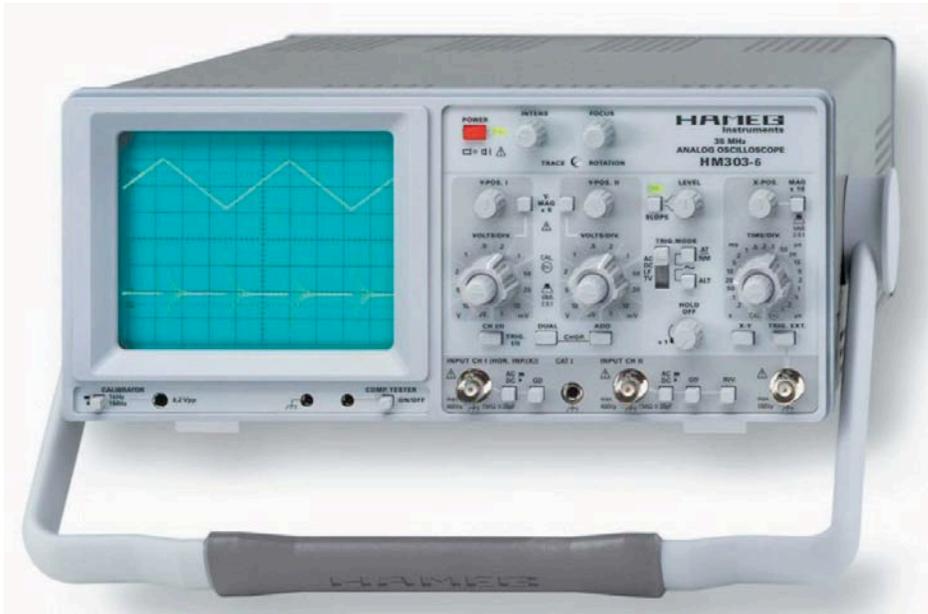


# EC2286 MEDICIONES ELÉCTRICAS

## PRELABORATORIO N° 3

### EL OSCILOSCOPIO

**Analógico**



**Digital**



# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

# CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO

## **\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

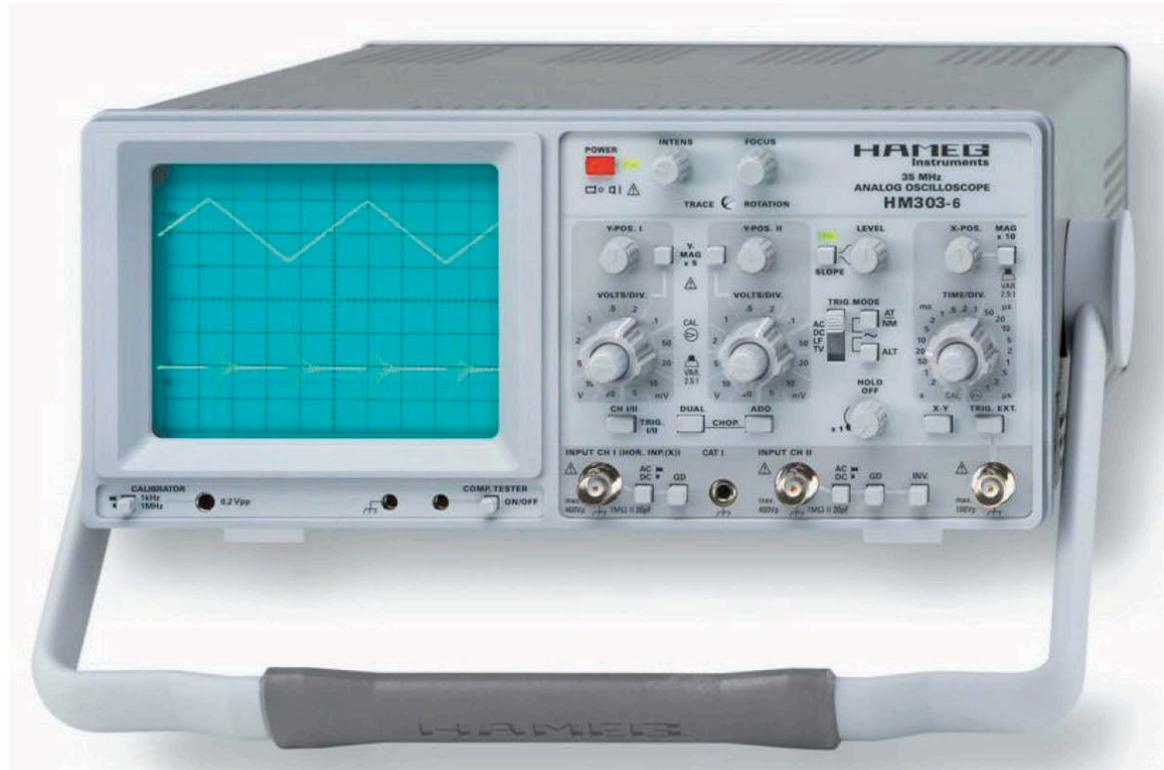
**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

# OSCILOSCOPIO ANALÓGICO



# **OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*TUBO DE RAYOS CATÓDICOS**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*AMPLIFICADOR VERTICAL**

**\*AMPLIFICADOR HORIZONTAL - BASE DE TIEMPO**

**\*CIRCUITO DE DISPARO**

# **OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*TUBO DE RAYOS CATÓDICOS**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

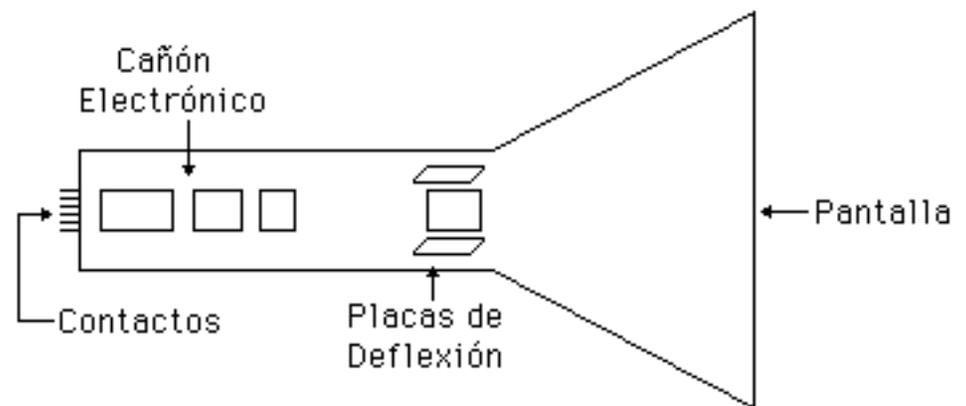
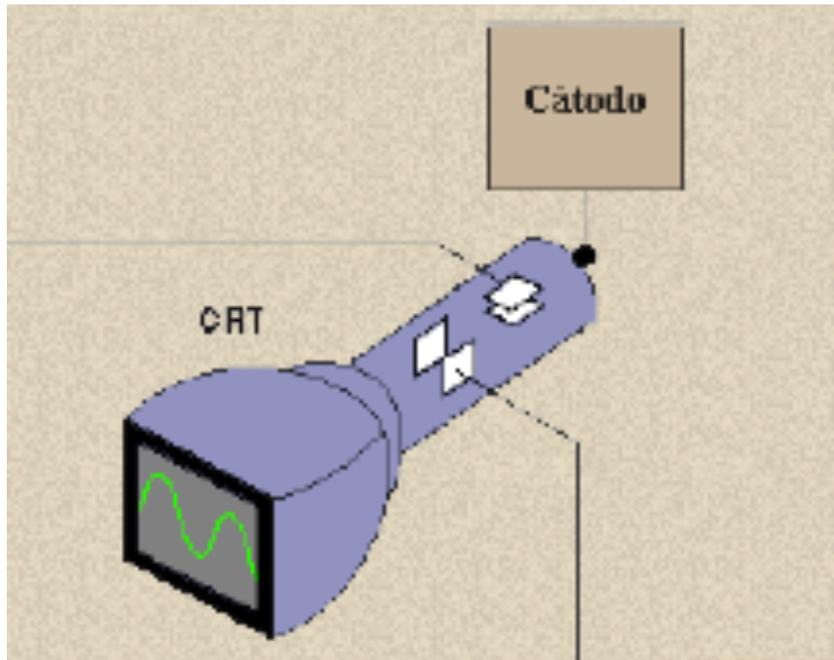
**\*PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*AMPLIFICADOR VERTICAL**

**\*AMPLIFICADOR HORIZONTAL - BASE DE TIEMPO**

**\*CIRCUITO DE DISPARO**

# TUBO DE RAYOS CATÓDICOS



# **OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*TUBO DE RAYOS CATÓDICOS**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

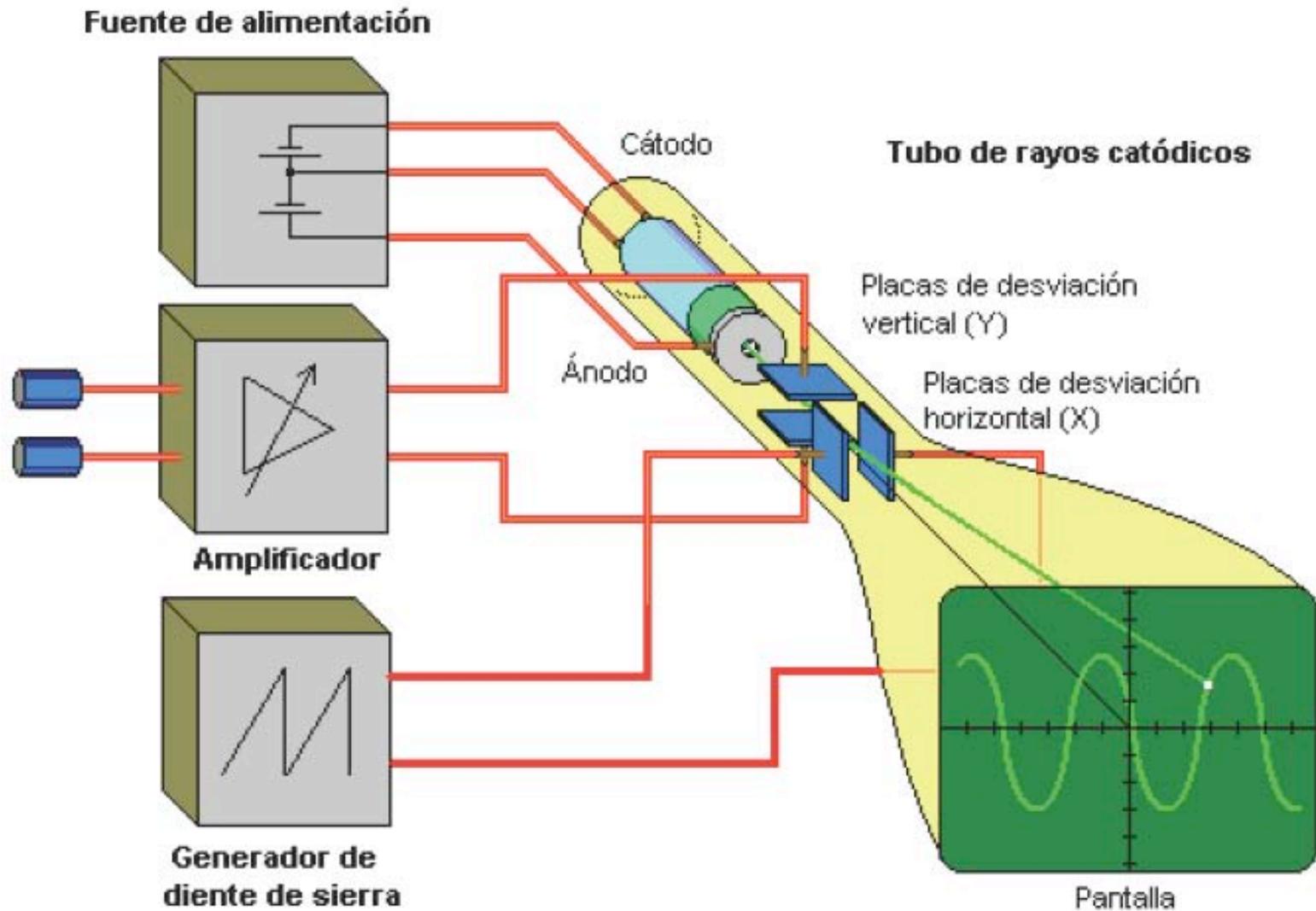
**\*PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*AMPLIFICADOR VERTICAL**

