

Dispositivos Electrónicos

AÑO: 2010

PRÁCTICAS



Rafael de Jesús Navas González
Manuel Jesús Martín Vázquez
Javier López García

Práctica 1: CIRCUITOS: Medida de variables eléctricas en un circuito real.

Objetivos:

- Montar un circuito resistivo en una placa de prototipos.
- Utilizar el instrumental del laboratorio para excitar el circuito, medir y representar variables eléctricas.
- Verificar el balance energético entre elementos activos y pasivos.
- Verificar la coincidencia entre valores medidos, y calculados aplicando las técnicas de análisis de circuitos

Material e instrumentación a utilizar:

- Placa de prototipos ("Protoboard")
- Resistencias de valor nominal 1K y 5% de tolerancia, cables y un diodo.
- Fuente de alimentación
- Polímetro o multímetro.
- Generador de Señales y Osciloscopio.

Desarrollo de la práctica:

1º TAREAS A REALIZAR CON ANTERIORIDAD A LA SESIÓN DE LABORATORIO Y A ENTREGAR A LA ENTRADA DE LA SESIÓN DE PRÁCTICAS:

- Analiza el circuito de la Fig. 1 y completa las tablas (Tabla 1:, Tabla 2: y Tabla 3:). Utiliza para los cálculos teóricos los valores nominales de las resistencias, esto es, los indicados en la propia Fig. 1. Supón que el diodo conduce, emplea su modelo tensión umbral, con $V_\gamma = 1.75V$.
- Responde brevemente a las siguientes cuestiones:
 - 1.- ¿Que es un multímetro y para qué se utilizará en esta práctica?
 - 2.- ¿Que es una fuente de alimentación y para qué se utilizará en esta práctica?
 - 3.- ¿Que es un generador de señales y para qué se utilizará en esta práctica?
 - 4.- ¿Que es un osciloscopio y para qué se utilizará en esta práctica?
- **Recuerda: Al entrar a la sesión de prácticas se entregaran los datos recogidos en las Tablas 1 a 3, así como las respuestas a las anteriores cuestiones. No olvides quedarte con una copia de tu entrega.**

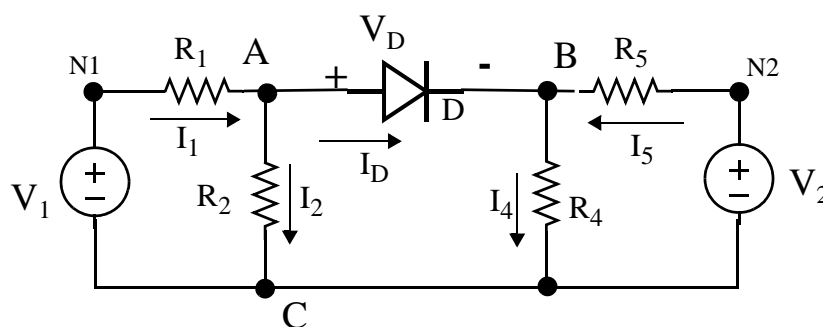


Fig. 1

Datos: $V_1=10V$; $V_2=2V$; $R_1=1k\Omega$; $R_2=1k\Omega$; $R_4=1k\Omega$; $R_5=1k\Omega$

Nombre de Alumno:**Grupo:****Tabla 1: Valores obtenidos del análisis del circuito**

$V_{AC}(V)$	$V_{BC}(V)$	$I_1(mA)$	$I_2(mA)$	$I_D(mA)$	$I_4(mA)$	$I_5(mA)$

Tabla 2: Potencia teórica obtenida del análisis del circuito

$P_{V1}(mW)$	$P_{V1}(mW)$	$P_{R1}(mW)$	$P_{R2}(mW)$	$P_D(mW)$	$P_{R4}(mW)$	$P_{R5}(mW)$

Tabla 3: Balance energético a partir de datos teóricos.

Potencia Suministrada		Potencia Consumida (mW)	
Elemento	P(mW)	Elemento	P(mW)
Total		Total	

Cuestiones:

- 1.- ¿Que es un multímetro y para qué se utilizará en esta práctica?

