

# Práctica 3

## Programación de interfaces paralelos

---

### □ Índice de la presentación

- Objetivos de la práctica
- Aplicación a desarrollar: Diseño de un Turnomatic
- Breve descripción de los componentes a utilizar
- Diseño del hardware
  - Diagrama de bloques: Descripción funcional
  - Esquema del conexionado de los componentes
  - Generación del código 7-segmentos para los displays
- Software de control

# Objetivos de la práctica

---

- ☐ Saber aplicar los conocimientos básicos sobre las entradas/salidas paralelas de un sistema computador.
- ☐ Conocer los aspectos prácticos de funcionamiento de determinados componentes básicos de uso frecuente en dispositivos periféricos.
- ☐ Saber integrar y conectar componentes básicos para diseñar periféricos sencillos que cumplan con una funcionalidad determinada.
- ☐ Analizar, diseñar e implementar el software de bajo nivel para la correcta implementación de la funcionalidad prevista del dispositivo periférico.
- ☐ Verificar y depurar el correcto funcionamiento de la integración hardware-software del dispositivo final. Rediseñar si fuese necesario.

# Aplicación a desarrollar: Diseño de un Turnomatic

❑ **Turnomatic:** Dispositivo utilizado para establecer un turno u orden en un servicio mediante un número que se visualiza en un display.

## ❑ **Funcionalidad de nuestro diseño**

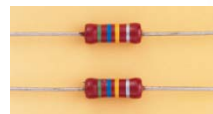
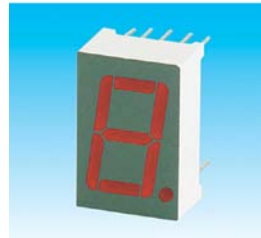
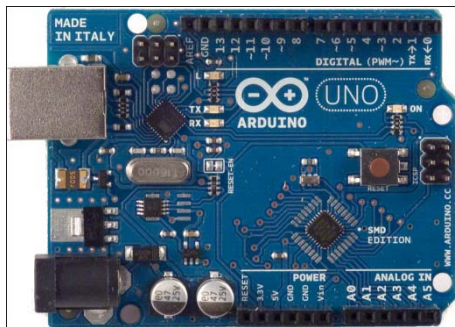
- Un pulsador para aumentar (up) el contador del Turnomatic
- Un pulsador para disminuir (down) el contador del Turnomatic
- Puesta a cero (o reset) del contador pulsando los dos pulsadores a la vez
- Sonido acústico cada vez que se pulsa uno de los pulsadores o los dos simultáneamente para avisar al cliente de un nuevo número.
- Tono acústico seleccionable mediante un teclado matricial. Se podrá seleccionar un tono o frecuencia de entre ocho posibles.



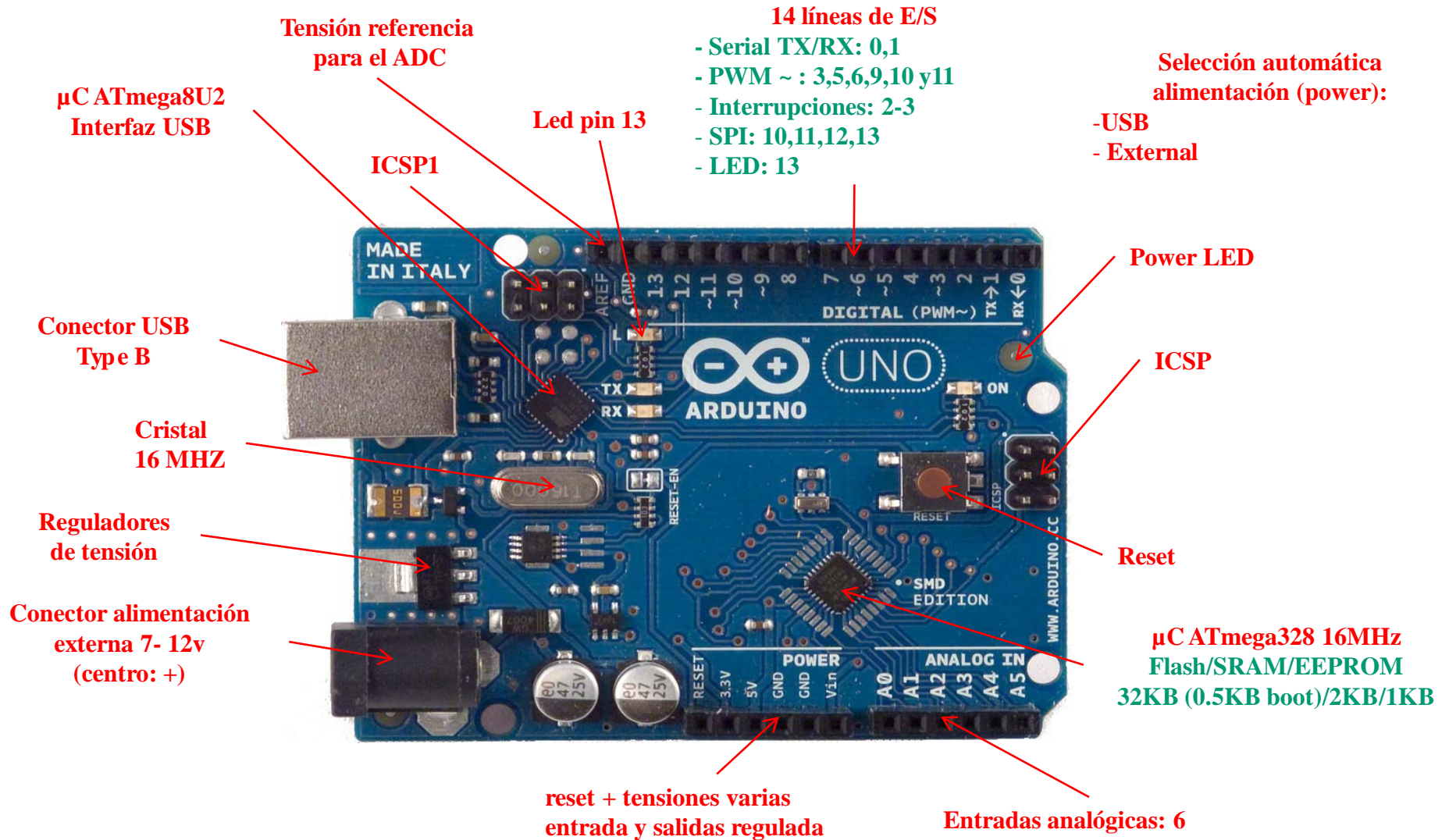
# Aspectos de diseño: Componentes básicos