**\*AMPLIFICADOR HORIZONTAL - BASE DE TIEMPO**

**\*CIRCUITO DE DISPARO**

# DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO



# DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO

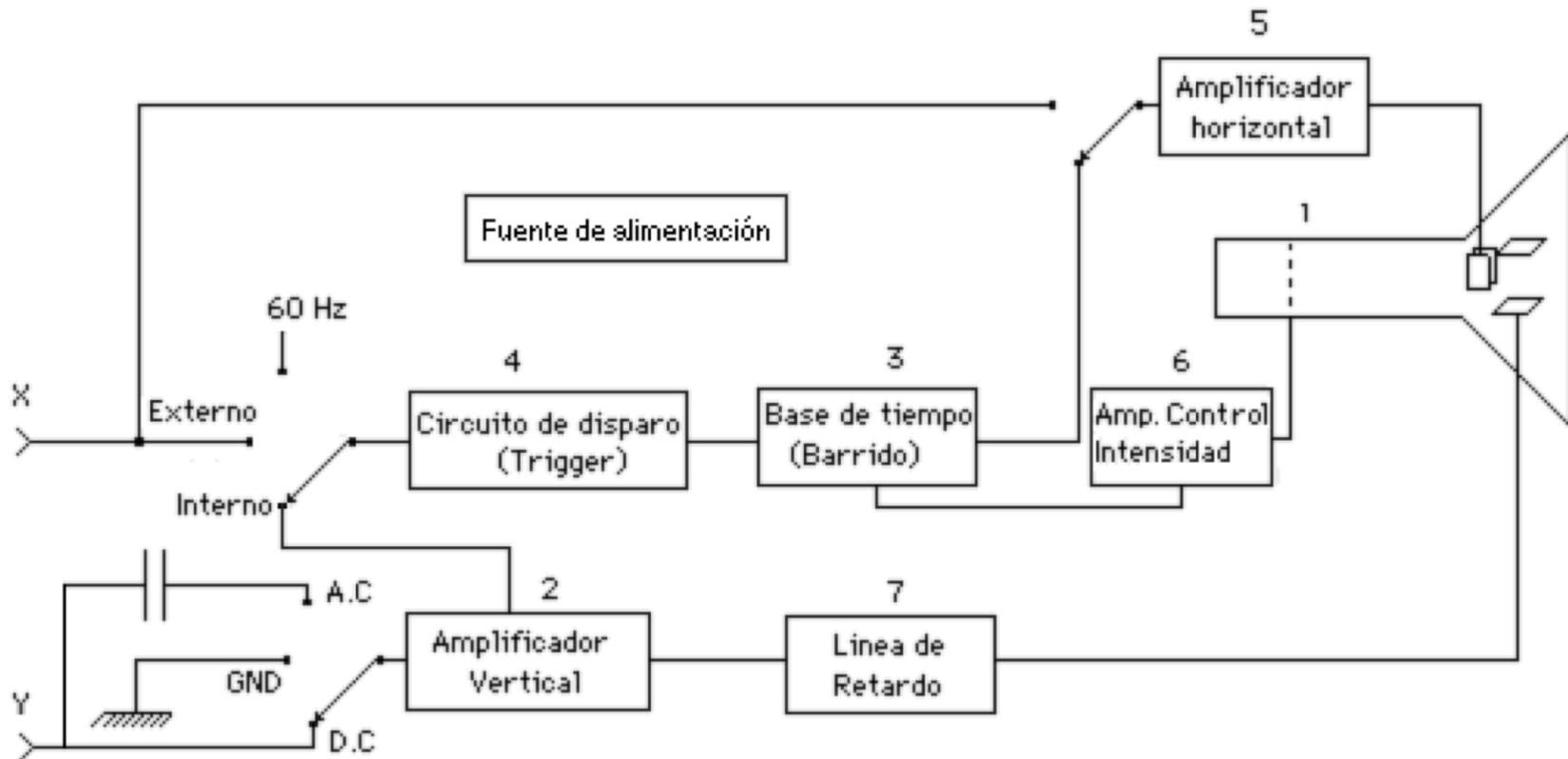


Figura 1 : DIAGRAMA EN BLOQUES DEL OSCILOSCOPIO

# **OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*TUBO DE RAYOS CATÓDICOS**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

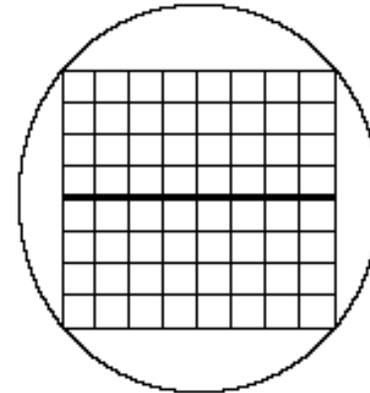
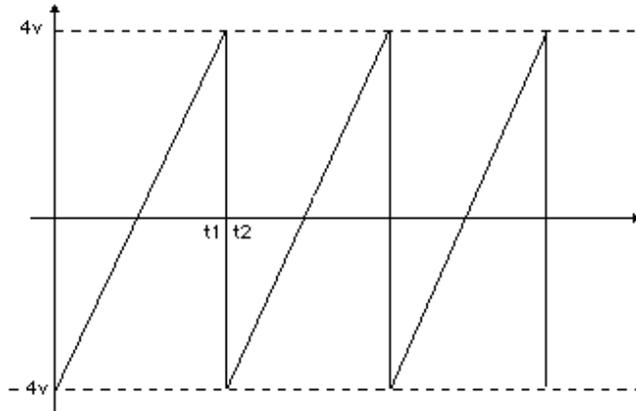
**\*AMPLIFICADOR VERTICAL**

**\*AMPLIFICADOR HORIZONTAL - BASE DE TIEMPO**

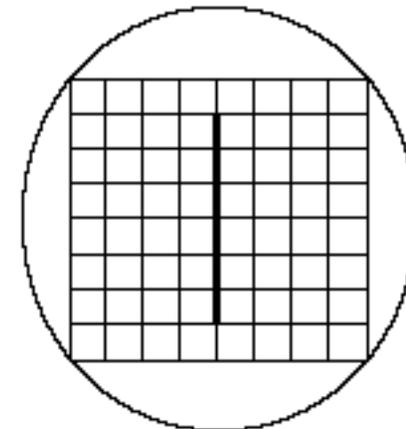
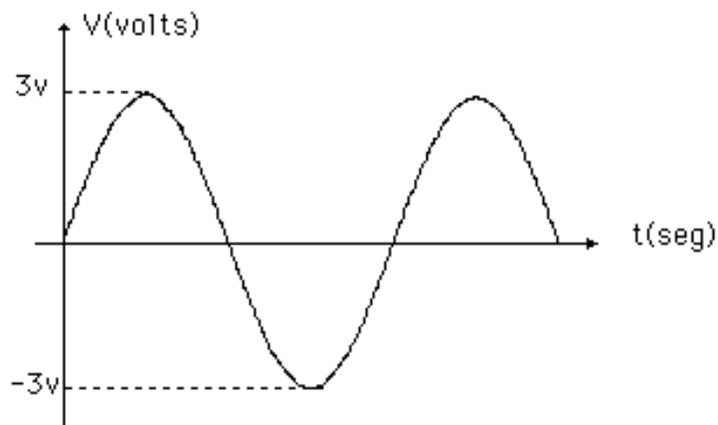
**\*CIRCUITO DE DISPARO**

# PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO

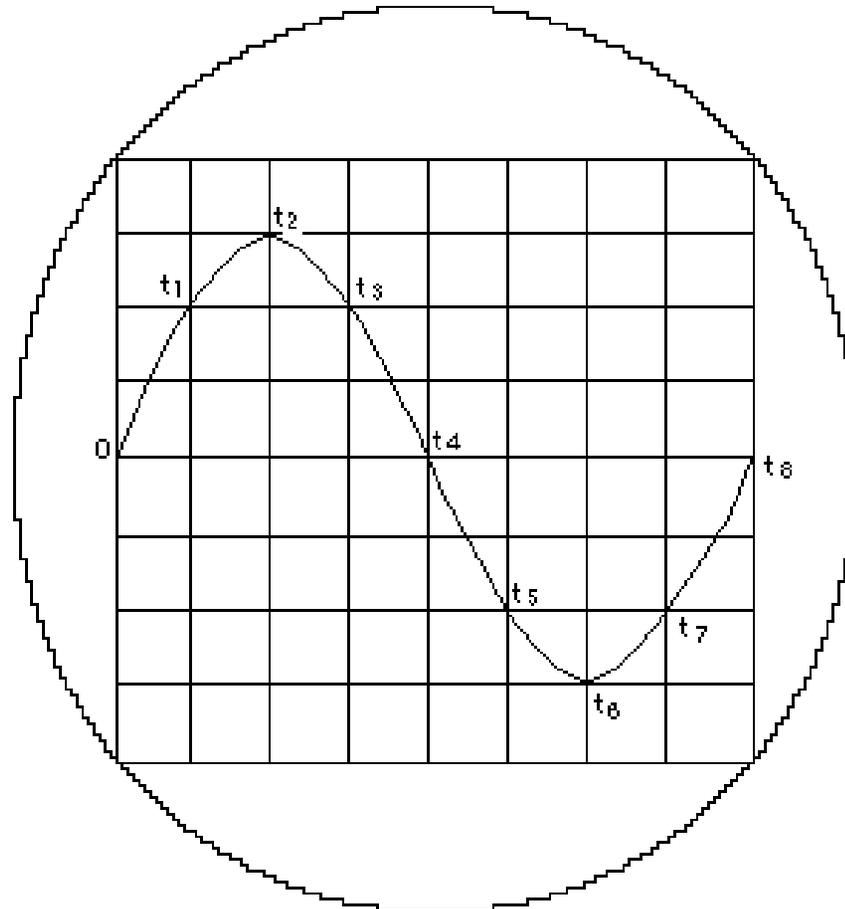
## Aplicación de la diente de sierra a las placas de deflexión horizontal



## Aplicación de una señal sinusoidal a las placas de deflexión vertical



## Señales aplicadas simultáneamente a la placas de deflexión



# **OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*TUBO DE RAYOS CATÓDICOS**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