- 2.- ¿Que es una fuente de alimentación y para qué se utilizará en esta práctica?

- 3.- ¿Que es un generador de señales y para qué se utilizará en esta práctica?

- 4.- ¿Que es un osciloscopio y para qué se utilizará en esta práctica?

2º TAREAS A REALIZAR EN EL LABORATORIO:

- Monta en la placa de prototipos el circuito de la Fig. 1. Trata de reproducir el esquema de la figura sin la necesidad de utilizar cables para la interconexión de las resistencias (ver Fig. 2). Antes de conectar las resistencias, mide su valor con el multímetro y anótalo (Tabla 4:). (Recuerda que las resistencias presentan un 5% de tolerancia respecto de su valor nominal).
- Como fuentes de tensión DC (V_1 y V_2 en el circuito) se emplearán las salidas de la fuente de alimentación del laboratorio, como muestra la Fig. 3. Antes de conectar las fuentes al circuito, ajusta su valor y mídelo con el multímetro. Anota su valor en la Tabla 5:.
- Una vez montado el circuito, utilizar el multímetro para medir las tensiones en los nudos A y B respecto al nudo C (equivalente a considerar C como nudo de tierra). Anota los datos en la Tabla 5: y a partir ellos completa el resto de datos calculando las corrientes en las ramas con la polaridad indicada en Fig. 1. Estima también el valor de la tensión umbral del diodo LED.
- Completa la Tabla 6:, determina qué elementos consumen y que elementos suministran energía en el circuito y verificar que se cumple que la energía proporcionada por los elementos que suministran energía coincide con la consumida por los elementos pasivos, completando la Tabla 7:.
- Invierte la polaridad del diodo, en el esquema de la Fig. 1. Repite las medidas y completa la Tabla 8: y la Tabla 9:. Comenta los resultados.
- **Recuerda: Al terminar la sesión de prácticas se entregaran los datos recogidos en las Tablas (Tablas4-9). No olvides quedarte con una copia de tu entrega.**

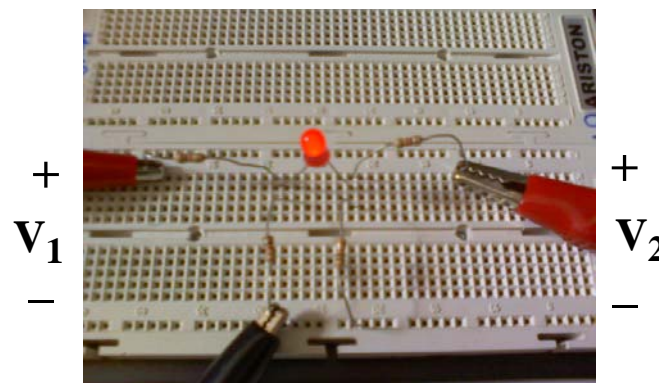


Fig. 2

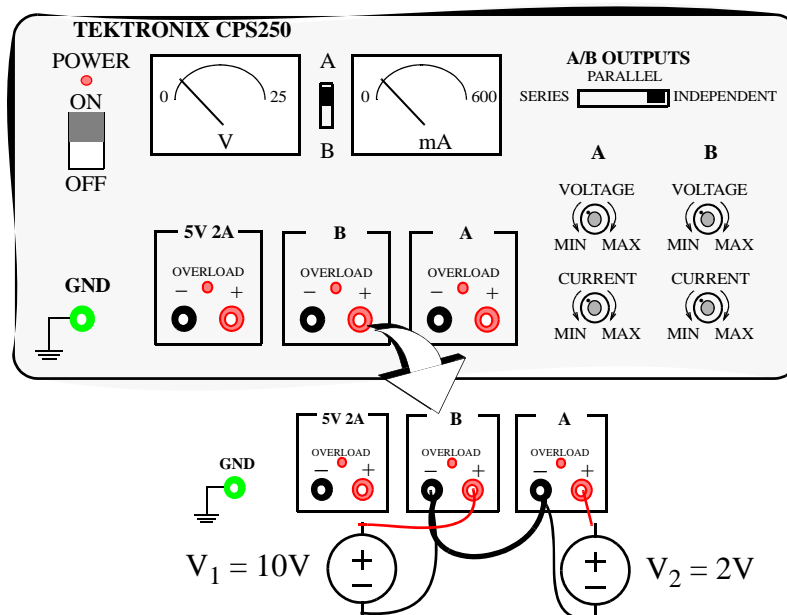


Fig. 3

Nombre de Alumno:

