

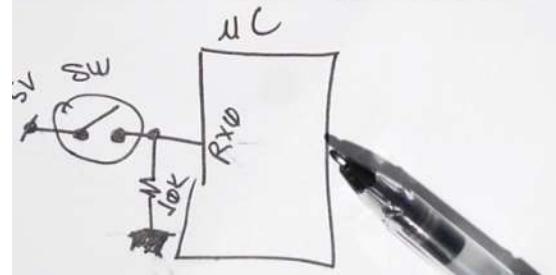
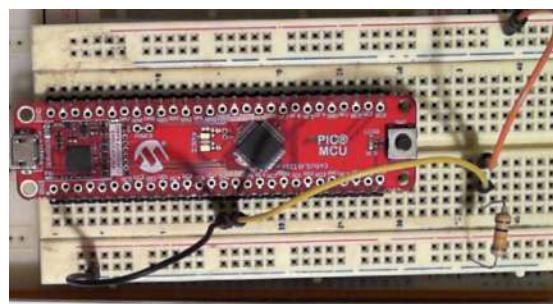
Microcontroladores

Semana 5

Semestre 2025-2
Por Kalun José Lau Gan

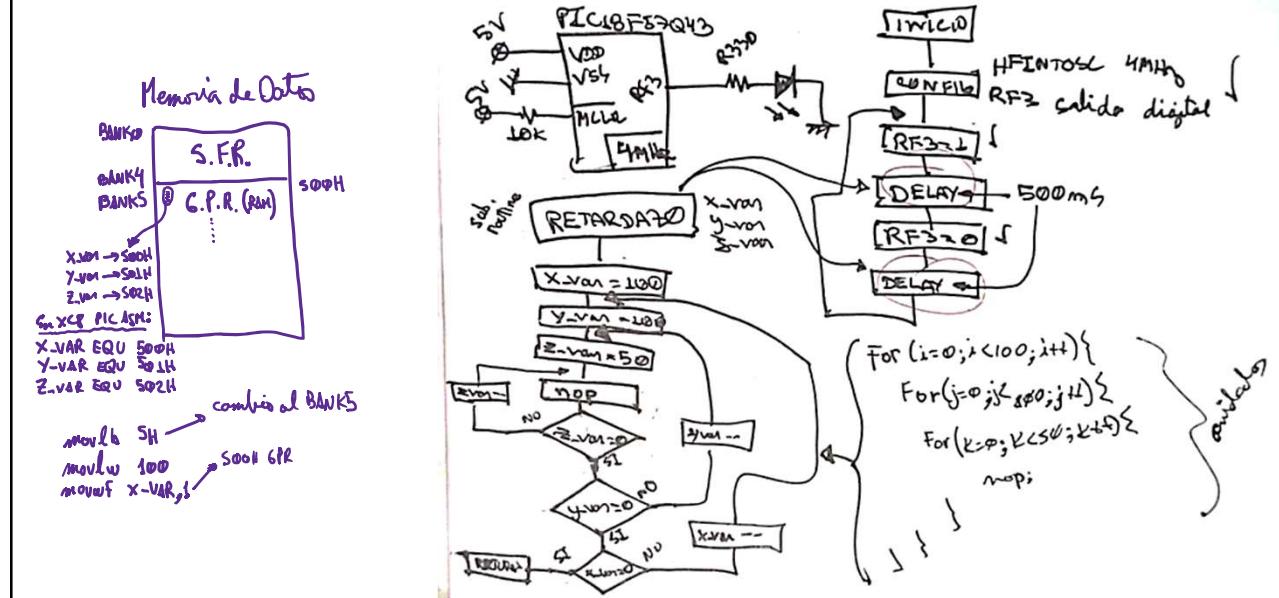
Preguntas previas

- ¿Reemplazar un switch con solamente un cable jumper?



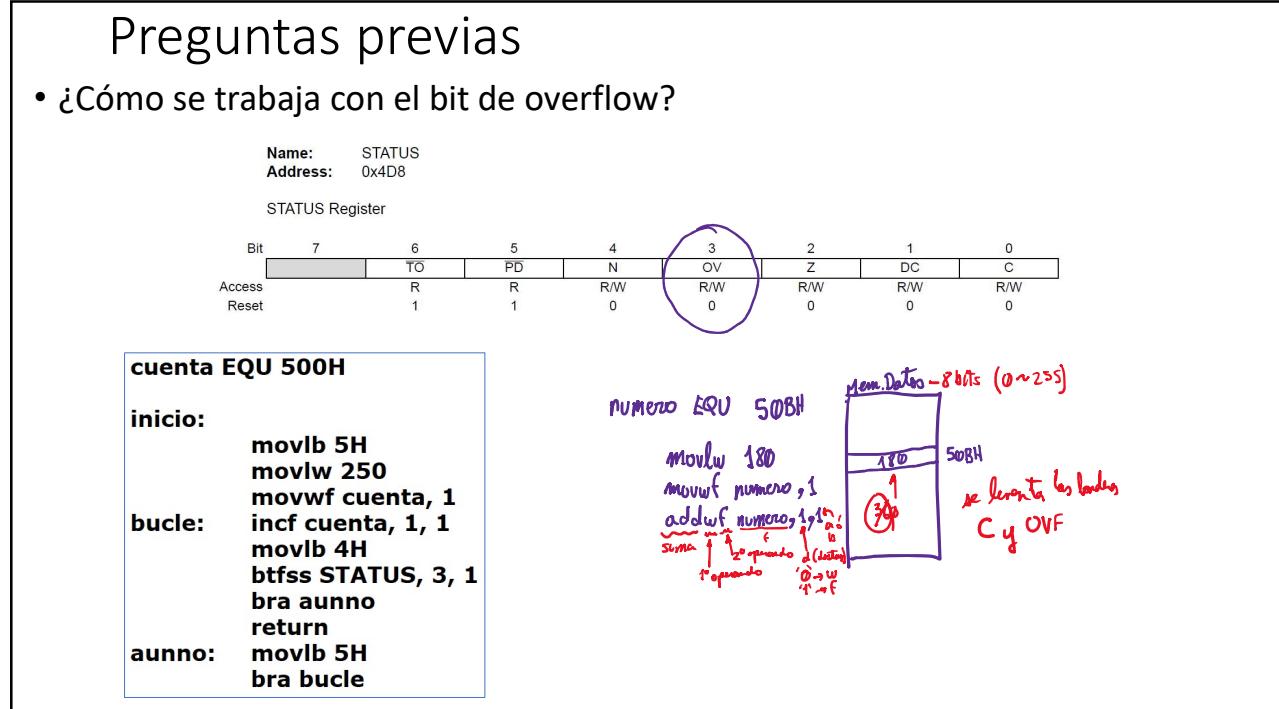
Preguntas previas

- ¿Retardo prolongado para prender y apagar un LED?