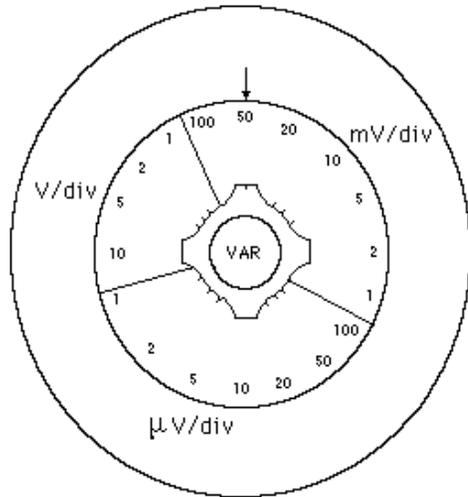
**\*AMPLIFICADOR VERTICAL**

**\*AMPLIFICADOR HORIZONTAL - BASE DE TIEMPO**

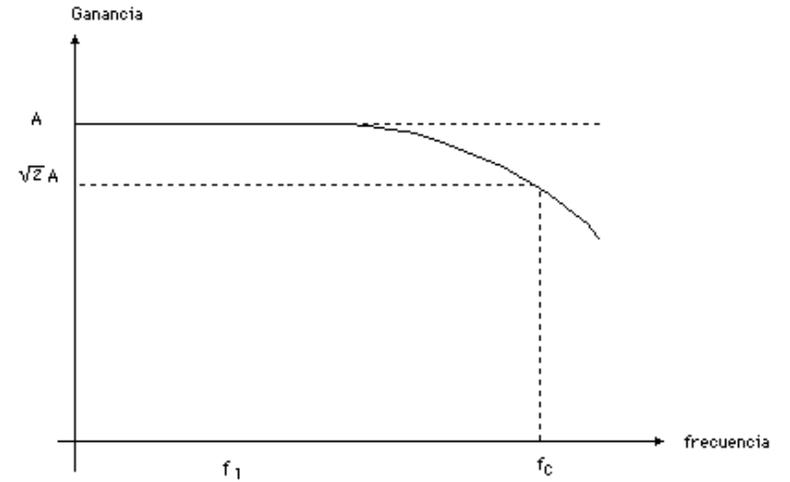
**\*CIRCUITO DE DISPARO**

# AMPLIFICADOR VERTICAL

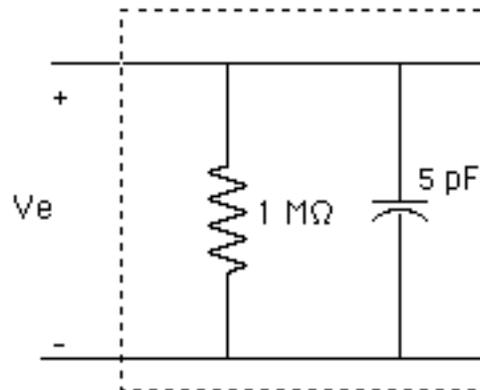
Perilla de calibración



Respuesta en frecuencia



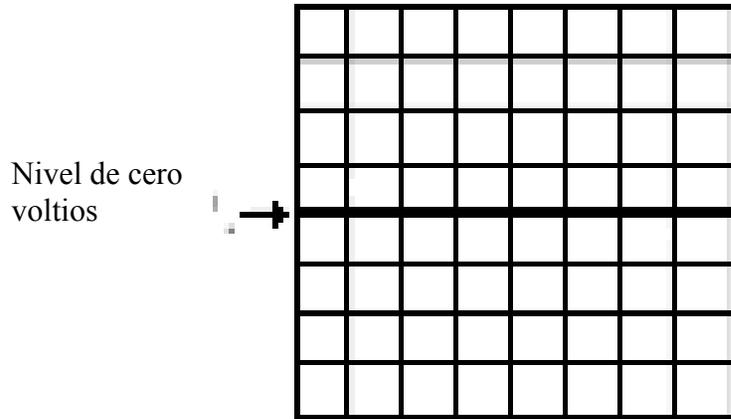
Impedancia de entrada



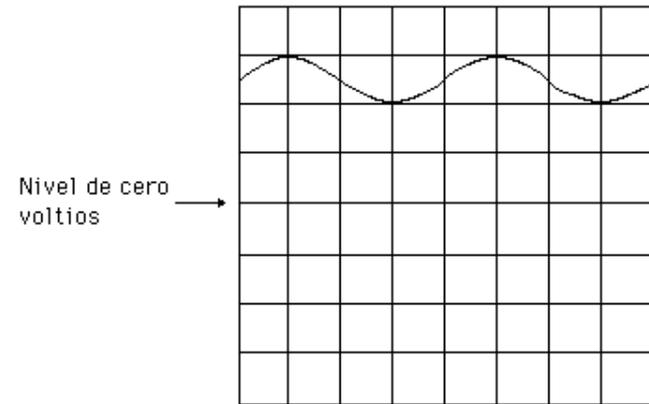
# Amplificador vertical : Acoplamiento de la señal de entrada

$$f(t) = 2,5V + 0,5V(\text{sen } \omega t)$$

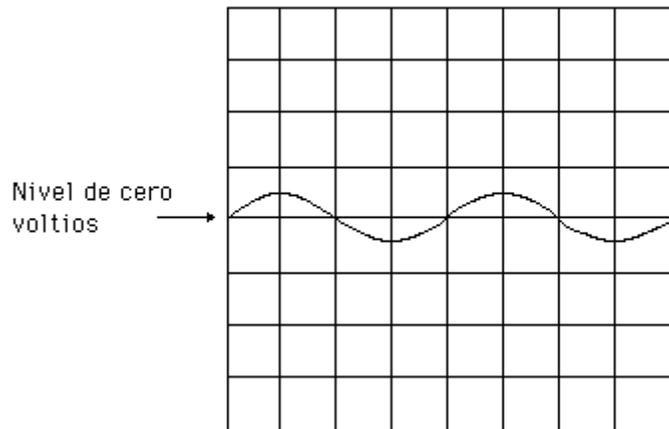
Acoplamiento GND



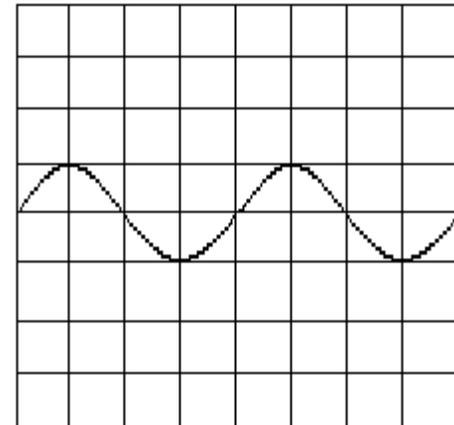
Acoplamiento DC, 1V/div



Acoplamiento AC, 1V/div



Acoplamiento AC, 0.5V/div



# **OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*TUBO DE RAYOS CATÓDICOS**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

