

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

#### 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- 1.1. CÓMO CONECTAR LA TARJETA AL ORDENADOR.
- 1.2. CARGAR LAS RUTINAS DE CONTROL DE LA TARJETA EN MSWLOGO.
- 1.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 2. SALIDAS

- 2.1. SALIDAS DIGITALES
- 2.2. CONEXIÓN DE ACTUADORES A LAS SALIDAS DIGITALES
- 2.3. SALIDAS ANALÓGICAS

#### 3. ENTRADAS

- 3.1. ENTRADAS DIGITALES
- 3.2. ENTRADAS ANALÓGICAS

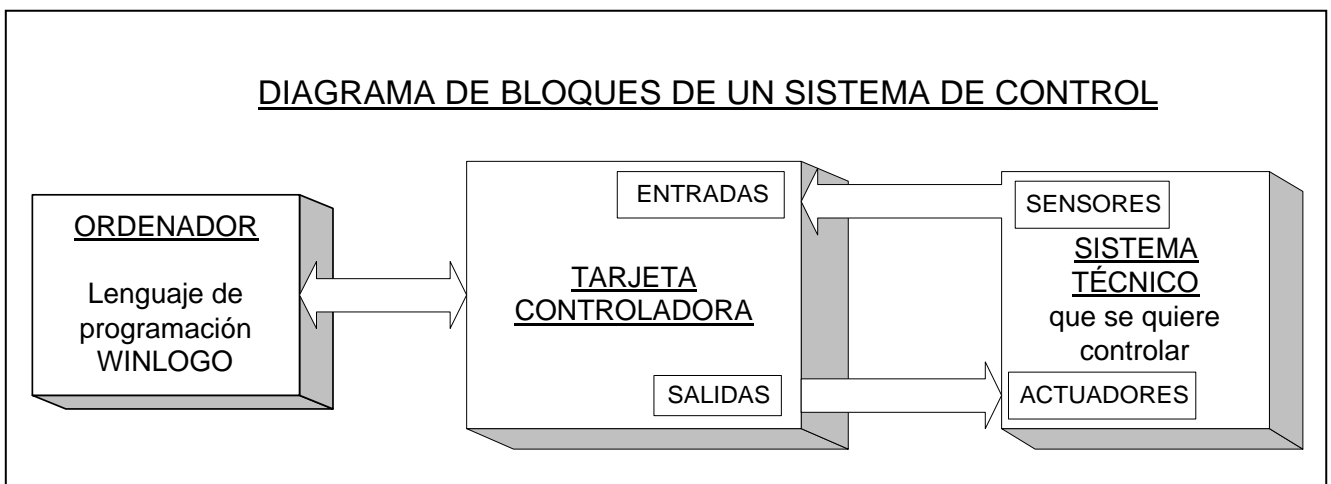
## INTRODUCCIÓN

La **TARJETA ENCONOR PLUS** es un **circuito controlador** pensado para introducir las técnicas de control automático mediante ordenador en la educación. Es un sistema electrónico de comunicación entre el ordenador y el proyecto técnico que se quiere controlar.

El equipo proporciona, los elementos de entrada y salida (E/S) necesarios para la experimentación y simulación con diversos sistemas de construcción, sean de tipo comercial o elaborados por los propios alumnos.

Está diseñada para poder accionar y controlar elementos actuadores como bombillas, motores, relés, ... y capturar datos de interruptores, pulsadores, y también de otros sensores de luz, de temperatura, posición, etc.

Mediante un lenguaje de programación adecuado (MSWLOGO; BASIC;...) podemos manipular elementos externos al ordenador, es decir, determinamos las condiciones mediante las cuales, la activación de una determinada entrada produzca la activación de una determinada salida. Por lo tanto el control de entradas y salidas de la controladora es realizado por el ordenador mediante órdenes y secuencias que conforman un programa informático, que dependerá del problema tecnológico que se quiera resolver.