Preguntas previas

- ¿Cómo se trabaja con el bit de overflow?



Preguntas previas

- ¿Qué significa BRA \$-2 ó GOTO \$-2?
 - Indica salto a una posición de 2 bytes anteriores (una instrucción simple)

```

        movlw 55H           ;01010101B
        movwf LATB, 1
        comf LATB, 1, 1    ;10101010B
        bra $-6

bucle:   ---
retardon: ---          ;subrutina
--- 
--- 
--- 
--- 
--- 
return

```

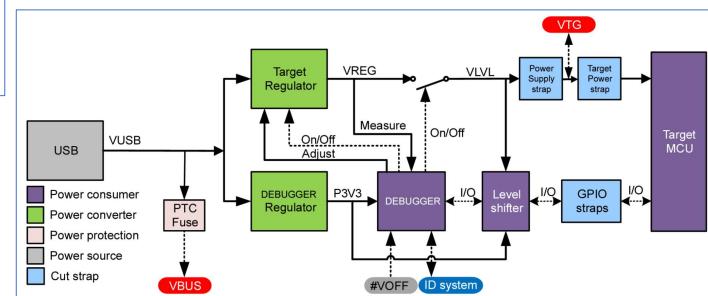
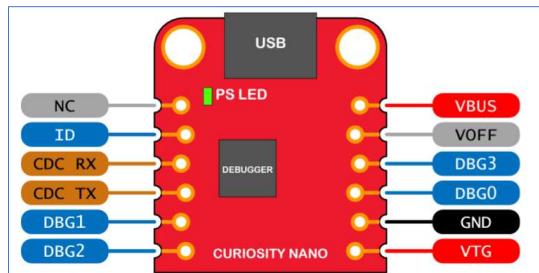
```

inicio:
btss PORTB, 4, 1
bra $-2
btg LATF, 3, 1
btsc PORTB, 4, 1
bra $-2
bra inicio

```

Preguntas previas

- Para alimentar el protoboard desde el Curiosity Nano. ¿Se conectan VBUS y VTG a la línea roja?
 - No, ni lo intentes!

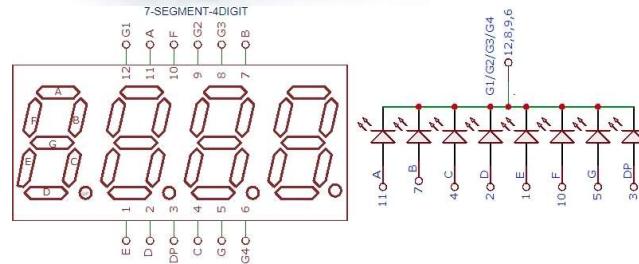


Agenda

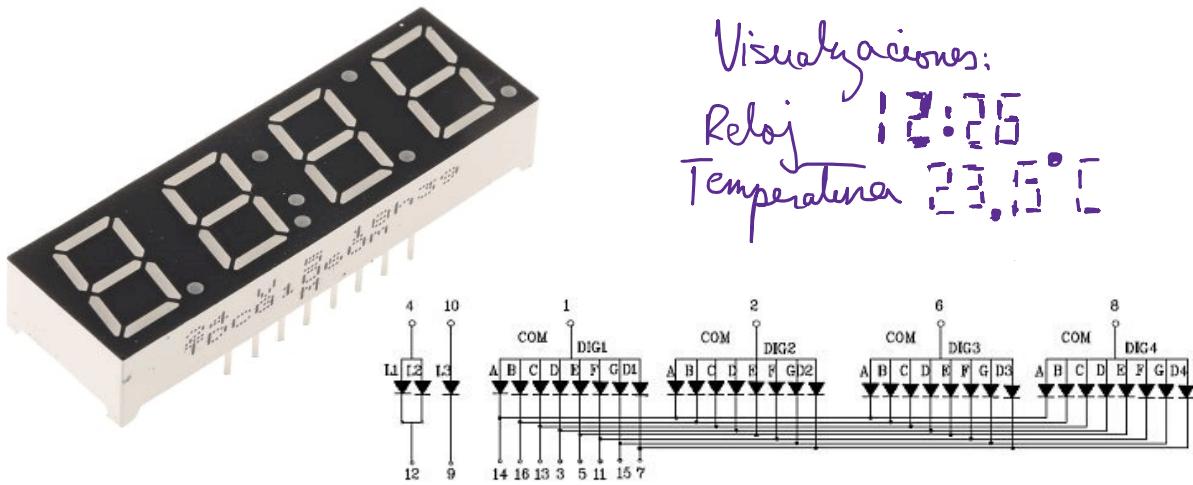
- Multiplexación en displays de siete segmentos
- El display multiplexado de 4 dígitos de siete segmentos
- Ejemplos de aplicaciones con multiplexación de displays de siete segmentos

El display de cuatro dígitos de siete segmentos multiplexado:

- Verificar si el display es de cátodo común o ánodo común empleando el multímetro.
- Para la multiplexación se requerirá del uso de transistores para evitar que los pines del microcontrolador trabajen con corrientes excesivas.



Ejemplo: display dedicado para aplicaciones de reloj y temperatura



Antecesores a los displays de siete segmentos

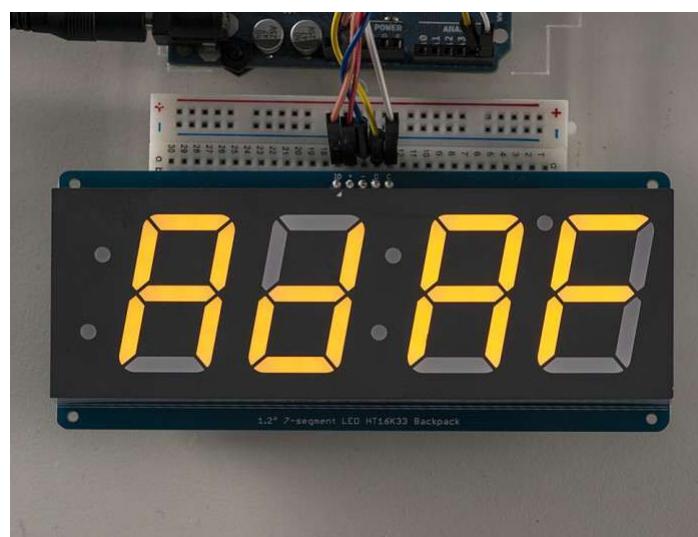
- Tubos Nixie:



