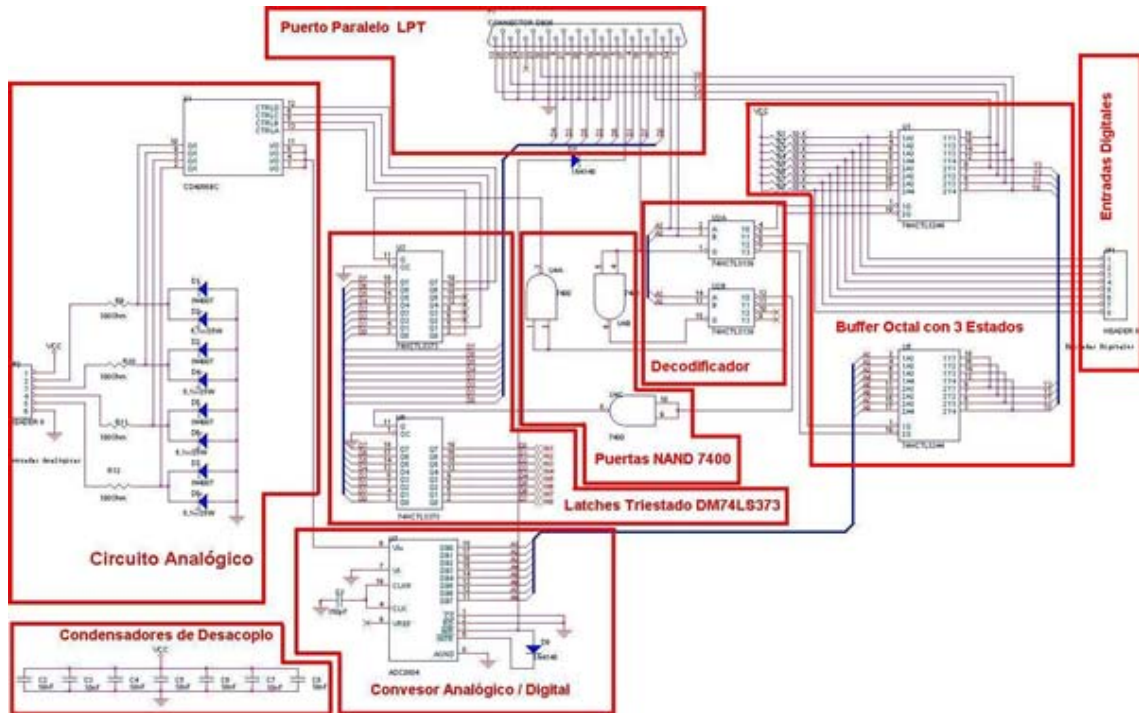


## Circuito de control

El circuito de control es la parte más delicada de la controladora, ya que se encarga de controlar las entradas (Puerto LPT, Entradas Analógicas, Entradas Digitales y circuito de potencia) y las salidas (Salidas Digitales).



La forma de manejar esta controladora es mediante un ordenador utilizando algún lenguaje de programación (Por ejemplo.: C, Visual Basic, Logo, ...).

El circuito de control de la controladora CNICE está dividido en varios bloques que más adelante serán explicados en profundidad:

El primer bloque es el **circuito analógico** que sirve para poder manejar componentes analógicos de baja potencia por ejemplo una resistencia LDR. Este bloque está formado por cuatro entradas analógicas A0 a A3, cuyo valor es regulado por el dispositivo de entrada hasta un máximo de 5 voltios.

El segundo bloque es el **circuito digital** que se puede dividir en otros bloques de nivel inferior:

- **Bloque de control de habilitaciones:** es el encargado de activar y desactivar las habilitaciones de los integrados.
- **Bloque de control de datos:** esta parte del circuito se encarga de manejar los datos de entrada y de salida. En este bloque también entraría los conectores de entrada y de salida de datos (ocho entradas digitales E0 a E7, cuyo valor lógico pasa de 0 a 1 cuando se conectan a 5 voltios y ocho salidas digitales S0 a S7, de valor 0 ó 5 voltios).