## ❑ Componentes básicos a utilizar en el Turnomatic

- Arduino
- 2 displays de 7-segmentos
- 2 pulsadores
- 1 teclado
- Transistores y resistencias varias
- Cables de conexión y placa para desarrollo de prototipos (breadboards)



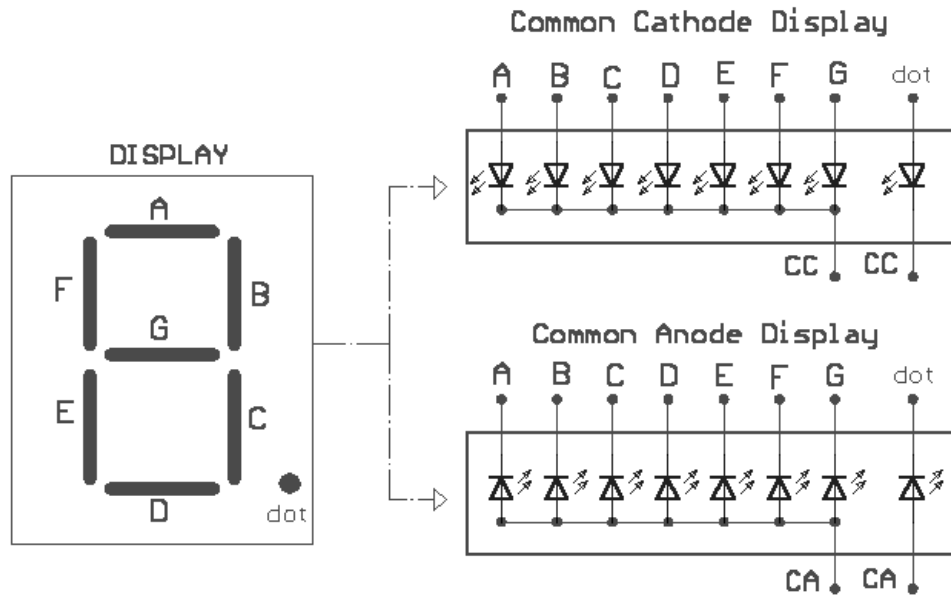