Multiplexación en displays de siete segmentos

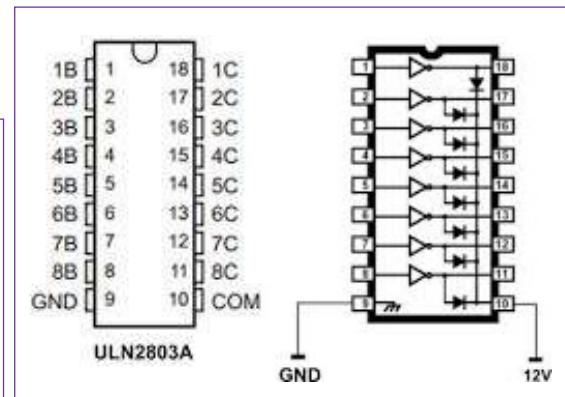
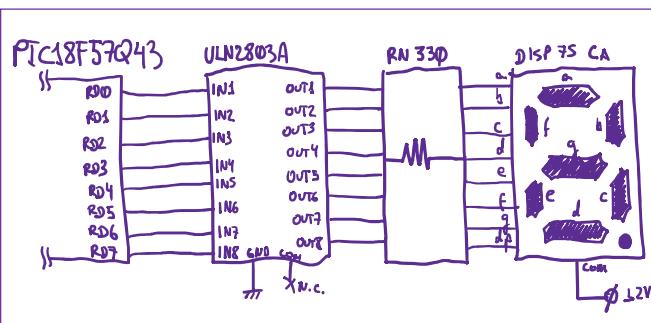
- Los segmentos de cada dígito se encuentran conectados (Sa-Dig1 esta conectado con Sa-Dig2, con Sa-Dig3 y con Sa-Dig4, y demás segmentos)
- Se visualiza un dígito a la vez en el display multiplexado y en forma cíclica. Un ciclo de refresco (refresh rate) involucra haber visualizado la información en todos los dígitos que componen el display.
- Por medio de un refresco a alta frecuencia (>50Hz) podremos ver los cuatro displays encendidos al mismo tiempo por el efecto de “persistencia visual”
- Si se detiene la multiplexación, se detiene la visualización en el display (visualización dinámica).
- Reducimos la cantidad de E/S empleados en el microcontrolador (7 salidas para los segmentos excluyendo el punto decimal y 4 salidas para la selección del dígito)

Display de dígitos grandes



Arreglo Darlington para displays de mas de 5V

- En caso de hacer visualización con displays de mayor voltaje, se recomienda emplear el IC ULN2803A, solo para casos de ánodo común.

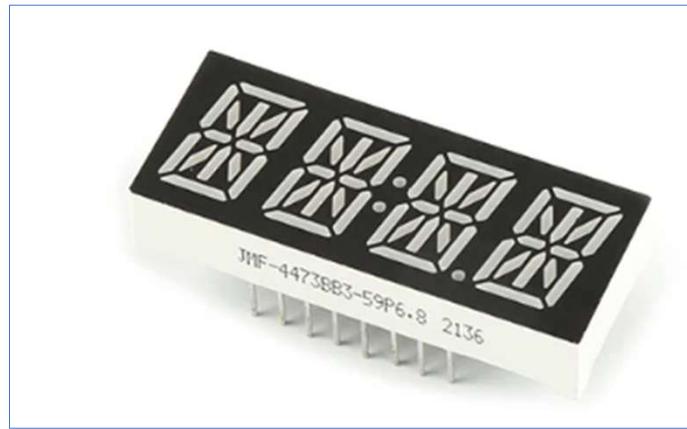


Possible visualización de las letras en el display de siete segmentos



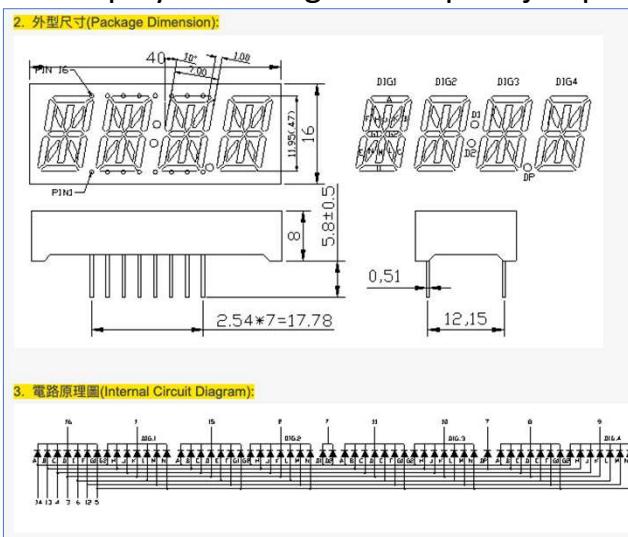
La letra M en el display de siete segmentos se ve horrible. ¿Hay alguna forma de mejorararlo?

- Si, usando un display de 14 segmentos por ejemplo

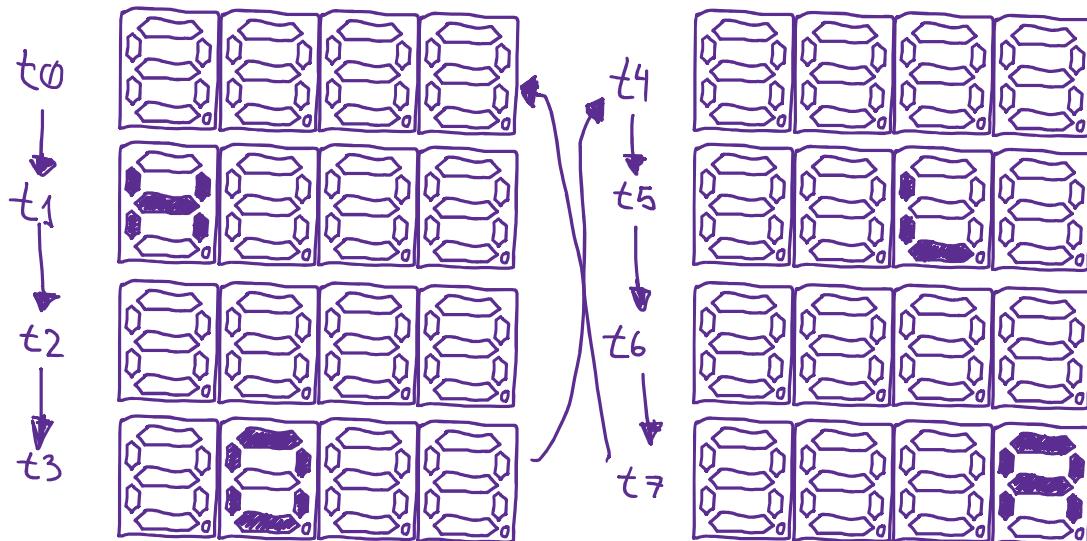


La letra M en el display de siete segmentos se ve horrible. ¿Hay alguna forma de mejorararlo?