Como puede observarse en el diagrama de bloques hay una doble comunicación entre el ordenador y la tarjeta controladora: el ordenador recibe los datos proporcionados por el sistema técnico a través de la tarjeta y los procesa mediante el programa informático elaborado por el usuario, enviando al sistema, posteriormente, el resultado del proceso a través de la tarjeta.

También hay otra doble comunicación entre la tarjeta y el sistema que se quiere controlar: los sensores están conectados a las entradas de la tarjeta y los actuadores a las salidas.

# 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

## 1.1. CÓMO CONECTAR LA TARJETA AL ORDENADOR.

Estas operaciones deben realizarse siempre con el ordenador apagado.

1. Conectar el puerto de comunicación entre la tarjeta y el ordenador.
2. Conectar la fuente de alimentación externa (transformador) a la toma de alimentación de la tarjeta. La etapa de alimentación se encarga de proporcionar tensión a los circuitos electrónicos de la controladora.
3. Encender el ordenador.

## 1.2. CARGAR LAS RUTINAS DE CONTROL DE LA TARJETA EN MSWLOGO.

Para realizar programas de control, deberemos utilizar unas primitivas que diseña el fabricante y que sirven para establecer la comunicación entre el ordenador y la tarjeta utilizando el programa MSWLogo.

Para cargarlas podríamos, primero, abrir el programa y posteriormente cargar las rutinas que proporciona el fabricante cuando se adquiere la tarjeta. Sin embargo, resultaría más cómodo tener un acceso directo en el escritorio de forma, que cuando iniciemos el programa se carguen automáticamente estas primitivas.

Vamos a ver cómo se hace:

1. Debemos guardar el archivo que contiene las rutinas de control de la tarjeta y que se encuentra en el disquete o CD que proporciona el fabricante, en la carpeta donde está instalado MSWLogo.

La ruta de acceso es Controlador Enconor Plus\ Drivers Enconor Plus \ Procedimientos en LOGO \ Para Windows XP \ MSWLogo

Copiamos este archivo y lo pegamos en la carpeta donde está instalado MSWLogo y que está en C:\Archivos de programa\MSWLogo\bc5

2. Vamos al Escritorio y seleccionamos el icono de acceso directo a MSWLogo situado en el escritorio. Y hacemos clic con el botón derecho.

3. En el menú contextual que aparece, seleccionamos *Propiedades / Acceso directo*.

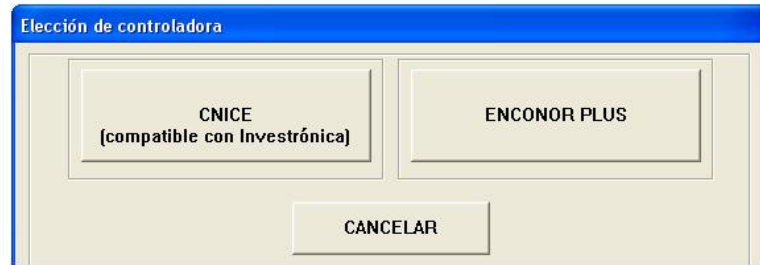
4. En la línea de comandos escribimos a continuación de lo que aparece "C:\Archivos de programa\MSWLogo\bc5\logo32.exe" el nombre del archivo que contiene las rutinas de control

"C:\Archivos de programa\MSWLogo\bc5\logo32.exe" EnPlusXP.LOG

5. Cuando iniciemos ahora MSWLogo aparecerá una pantalla en la que nos pide:

La opción de trabajo: Elegimos Usar una controladora.