### Componentes

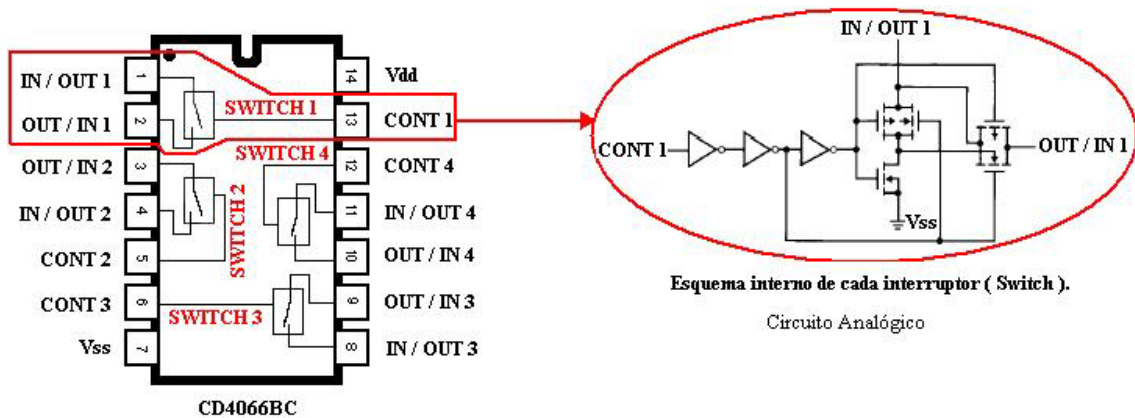
- **Circuito Analógico:** En el circuito analógico nos encontramos con 4 entradas analógicas en las que podremos conectar cualquier dispositivo analógico:
  - **Resistencias:** Limitan la corriente de entrada a los diodos y al Switch, estas resistencias son 1/2W y de un valor de 100 ohmios.
  - **Diodos rectificadores:** Son utilizados para proteger al circuito de corrientes inversas.
  - **Diodos Zener 5,1v:** Es un elemento estabilizador, el cual entra en funcionamiento cuando la tensión zener es superior a 5,1v. Por lo tanto en esta

## Interfaz de control de dispositivos externos por ordenador a través de puerto paralelo

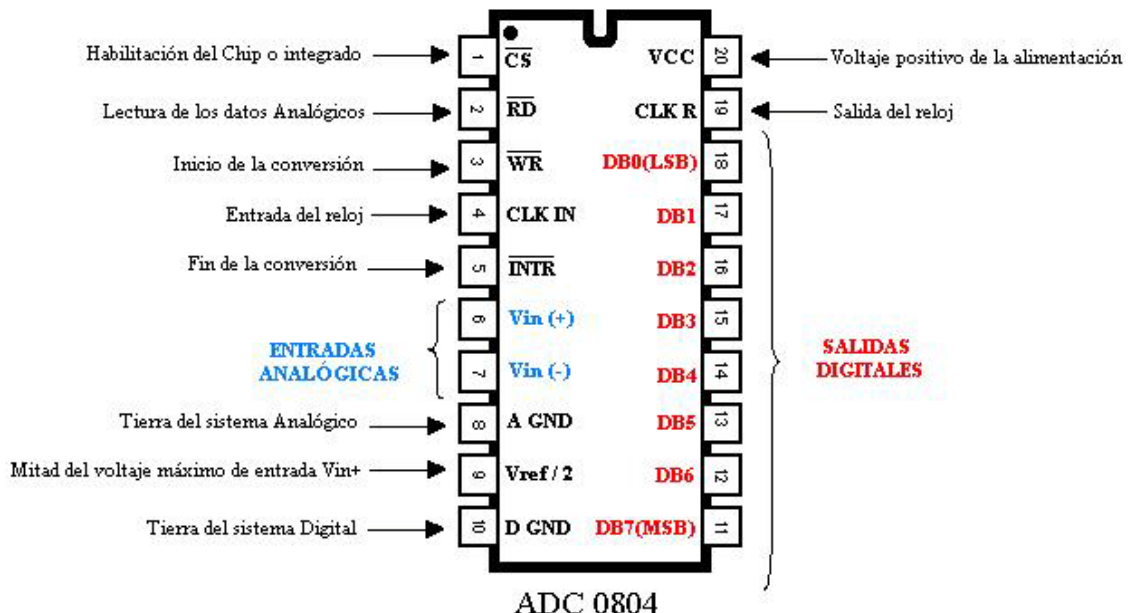
parte del circuito, el diodo zener mantendría la tensión de 5,1v cuando haya tensiones superiores. Si en el circuito analógico hay una tensión inferior a la tensión zener entonces existirá la tensión que se esté aplicando.

- o **CD4066bc**: Este circuito integrado es un switch para la transmisión o multiplexación de señales analógicas o digitales. El Switch tiene 8 patillas de Entrada/Salida. En este caso las entradas analógicas son OUT/IN y las salidas IN/OUT.

Las salidas analógicas se unen para formar una única señal analógica que será la que vaya al convertor analógico/digital. Las entradas de control las utilizaremos para seleccionar el switch que queremos habilitar, es decir, con las entradas de control activaremos la entrada donde estará conectado el dispositivo analógico. Si observamos este circuito integrado, no es más que una serie de interruptores internos que son activados o desactivados dependiendo de nuestras necesidades.