# Componentes básicos: Placa Arduino



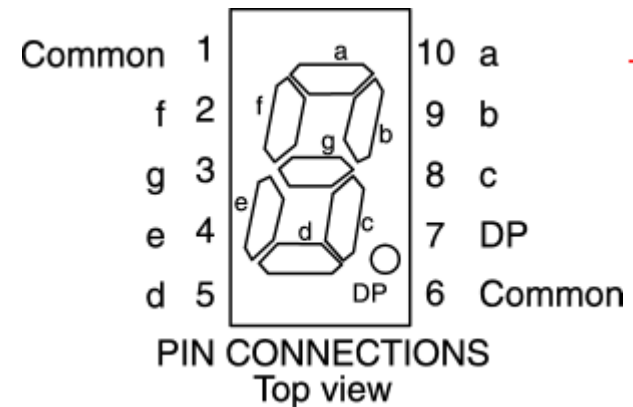
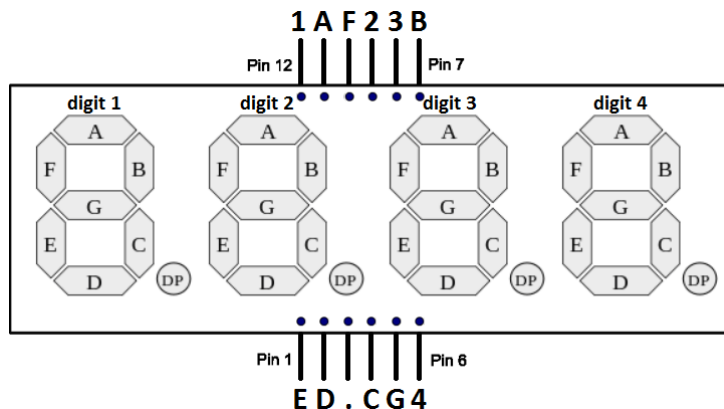
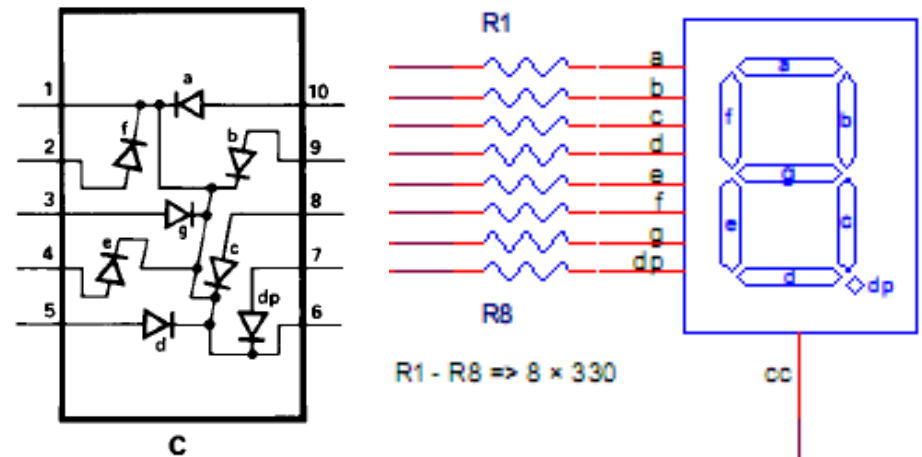


# Componentes básicos:

## Display de 7 segmentos

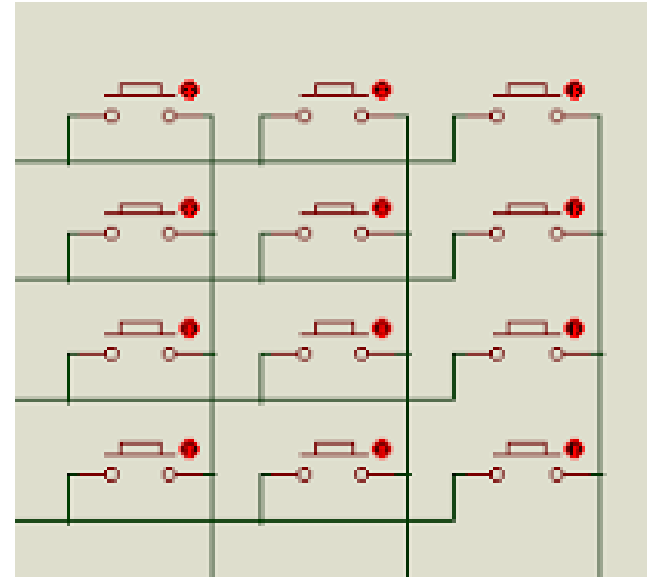
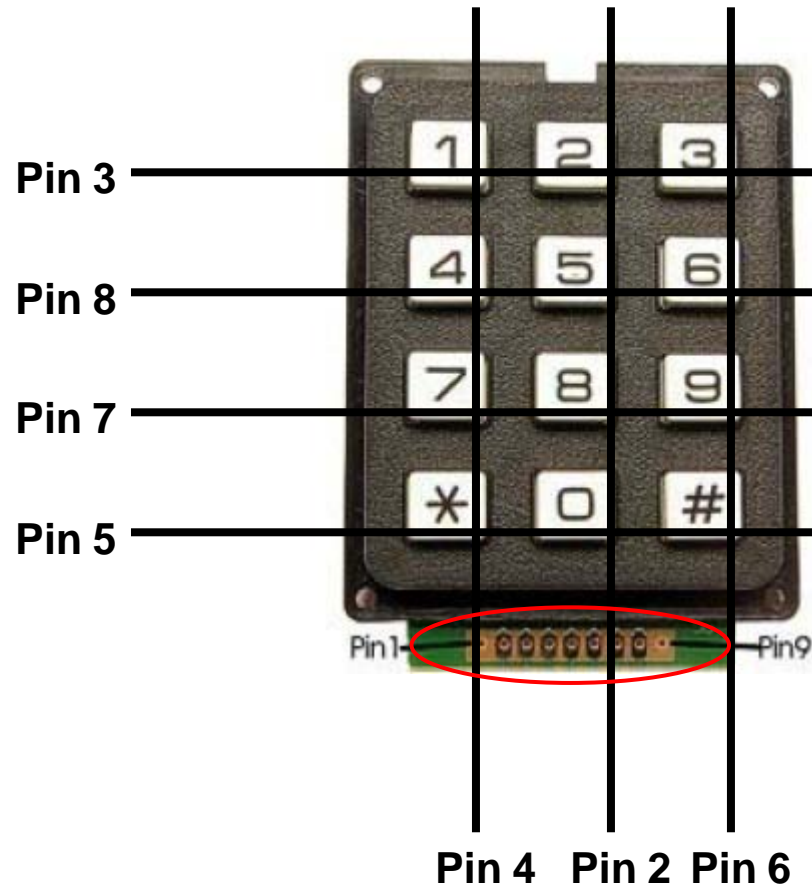


