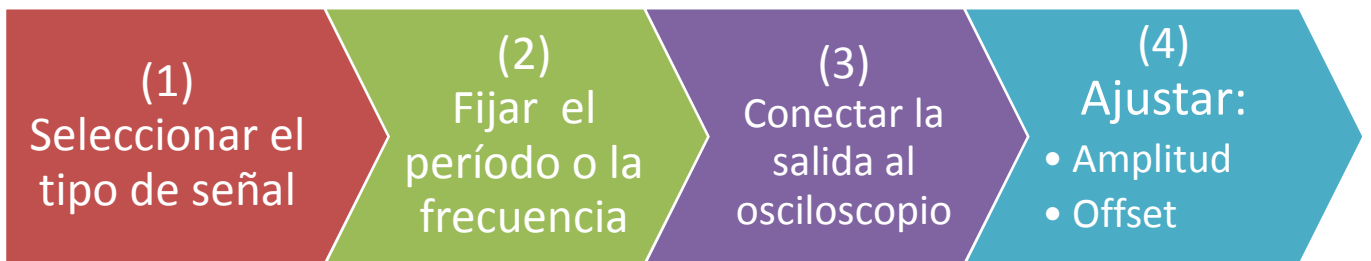
Tipo de señal:

- Cuadradas
- Triangulares
- Senoidales

Parámetros a configurar

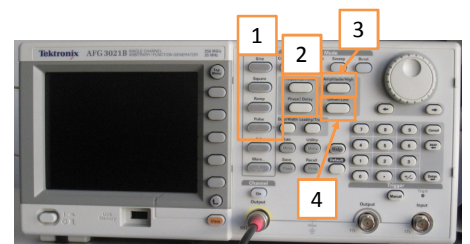
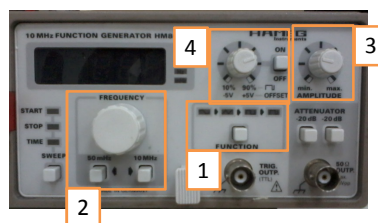
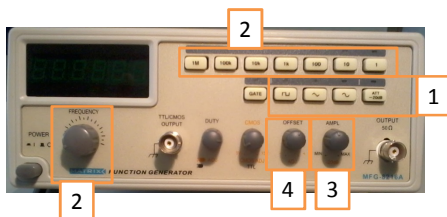


Pasos de configuración:



## Otros generadores de funciones

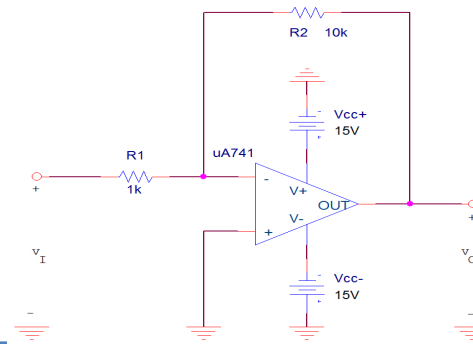
MFG-8216A



(1) Tipo de señal, (2) Ajuste de frecuencia, (3) Ajuste de amplitud, (4) Ajuste de offset