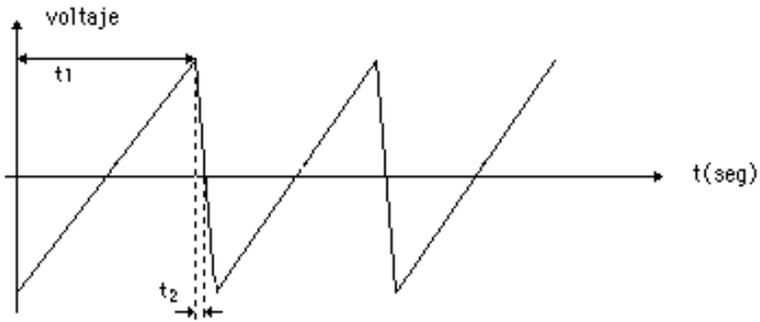
**\*AMPLIFICADOR VERTICAL**

**\*AMPLIFICADOR HORIZONTAL - BASE DE TIEMPO**

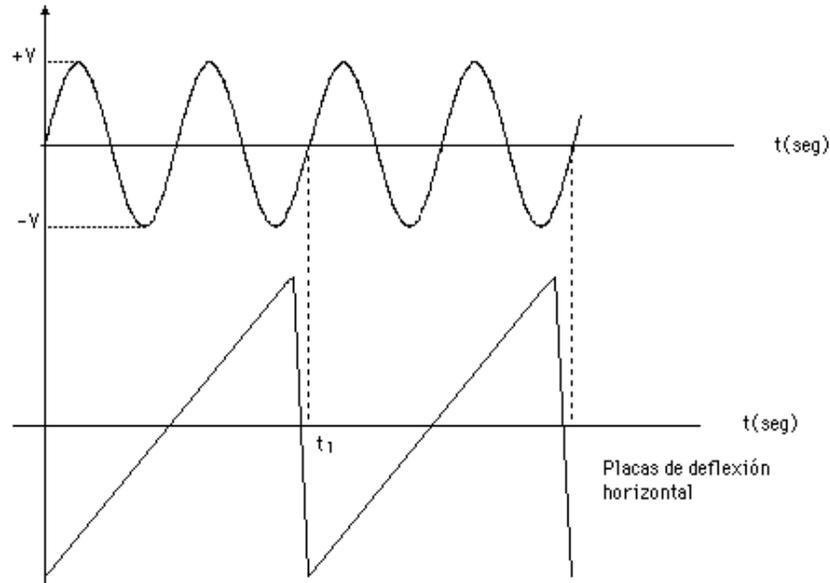
**\*CIRCUITO DE DISPARO**

# AMPLIFICADOR HORIZONTAL - BASE DE TIEMPO

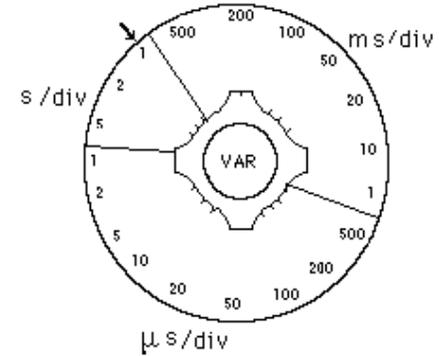
Diente de sierra



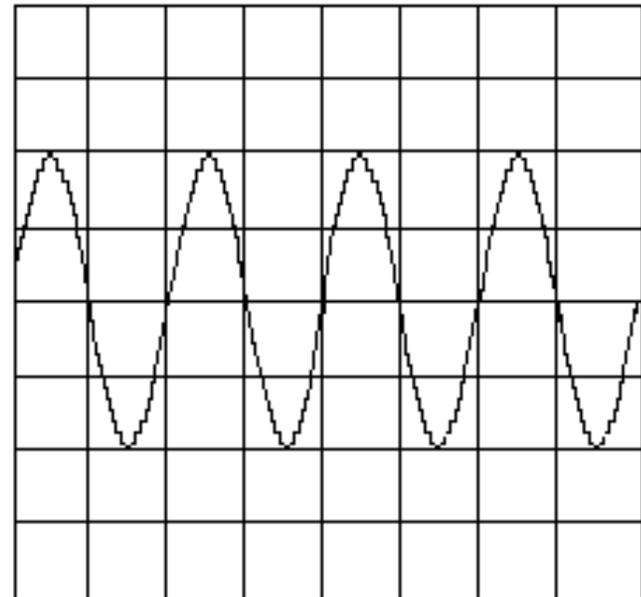
Formas de onda



Perilla de calibración



Pantalla osciloscopio



# **OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**TUBO DE RAYOS CATÓDICOS**

**DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO**

**ANALÓGICO**

**PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN**

**OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

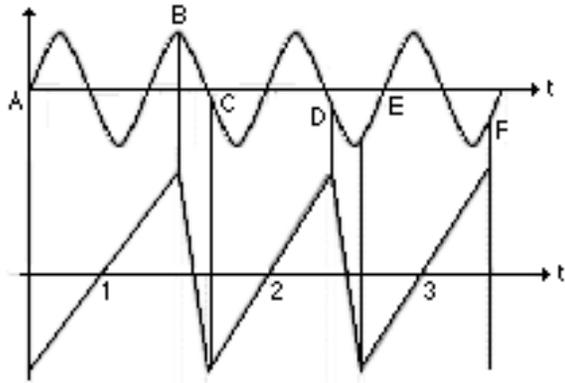
**AMPLIFICADOR VERTICAL**

**AMPLIFICADOR HORIZONTAL - BASE DE TIEMPO**

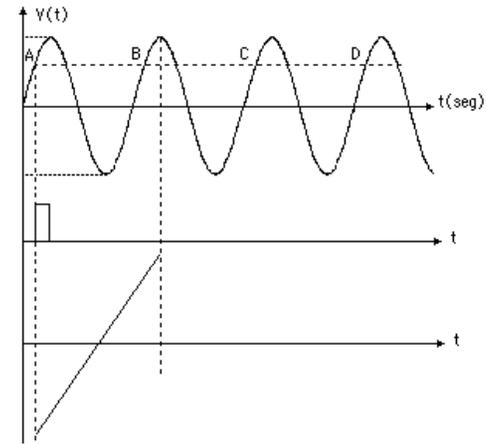
**CIRCUITO DE DISPARO**

# CIRCUITO DE DISPARO

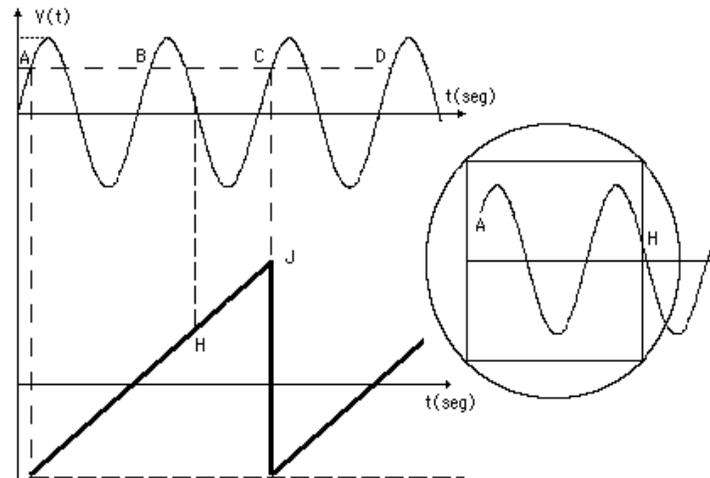
Diente de sierra y señal no sincronizadas



Operación del circuito de disparo



Sincronización de la diente de sierra para observar una señal estable



# CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

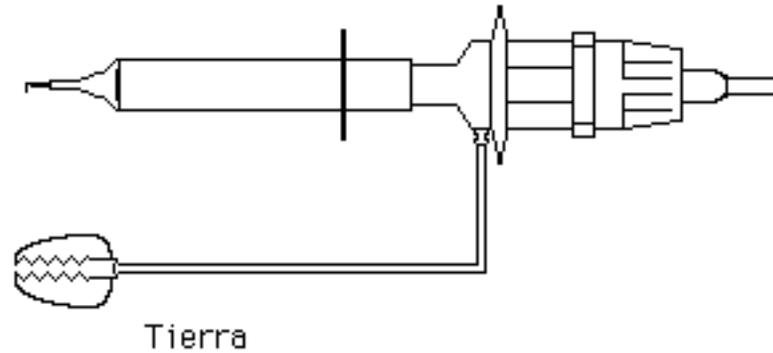
**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

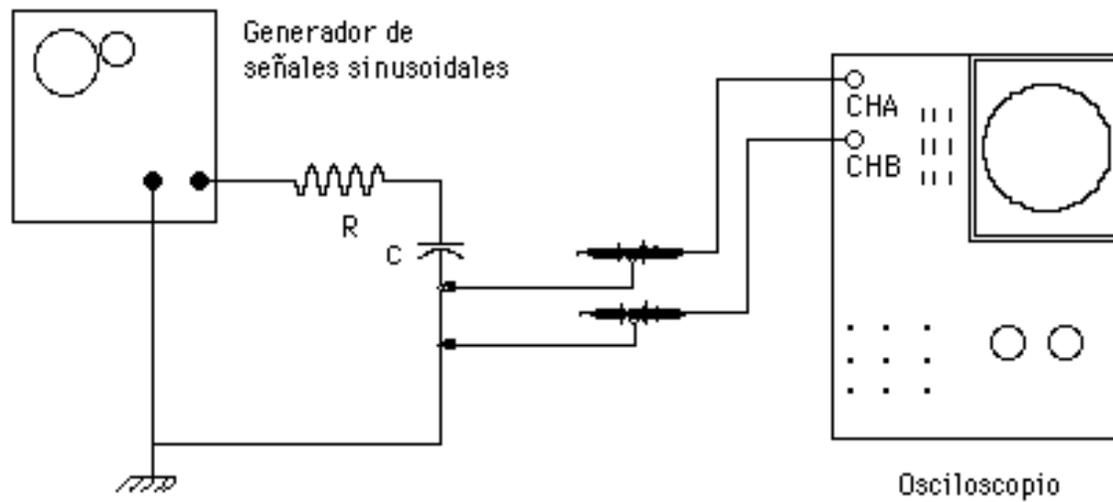
**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

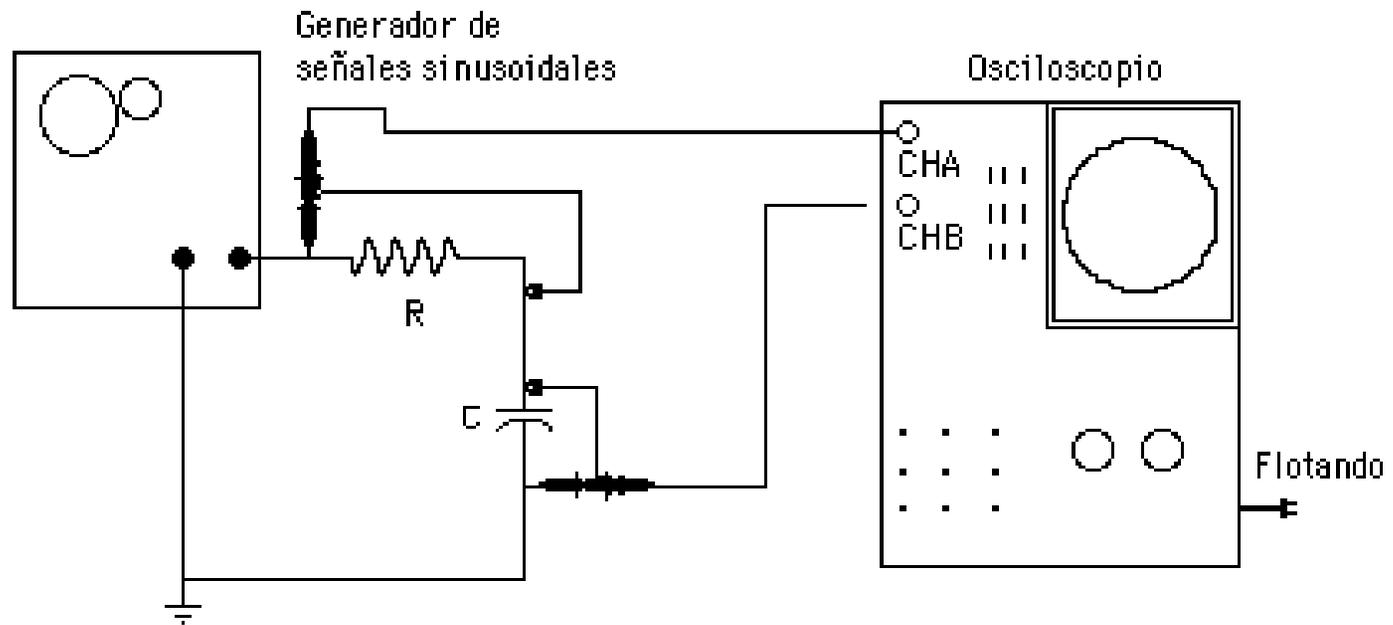
# PUNTAS DE PRUEBA DEL OSCILOSCOPIO



## Osciloscopio con conexión a tierra (aterrado)



## Osciloscopio sin conexión a tierra (flotando)



# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

## ¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?

Es un circuito electrónico en el cual la señales tienen exclusivamente **dos niveles** de voltaje, y la información se codifica utilizando este tipo de señales como los dos estados de un sistema binario, con lo cual se pueden realizar operaciones muy complejas, utilizando el Álgebra Booleana.

Los dos valores de las señales se identifican como:

ALTO y BAJO

VERDADERO y FALSO (ÁLGEBRA BOOLEANA)

UNO LÓGICO y CERO LÓGICO

1 y 0

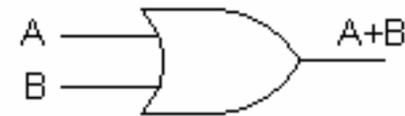
# ALGEBRA BOOLEANA

El Algebra Booleana define las operaciones entre elementos que pueden tener solo dos valores, y que producen resultados que solo pueden tener también uno de esos dos valores.

Los operadores básicos son AND (\*), OR (+) y NOT.

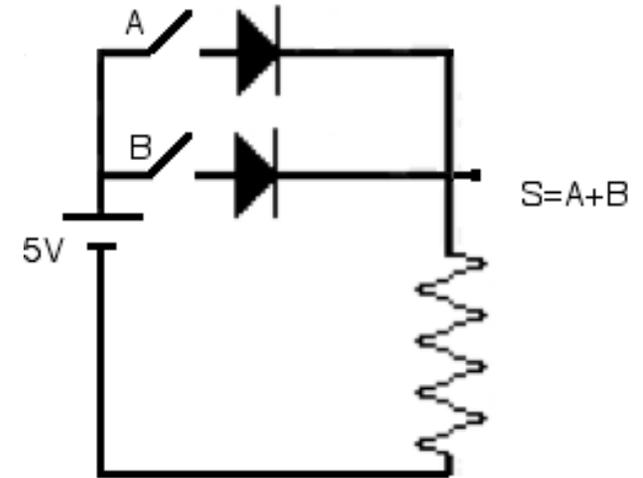
Ejemplo: El operador OR

A	B	A+B (OR)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



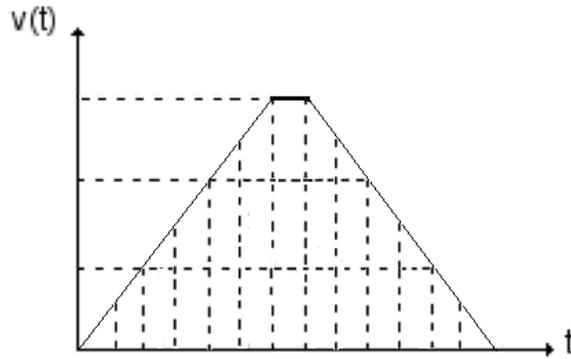
# ALGEBRA BOOLEANA Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

SwA	SwB	S= A+B (OR)
Abierto	Abierto	0V
Abierto	Cerrado	5V
Cerrado	Abierto	5V
Cerrado	Cerrado	5V