hp 5082-7740  
(cátodo común,  $I_f = 20 \text{ mA/segmento}$ )



# Componentes básicos: Teclado y pulsadores

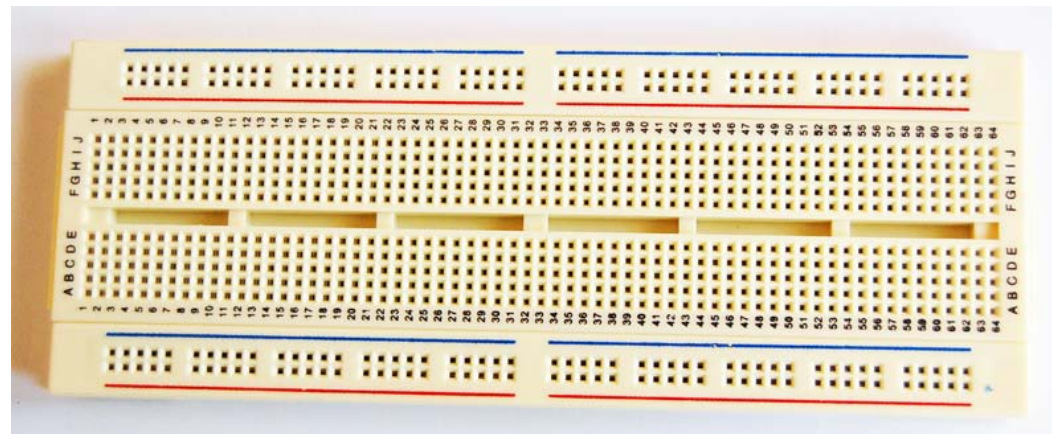
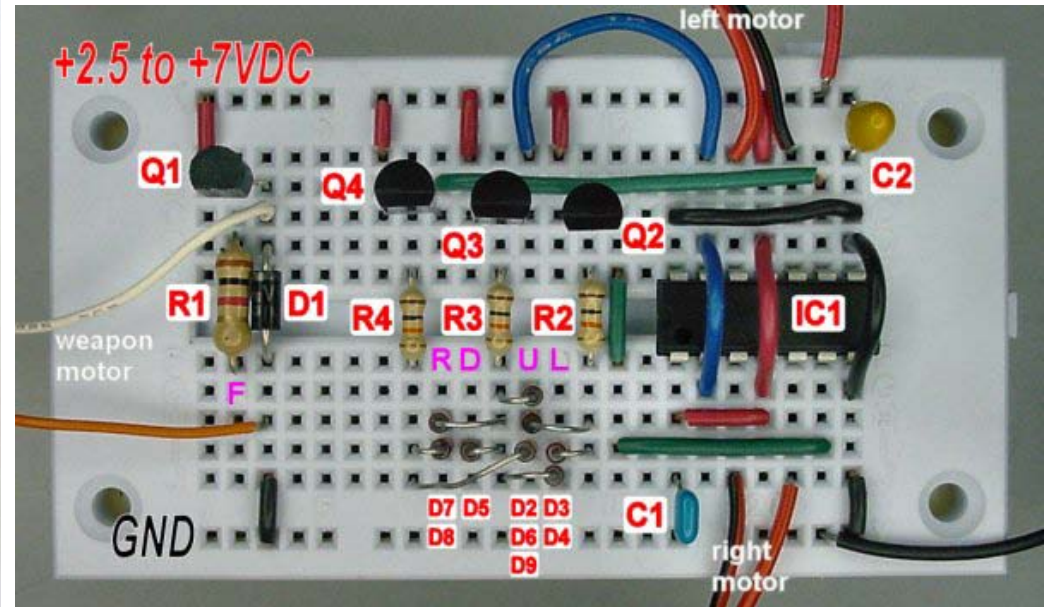
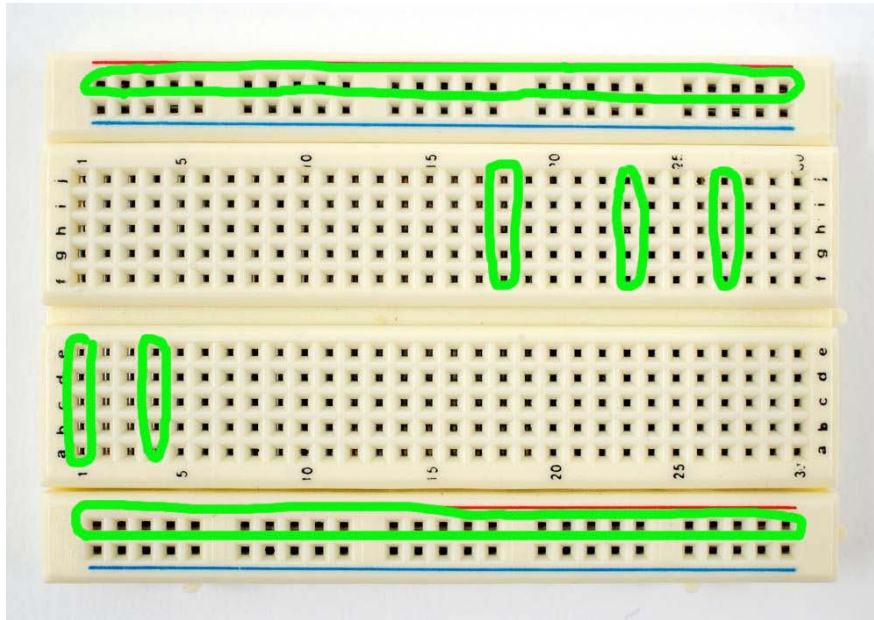
## TECLADO