- Si, usando un display de 14 segmentos por ejemplo

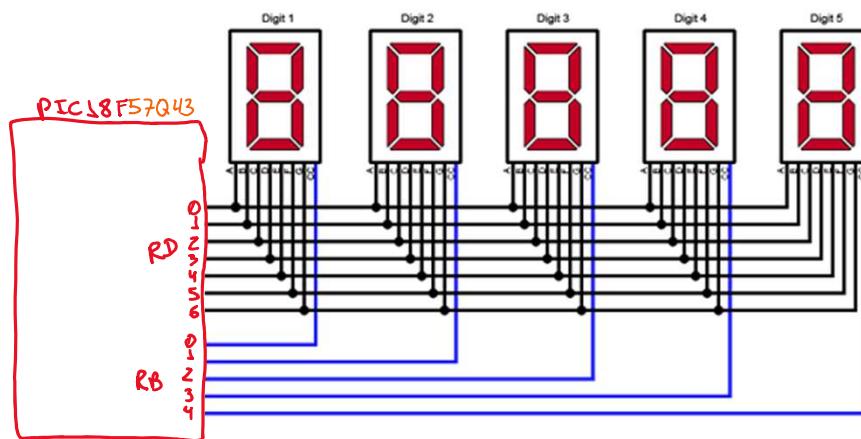


Funcionamiento de la multiplexación: Visualización de la palabra “HOLA”



Caso: Malos diseños electrónicos en la multiplexación de displays de siete segmentos:

- Al igual que en displays de siete segmentos individuales, se deben de colocar resistencias en cada uno de los segmentos para limitar la corriente que pasa por ellos.
- Se recomienda no conectar los habilitadores de frente a los I/O del microcontrolador ya que dichos I/O no soportan entregar/recepcionar corrientes altas.



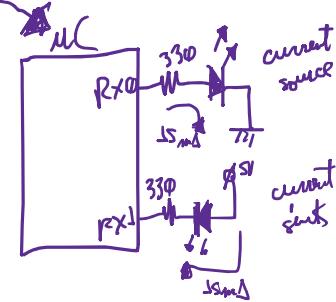
Consideraciones eléctricas al usar el microcontrolador PIC18F57Q43

En la hoja técnica: $\pm 50\text{ mA}$ máximo por I/O

Total el PIC18F57Q43 tiene 44 I/Os

$\cancel{\text{Total } \pm 2200\text{ mA?}}$ ¿Será cierto?

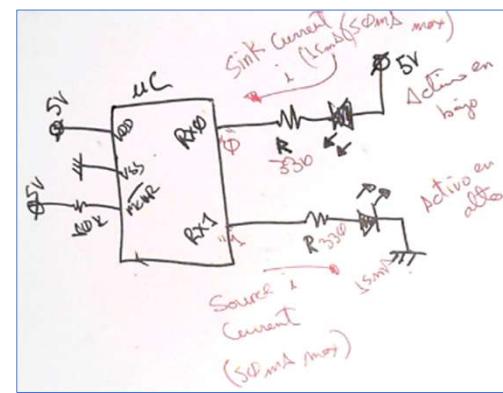
$V_{DD} \rightarrow$ máx permite 350 mA



¿Corriente máxima por I/O en el PIC18F57Q43?

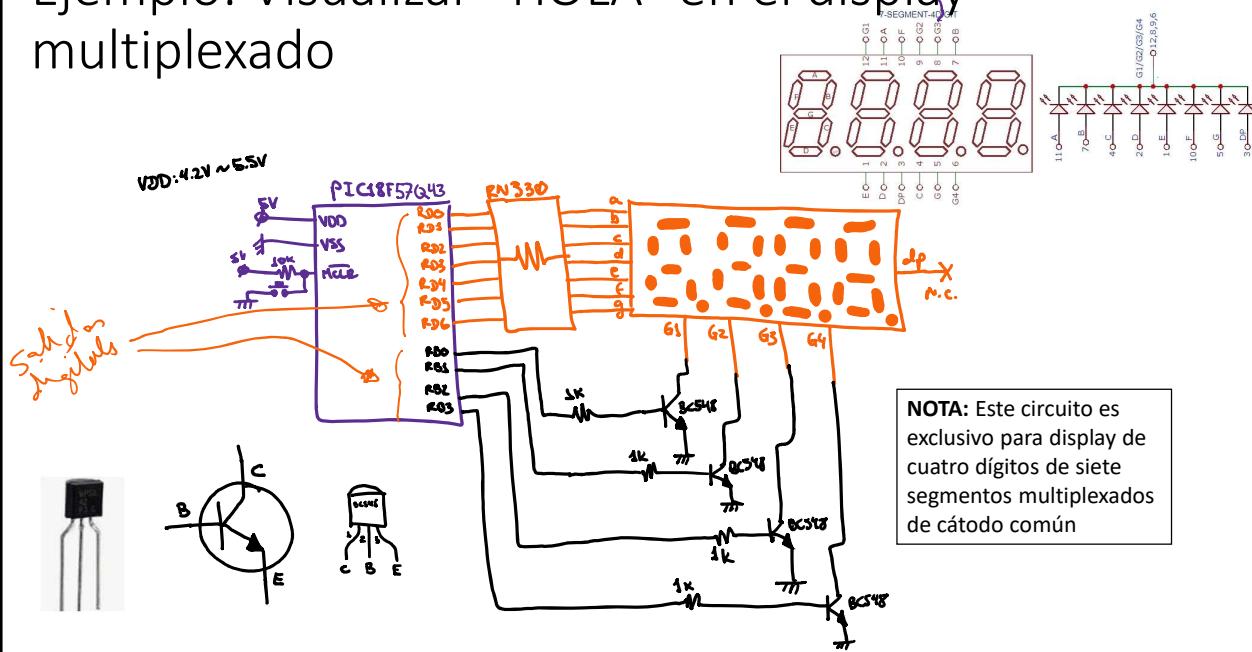
Absolute Maximum Ratings⁽¹⁾

Parameter	Rating
Ambient temperature under bias	-40°C to +125°C
Storage temperature	-65°C to +150°C
Voltage on pins with respect to V _{SS}	
• on V _{DD} pin:	-0.3V to +6.5V
• on MCLR pin:	-0.3V to +9.0V
• on all other pins:	-0.3V to (V _{DD} + 0.3V)
Maximum current⁽¹⁾	
• on V _{SS} pin	-40°C ≤ T _A ≤ +85°C 85°C < T _A ≤ +125°C 350 mA 120 mA
• on V _{DD} pin (28-pin devices)	-40°C ≤ T _A ≤ +85°C 85°C < T _A ≤ +125°C 250 mA 85 mA
• on V _{DD} pin (40-pin devices)	-40°C ≤ T _A ≤ +85°C 85°C < T _A ≤ +125°C 350 mA 120 mA
• on any standard I/O pin	$\pm 50\text{ mA}$
Clamp current, I _C (V _{PIN} < 0 or V _{PIN} > V _{DD})	±20 mA
Total power dissipation ⁽²⁾	800 mW