# Montaje de circuito analógico

1 Circuito a estudiar

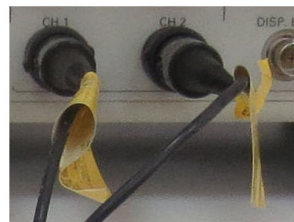


2 Montaje del circuito

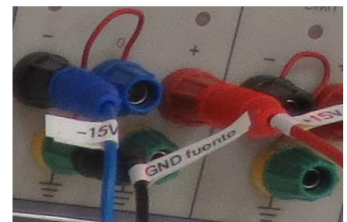
GENERADOR DE FUNCIONES



OSCILOSCOPIO



FUENTE DE ALIMENTACIÓN

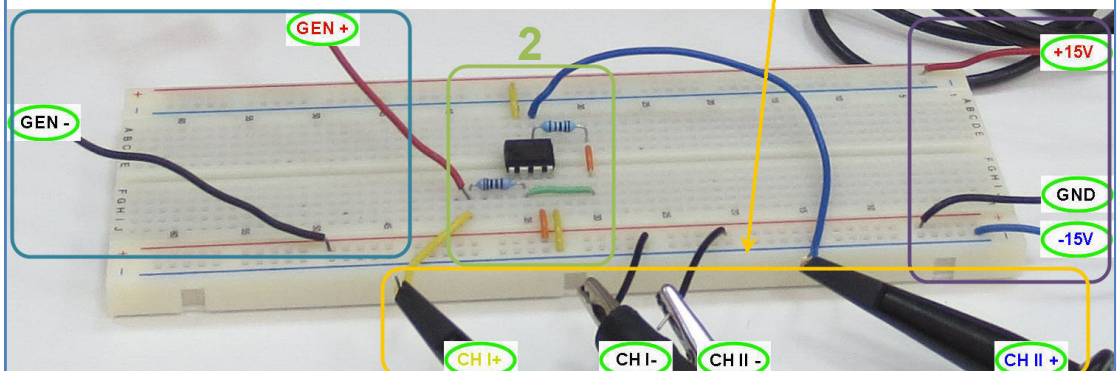


4

5

3

4 Excitación del circuito



5 Medidas sobre el circuito

# Osciloscopio

1. Conectar sondas a señales

- Cocodrilo a GND.
- Punta a señal.

2. Ajuste vertical de CH1 y CH2

- Activar visualización.
- Posición de GND.
- VOLTS/DIV.

3. Ajuste de la señal de disparo

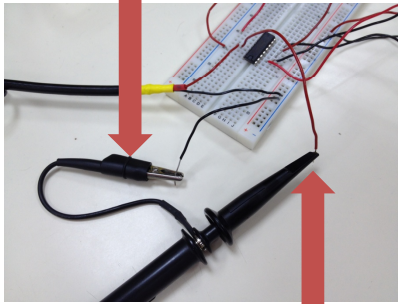
- Fuente: CH1 o CH2.
- Flanco con pendiente positiva o negativa.
- Tensión de disparo.

4. Ajuste horizontal

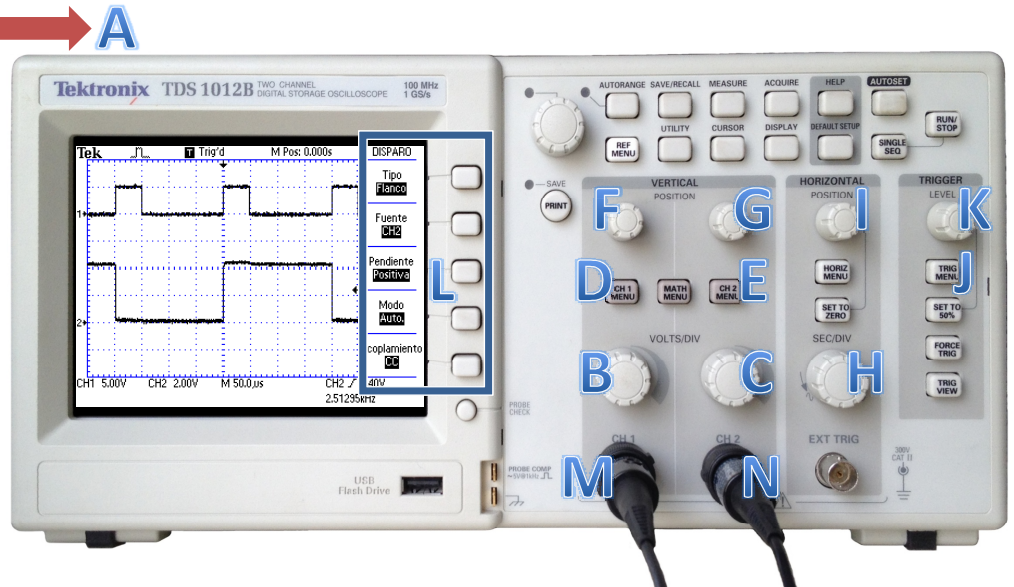
- SEC/DIV.
- Posición del disparo.