## Pulsador



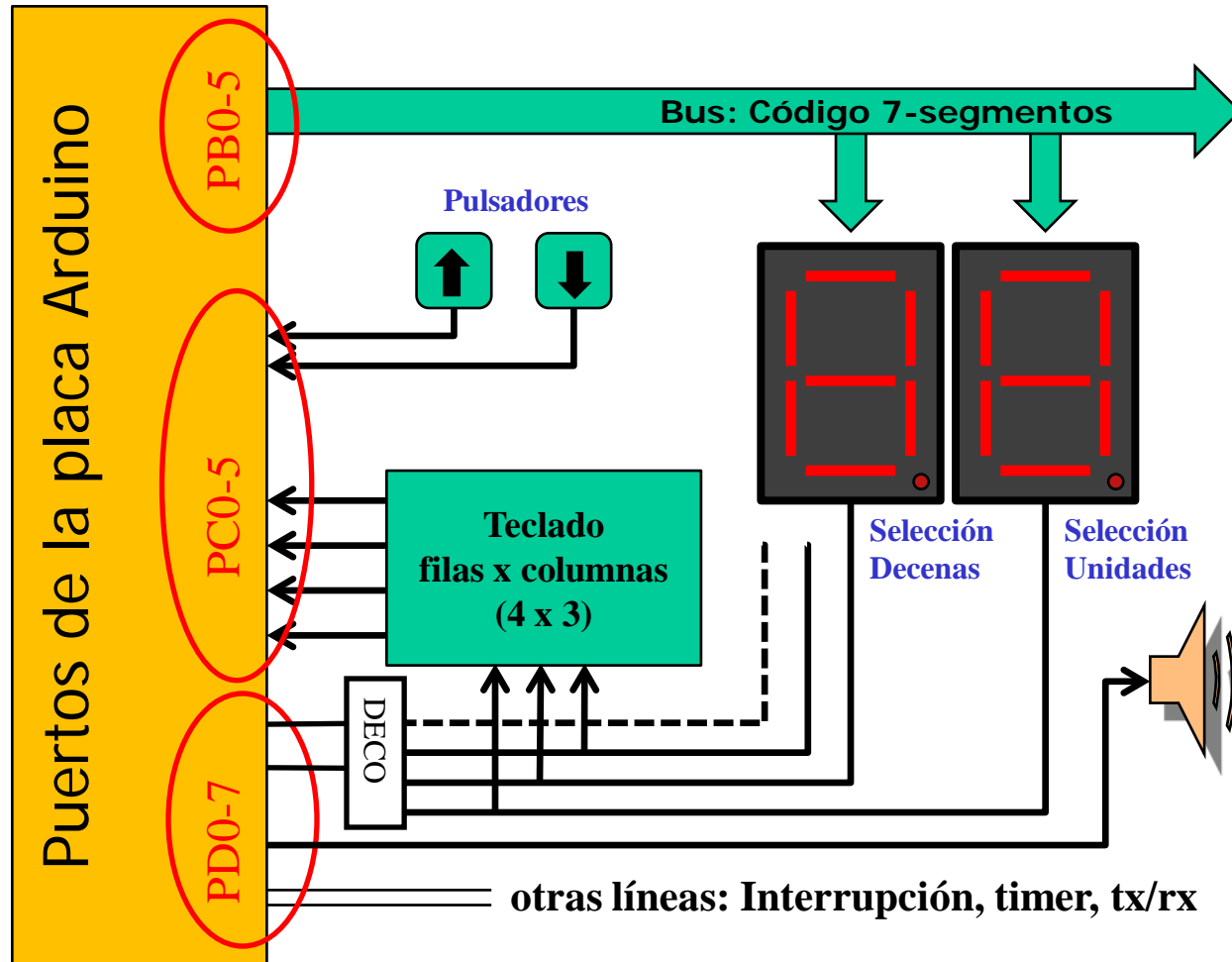
# Componentes básicos: Breadboards





# Diseño del “Turnomatic”:

## Diagrama de bloques: Descripción funcional



### TAREA 1 (principal)

#### PULSADORES Y ALTAVOZ

- En cada pulsación se ha de actualizar el contador del “turnomatic” y generar un sonido a través del altavoz. La frecuencia del sonido será seleccionada por el usuario a través del teclado.

### TAREA 2 (activada por interrupción /10ms)

#### DISPLAY 7 -SEGMENTOS

- Cada display se activa mediante