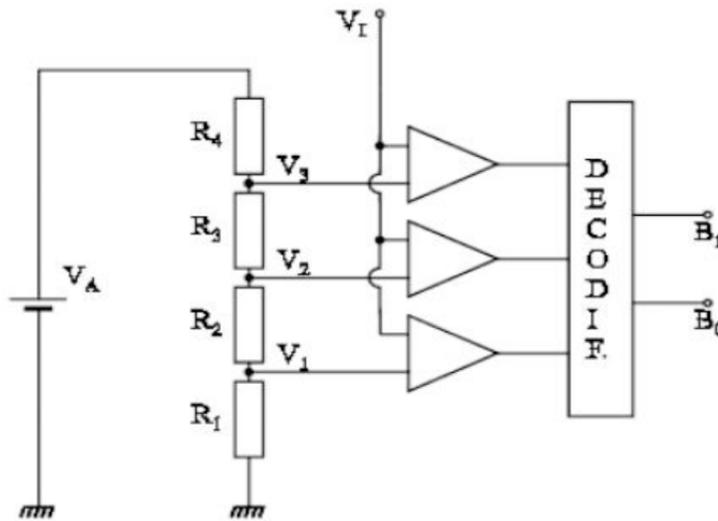
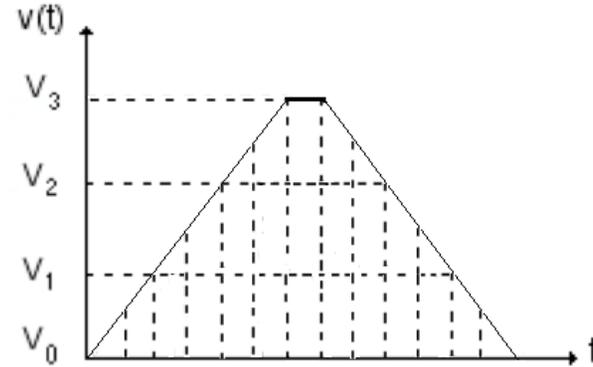


# CONVERSIÓN ANALÓGICA DIGITAL

## Señal analógica

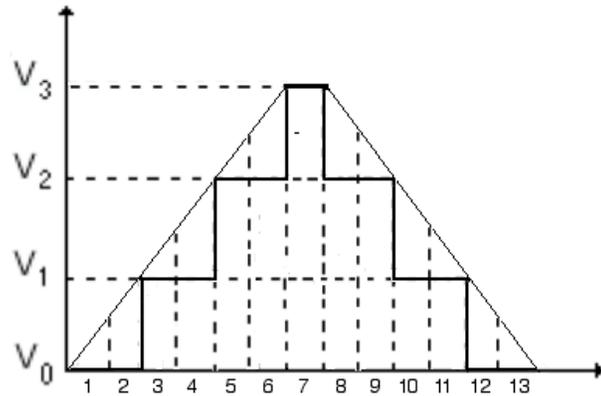


## Definición de niveles



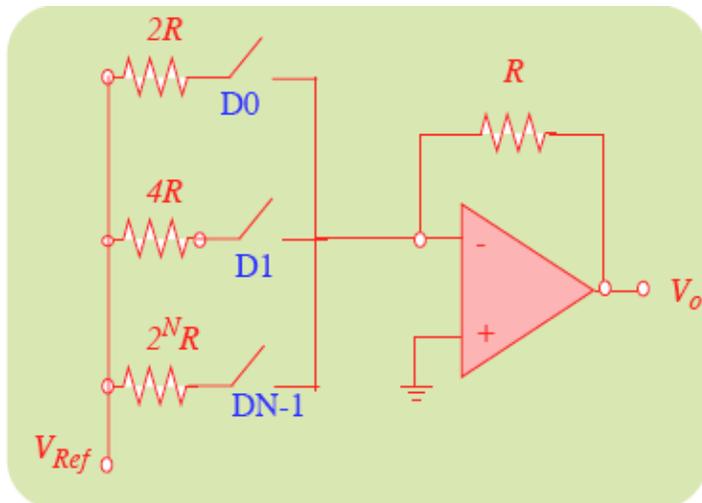
## Convertor análogo-digital

# INFORMACIÓN DIGITALIZADA



**Señal discretizada**

INTERVALO	SALIDA OPERACIONALES			VALOR DIGITAL	
	A3	A2	A1	B2	B1
1 (0001)	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	0	0
2 (0010)	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	0	0
3 (0011)	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	V <sup>+</sup>	0	1
4 (0100)	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	V <sup>+</sup>	0	1
5 (0101)	V <sup>-</sup>	V <sup>+</sup>	V <sup>+</sup>	1	0
6 (0110)	V <sup>-</sup>	V <sup>+</sup>	V <sup>+</sup>	1	0
7 (0111)	V <sup>+</sup>	V <sup>+</sup>	V <sup>+</sup>	1	1
8 (1000)	V <sup>-</sup>	V <sup>+</sup>	V <sup>+</sup>	1	0
9 (1001)	V <sup>-</sup>	V <sup>+</sup>	V <sup>+</sup>	1	0
10 (1010)	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	V <sup>+</sup>	0	1
11 (1011)	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	V <sup>+</sup>	0	1
12 (1100)	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	0	0
13 (1101)	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	V <sup>-</sup>	0	0



**Convertidor digital analógico**

# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

# **OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# **OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

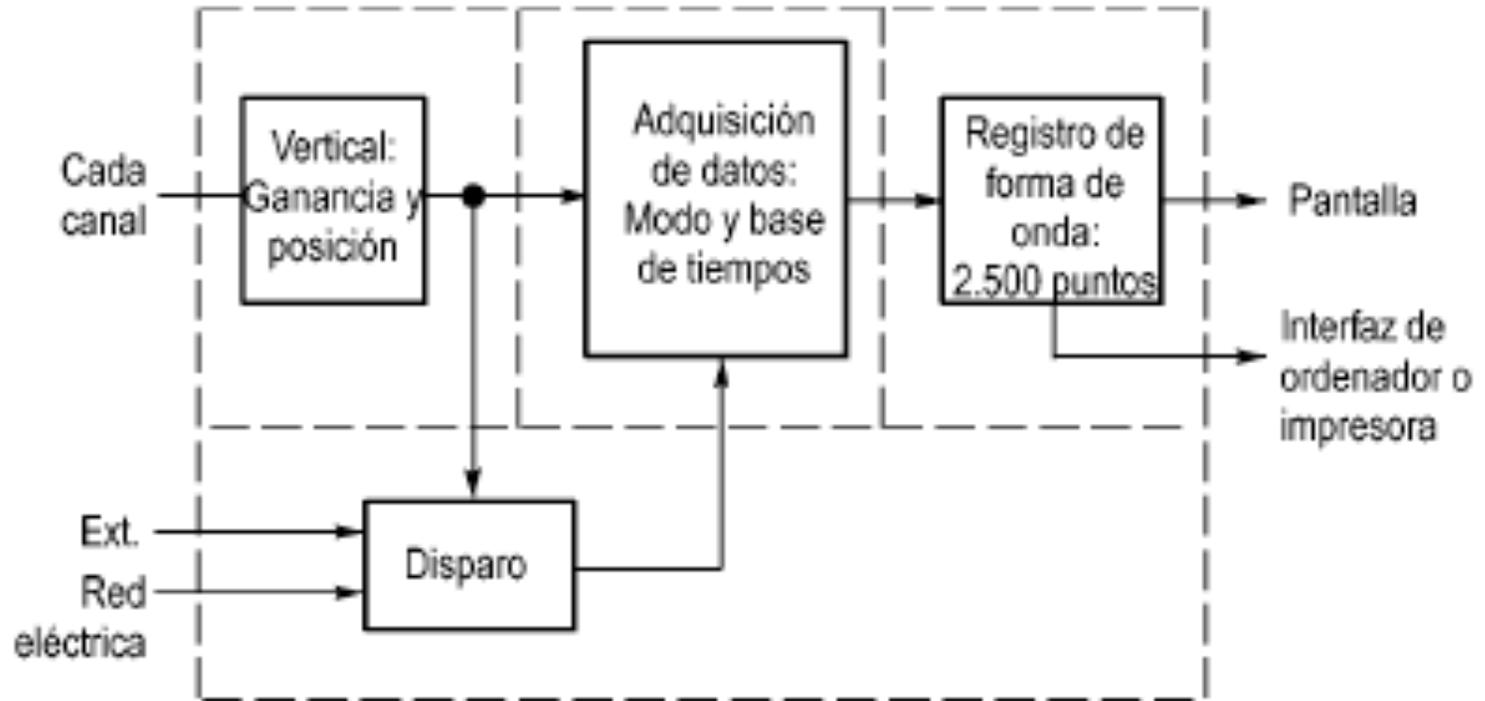
**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# DIAGRAMA DE BLOQUES



# **OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

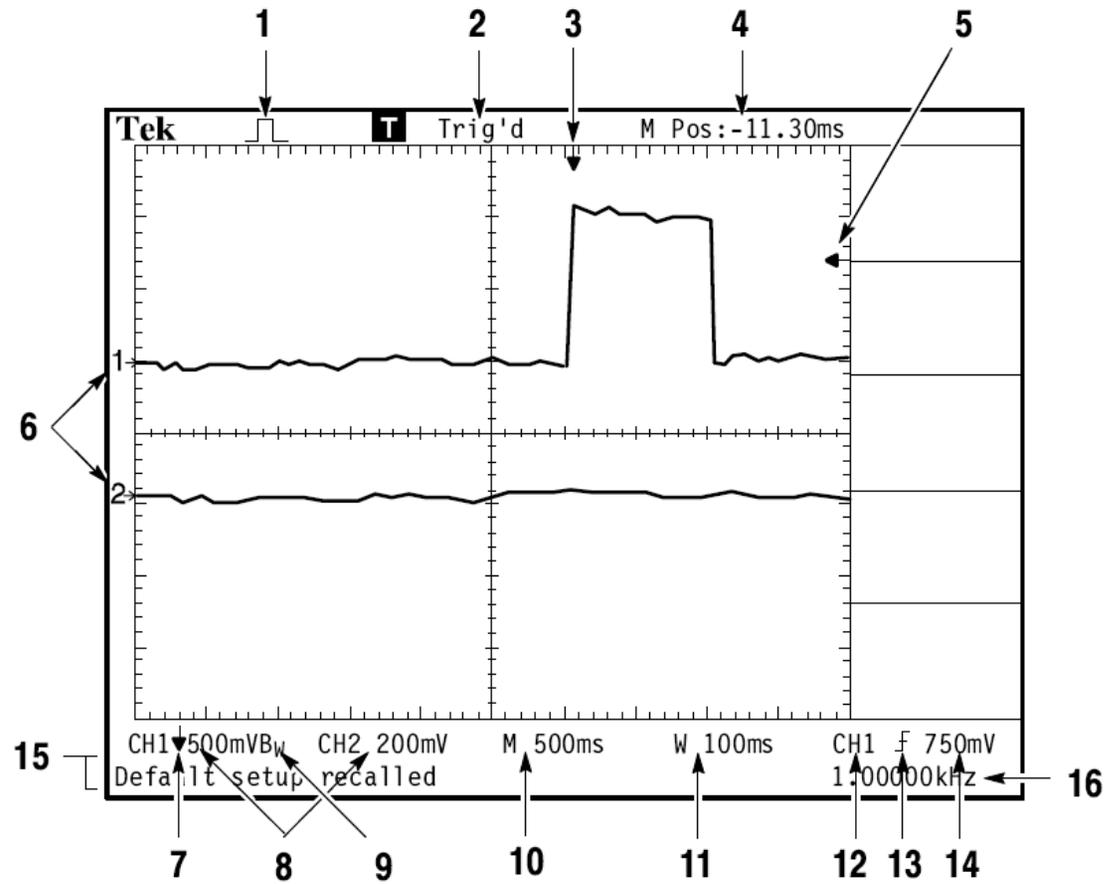
**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL