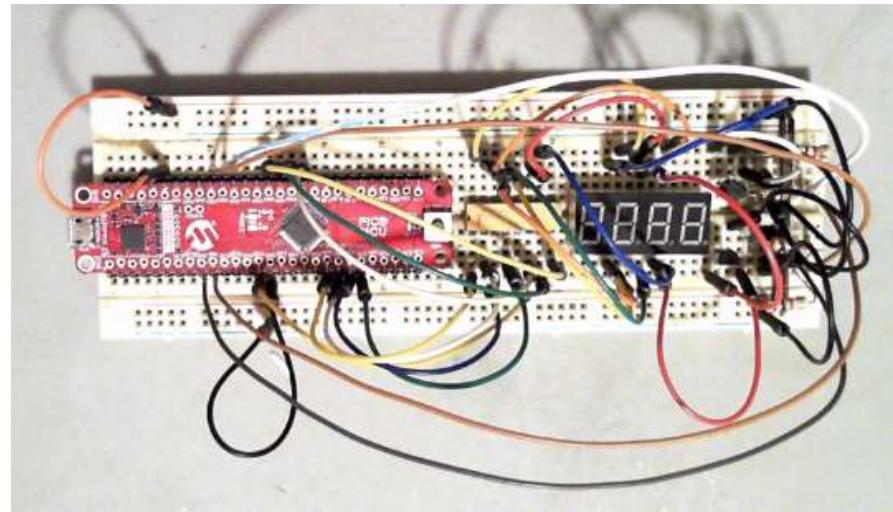
Asistencia NRC8436 22/09/2025

Ejemplo: Visualizar “HOLA” en el display multiplexado

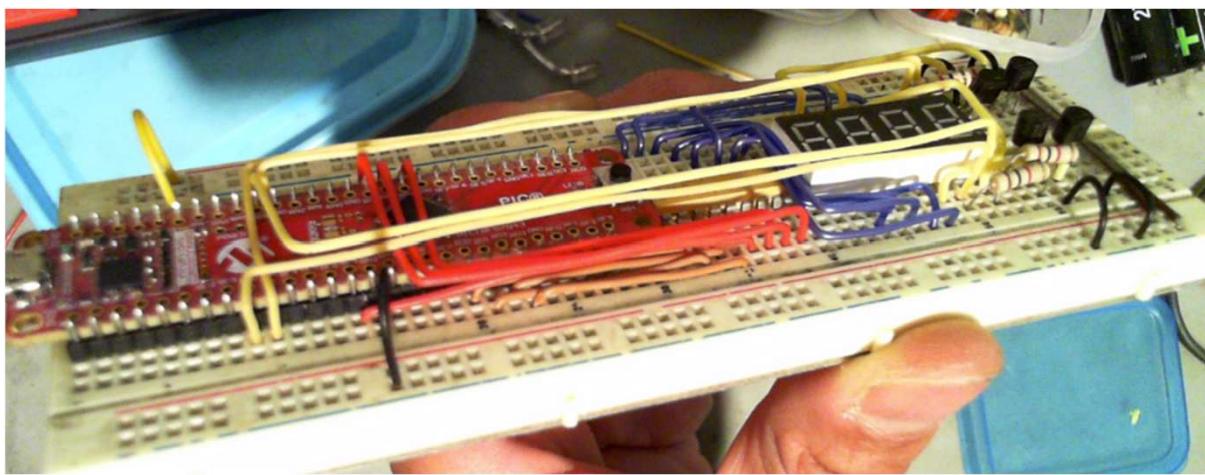


Circuito implementado con display de cuatro dígitos de siete segmentos cátodo común multiplexados

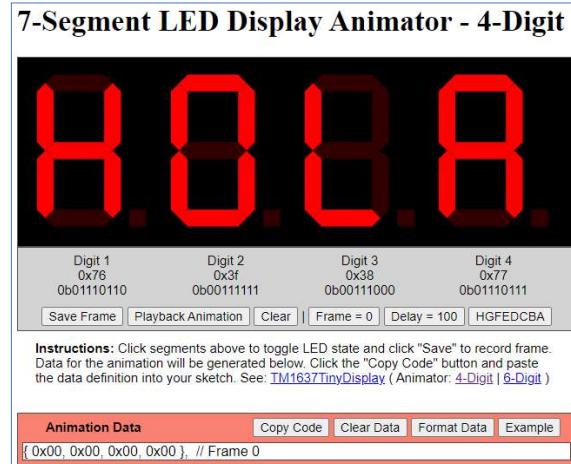
Circuito implementado



Implementación 2024-1



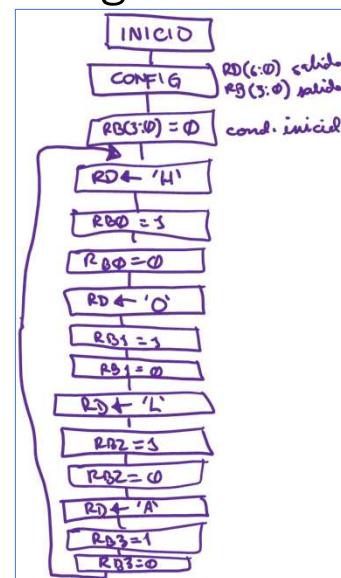
Circuito implementado con display de cuatro dígitos de siete segmentos cátodo común multiplexados



<https://jasonacox.github.io/TM1637TinyDisplay/examples/7-segment-animator.html>

Algoritmo para la multiplexación de los dígitos del display de siete segmentos

- “visualización dinámica”
- Se debe de enviar el dato cuando se encuentren deshabilitados los dígitos (para no tener “ghosting”)
- Luego de enviar el dato se hará la habilitación del dígito respectivo, antes de cargar otro dato se deberá de deshabilitar el dígito activo.