Grupo:

Tabla 4: Valores las resistencias medidos con el polímetro

$R_1(K\Omega)$	$R_2(K\Omega)$	$R_4(K\Omega)$	$R_5(K\Omega)$

Tabla 5: Valores de tensión medidos en el circuito y corrientes calculadas

$V_1(V)$	$V_2(V)$	$V_{AC}(V)$	$V_{BC}(V)$	$I_1(mA)$	$I_2(mA)$	$I_D(mA)$	$I_4(mA)$	$I_5(mA)$	$V_D(V)$

Tabla 6: Potencia en los elementos calculada a partir de las medidas experimentales

$P_{V1}(mW)$	$P_{V1}(mW)$	$P_{R1}(mW)$	$P_{R2}(mW)$	$P_D(mW)$	$P_{R4}(mW)$	$P_{R5}(mW)$

Tabla 7: Balance energético a partir de datos experimentales.

Potencia Suministrada		Potencia Consumida (mW)	
Elemento	P(mW)	Elemento	P(mW)
Total		Total	

Tabla 8: Valores de tensión medidos en el circuito y corrientes calculadas

$V_1(V)$	$V_2(V)$	$V_{AC}(V)$	$V_{BC}(V)$	$I_1(mA)$	$I_2(mA)$	$I_D(mA)$	$I_4(mA)$	$I_5(mA)$	$V_D(V)$

Tabla 9: Balance energético a partir de datos experimentales.

Potencia Suministrada		Potencia Consumida (mW)	
Elemento	P(mW)	Elemento	P(mW)
Total		Total	

3º TAREA COMPLEMENTARIA OPTATIVA.**Objetivos:**

- Generar señales y visualizar una curva de transferencia mediante el osciloscopio.

Material e instrumentación a utilizar:

- Generador de señales y Osciloscopio.

Desarrollo

- En el circuito de la Fig. 4, V_i , es una señal de entrada, cuya forma de onda es de tipo triangular. Para realizarla se emplea un *Generador de Señales*, cuya salida se conectará adecuadamente al circuito que has montado en la tarera anterior (ver Fig. 2).
- Como variable de observación, o señal de salida, consideramos la tensión en el nudo B (V_{BC}).
- La señal triangular generada debe ser simétrica, con una amplitud de 20Vpp, y una tensión de OFFset, o nivel de continua nulo. Inicialmente selecciona una frecuencia de 20Khz. Para asegurarse que esto es así, antes de conectar la salida del generador de señales al circuito, visualiza dicha señal en el *Osciloscopio*.
- Conecta las sondas del *Osciloscopio* como se muestra en la Fig. 4 para visualizar ambas señales simultáneamente. Obtendrás una imagen como la que muestra la Fig. 5a). Obseva que la señal de salida es una versión recortada y atenuada de la señal de entrada, y que además tiene un nivel de OFF-set. Mide su valor de pico y su valor mínimo y anótalo en la Tabla 10:.