una línea de selección que lo habilita para mostrar el código 7-seg. que en ese instante esté en el bus. Sólo se activará un display, unidades o decenas, dependiendo de la información que se haya colocado en el bus.

- Los displays se activarán alternativamente cada 10 ms. El dato a visualizar (unidades o decenas) se enviará previamente al bus.

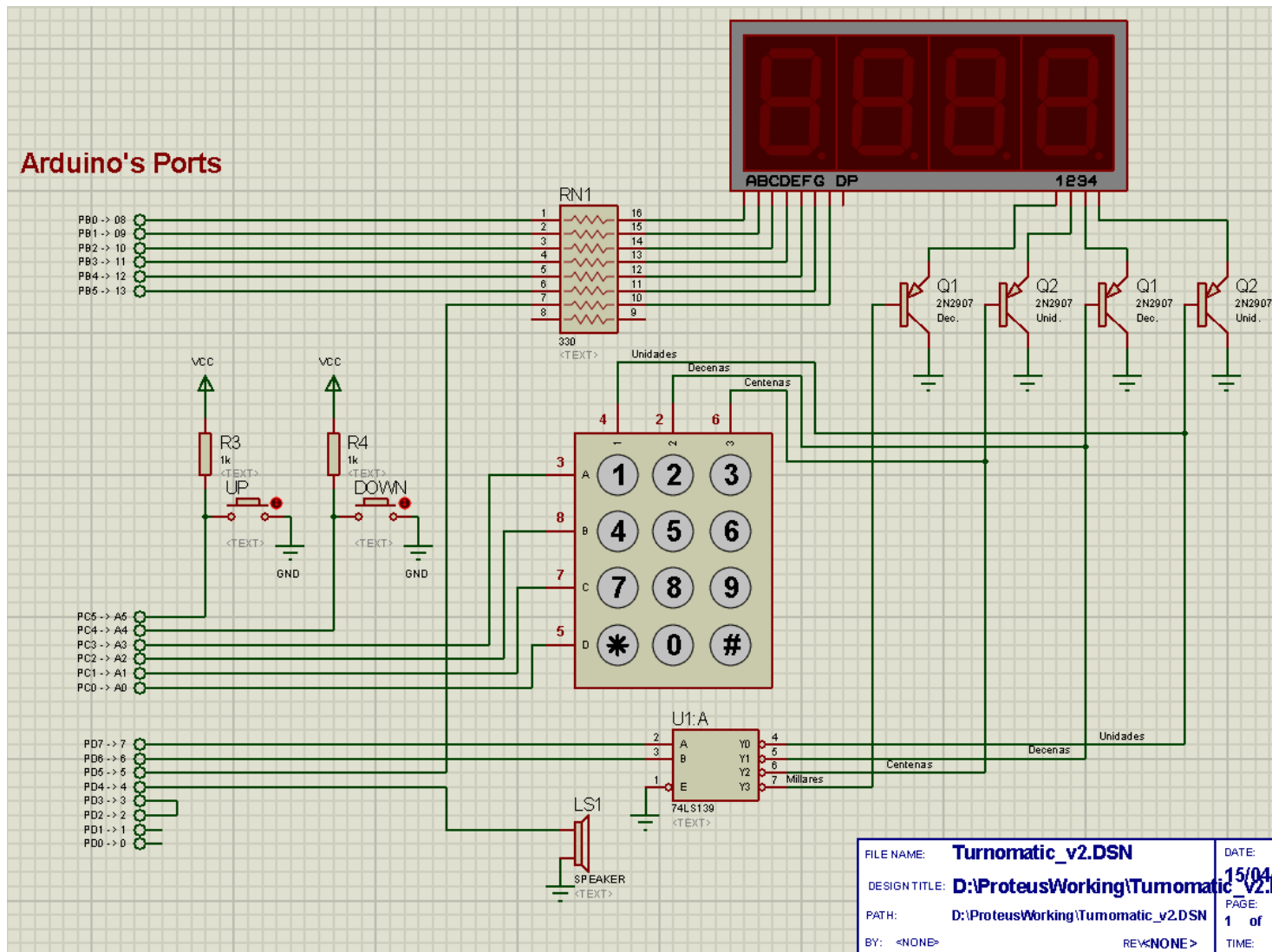
#### TECLADO

- Las líneas de selección del display también se utilizarán para explorar dos columnas del teclado de forma alternativa.