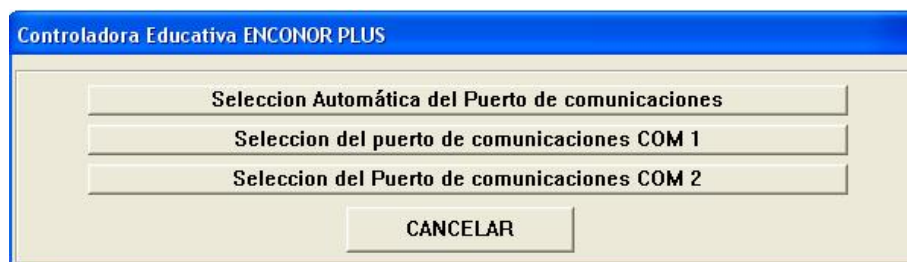
6. En la siguiente pantalla clic en ENCONOR PLUS.



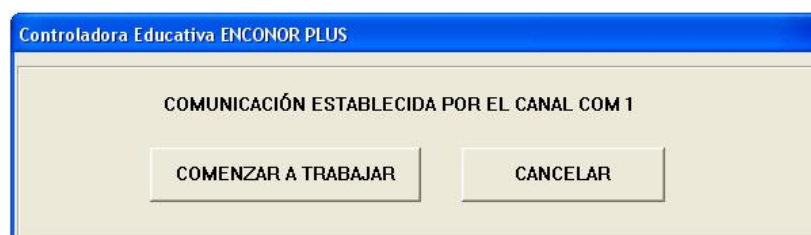
7. En ésta elegimos PROGRAMACIÓN MANUAL.



8. En ésta otra Selección automática del Puerto de comunicaciones.



9. Y ya, por último, sólo nos queda comenzar a trabajar:



### 1.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

En las técnicas de control, los conceptos de ENTRADA y SALIDA son fundamentales.

Se considera **ENTRADA** cualquier tipo de señal, que es captada y procesada por el ordenador ya sea, **ANALÓGICA** (señales que pueden adquirir múltiples valores) o **DIGITAL** (señales que pueden adquirir únicamente el valor 0 ó 1)

Se considera **SALIDA** cualquier tipo de señal que el ordenador envía al exterior.

La tarjeta controladora dispone de:

- ✓ *8 SALIDAS DIGITALES INDIVIDUALES ó 4 SALIDAS PARA MOTORES con control del sentido de giro.*
- ✓ *4 SALIDAS ANALÓGICAS, que suministran una tensión variable entre 1'6 y 10 v.*
- ✓ *8 ENTRADAS DIGITALES.*
- ✓ *5 ENTRADAS ANALÓGICAS.*

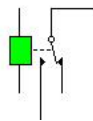
## 2. SALIDAS

### 2.1. SALIDAS DIGITALES

Las **SALIDAS DIGITALES** no suministran tensión, de forma que se necesita una fuente de alimentación externa para alimentar los receptores. Las salidas son de dos tipos:

1. Tipo interruptor: son las salidas desde la 1 hasta la 4. Cada una de estas salidas es únicamente un relé de un conmutador, que normalmente está abierto, y cuando la activamos, se cierra, uniendo ambos terminales de la salida.

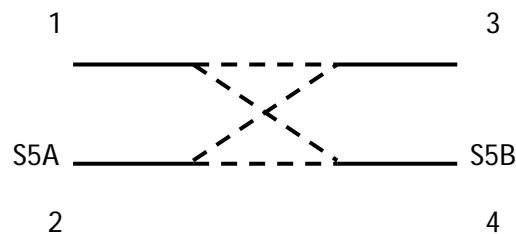
Tienen dos terminales.



S1 1 2

2. Tipo conmutador de cruce: son desde la 5 hasta la 8. Cada una de estas salidas es un relé de dos conmutadores. De esta forma podemos controlar el sentido de giro de un motor.

Las cuatro patillas forman las conexiones de una llave de cruce.



