

# FAMILIAS LOGICAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

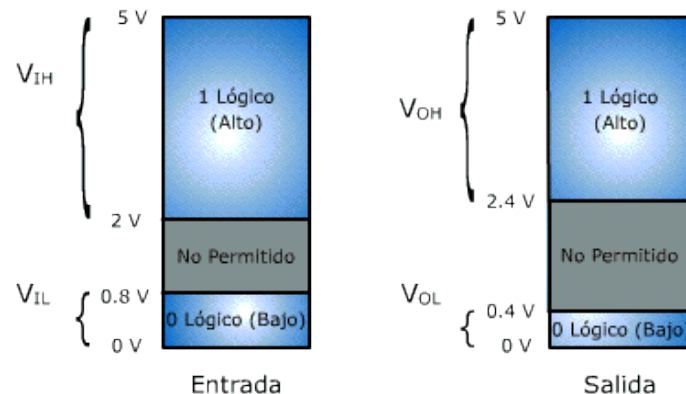
Una familia lógica es el conjunto de circuitos integrados (CI's) los cuales pueden ser interconectados entre sí sin ningún tipo de Interfase o aditamento, es decir, una salida de un CI puede conectarse directamente a la entrada de otro CI de una misma familia. Se dice entonces que son compatibles.

Las familias pueden clasificarse en bipolares y MOS. Podemos mencionar algunos ejemplos. **Familias bipolares:** RTL, DTL, **TTL**, ECL, HTL, IIL. **Familias MOS:** PMOS, NMOS, **CMOS**. Las tecnologías **TTL (lógica transistor- transistor)** y **CMOS (metal oxido-semiconductor complementario)** son los más utilizadas en la fabricación de CI's SSI (baja escala de integración) y MSI (media escala de integración).

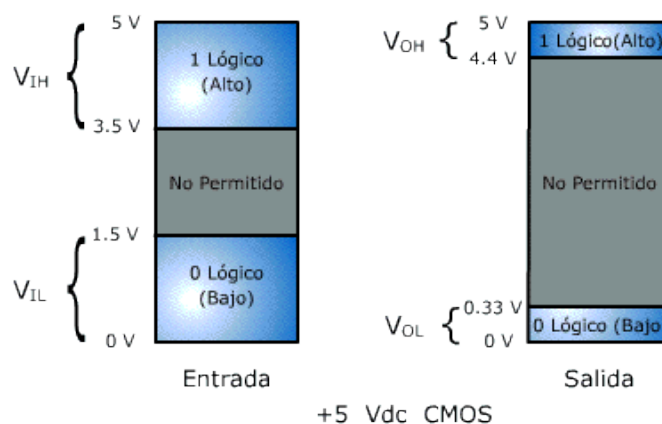
## CARACTERÍSTICAS GENERALES

### NIVELES LÓGICOS

Para que un CI TTL opere adecuadamente, el fabricante especifica que una entrada baja varíe de 0 a 0.8V y una alta varíe de 2 a 5V. La región que está comprendida entre 0.8 y 2V se le denomina región prohibida o de incertidumbre y cualquier entrada en este rango daría resultados impredecibles. El rango de tensiones de salida  $V_{OL}$ ,  $V_{OH}$  se muestra en la siguiente figura



Para que un CI CMOS opere adecuadamente, el fabricante especifica que una entrada baja varíe de 0 a 1.5V y una alta varíe de 3.5 a (5-18V). La región que está comprendida entre 1.5 y 3.5V se le denomina región prohibida o de incertidumbre y cualquier entrada en este rango daría resultados impredecibles. En la figura se muestran las tensiones  $V_{IL}$ ,  $V_{IH}$ ,  $V_{OL}$ ,  $V_{OH}$  válidas para los dispositivos CMOS de nivel +5 VDC.



Los niveles de entrada y salida de CI CMOS ofrece una inmunidad al ruido mucho mayor que la de los CI TTL.

## VELOCIDAD DE OPERACIÓN

Cuando se presenta un cambio de estado en la entrada de un dispositivo digital, debido a su circuitería interna, este se demora un cierto tiempo antes de dar una respuesta a la salida. A este tiempo se le denomina retardo de propagación. Este retardo puede ser distinto en la transición de alto a bajo (H-L) y de bajo a alto (L-H).

La familia TTL se caracteriza por su alta velocidad (bajo retardo de propagación) mientras que la familia CMOS es de baja velocidad, sin embargo la subfamilia de CI CMOS HC de alta velocidad reduce considerablemente los retardos de propagación.

## DISIPACIÓN DE POTENCIA

Por razones económicas predominan los dispositivos de baja disipación de potencia. La diferencia de potencia CMOS es un millón de veces menor a la familia TTL.

## FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA

La función de transferencia de tecnología CMOS se aproxima más a la ideal en comparación con la tecnología TTL.