## INFORMACIÓN EN LA PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL

- 1.-Modo de adquisición: Muestra, pico, promedio (sample, peak, average)
- 2.- Estatus del circuito de disparo (trigger). La letra T indica que se ha generado una señal de disparo y el osciloscopio está adquiriendo datos posteriores a la señal.
- 3.- Marcador de la posición de disparo horizontal
- 4.- El número indica el tiempo en el centro de la grátícula
- 5.-El marcador indica el nivel de disparo
- 6.-Los marcadores indican la posición de tierra (GND) del canal respectivo
- 7.-La flecha apuntando hacia abajo indica que el canal está invertido
- 8.- Los números indican las calibraciones de las escalas verticales (V/div)

## INFORMACIÓN EN LA PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL (CONTINUACIÓN)

- 9.- El ícono  $B_w$  indica que el canal tiene el ancho de banda limitado (Punta X1)
- 10.- El número indica la calibración de la escala horizontal (main time base setting) (s/div)
- 11.- El número indica la calibración de la escala horizontal cuando se define una ventana, si se ha escogido esta opción (window time base setting) (s/div)
- 12.- Indica la fuente con la que se está realizando el disparo (CH1)
- 13.- El ícono indica el tipo de disparo
- 14.- El número indica el nivel del disparo
- 15.- Área de mensajes
- 16.- El número indica la frecuencia del disparo

# OSCILOSCOPIO DIGITAL

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

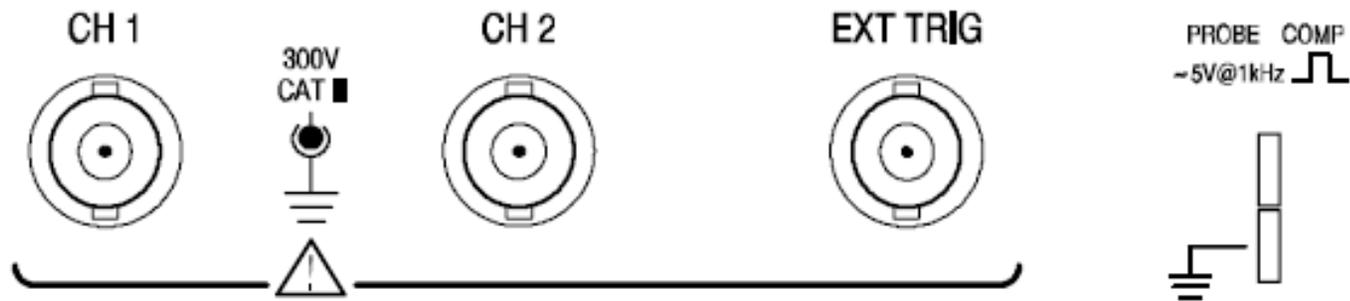
**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# CONECTORES



**2-channel models**

# **OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# TIPOS DE CONTROLES

Selección de página	Lista circular	Acción	Radio											
<table border="1"><tr><td>DISPARO</td></tr><tr><td>Tipo Flanco</td></tr></table>	DISPARO	Tipo Flanco	<table border="1"><tr><td>CH1</td></tr><tr><td>Acoplamiento CC</td></tr></table>	CH1	Acoplamiento CC	<table border="1"><tr><td>AYUDA</td></tr><tr><td>Página Anterior</td></tr><tr><td>Página Siguiete</td></tr></table>	AYUDA	Página Anterior	Página Siguiete	<table border="1"><tr><td>ADQUISICIÓN</td></tr><tr><td> Muestreo Normal</td></tr><tr><td> Det. Pico</td></tr><tr><td> Promedio</td></tr></table>	ADQUISICIÓN	 Muestreo Normal	 Det. Pico	 Promedio
DISPARO														
Tipo Flanco														
CH1														
Acoplamiento CC														
AYUDA														
Página Anterior														
Página Siguiete														
ADQUISICIÓN														
 Muestreo Normal														
 Det. Pico														
 Promedio														
o	o													
<table border="1"><tr><td>DISPARO</td></tr><tr><td>Tipo Video</td></tr></table>	DISPARO	Tipo Video	<table border="1"><tr><td>CH1</td></tr><tr><td>Acoplamiento CA</td></tr></table>	CH1	Acoplamiento CA									
DISPARO														
Tipo Video														
CH1														
Acoplamiento CA														
o	o													
<table border="1"><tr><td>DISPARO</td></tr><tr><td>Tipo Pulso</td></tr></table>	DISPARO	Tipo Pulso	<table border="1"><tr><td>CH1</td></tr><tr><td>Acoplamiento Tierra</td></tr></table>	CH1	Acoplamiento Tierra									
DISPARO														
Tipo Pulso														
CH1														
Acoplamiento Tierra														

# OSCILOSCOPIO DIGITAL

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

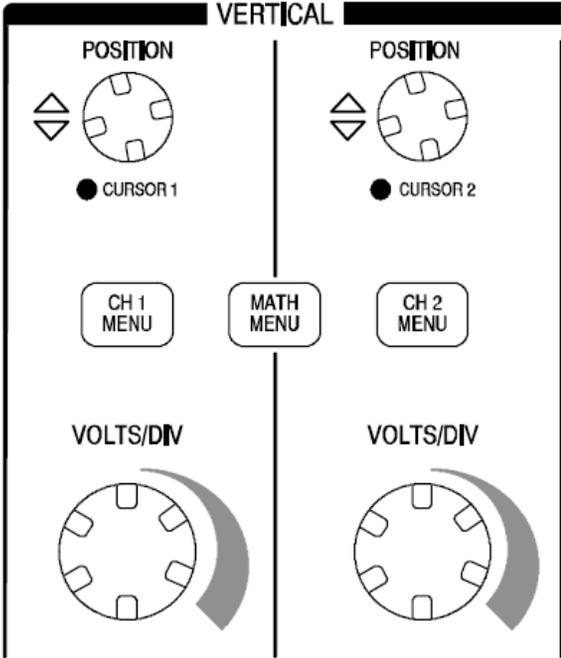
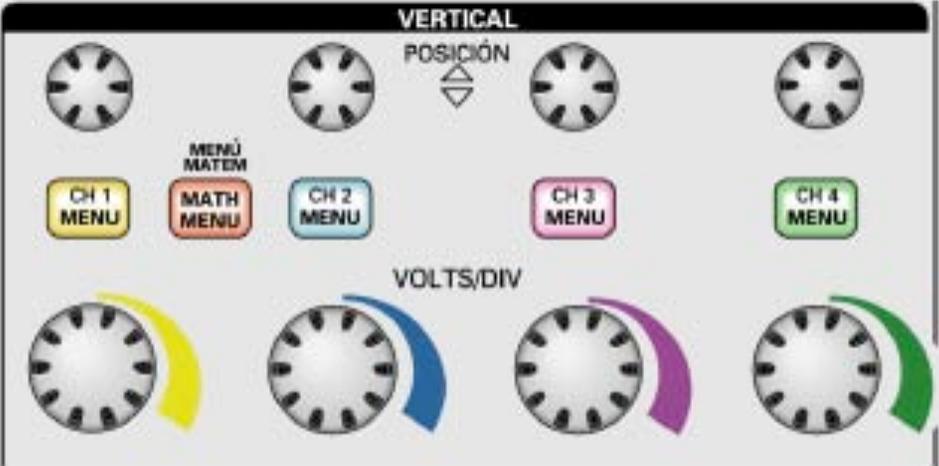
**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES



# OSCILOSCOPIO DIGITAL

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL



# OSCILOSCOPIO DIGITAL

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO



# OSCILOSCOPIO DIGITAL

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

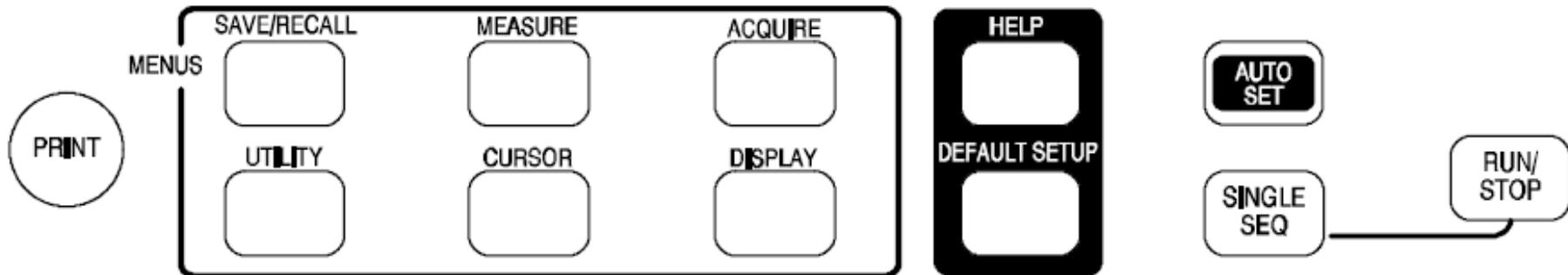
**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# CONTROLES DEL AREA SUPERIOR



Mando multiuso



# OSCILOSCOPIO DIGITAL

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

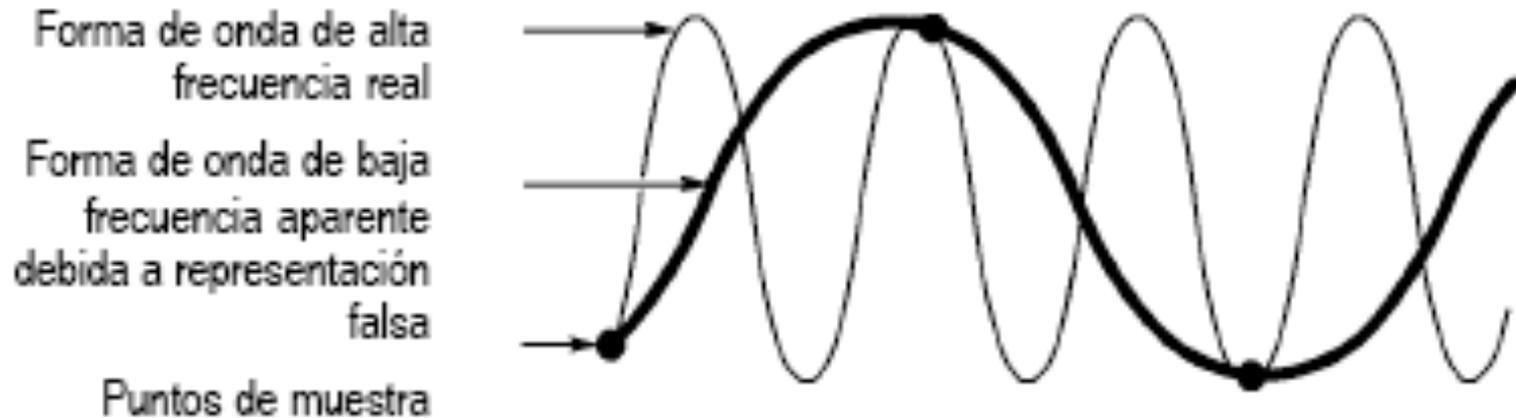
**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

## EL EFECTO "ALIASING"



**Para comprobar si está ocurriendo o no el efecto "aliasing":**

Mueva la perilla de SEC/DIV para cambiar la escala horizontal. Si la forma de la señal cambia drásticamente, puede estar ocurriendo el efecto "aliasing".