Pinza de cocodrilo conectada a tierra

Encender con botón A



Las puntas de las sondas M y N se conectan a las señales a visualizar



2. Con mando I mover posición horizontal en pantalla del punto de disparo, si se estima necesario

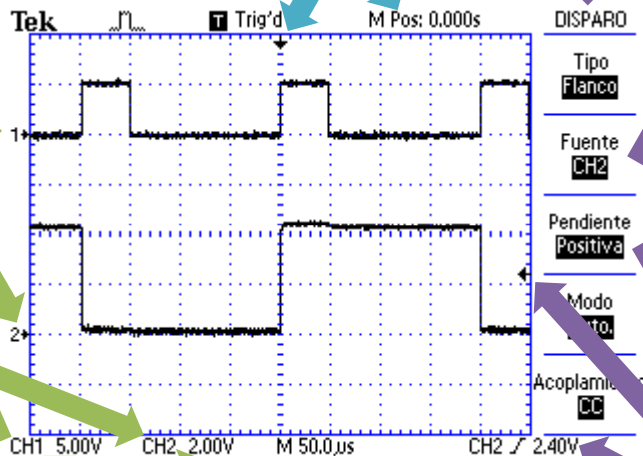
1. Con botón J abrir el menú DISPARO, que permite usar el grupo de botones L

2. Con mando F/G cambiar posición vertical línea de GND de CH1/CH2

1. Con botón D/E activar o desactivar visualización CH1/CH2

3. Con mando B/C cambiar escala vertical (VOLTS/DIV) de CH1/CH2

1. Con mando H cambiar escala de tiempo horizontal (SEC/DIV), común a ambos canales



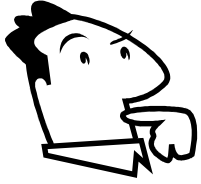
Resumen de parámetros de disparo configurados y frecuencia de disparo detectada actual

2. En menú DISPARO seleccionar la fuente adecuada (normalmente la señal más lenta)

3. En menú DISPARO seleccionar pendiente positiva/negativa

4. Con mando K seleccionar un nivel de tensión de disparo entre el máximo y el mínimo de la señal de disparo

# Solución de problemas

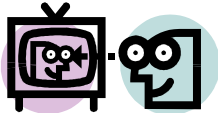


## 1. Sabes cómo funciona el circuito?

- ¿Qué esperas que haya en las salidas?
- Consulta el estudio teórico

## 2. ¿Está el circuito bien montado? Revisa el montaje

- Verifica que cada cable del esquema se corresponde con un cable del montaje
- El circuito está correctamente colocado
- Comprueba las conexiones de alimentación y tierra



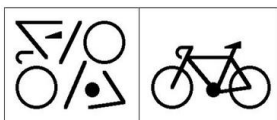
## 3. ¿Están bien generadas las señales?

- Comprueba que la configuración de las fuentes y generadores de señales son correctas
- Comprueba que las escalas del osciloscopio son las adecuadas



## 4. ¿Qué parte del circuito falla?

- Ve comprobando el funcionamiento de distintas partes:
- Coloca la sonda del osciloscopio en lugares intermedios
- Sustituye cables que puedan estar defectuosos
- Sustituye componentes: integrados, condensadores...