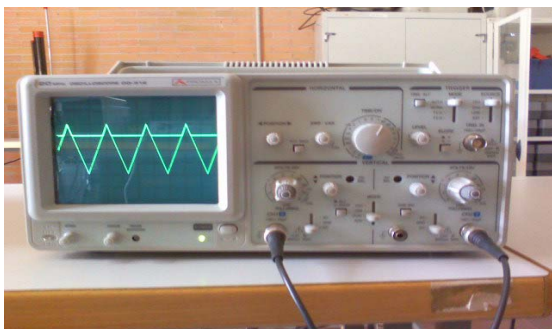
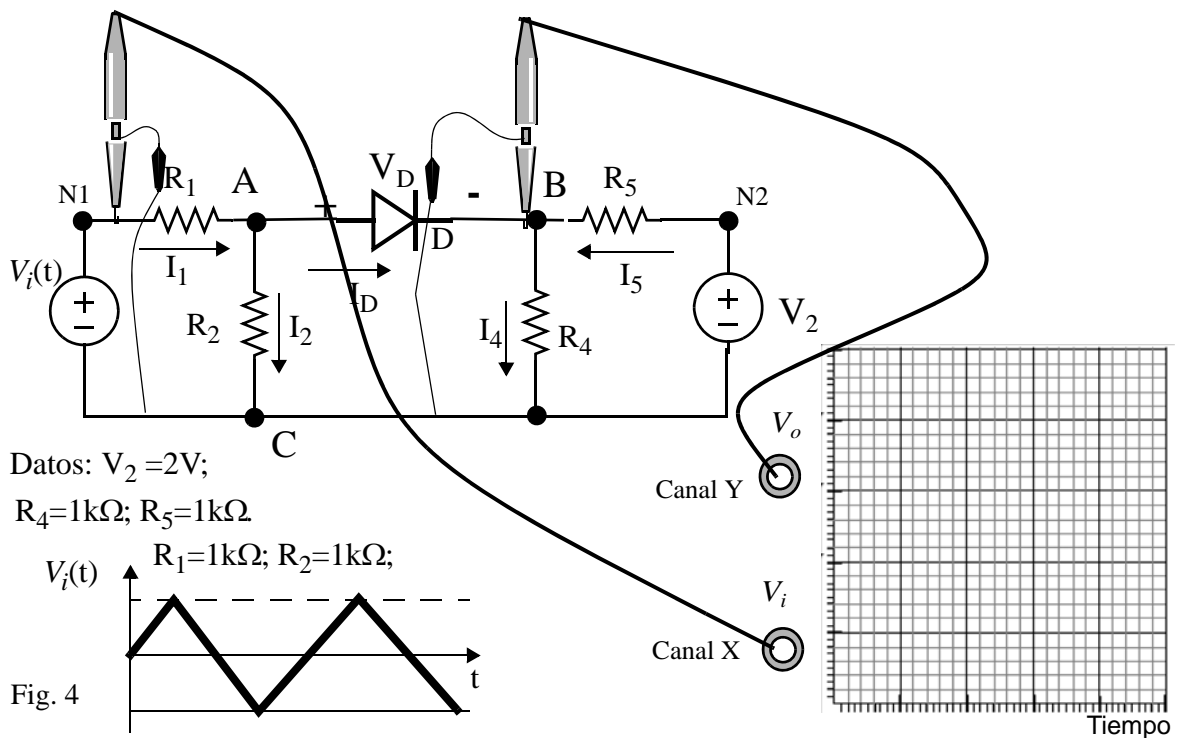
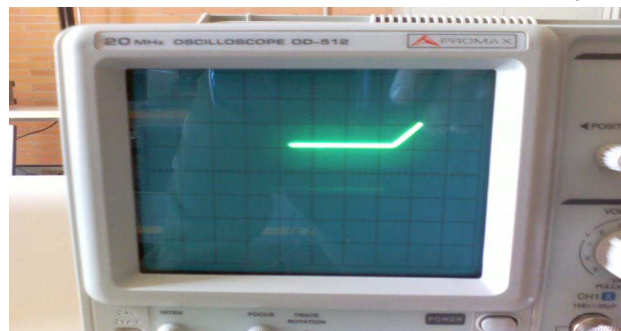


Fig. 5 a)



b)

- Utilizar el modo X-Y para visualizar la curva de transferencia que muestra la Fig. 5b). Recuerda que en este modo, la entrada V_i que ha sido conectada al Canal X se asocia al eje horizontal de la pantalla, mientras que la entrada V_o , que se ha conectado al Canal Y se visualiza en el eje vertical. El resultado es pues un representación grafica de $V_o = f(V_i)$. Mide sobre el osciloscopio las coordenadas de (x,y) del codo de la curva, que corresponde con el punto a partir del cual el diodo empieza a conducir. Anótalo en la tabla.
- Repite los anteriores pasos con el circuito que resulta al invertir la polaridad del diodo LED y obtén en el osciloscopio las imágenes que muestra la Fig. 6. Anota los datos en la Tabla 11:.
- **Recuerda: Al terminar la sesión de prácticas debes entregar tu respuesta a las cuestiones propuestas.**