# **OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

# PRUEBA INICIAL

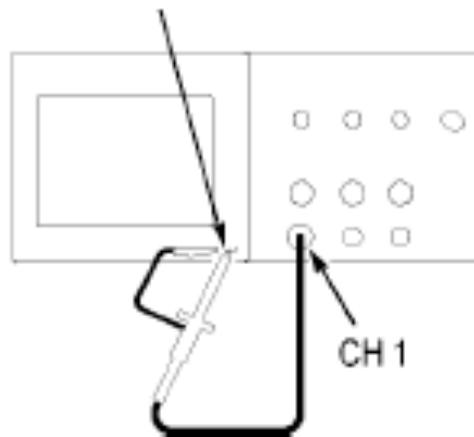
Botón SÍ/NO



1. Encienda el osciloscopio.  
Pulse el botón **CONFIG. PREDETER.**  
El valor de atenuación predeterminado para la opción Sonda es 10X.

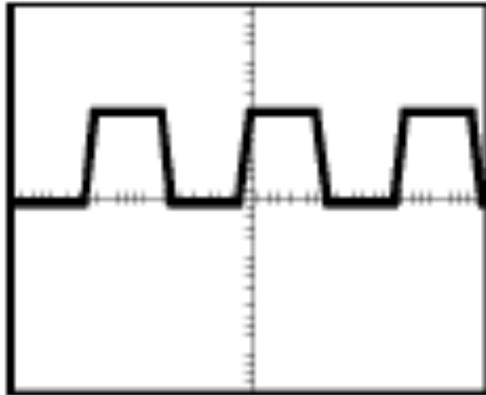
CONFIG. PREDETER., botón

COMP. SOND



2. Establezca el conmutador de la sonda P2220 en 10X y conecte la sonda al canal 1 del osciloscopio. Para ello, alinee la ranura del conector de la sonda con la llave del BNC de CH 1, presione hasta conectar y gire a la derecha para fijar la sonda en su sitio.  
Conecte la punta de la sonda y el cable de referencia a los terminales de COMP. SOND.

## PRUEBA INICIAL (2)



3. Pulse el botón **AUTOCONFIGURAR**. En unos segundos, debería ver en la pantalla una onda cuadrada de aproximadamente 5 V pico a pico a 1 kHz.

Pulse el botón CH1 MENU en el panel frontal dos veces para eliminar el canal 1, pulse el botón CH2 MENU para mostrar el canal 2 y, a continuación, repita los pasos 2 y 3. En los modelos de cuatro canales, repita el procedimiento para CH 3 v CH 4.

# **OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*DIAGRAMA DE BLOQUES**

**\*PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*CONECTORES**

**\*TIPOS DE CONTROLES**

**\*CONTROLES DE LOS CANALES VERTICALES**

**\*CONTROLES DEL CANAL HORIZONTAL**

**\*CONTROLES DEL CIRCUITO DE DISPARO**

**\*CONTROLES DEL AREA SUPERIOR**

**\*EL EFECTO "ALIASING"**

**\*PRUEBA INICIAL**

**\*INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

## **INSTRUCCIONES EN LA GUÍA**

### **Prueba inicial de funcionamiento el osciloscopio**

**Presione el botón CONFIGURACIÓN PREDETERMINADA (DEFAULT SETUP).** El osciloscopio automáticamente comienza la prueba por el canal 1.

**Conecte ambos terminales de la punta de CH1** (con el selector en X10) a los correspondientes conectores de PROBE COMP

**Presione el botón AUTOCONFIGURAR (AUTOSET).**

Debe aparecer en la pantalla una señal cuadrada de 5 Vpico y 1 kHz, lo cual indica el correcto funcionamiento del canal 1.

**Presione dos veces el botón de selección de menú del canal 1, CH1 MENU,** para salir de la prueba del canal 1

**Presione el botón de selección de menú del canal 2, CH2 MENU,** para realizar la misma prueba con este canal.

# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

## PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC

Paso 1- Conectamos la punta de prueba en un canal vertical.

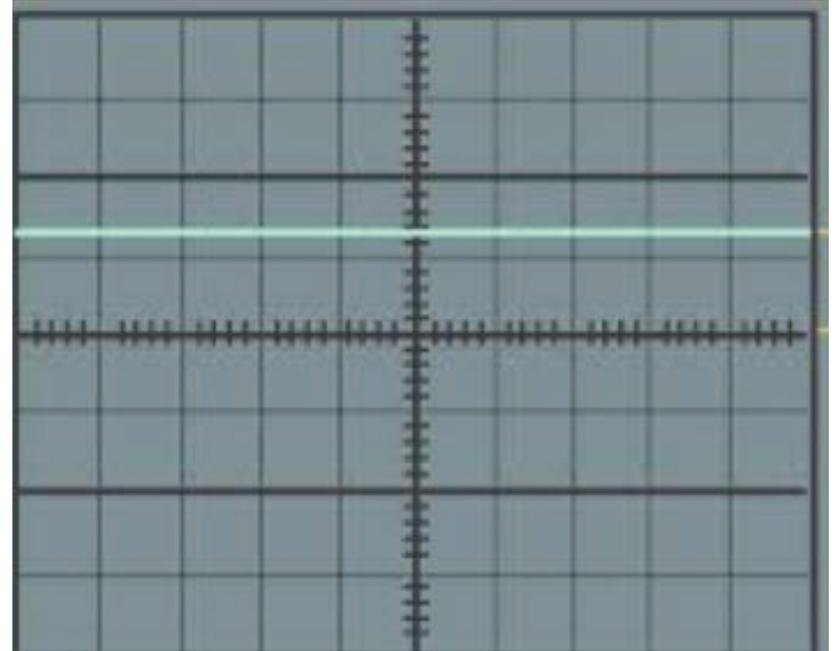
Paso 2.- Ubicamos el selector de imagen en CH1.

Paso 3.- Ubicamos el selector de disparo de base de tiempo en CH1.

Paso 4.- Ubicamos el control de calibración de la escala horizontal en una posición tal que veamos una línea continua en la pantalla.

Paso 5.- Con el selector de acoplamiento de la señal en "Tierra" (GND), ubicamos la línea de 0V en el centro de la pantalla.

Paso 6.- Pasamos el selector de acoplamiento a la posición DC, para aplicar la señal al canal vertical.

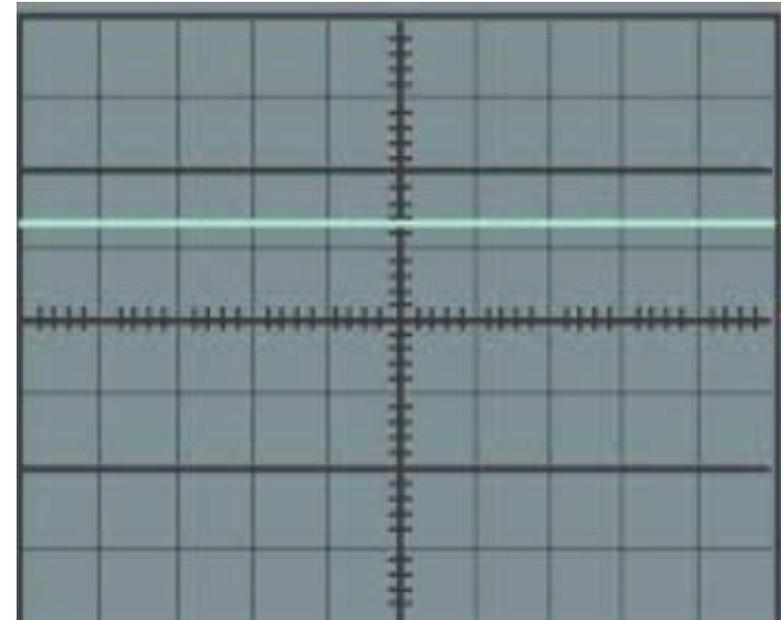


Paso 7.- Ajustamos el control de calibración de la escala vertical hasta que podamos observar claramente si la señal es positiva o negativa.

Paso 8.- Ponemos el selector de acoplamiento nuevamente en GND y hacemos coincidir la línea de 0V con la línea inferior de la pantalla si el voltaje es positivo o con la línea superior de la pantalla si el voltaje es negativo. De esta manera obtenemos el máximo rango de medición.

Paso 9.- Con el selector de acoplamiento en DC, ajustamos el control de calibración de la escala vertical hasta lograr la máxima separación posible entre la posición de 0V y la línea de señal.

Paso 10.- Contamos el número de divisiones entre la posición de 0V y la línea de señal y multiplicamos por el número indicado en el control de calibración de la escala vertical. Este es el valor del voltaje de la señal DC.



**Nota: Con el osciloscopio digital, tenemos herramientas adicionales.**

# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

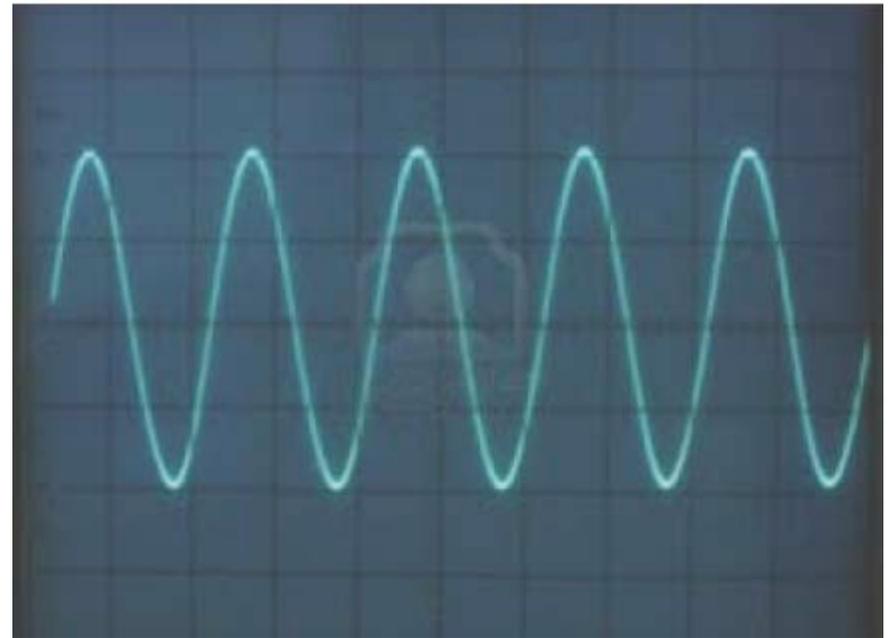
**\*BIBLIOGRAFÍA**

## PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC

Paso 1.- Conectamos la señal, seleccionamos un canal y su disparo correspondiente.

Paso 2.- Ubicamos el control de calibración de la escala horizontal en una posición tal que podamos observar unos pocos ciclos de la señal.

Paso 3.- Con el selector de acoplamiento de la señal en GND, ubicamos la línea de 0V en el centro de la pantalla.



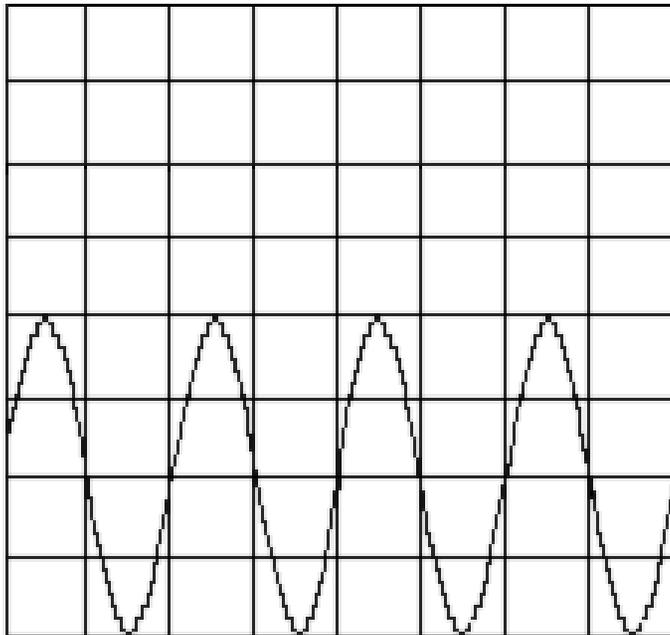
Paso 4.- Pasamos el selector de acoplamiento a la posición AC.