Código en XC8 PIC Assembler

```

1  PROCESSOR 18F57Q43
2  #include "cabecera.inc"
3
4  PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs
5  upcino:
6      ORG 000000H
7      bra configuro
8
9      ORG 000100H
10 configuro:
11     movlb 0H
12     movlw 60H
13     movwf OSCCON1, 1
14     movlw 02H
15     movwf OSCFRQ, 1
16     movlw 40H
17     movwf OSCEN, 1
18     movlb 4H
19     movlw 80H
20     movwf TRISD, 1      ;RD6-RD0 como salidas
21     movwf ANSEL0, 1      ;RD6-RD0 como digitales
22     movlw OF0H
23     movwf TRISB, 1      ;RB3-RB0 como salidas
24     movwf ANSELB, 1      ;RB3-RB0 como digitales
25     clrf LATB, 1        ;Condicion inicial: habilitadores todos en cero
26
27 inicio:
28     movlw 76H
29     movwf LATD, 1        ;cargando H en RD
30     bsf LATB, 0, 1        ;habilito digito 0
31     call nopes
32     bcf LATB, 0, 1        ;deshabilito digito 0
33     movlw 3FH
34     movwf LATD, 1        ;cargando O en RD
35     bsf LATB, 1, 1        ;habilito digito 1
36     call nopes
37     bcf LATB, 1, 1        ;deshabilito digito 1
38     movlw 38H
39     movwf LATD, 1        ;cargando L en RD
40     bsf LATB, 2, 1        ;habilito digito 2
41     call nopes
42     bcf LATB, 2, 1        ;deshabilito digito 2
43     movlw 77H
44     movwf LATD, 1        ;cargando A en RD
45     bsf LATB, 3, 1        ;habilito digito 3
46     call nopes
47     bcf LATB, 3, 1        ;deshabilito digito 3
48     bra inicio
49 nopes:
50     nop
51     nop
52     nop
53     nop
54     nop
55     nop
56     return
57
58 end upcino

```

Código 2024-1

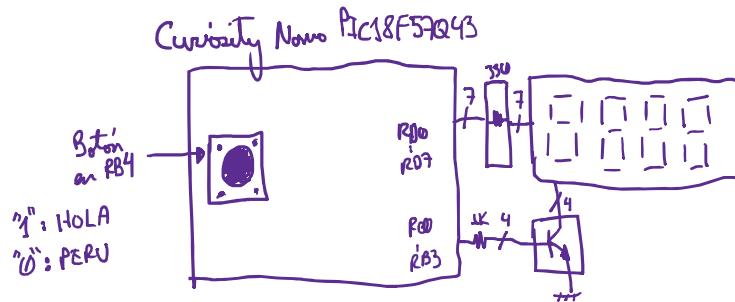
- Visualización de “HOLA”
- Frecuencia 8MHz al CPU
- Se evidencia “ghosting” por lo que se requerirá bajar la frecuencia de trabajo del CPU

```

1  PROCESSOR 18F57Q43
2  #include "cabecera.inc"
3
4  PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs
5  upcino:
6      ORG 000000H
7      bra configuro
8
9      ORG 000100H
10 configuro:
11     movlb 0H
12     movlw 60H
13     movwf OSCCON1, 1
14     movlw 03H
15     movwf OSCFRQ, 1
16     movlw 40H
17     movwf OSCEN, 1
18     movlb 4H
19     clrf TRISD, 1
20     clrf ANSEL0, 1
21     movlw OF0H
22     movwf TRISB, 1
23     movwf ANSELB, 1
24     clrf LATB, 1
25
26 inicio:
27     movlw 76H
28     movwf LATD, 1
29     bsf LATB, 0, 1
30     call nopx16
31     bcf LATB, 0, 1
32     movlw 3FH
33     movwf LATD, 1
34     bsf LATB, 1, 1
35     call nopx16
36     bcf LATB, 1, 1
37     movlw 38H
38     movwf LATD, 1
39     bsf LATB, 2, 1
40     call nopx16
41     bcf LATB, 2, 1
42     movlw 77H
43     movwf LATD, 1
44     bsf LATB, 3, 1
45     call nopx16
46     bcf LATB, 3, 1
47     bra inicio
48 nopx16:
49     nop
50     nop
51     nop
52     nop
53     nop
54     nop
55     nop
56     nop
57     nop
58     nop
59     nop
60     nop
61     nop
62     nop
63     nop
64     nop
65     nop
66     return
67
68 end upcino

```

¿Cómo hacer para que con el pulsador integrado en RB4 cambie de HOLA a PERU?



Código 2024-1

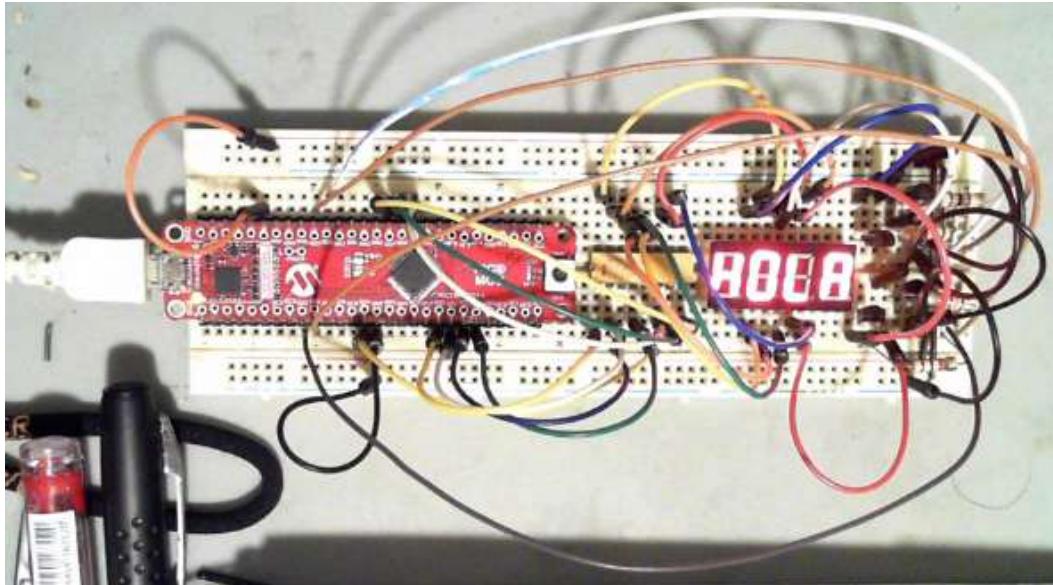
- El botón integrado del Curiosity Nano (RB4) se está utilizando para cambiar la visualización entre la palabra HOLÀ y PERU.
- Tener en cuenta que se está empleando dos sectores de la memoria de programa para almacenar las palabras a visualizar, y se utiliza el puntero de tabla (TBLPTR) para poder acceder a los datos de decodificación

```

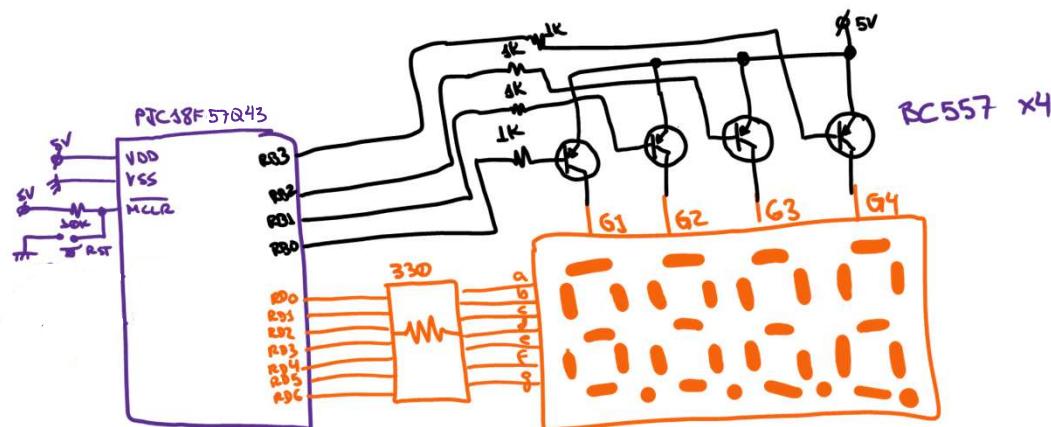
1      PROCESSOR 18F57Q43
2      #include "cabecera.inc"
3
4      PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs
5      upcino:
6          ORG 000000H
7          bra configuro
8
9          ORG 000500H
10         tabla_mensaje1: DB 73H, 79H, 50H, 3EH ;PERU
11
12         ORG 000600H
13         tabla_mensaje2: DB 76H, 3FH, 38H, 77H ;HOLA
14
15         ORG 000100H
16         configuro:
17             movlw 0H
18             movlw 60H
19             movwf OSCCON1, 1
20             movlw 00H
21             movwf OSCFRC, 1
22             movlw 40H
23             movwf OSCEN, 1
24             movlw 4H
25             clrf TRISD, 1
26             clrf ANSELD, 1
27             movlw 0FOH
28             movwf TRISB, 1
29             movlw 0EOH
30             movwf ANSELB, 1
31             bsf WPUB, 4, 1
32             clrf LATB, 1
33             clrf TBLPTR, 1
34
35         inicio:
36             call pregunta_btn
37             clrf TBLPTRL, 1
38             TBLRD+
39             movff TABLAT, LATD
40             bcf LATB, 0, 1
41             call nopx16
42             bcf LATB, 0, 1
43             TBLRD+
44             movff TABLAT, LATD
45             bcf LATB, 1, 1
46             call nopx16
47             bcf LATB, 1, 1
48             TBLRD+
49             movff TABLAT, LATD
50             bcf LATB, 2, 1
51             call nopx16
52             bcf LATB, 2, 1
53             TBLRD+
54             movff TABLAT, LATD
55             bcf LATB, 3, 1
56             call nopx16
57             bcf LATB, 3, 1
58             bra inicio
59
60         pregunta_btn:
61             btfsc PORTB, 4, 1
62             bra msg_hola
63             bra msg_peru
64
65         msg_hola:
66             movlw 06H
67             movwf TBLPTRH, 1
68
69         msg_peru:
70             movlw 05H
71             movwf TBLPTRH, 1
72             return
73
74         nopx16:
75             nop
76             nop
77             nop
78             nop
79             nop
80             nop
81             nop
82             nop
83             nop
84             nop
85             nop
86             nop
87             nop
88             nop
89             nop
90             nop
91             nop
92             return
93
94         end upcino