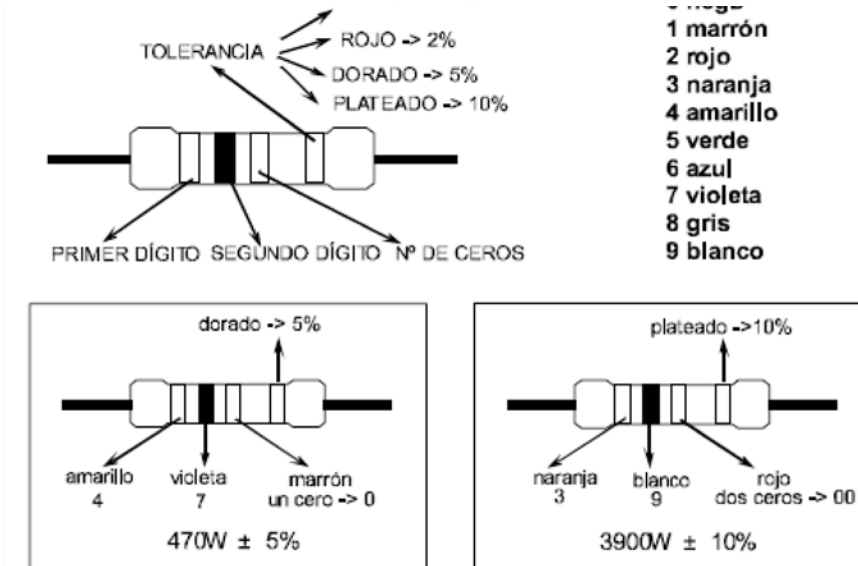
Fig. 6 a)

b)

Bibliografía.

En el campus virtual dispones un Breve Manual de Introducción a los instrumentos del laboratorio.

APENDICE: CÓDIGO DE COLORES PARA IDENTIFICAR EL VALOR DE LAS RESISTENCIAS.



Nombre de Alumno:**Grupo:****Tabla 10: Medidas 1**

$V_{o(\text{pico})}(\text{V})$	$V_{o(\text{min})}(\text{V})$	$V_{o(\text{ycodo})}(\text{V})$	$V_{i(\text{xcodo})}(\text{V})$

Tabla 11: Medidas 2

$V_{o(\text{pico})}(\text{V})$	$V_{o(\text{min})}(\text{V})$	$V_{o(\text{ycodo})}(\text{V})$	$V_{i(\text{xcodo})}(\text{V})$

Cuestiones:

Justifica la forma de onda de la señal de salida de la Fig. 5a) y Fig. 6a) comparandola con la de la señal de entrada.

Justifica la forma de la curva de transferencia la Fig. 5b) y la Fig. 6b). Y ponlas en relación con las anteriores.

Práctica 2: PUERTAS LÓGICAS INTEGRADAS: CARACTERÍSTICAS

Objetivos:

- Obtener y visualizar en el osciloscopio la característica de transferencia de un inversor.
- Obtener a partir de dicha función de transferencia los niveles lógicos y los márgenes de ruido.
- Observar los efectos de carga a la salida del inversor.

Material e instrumentación a utilizar:

- Placa de prototipos ("Protoboard")
- Circuitos Integrados: 74LS00 y 74HCT04
- Condensadores 47nF.
- Fuente de alimentación
- Generador de señales.
- Osciloscopio.

Desarrollo de la práctica.

