

Ejercicio 1

En esta sección se implementaron compuertas *not* a partir de transistores BJT (de sus siglas en inglés, *bipolar junction transistor*). Particularmente, se decidió utilizar BJTs de tipo NPN, formando circuitos de dos familias distintas:

- RTL (*resistor-transistor logic*): utiliza resistencias en la malla de entrada y transistores como *switch*.
- TTL (*transistor-transistor logic*): utiliza transistores tanto para el *switching* como para la amplificación.

De estas definiciones surge que en TTL se requiere mayor cantidad de transistores por compuerta, pero se disipará menos potencia en resistencias pues las corrientes serán menores. Para comparar otros factores de su funcionamiento, se armaron los siguientes circuitos:

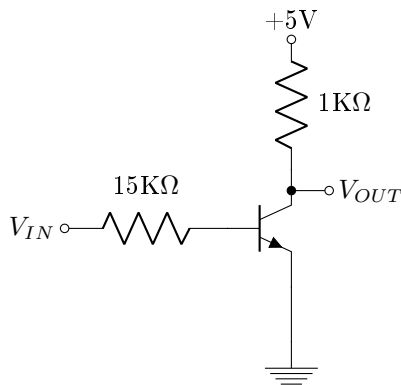


Figura 1.1: Compuerta *not* RTL

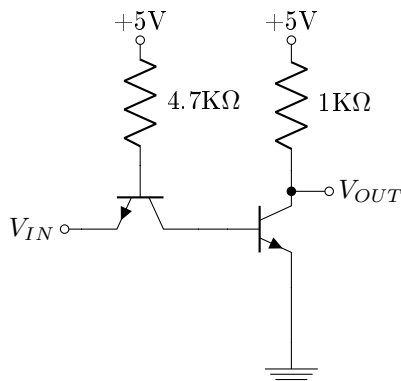


Figura 1.2: Compuerta *not* TTL

Se utilizaron transistores BC547 y resistencias de metal-film, y los circuitos se armaron en una *printed circuit board*.

1.1 Análisis de resultados

Las mediciones se realizaron el circuito con ondas cuadradas de 5V de amplitud, con el nivel bajo en 0V. Las tensiones necesarias para calcular el margen de ruido se midieron utilizando el modo XY del osciloscopio, mientras que para los tiempos el modo *single*. Todas las mediciones se realizaron en dos condiciones para cada compuerta: en vacío, y con un capacitor de 1nF como carga. Al cargar la compuerta, se pudo hacer además una medición adicional: la corriente de salida máxima, que por ser la carga puramente capacitiva, se calculó como $i_c = C \cdot \frac{dV_C}{dt}$, obteniendo esta derivada a través de las funciones matemáticas del osciloscopio.

Los resultados de las mediciones se encuentran en la tabla 1.1.

análisis

modelo
genera

modelo
oscilos
pio

	RTL en vacío	RTL con $C_L = 1nF$	TTL en vacío	TTL con $C_L = 1nF$
HLIV (V)				
LLIV (V)				
HLOV (V)				
LLOV (V)				
Noise margin				
Propagation delay (H-L) (μs)	0.05	0.07	0.07	0.01
Propagation delay (L-H) (μs)	3.66	3.54	0.66	.72
Transition time (H-L) (μs)	0.08	0.20	0.20	0.01
Transition time (L-H) (μs)	0.56	3.14	0.21	3.21
Maximum output current (mA)	-	51	-	16

Tabla 1.1: Mediciones con y sin carga para ambas compuertas

Ejercicio 2