Paso 5.- Ajustamos el control de calibración de la escala vertical hasta que podamos observar la señal más grande sin que se salga de pantalla.

Paso 6.- Hacemos coincidir el extremo inferior de la señal con la línea inferior de la pantalla.

Paso 7.- Contamos el número de divisiones y subdivisiones (por lo general cada subdivisión es 0,2 divisiones) entre el extremo inferior y el superior de la señal y lo multiplicamos por el número indicado en el control de calibración de la escala vertical. Este es el voltaje pico a pico de la señal AC.

**Nota: Con el osciloscopio digital, tenemos herramientas adicionales.**



# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

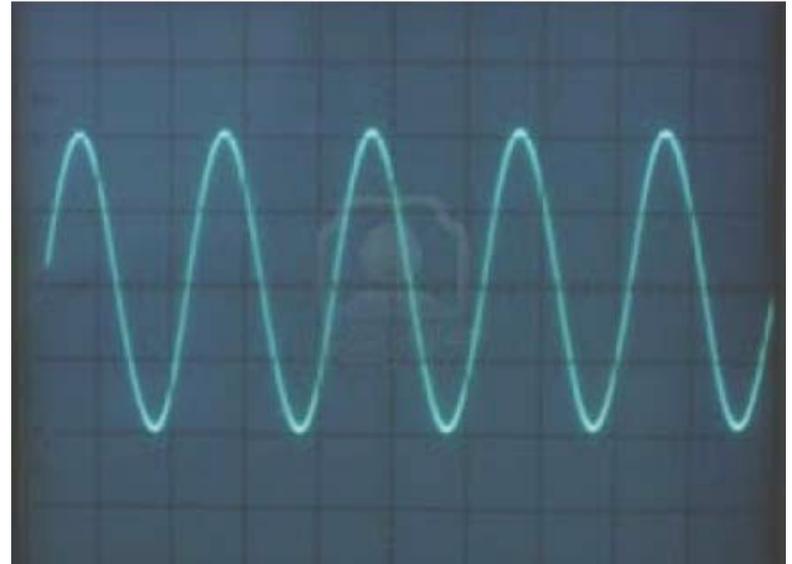
**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

## PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL

Paso 1.- Conectamos la señal a un canal, seleccionamos dicho canal y su disparo en el osciloscopio, colocamos la referencia de tierra en el centro de la pantalla, seleccionamos el acoplamiento AC y ajustamos la ganancia del canal vertical hasta observar la señal mas grande posible.



Paso 2.- Contamos el número de divisiones y subdivisiones horizontales entre dos máximos, dos mínimos o dos cruces por cero de la señal y los multiplicamos por el número indicado en el control de calibración de la escala horizontal. Este es el período de la señal AC. Su inverso es la frecuencia.

# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

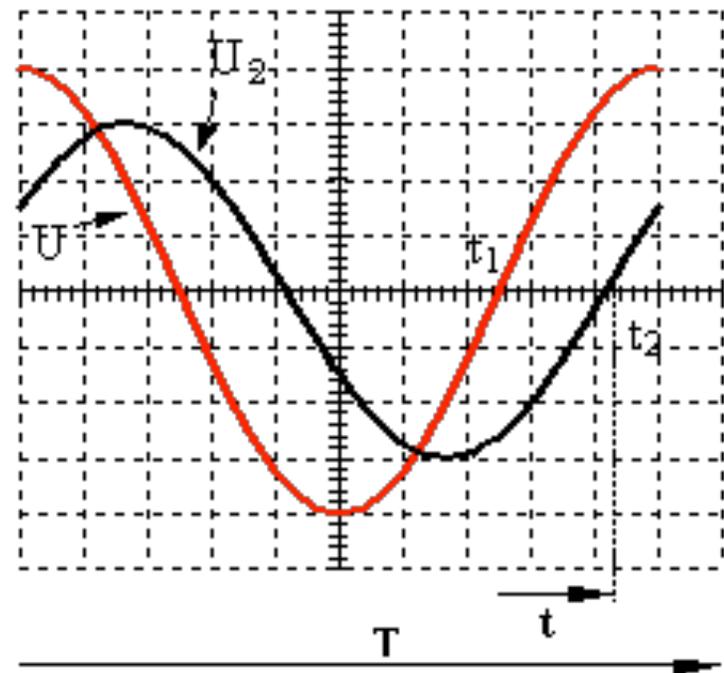
**\*BIBLIOGRAFÍA**

## PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL

Paso 1.- A cada canal vertical conectamos las señales entre las que queremos medir el desfase (deben tener la misma frecuencia).

Paso 2.- Ubicamos el control de calibración de la escala horizontal en una posición tal que podamos observar uno o dos ciclos de las señales.

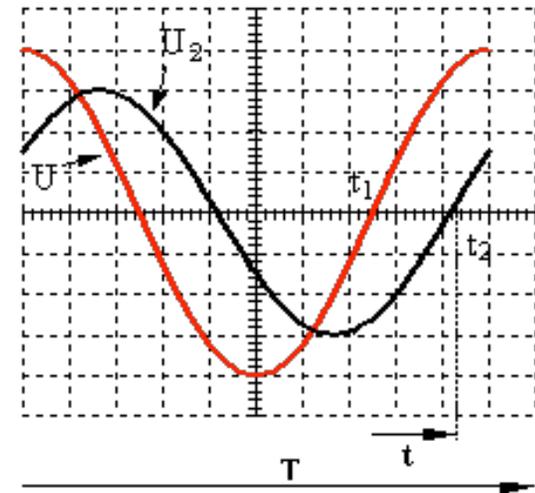
Paso 3.- Con el selector de acoplamiento de la señal en GND para cada uno de los canales verticales, ubicamos las líneas de 0V de ambos canales en el centro de la pantalla, utilizando para ello el ajuste de posición vertical y luego pasamos los selectores de acoplamiento de los canales verticales a la posición AC.



## PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL (CONTINUACIÓN)

Paso 4.- Determinamos cuántas divisiones en el sentido horizontal corresponden a un ciclo de la sinusoide, esto es, el período  $T$ , y tomamos nota de ello. Un ciclo es equivalente a un desfase de  $2\pi$  radianes ó  $360^\circ$ .

Paso 5.- Contamos el número de divisiones existentes entre un determinado punto de una de las señales y un punto de la otra que tenga la misma fase que el primero.



Paso 6. - Aplicamos una regla de tres simple para determinar el desfase entre las señales. Podemos realizar la cuenta en cuadros o en unidades de tiempo.

$$\begin{array}{r} T \quad \underline{\hspace{10em}} \quad 360^\circ \\ t \quad \underline{\hspace{10em}} \quad x^\circ \end{array}$$

# CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

# GENERADOR DE FUNCIONES



Selector de forma de onda

Selector por décadas para la frecuencia

Selector fino de frecuencia

Selector de amplitud

Selector de atenuación de la amplitud

Inclusión de nivel DC (positivo o negativo) identificado como OFFSET

Salida 50  $\Omega$

# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

## ¿QUÉ VAMOS A VER?

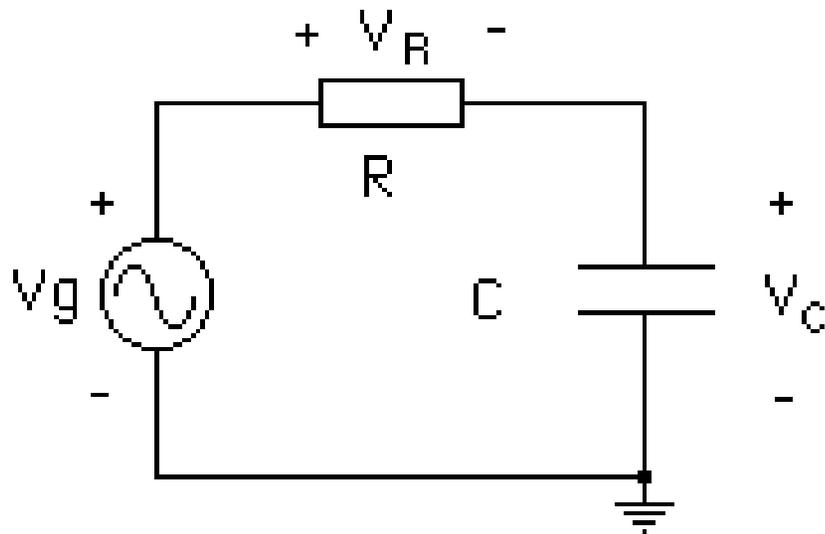
### FORMAS DE ONDA EN LA PANTALLA DE AMBOS OSCILOSCOPIOS SIMULTÁNEAMENTE

Descripción de la señal	V/div	s/div	Acoplam	GND
<b>Osciloscopio analógico:</b> Sinusoidal de 400 mV pico a pico y 10 kHz				
<b>Osciloscopio digital:</b> Sinusoidal de 400 mV pico a pico y 10 kHz				
<b>Osciloscopio analógico:</b> Triangular de 1,5 V pico a pico y 800 Hz				
<b>Osciloscopio digital:</b> Triangular de 1,5 V pico a pico y 800 Hz				

## FORMAS DE ONDA EN LA PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO DIGITAL

Descripción de la señal	V/div	s/div	Acoplam	GND
Cuadrada de 3 V pico a pico y 2,5 kHz				
$F_a(t) = 3 \text{ V} + 1 \text{ V} \text{ sen}(2\pi 1000t)$				
Triangular de -3 V a 1,5 V y 10 kHz				
Cuadrada de 0 a 5 V y 300 Hz				

# CIRCUITO PARA REALIZAR MEDICIONES DE DEFASAJE



## Circuito RC

$$V_g = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ KHz};$$

$$R = 1 \text{ K}\Omega, C = 100 \text{ nF}$$

$$X_c = \frac{1}{j\omega C} = -j1.591\Omega$$

$$V_c = \frac{X_c}{\sqrt{R^2 + X_c^2}} 5V = 4,23V$$

$$V_R = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_c^2}} 5V = 2,66V$$

# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

## **CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

Demostración del osciloscopio analógico	30 minutos
Familiarización con el osciloscopio digital	30 minutos
Ajustes y mediciones de señales DC	30 minutos
Presentación de señales alternas obtenidas del generador	60 minutos
Mediciones sobre el circuito RC	30 minutos

# **CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS: EL OSCILOSCOPIO**

**\*EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

**\*PUNTAS DE PRUEBA-CONEXIÓN A TIERRA**

**\*¿QUÉ ES UN CIRCUITO DIGITAL?**

**\*EL OSCILOSCOPIO DIGITAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

**\*GENERADOR DE FUNCIONES**

**\*PRÁCTICA N° 4: ¿QUÉ VAMOS A VER Y QUÉ MEDICIONES VAMOS A REALIZAR?**

**\*CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 4**

**\*BIBLIOGRAFÍA**

**VIDEOS SOBRE EL OSCILOSCOPIO DIGITAL  
TEKTRONIX TDS 1000 Y 2000**

**ESPAÑOL**

**<http://www.youtube.com/watch?v=A4pFqYP2CIU>**

**<http://www.youtube.com/watch?v=cV5vCOyfkJU>**

**<http://www.youtube.com/watch?v=Q1t9hawyMeY>**

**INGLÉS**

**<http://www.youtube.com/watch?v=7nwIIPN9QEY&feature=related>**