1º TAREAS A REALIZAR CON ANTERIORIDAD A LA SESIÓN DE LABORATORIO Y A ENTREGAR A LA ENTRADA DE LA SESIÓN DE PRÁCTICAS:

- Responde brevemente a las siguientes cuestiones:
 - 1.- Busca la información necesaria y cita al menos tres diferencias entre los circuitos integrados 74LS00 y 74HCT04 que van a ser empleados en esta práctica.
 - 2.- ¿Para qué se utiliza en esta práctica el generador de funciones? Indica de forma concreta que señal o señales vas a necesitar generar en esta práctica, y cómo debe ser configurado este instrumento para ello. (Indica que botones deben seleccionarse o accionarse)
 - 3.- Cómo medirás en esta práctica los niveles lógicos. Indica a partir de que experimento los vas a obtener. ¿Que instrumento vas a utilizar y cómo debe estar configurado?
 - 4.- Indica en detalle como hay que utilizar el osciloscopio en esta práctica para visualizar la característica de transferencia del inversor.
- **Recuerda: Al entrar a la sesión de prácticas se entregaran las respuestas a las anteriores cuestiones. No olvides quedate con una copia de tu entrega.**

Nombre:

Curso:

1.- Busca la información necesaria y cita al menos tres diferencias entre los circuitos integrados 74LS00 y 74HCT04 que van a ser empleados en esta práctica.

2.- ¿Para qué se utiliza en esta práctica el generador de funciones? Indica de forma concreta que señal o señales vas a necesitar generar en esta práctica, y cómo debe ser configurado este instrumento para ello. (Indica que botones deben seleccionarse o accionarse)

3.- Cómo medirás en esta práctica los niveles lógicos. Indica a partir de que experimento los vas a obtener. ¿Que instrumento vas a utilizar y cómo debe estar configurado?

4.- Indica en detalle como hay que utilizar el osciloscopio en esta práctica para visualizar la característica de transferencia del inversor.

2º TAREAS A REALIZAR EN EL LABORATORIO:

Propuesta A: Obtener y comparar la característica de transferencia de dos inversores de dos familias lógicas diferentes, medir los niveles lógicos y calcular los márgenes de ruido.

- Utiliza el circuito integrado 74HCT04 que contiene 6 inversores (Fig. 1a) y el circuito 74LS00 que contiene 4 NAND de dos entradas (Fig. 1b). Montalos en la placa de prototipos según el esquema de la Fig. 1e. (Para el caso del 7400LS hacer que una NAND funcione como un inversor siguiendo el esquema de la Fig. 1c). No olvidar alimentar el chip a una tensión V_{CC} de 5V. Además, para filtrar el ruido inducido por la conmutación de la salida conectar entre alimentación y tierra un condensador de 47nF lo más proximo posible a la patita de alimentación del chip (Fig. 1d).
- Como señal de entrada V_i , se empleará la proporcionada por el generador de señales $v_G(t)$. Así, antes de conectar el cable de salida del generador a la entrada de los inversores, deberá fijarse en él una onda triangular de aproximadamente 200Hz, unipolar (es decir, que sea siempre positiva), que recorra el intervalo de 0 a 5 V. (Antes de conectar la salida del generador de señales al circuito, utiliza el osciloscopio para visualizar la señal de entrada y verificar que cumple las anteriores especificaciones.)
- Para visualizar las variables V_i y V_o , conectar apropiadamente cada una de las dos sondas del osciloscopio a la entrada y salida respectivamente del inversor seleccionado. Utiliza el modo de representación X-Y del osciloscopio para visualizar la función de transferencia V_o-V_i (Fig. 1e).
- Mide sobre la pantalla del osciloscopio los niveles lógicos V_{oL} , V_{oH} , V_{iL} y V_{iH} y anótalos en la Tabla 1:. Determina a partir de ellos los márgenes de ruido de cada puesta lógica y completa dicha tabla.
- Dibuja sobre la réplica de la Fig. 1e, que se proporciona en la hoja de entrega, la imagen que ves en la pantalla del osciloscopio, y representar los niveles lógicos medidos sobre el diagrama salida-entrada del tipo de la Fig. 1f.
- **Recuerda: Al terminar la sesión de prácticas se entregaran los datos recogidos en la Tabla 1:. Asi como el esquema de la Fig. 1f. No olvides quedate con una copia de tu entrega.**