## 2.2. CONEXIÓN DE ACTUADORES A LAS SALIDAS DIGITALES

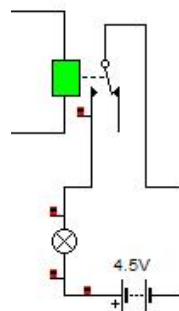
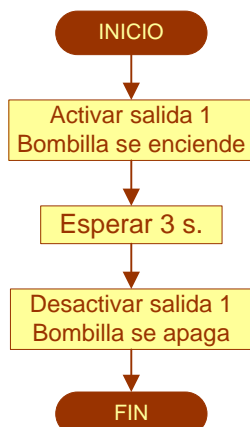
Los **ACTUADORES** que suelen usarse son: **BOMBILLAS, MOTORES, RELÉS y DIODOS LEDS.**

### CONEXIÓN DE BOMBILLAS

Vamos a realizar el primer programa de control utilizando el programa MSWLogo y la tarjeta controladora Enconor Plus.

**EJEMPLO 1:** Diseñar un procedimiento que encienda una bombilla durante 3 segundos y después la apague.

Lo primero que debemos hacer es conectar la bombilla y la fuente de alimentación como se muestra en la figura. Elegiremos la salida 1. El esquema de conexión es el siguiente es el siguiente:



Después tenemos que pensar cuál es el diagrama de flujo de las instrucciones que resolverán el problema.

Las instrucciones que activan y desactivan las salidas son las siguientes:

| PRIMITIVA       | DESCRIPCIÓN   |
|-----------------|---|
| conecta n       | activa la salida n, siendo n un número comprendido entre 1 y 8  |
| apaga n         | desactiva la salida n   |
| segundos número | número indica los segundos que estará esperando el programa en la ejecución de la primitiva anterior. |

El procedimiento será el siguiente:

```

Para ejemplo_uno
    conecta 1
    segundos 3
    apaga 1
fin
  
```

Ejecuta el procedimiento.

Realiza los siguientes ejercicios. En cada ejercicio debes resolver tres apartados:

- 1º Debes dibujar los esquemas de conexión de los componentes a la placa.
- 2º Diseñar los diagramas de flujo y
- 3º Programar.

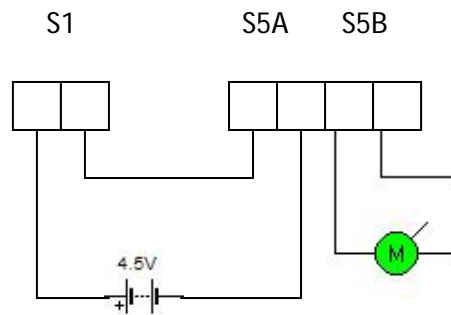
**EJERCICIO 1:** Diseña un programa que active un motor durante 4 segundos y después lo detenga.

**EJERCICIO 2:** Diseña un programa que active un motor durante 4 segundos y después lo detenga. Cuando se active el motor se encenderá un diodo led y cuando se detenga el motor se apagará el led.

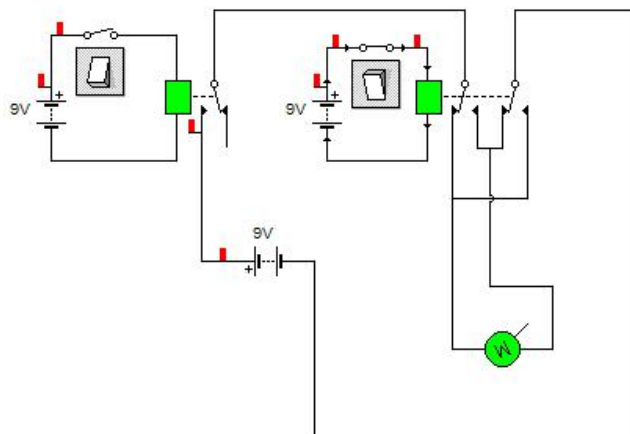
## CONEXIÓN DE MOTORES CON CAMBIO DE SENTIDO DE GIRO

En la realización de los ejercicios anteriores habrás comprobado que el motor siempre gira en el mismo sentido. Pero en muchos de nuestros proyectos se necesitará cambiar el sentido de giro del motor, por ejemplo para abrir y cerrar una puerta.