- Se leerá el estado de las filas para detectar si se ha pulsado una tecla.

# Diseño del Turnomatic:

## Esquema del conexionado de los componentes



### Uso de los PUERTOS

#### DISPLAY

#### Código 7-segmentos

Seg a/f: PB0 (08) ... PB5 (13)

Seg g: PD5 (5)

#### Selección Display

Unidades: PD6 (6)

Decenas: PD7 (7)

#### PULSADORES

DOWN: PC4 (A4 /18)

UP: PC5 (A5 /19)

#### TECLADO

Filas: PC0 (A0/14) ...

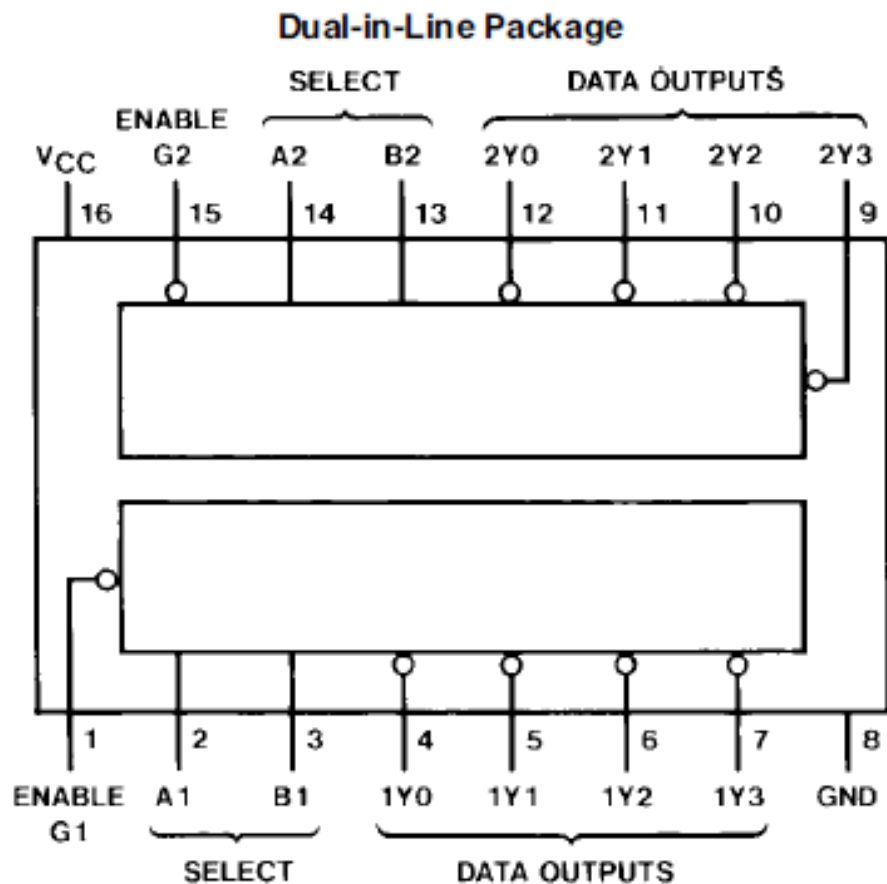
PC3 (A3/17)

Columna: PD6 (6) – PD7 (7)

#### ALTAVOZ

PD4 (4)

# Decodificador de 2 a 4 ... 74LS139



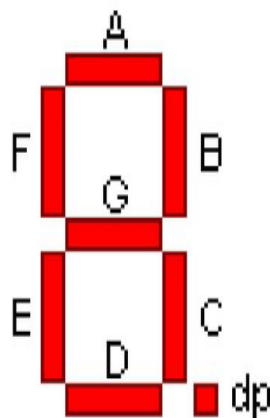
LS139

Inputs			Outputs			
Enable	Select					
G	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3
H	X	X	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H
L	H	L	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	L

H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care

# Visualización del contador:

## Generación del código 7-seg. para los displays



bit →	Puerto PB y PD : Salida								Valor
	--	PD 5	PB 5	PB 4	PB 3	PB 2	PB 1	PB 0	
Segmento →	<i>dot</i>	<i>g</i>	<i>f</i>	<i>e</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	
0	-	0	1	1	1	1	1	1	0x3F=63
1	-	0	0	0	0	1	1	0	0x06=06
2	-	1	0	1	1	0	1	1	0x5B=91
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

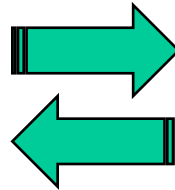


Ejecución de dos tareas: tarea 1 (principal) y tarea 2 (rutina servicio)

### TAREA 1 (tarea o programa principal)

#### PULSADORES Y ALTAVOZ

- En cada pulsación se ha de actualizar el contador del “turnomatic” y generar una sonido a través del altavoz. La frecuencia del sonido será seleccionada por el usuario a través del teclado.