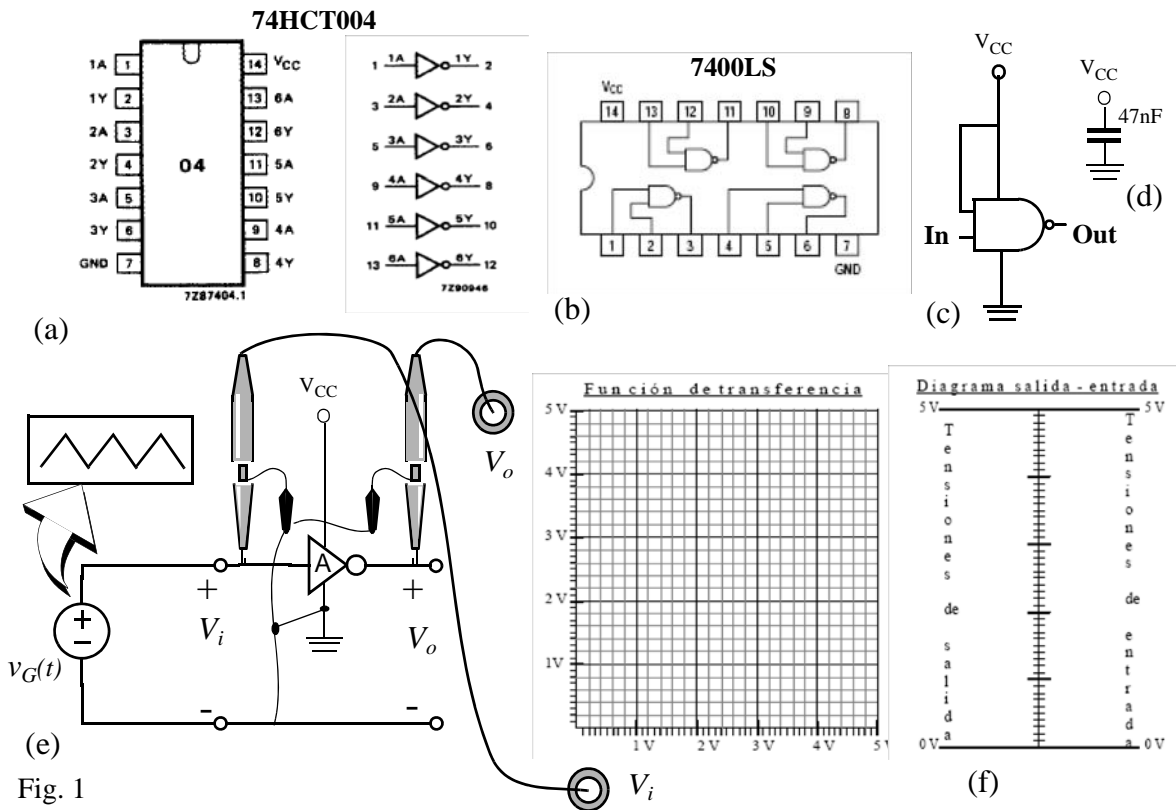


Fig. 1

Propuesta B: Observar los efectos de carga a la salida del inversor.

- Utiliza el circuito integrado 74LS00 que contiene 4 NAND de dos entradas (Fig. 1b). Escoger una de ellas y configuralá como inversor según el esquema de la Fig. 1c) y reproducir en la placa de montaje el esquema de la Fig. 2, en donde se observa que se ha añadido una carga a la salida del inversor formada por un diodo led y una resistencia en serie (conexión con línea continua en la Fig. 2). Escoge $R_{L1} = 1k\Omega$.
- Visualiza ahora la característica de transferencia como en el caso anterior y mide de nuevo los valores de tensión V_{oL} , V_{oH} , V_{iL} y V_{iH} . Justifica las diferencias con lo observado en la Propuesta A. Dibuja sobre la réplica de la Fig. 2, que se proporciona en la hoja de entrega, la imagen que ves en la pantalla del osciloscopio, y representa los niveles lógicos sobre un diagrama salida-entrada de la Fig. 2.
- Mide V_o y determina mediante cálculo la corriente que circula por la resistencia R_{L1} .
- Añadir en paralelo a la salida una nueva carga idéntica a la anterior R_{L2} y repetir la experiencia. Justificar la diferencia (conexión con línea discontinua). Dibuja sobre la réplica de la Fig. 2, que se proporciona en la hoja de entrega, la imagen que ves en la pantalla del osciloscopio, y representar estos valores sobre un diagrama salida-entrada de la Fig. 2.
- Estima el número de cargas de este tipo que es posible conectar a la salida del inversor de forma que el diodo LED siga encendiéndose cuando a la entrada haya un cero lógico (conexión con línea de puntos).
- **Recuerda: Al terminar la sesión de prácticas se entregaran los datos recogidos en la Tabla 2: y Table 3:. Asi como el esquema de la Fig. 2. No olvides quedate con una copia de tu entrega.**