La conexión del motor y de la pila se realizará de la siguiente manera:



Si observamos las conexiones y tenemos en cuenta los relés de cada una de las salidas el esquema eléctrico sería el siguiente:



**EJEMPLO 2:** Diseñar un programa que active un motor durante 4 segundos en un sentido de giro, se detenga durante 3 segundos, y se active en sentido contrario durante otros 4 segundos.

Lo primero que debemos hacer es conectar el motor y la fuente de alimentación como se muestra en la figura anterior. Elegiremos la salida 1 para la pila y la 5 para el motor. Recuerda que en la 5A se conecta la alimentación del motor, y en la 5B el motor.

Después tenemos que pensar cuál es el diagrama de flujo de las instrucciones que resolverán el problema.



El programa será el siguiente:

Para giramotor

conecta 1

conecta 5 ;El motor gira en un sentido

segundos 4

apaga 1 ;El motor se detiene

segundos 3

conecta 1 ;El motor se activa

apaga 5 ;Cambio de sentido de giro del motor

segundos 4

apaga 1 ;El motor se detiene

fin

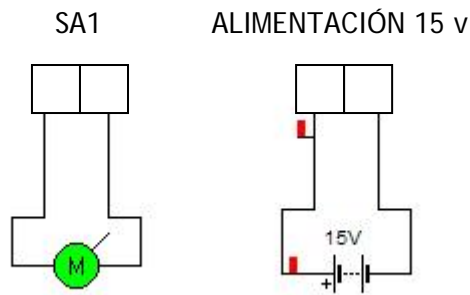
NOTA: Es aconsejable conectar un condensador de 100 KpF en paralelo con el motor al que se va a cambiar de sentido de giro.

### 2.3. SALIDAS ANALÓGICAS

Las salidas analógicas, a diferencia de las digitales, suministran una tensión comprendida entre 1'6 y 10 v. Para trabajar con ellas debemos conectar una fuente de alimentación de 15 v a la entrada de la tarjeta llamada Alimentación de salidas analógicas.

Es necesario saber que, a través de las salidas analógicas, no se puede suministrar 0 v, es decir no podemos detener un motor o apagar una bombilla. Para hacer esto debemos utilizar una salida digital de forma similar a como hemos hecho en el cambio de sentido de giro del motor.

Las conexiones de la fuente de alimentación y del motor serían así:



| PRIMITIVA | DESCRIPCIÓN   | SINTAXIS                      |
|-----------|---|-------------------------------|
| voltaje   | <p>activa la salida <b>n</b>, siendo <b>n</b> un número comprendido entre 1 y 8.</p> <p>Además establece un valor de tensión en dicha salida.</p> <p><b>valor</b> es un número comprendido entre 1'6 y 10</p> | voltaje <b>n</b> <b>valor</b> |

**EJEMPLO 3:** Elabora el diagrama de flujo y el programa correspondiente para que la salida analógica 1 tenga sucesivamente los siguientes valores 2 v durante 4 segundos, 3'7 v durante 3 segundos y 9 v durante 4 segundos.

El programa de control de un motor conectado a una salida analógica:

```

Para motoranalógico
  voltaje 1 2
  segundos 4
  voltaje 1 3.7
  segundos 3
  voltaje 1 9
  segundos 4
fin

```

### 3. ENTRADAS

#### 3.1. ENTRADAS DIGITALES

Las **ENTRADAS DIGITALES** de la tarjeta suministran al ordenador una información biestable (abierto - cerrado)(0 - 1). Cuando el sensor digital está abierto da como información entrada desactivada y, si está cerrado, entrada activada.