- **Convertor A/D ADC0804**: Este circuito integrado es parte analógico y parte digital. Su función es convertir la señal analógica que viene del Switch en una señal digital en código binario de 1 byte o, lo que es lo mismo, 8 bits.



- **CS** y **RD** son habilitados a nivel bajo cuando hay un 0 en su entrada. Por lo tanto estás dos patillas irán conectadas directamente a masa, esto quiere decir que el chip siempre está habilitado o activado y continuamente lee los datos analógicos que hay en su entrada siempre que los haya.
- **WR** y **INTR** también son habilitados a nivel bajo. Para la activación del inicio y del fin de la conversión se conecta la patilla de inicio (WR) a una patilla del puerto paralelo, de esta forma el dará la orden de conversión. Esta conexión está separada mediante un

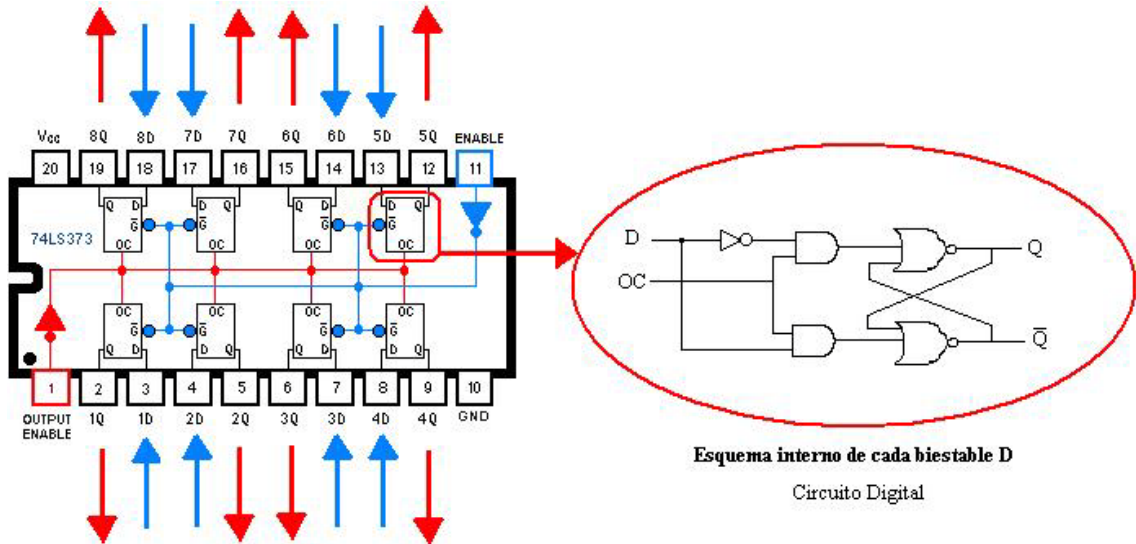
diodo rectificador. Los dos pines de inicio y fin de la conversión también están separados por un diodo rectificador. El objetivo de los dos diodos rectificadores es evitar corrientes inversas en el caso de que se produzca la unión de alguna línea por error.

- **CLK IN** y **CLK R** son, respectivamente, la entrada y salida del reloj.
- **Vin +** y **Vin -** son la entradas analógicas que emplearemos para que el valor de entrada de un dispositivo analógico sea convertido en un valor digital.
- **A GND** y **D GND** el primero es la tierra del circuito analógico y el segundo es la tierra del circuito digital.
- **Vref / 2** es la referencia del voltaje máximo de entrada.
- **Vcc** voltaje positivo de la alimentación.
- **DB0..DB7** son las salidas digitales.
- **Puerto Paralelo (LPT)**: La conexión al puerto paralelo de la impresora del PC es un conector DB de 25 contactos hembra que se utilizará para la transmisión de los datos a la controladora.  
El puerto paralelo esta compuesto de 8 líneas de datos, 4 líneas de entrada y 4 líneas de control y el resto de las líneas son masa.