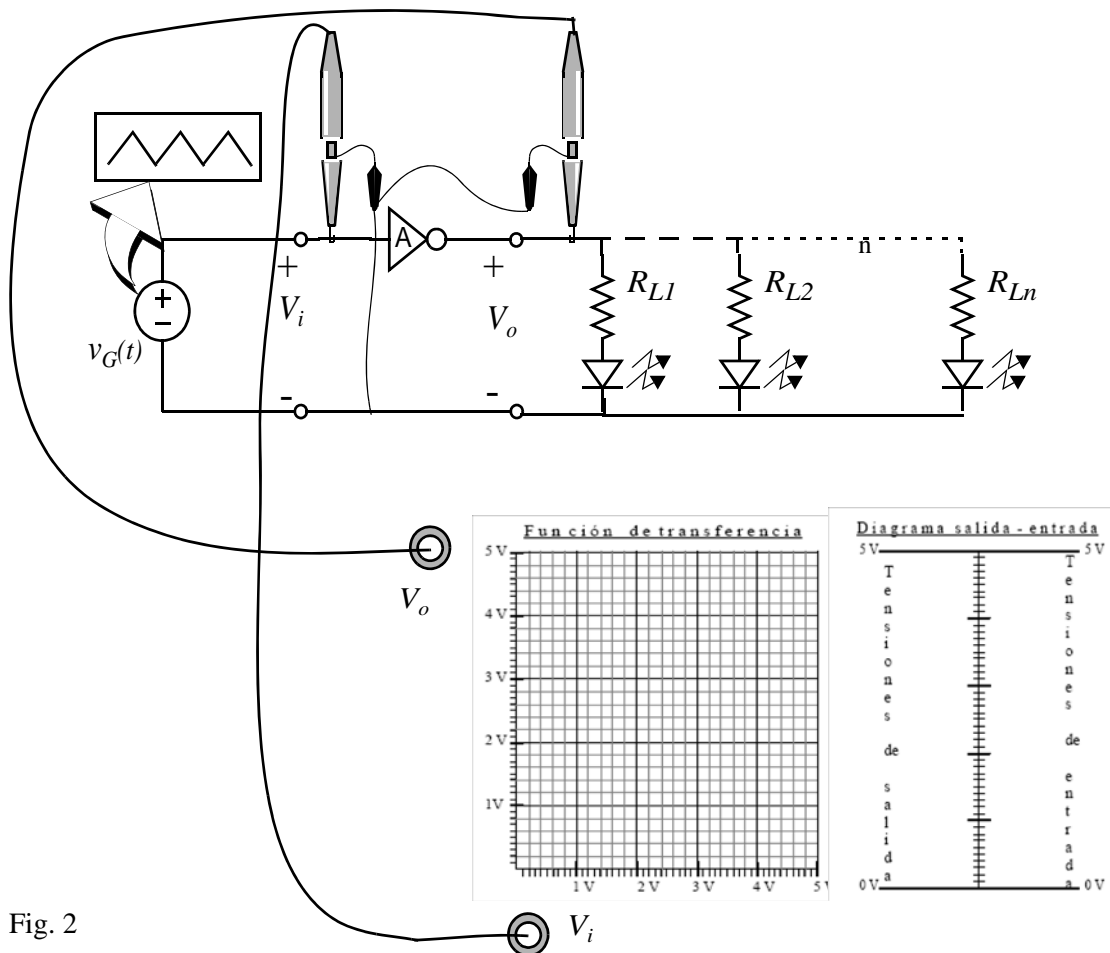


Fig. 2