Los tipos de sensores digitales que pueden conectarse a la controladora son pulsadores, interruptores y finales de carrera.

| PRIMITIVA | DESCRIPCIÓN   | SINTAXIS   |
|-----------|---|--|
| entrada   | Comprueba el valor de la entrada n.<br><br>Devuelve FALSO cuando el sensor digital está ABIERTO.<br><br>Devuelve CIERTO cuando sensor digital está CERRADO. | entrada n<br><br><br><br>n es un valor entre 1 y 8 |

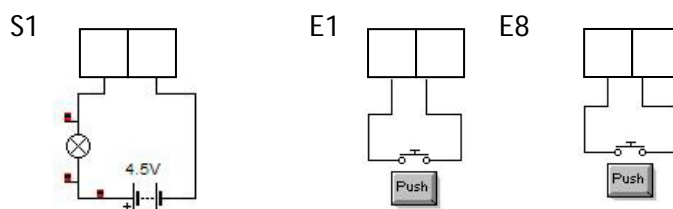
Esta primitiva suele utilizarse en combinación con la primitiva de MSWLogo *si*

**si entrada 1 [primitivas]** ; si el sensor conectado a la entrada 1 está cerrado se ejecutarán las primitivas encerradas entre corchetes.

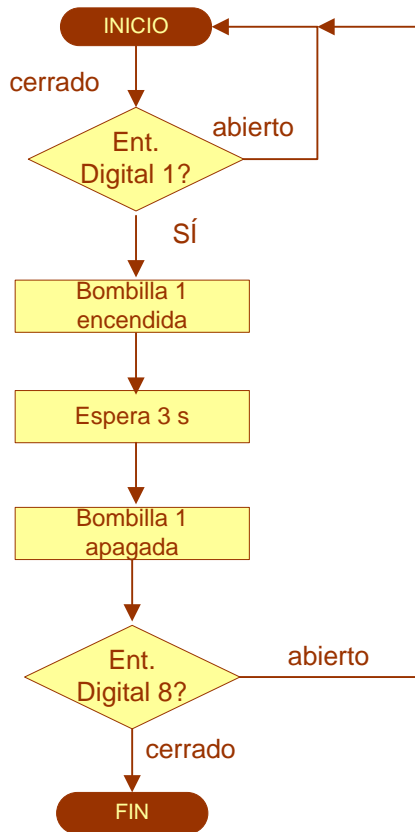
**si no entrada 1 [primitivas]** ; si el sensor conectado a la entrada 1 está abierto se ejecutarán las primitivas encerradas entre corchetes.

**EJEMPLO 4:** Diseñar un programa que encienda una bombilla durante 3 segundos, conectada a la entrada 1, cada vez que se pulse un pulsador, conectado a la entrada 1. También se conectará un pulsador a la entrada 8. El programa se detendrá cuando se pulse este pulsador.

Lo primero que debemos hacer es conectar la bombilla y los pulsadores como se muestran en la figura.



Después tenemos que pensar cuál es el diagrama de flujo de las instrucciones que resolverán el problema.



El programa en MSWLogo será:

```

Para ent_digital_uno
  si entrada 1 [conecta 1 segundos 3 apaga 1]
  si entrada 8 [alto]
  ent_digital_uno
fin
  
```

**EJERCICIO 3:** Diseña un programa que active la salida 2 durante 3 segundos si la entrada 1 está activada, y la salida 1 durante otros 3 segundos, si no está activada. El programa se detendrá cuando se active la salida 2.

**EJERCICIO 4:** Diseña un programa que active un motor conectado a la entrada 5 cuando un final de carrera conectado a la entrada 1 esté abierto. El motor y el programa se detendrán cuando se cierre dicho pulsador.

### 3.2. ENTRADAS ANALÓGICAS

Las **ENTRADAS ANALÓGICAS** son aquellas a las que se puede conectar un dispositivo que entregue una señal eléctrica analógica.

Antes de continuar se dan dos definiciones:

✓ **MAGNITUD FÍSICA ANALÓGICA:** es aquella que puede adquirir múltiples valores entre dos cualesquiera. Son magnitudes analógicas: la temperatura, la intensidad de luz, la longitud, la humedad, etc.