## 5. Sólo cuando hayas hecho todas estas comprobaciones puedes avisar al profesor.

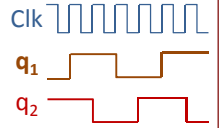
# Proceso de test (caso digital)

## Combinacional

## Secuencial

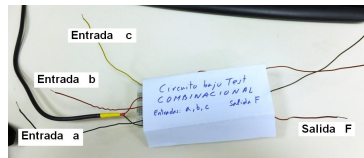
### Objetivo a comprobar

Con cada flanco activo de Clock:  
S ... A → B → C → D → A ...  
q<sub>1</sub>q<sub>2</sub>:...00→01→11→10→00 ...

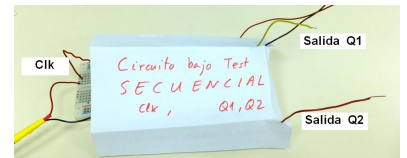


1  
Lo primero:  
Objetivo y  
circuito

	bc	00	01	11	10	
a	0	1	0	1	0	F(a b c)
	1	0	1	1	0	



Implementar.  
Identificar  
entradas  
y salidas



2  
Estímulos

**Estático:** Cualquier entrada  
**Dinámico:** Sólo 1 entrada

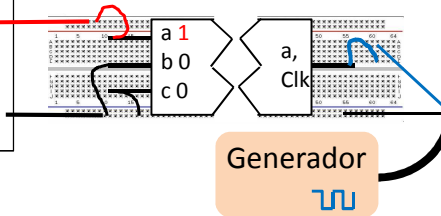
Elegir  
tipo de test

**Dinámico:** En Clk

### Generar excitaciones y conectarlas con las entradas

**Estático:**

a=1 ↔ H ↔ 5V  
b=c=0 ↔ L ↔ GND

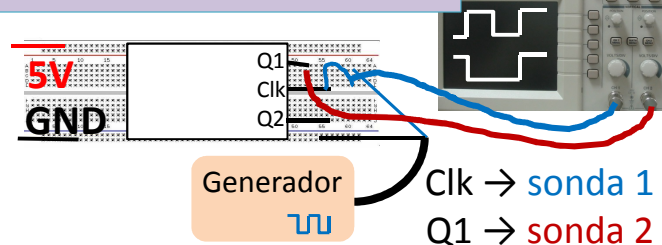
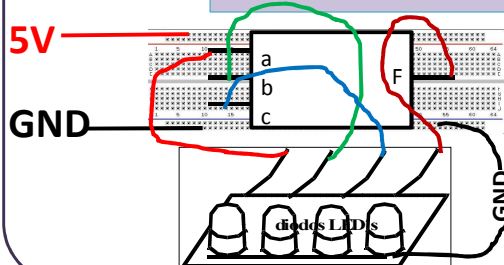


**Dinámico:**

Señal cuadrada  
0 a 5V.  
Puede ser a, Clk...

3  
Preparar  
observación

### Conectar señales instrumentos de medida



Clk → sonda 1  
Q1 → sonda 2

4  
Aplicar  
Test

### Comprobar la tabla de verdad o de estados

Probar F para **todas** las entradas

Probar **todas** las combinaciones:  
Clk y Q1, Clk y Q2, Q1 y Q2,...

**Idea:** Hay menos cambios de cables usando el  
código de Gray:

000→001→011→010→110→111→101→100

**Problema típico:** Mal disparo

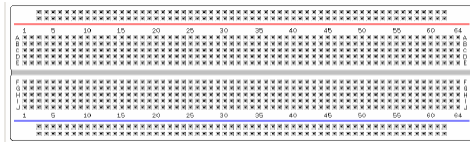
**Solución:** Cambiar canal de disparo  
(Ver en osciloscopio Trig Menu)