### TAREA 2: Visualización y barrido del teclado

Activada por interrupción /10ms

#### DISPLAY 7 –SEGMENTOS

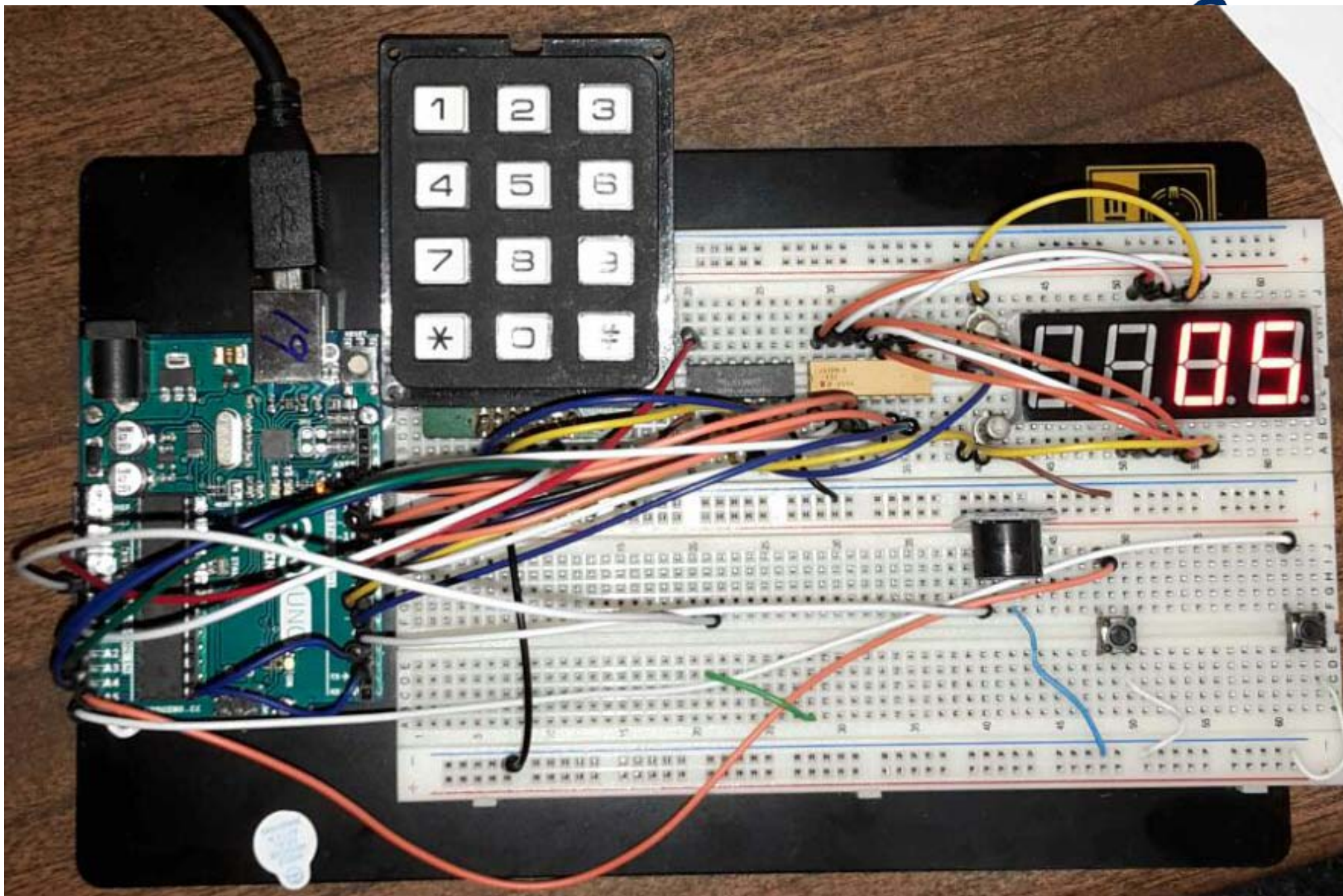
- Cada display se activa mediante una línea de selección que lo habilita para mostrar el código 7-seg. que en ese instante esté en el bus. Dependiendo de la información a visualizar (unidades o decenas) solo se activará un display en cada instante.

- Los displays se activarán alternativamente cada 10 ms. El dato a visualizar (unidades o decenas) se enviará previamente al bus.

#### TECLADO

-Las líneas de selección del display también se utilizarán para explorar dos columnas del teclado de forma alternativa.

- Se leerá el estado de las filas para detectar si se ha pulsado una tecla.



**FIN**

---

**¿Preguntas?**

**Actualizado:**