✓ **ELEMENTOS SENSORES O TRANSDUCTORES:** son elementos que dan una señal eléctrica analógica, comprendida entre unos valores y proporcional a una magnitud analógica.

Estos dispositivos son cualquier tipo de resistencia variable (potenciómetros, fotorresistencias LDR, termorresistencias NTC/PTC).

| PRIMITIVA    | DESCRIPCIÓN                                  | SINTAXIS                  |
|--------------|--|---------------------------|
| leeanalogica | Comprueba el valor de la entrada analógica n | leeanalogica n            |
|              |  | n es un valor entre 1 y 5 |

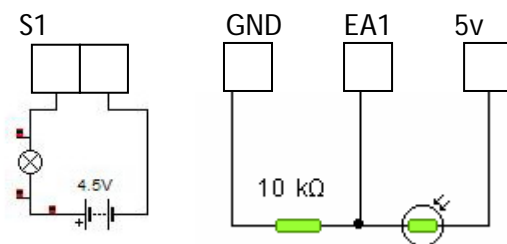
Esta primitiva suele utilizarse en combinación con la primitiva de MSWLogo *si*

**si (leeanalogica 1) > valor [primitivas]** ; si el dato que ofrece el sensor conectado a la entrada 1 es mayor que valor se ejecutarán las primitivas encerradas entre corchetes.

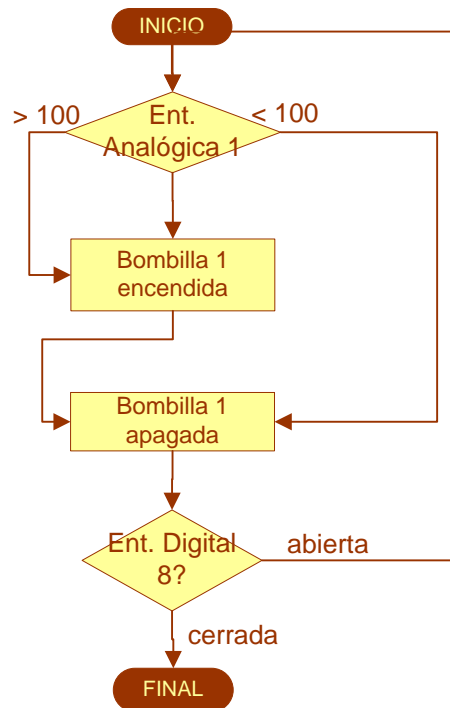
**si no (leeanalogica 1) > valor [primitivas]** ; si el dato que ofrece el sensor a la entrada 1 es menor que valor se ejecutarán las primitivas encerradas entre corchetes.

**EJEMPLO 5:** Diseñar un programa que encienda una bombilla siempre que la entrada analógica 1 sea mayor que un valor, en este caso 100. La bombilla debe apagarse cuando el valor de la entrada sea menor que 100.

Las conexiones de los elementos a la placa son las siguientes:



El diagrama de flujo es:



El programa será:

Para ent\_analogica

(escribe [El valor de la entrada 1 es de ] leeanalogica 1)

si (leeanalogica 1) > 100 [conecta 1]

si no (leeanalogica 1) > 100 [apaga 1]

si entrada

ent\_analogica

fin

**EJERCICIO 5:** Diseña un programa que active la salida 2 si la entrada analógica 1 (en la que se conecta una fotorresistencia) ofrece un valor mayor que 75, y la salida 1 cuando el valor sea menor que 75. El programa se detendrá cuando se active la entrada digital 1.

**EJERCICIO 6:** Diseña un programa que active un motor (girando en un sentido durante 4 s) si la entrada analógica 1 (en la que se conecta una termorresistencia) ofrece un valor mayor que 75, y que active el mismo motor (girando en sentido contrario, durante 4 s) cuando el valor sea menor que 75. El programa se detendrá cuando se active la entrada digital 1.