**LEDs:** Su uso sólo es útil con señales  
constantes o de **baja frecuencia** (~ 1Hz)

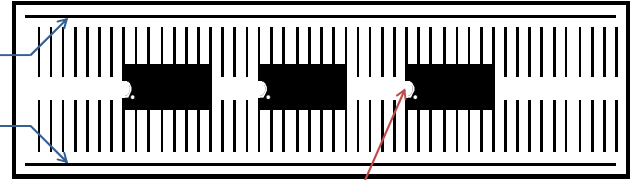
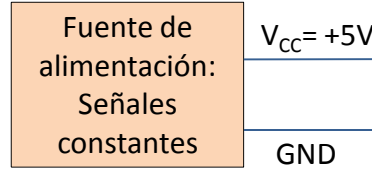
**Consejo:** Disparar con señal de **menor frecuencia**

# Montaje de circuitos digitales

1  
La regleta y los circuitos integrados (CI's)

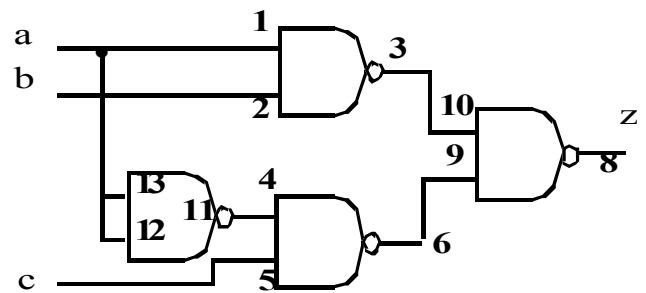
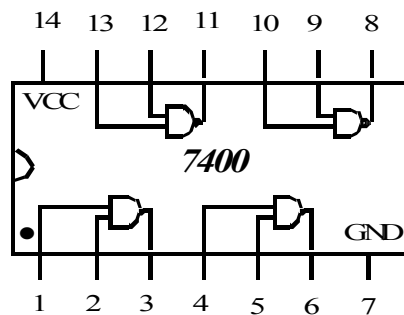


Esquema conectividad interna de la regleta



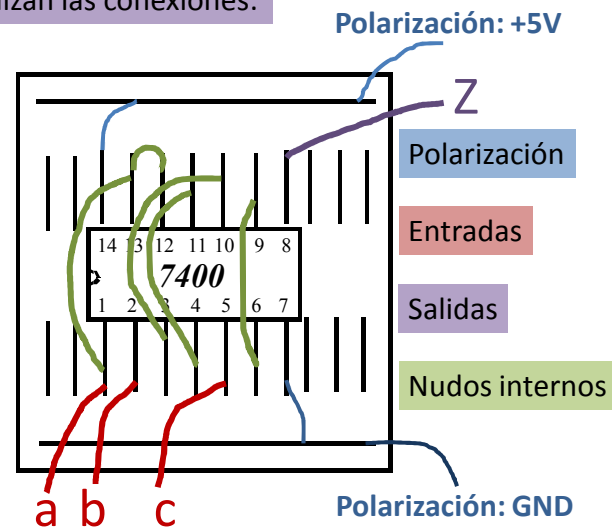
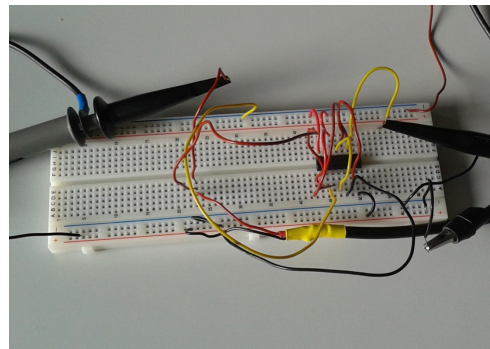
Todos los CI's se colocan en el centro de la regleta con la muesca a la izquierda

2  
Identificación nudos del circuitos con pines del CI



Mediante cables se realizan las conexiones:

3  
Polarización de CI's y conexiones



4  
Aplicar valores a las entradas

Encender la fuente de alimentación y generador de funciones y comprobar los niveles de tensión

Aplicar valores a las entradas:

Valores constantes proceden de la fuente de alimentación  
Valores variables proceden del generador de funciones

Conectar las señales a visualizar/medir al osciloscopio