```

Pruebas en circuito:



Observación: Circuito para display multiplexado de ánodo común

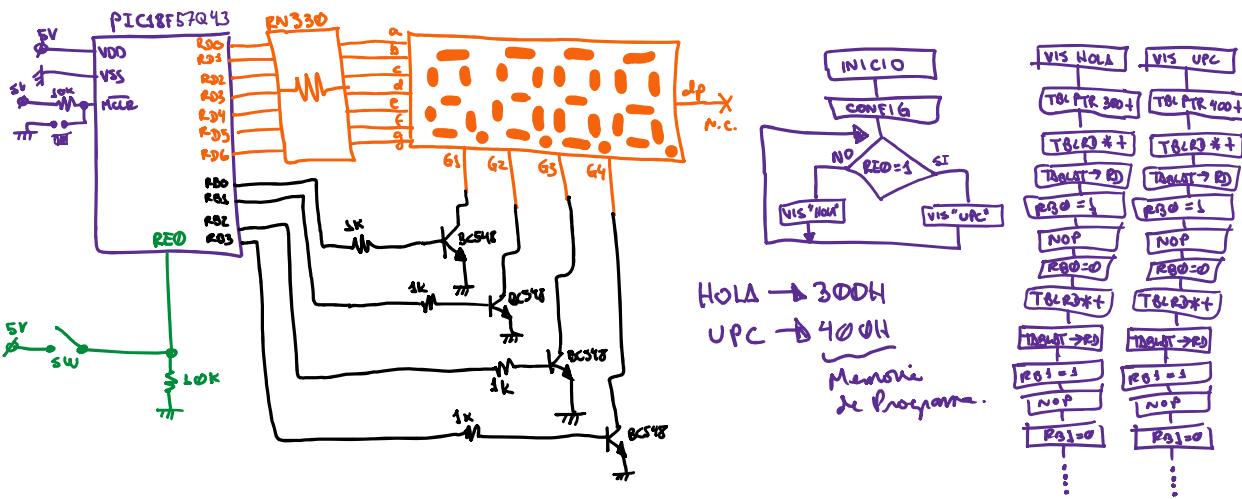


Código mejorado empleando TBLPTR (XC8 PIC Assembler)

1	PROCESSOR 18F57Q43	29	inicio:	
2	#include "cabecera.inc"	30	clrf TBLPTRU, 1	
3		31	movlw 07H	
4	PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs	32	movwf TBLPTRH,1	
5	upcino:	33	clrf TBLPTRL, 1	;TBLPTR esta apuntando a la direccion 700H de mem prog
6	ORG 000000H	34	TBLRD+*	;Lee el contenido de TBLPTR (700H) y luego lo incrementa
7	bra configuro	35	movff TABLAT, LATD	;Mueve el contenido de TABLAT hacia LATD
8		36	bsf LATB, 0, 1	;habilito digito 0
9	ORG 000700H	37	call nopes	
10	mensaje: DB 76H, 3FH, 38H, 77H	38	bcf LATB, 0, 1	;deshabilito digito 0
11		39	TBLRD+*	;Lee el contenido de TBLPTR (701H) y luego lo incrementa
12	ORG 000100H	40	movff TABLAT, LATD	;Mueve el contenido de TABLAT hacia LATD
13	configuro:	41	bsf LATB, 1, 1	;habilito digito 1
14	movlb OH	42	call nopes	
15	movlw 60H	43	bcf LATB, 1, 1	;deshabilito digito 1
16	movwf OSCCON1, 1	44	TBLRD+*	;Lee el contenido de TBLPTR (702H) y luego lo incrementa
17	movlw 02H	45	movff TABLAT, LATD	;Mueve el contenido de TABLAT hacia LATD
18	movwf OSCFRC, 1	46	bsf LATB, 2, 1	;habilito digito 2
19	movlw 40H	47	call nopes	
20	movwf OSCEN, 1	48	bcf LATB, 2, 1	;deshabilito digito 2
21	movlb 4H	49	TBLRD+*	;Lee el contenido de TBLPTR (703H) y luego lo incrementa
22		50	movff TABLAT, LATD	;Mueve el contenido de TABLAT hacia LATD
23	movlw 80H	51	bsf LATB, 3, 1	;habilito digito 3
24	movwf TRISD, 1 ;RD6-RD0 como salidas	52	call nopes	
25	movwf ANSELD, 1 ;RD6-RD0 como digitales	53	bcf LATB, 3, 1	;deshabilito digito 3
26	movlw 0FOH	54	bra inicio	
27	movwf TRISB, 1 ;RB3-RB0 como salidas	56	nopes:	
28	movwf ANSELB, 1 ;RB3-RB0 como digitales	57	nop	
	clrf LATB, 1 ;Condicion inicial: habilitadores todos en cero	58	nop	
		59	nop	
		60	nop	
		61	nop	
		62	nop	
		63	return	
		64		
		65	end upcino	
				Se ha modificado para que el programa obtenga los datos a visualizar desde la memoria de programa empleando el TBLPTR