## APLICACIONES

Son utilizados para circuitos alimentados por baterías, como relojes digitales, calculadoras, teléfonos portátiles y computadoras portátiles entre otras

## CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

Esta familia utiliza elementos que son comparables a los transistores bipolares diodos y resistores discretos, y es probablemente la más utilizada. A raíz de las mejoras que se han realizado a los CI TTL, se han creado subfamilias las cuales se clasifican en 74 para los comerciales y el 54 para los de diseño militar.

| Familia TTL               | Referencia | Familia TTL                        | Referencia |
|---------------------------|------------|------------------------------------|------------|
| Estándar                  | 74         | Schottky Avanzada                  | 74AS       |
| Baja Potencia             | 74L        | Schottky Avanzada de baja potencia | 74ALS      |
| Schottky                  | 74S        | Schottky Avanzada de Fairchild     | 74F        |
| Schottky de baja potencia | 74LS       | Alta Velocidad                     | 74H        |

Como sus características de voltaje son las mismas (La familia lógica TTL trabaja normalmente a +5V).

## CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS

La tecnología CMOS es la más utilizada actualmente para la construcción de circuitos integrados digitales, como las compuertas, hasta los circuitos como las memorias y los microprocesadores. La tensión de alimentación de los circuitos CMOS son +5 V y +3,3 V.

Estos CI's se caracterizan por su extremadamente bajo consumo de potencia, ya que se fabrican a partir de transistores MOSFET los cuales por su alta impedancia de entrada su consumo de potencia es mínimo. Estos CI's se pueden clasificar en tres subfamilias:

| Familia CMOS            | Referencia | Familia CMOS                   | Referencia |
|-------------------------|------------|--------------------------------|------------|
| Estándar                | 40         | Alta Velocidad Compatibles TTL | 74HCT      |
| Serie Compatible        | 74C        | Avanzada                       | 74AC       |
| Serie de Alta Velocidad | 74HC       | Avanzada Compatibles TTL       | 74ACT      |

Tabla 3: Subfamilias CMOS

La serie 74HCT00 se utiliza para realizar interfaces entre TTL y la serie 74HC00.

## DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS

Los dispositivos CMOS son muy susceptibles al daño por descargas electrostáticas entre un par de pines.

Estos daños pueden prevenirse:

- Almacenando los CI CMOS en espumas conductoras especiales.
- Usando soldadores alimentados por batería o conectando a tierra las puntas de los soldadores alimentados por ac.
- Desconectando la alimentación cuando se vayan a quitar CI CMOS o se cambien conexiones en un circuito.
- Asegurando que las señales de entrada no excedan las tensiones de la fuente de alimentación.
- Desconectando las señales de entrada antes de las de alimentación.
- No dejar entradas en estado flotante, es decir, conectarlos a la fuente o a tierra según se requiera.

## MARCAS EN UN C.I DIGITAL

Dependiendo del fabricante, un CI puede presentar distintas demarcaciones en la parte superior del mismo, pero una marca común en un CI TTL es como la que se describe a continuación:

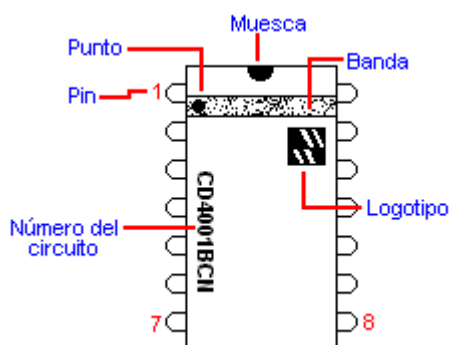


Figura 1: Marcas de un circuito integrado (CI) encapsulado en doble línea

El pin o patilla 1 se identifica con un punto, muesca o banda coloreada en uno de los extremos del CI. Siempre se sitúa a la izquierda colocando el integrado con el extremo demarcado hacia arriba. El logotipo o el pequeño dibujo que identifica al fabricante puede aparecer en cualquiera de los dos extremos y el número de circuito aparece generalmente centrado junto al costado izquierdo.

Un ejemplo de número de circuito de un **CI TTL** puede ser el **DM74ALS76N**. Veamos cómo se decodifica este número:

**DM:** Las primeras letras identifican al fabricante (National Semiconductor)

**74:** Los dos primeros números indican la serie (serie 7400)

**ALS:** Estas letras indican la subfamilia TTL (Schottky avanzada de baja potencia)

**76:** Los números siguientes especifican la función (doble flip-flop JK)

**N:** El sufijo N indica que es un circuito integrado encapsulado en doble línea

Para un **CI CMOS** las marcas son muy similares. Un ejemplo podría ser el **MC74HC32N**:

**MC:** Identifica al fabricante (Motorola)

**74HC:** Indica la subfamilia o serie del integrado (74HC00)

**32:** Especifica la función (4 puertas OR de dos entradas)

**N:** Este es el código de National Semiconductor para un circuito integrado encapsulado en doble línea