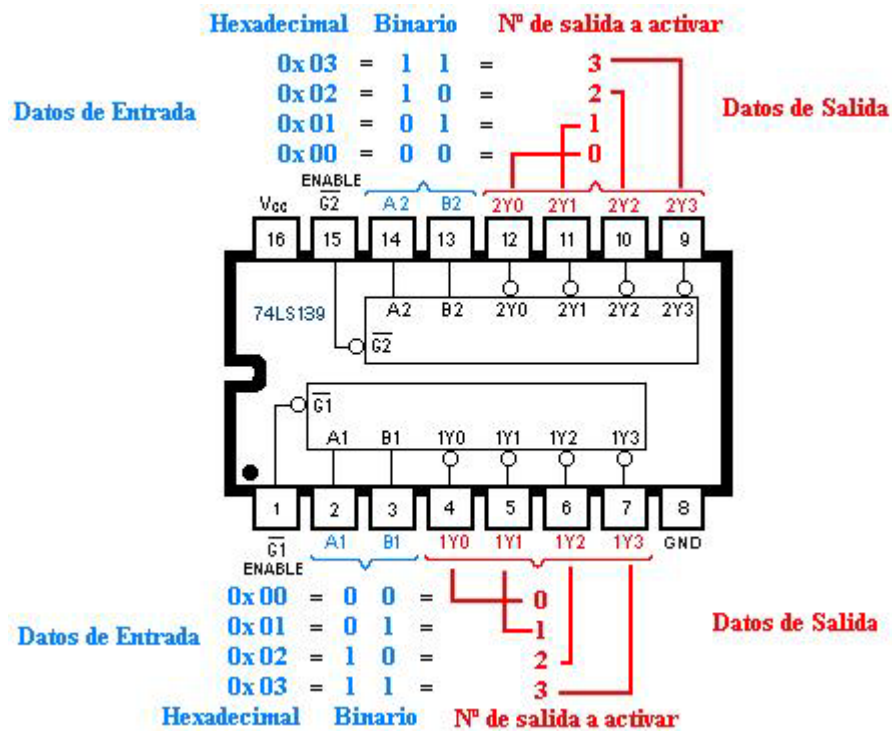


- **Latches Triestado DM74LS373:** este integrado está compuesto por biestables D, esto quiere decir que el dato que tenemos en la entrada lo obtendremos a la salida. La entrada G negada (es la G con una línea encima), cuando está activada (1), permite la transmisión de los datos de las entradas del Latch a las salidas. La entrada OC, cuando está activada (0), habilita las salidas, cuando se encuentra desactivada (1) las salidas se encuentran en alta impedancia. La activación de la entrada OC se realiza a bajo nivel (0). Las salidas siempre están activadas y lo que se controla es el Enable G para pasar los datos solo cuando se haya escrito en el puerto. La representación gráfica nos muestra las entradas de datos de color azul y las salidas en color rojo.

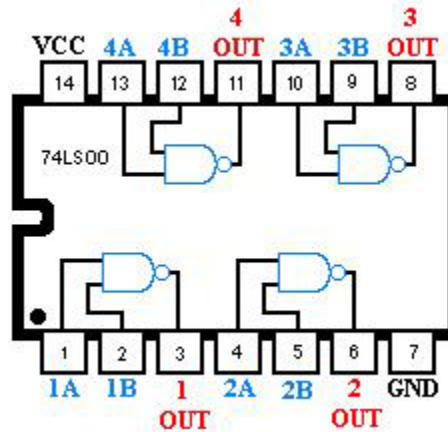
## Interfaz de control de dispositivos externos por ordenador a través de puerto paralelo



- **Decodificador:** permite ampliar las líneas de control, que solo son 4. A la entrada del decodificador le enviaremos un dato en código hexadecimal que varía de 0 a 3, si el código a enviar es 2 se activará la salida 2 y si le enviamos el código 0 se activará la salida 0 y así sucesivamente.



- **Puertas NAND 7400:** La función de las puertas es multiplicar el dato en binario e invertir el resultado, por ejemplo  $1 \times 1$  es 1 negado es 0, por lo tanto a la salida de la puerta tendríamos un 0. Las puertas son útiles debido a que existe una serie de componentes que se activan o habilitan con ceros y no con unos. Un ejemplo son los latch triestados (Biestables D), que habilitan la parte baja del codificador.



- Condensadores de desacoplo:** Hay 7 condensadores de desacoplo que son utilizados para evitar ruidos y los picos de tensión que se puedan llegar a producir en las patillas de alimentación de cada integrado, de esta forma evitamos que los integrados se puedan llegar a deteriorar.



- Buffer Octal con 3 estados de salida 74LS244:** En esta parte del circuito se conectan las entradas digitales (están conectadas a través de las resistencias Pull-up, para limitar la corriente de entrada). Estos buffers tienen dos señales de habilitación para activar las cuatro salidas de menor peso o las otras cuatro de mayor peso. Las 4 señales de salida (Data out) coinciden con las cuatro líneas de entrada al puerto paralelo (patillas 10,12,13 y 15 o Y0, Y1, Y2, Y3) así, el dato de entrada, ya sea de un sensor, un pulsador, etc, entrará por el puerto paralelo para que el usuario pueda operar con él. Cuando el usuario termina de operar con el dato mediante un lenguaje de programación, éste es reenviado por el puerto paralelo LPT para su transmisión por la salida de datos.

## Interfaz de control de dispositivos externos por ordenador a través de puerto paralelo