Se ha modificado para que el programa obtenga los datos a visualizar desde la memoria de programa empleando el TBLPTR

Modificando el ejemplo para que pueda intercambiar el mensaje visualizado con la entrada REO: 0=HOLA, 1=UPC



Modificando el ejemplo para que pueda intercambiar el mensaje visualizado con la entrada RE0: 0=HOLA, 1=UPC

```

5      #include "cabecera.inc"
6
7      PSECT multiplexacion, class=CODE, reloc=2, abs
8
9      ORG 00300H
10     ;          H   O   L   A
11     mensaje1: db    76H, 3FH, 38H, 77H
12     ORG 00400H
13     ;          U   P   C
14     mensaje2: db    00H, 3EH, 73H, 39H
15
16     ORG 00000H
17     multiplexacion: goto configuracion
18
19     ORG 00020H
20     configuracion:
21     movlw 0x80
22     movwf TRISD      ;RD6-RD0 como salidas
23     movlw 0xF0
24     movwf TRISB      ;RB3-RB0 como salidas
25     clrf LATB        ;Condicion inicial de los habilitadores
26     movlw 0x0F
27     movwf ADCON1      ;Para que RE0 sea entrada digital
28
29     inicio:
30     btfss PORTE, 0    ;Pregunta si RE0=1
31     goto msg_hola
32     goto msg_upc
33
34     msg_hola:
35     movlw 03H
36     movwf TBLPTRH
37     clrf TBLPTRL
38     goto multiplex
39
40     msg_upc:
41     movlw 04H
42     movwf TBLPTRH
43     clrf TBLPTRL
44     goto multiplex
45
46     multiplex:
47     TBLRD*+
48     movff TABLAT, LATD
49     bsf LATB, 0
50     nop
51     bcf LATB, 0
52     TBLRD*+
53     movff TABLAT, LATD
54     bsf LATB, 1
55     nop
56     bcf LATB, 1
57     TBLRD*+
58     movff TABLAT, LATD
59     bsf LATB, 2
60     nop
61     bcf LATB, 2
62     TBLRD*
63     movff TABLAT, LATD
64     bsf LATB, 3
65     nop
66     bcf LATB, 3
67     goto inicio
68
69     end multiplexacion

```

Modificando el ejemplo para que pueda intercambiar el mensaje con la entrada RB4: 0=HOLA, 1=PATO

```

1      PROCESSOR 18F57Q43
2      #include "cabecera.inc"
3
4      PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs
5      upcino:
6      ORG 000000H
7      bra configuro
8
9      ORG 000700H
10     ;          H   O   L   A
11     mensaje: DB 76H, 3FH, 38H, 77H
12     ORG 000750H
13     ;          P   A   T   O
14     mensaje2: DB 73H, 77H, 78H, 3FH
15
16     ORG 000100H
17     configuro:
18     movlb 0H
19     movlw 60H
20     movwf OSCCON1, 1
21     movlw 02H
22     movwf OSCFRC, 1
23     movlw 40H
24     movwf OSCEN, 1
25     movlb 4H
26     movlw 80H
27     movwf TRISB, 1    ;RD6:RD0 como salidas
28     movwf ANSELB, 1   ;RD6:RD0 como digital
29     movlw 0FOH
30     ;11110000B
31     movwf TRISB, 1    ;RB3:RB0 como salidas
32     movwf ANSELB, 1   ;RB3:RB0 como digital
33     bcf TRISB, 4, 1   ;RB4 como entrada
34     bcf ANSELB, 4, 1   ;RB4 como digital
35     bcf WPUB, 4, 1   ;RB4 con pullup
36     clrf LATB, 1       ;condicion inicial
37
38     inicio:
39     btfsc PORTB, 4, 1    ;pregunto si RB4=1
40     bra nropresione
41     bra sipresione
42
43     nropresione:
44     clrf TBLPTRU, 1
45     movlw 07H
46     movwf TBLPTRH, 1
47     clrf TBLPTRL, 1
48     ;El puntero de memoria
49     TBLRD*+           ;lectura del contenido
50     movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
51     bsf LATB, 0, 1
52     call nopes
53     bcf LATB, 0, 1
54     TBLRD*+           ;lectura del contenido
55     movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
56     bsf LATB, 1, 1
57     call nopes
58     bcf LATB, 1, 1
59     TBLRD*+           ;lectura del contenido
60     movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
61     bsf LATB, 2, 1
62     call nopes
63     bcf LATB, 2, 1
64     TBLRD*+           ;lectura del contenido
65     movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
66     bsf LATB, 3, 1
67     call nopes
68     bcf LATB, 3, 1
69     bra inicio
70
71     nropresione:
72     clrf TBLPTRU, 1
73     movlw 07H
74     movwf TBLPTRH, 1
75     movlw 50H
76     movwf TBLPTRL, 1
77     ;El puntero de memoria
78     TBLRD*+           ;lectura del contenido
79     movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
80     bsf LATB, 0, 1
81     call nopes
82     bcf LATB, 0, 1
83     TBLRD*+           ;lectura del contenido
84     movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
85     bsf LATB, 1, 1
86     call nopes
87     bcf LATB, 1, 1
88     TBLRD*+           ;lectura del contenido
89     movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
90     bsf LATB, 2, 1
91     call nopes
92     bcf LATB, 2, 1
93     TBLRD*+           ;lectura del contenido
94     movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
95     bsf LATB, 3, 1
96     call nopes
97     bcf LATB, 3, 1
98     nropes:
99     nop
100    TBLRD*+           ;lectura del contenido
101    movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
102    bsf LATB, 2, 1
103    call nopes
104    bcf LATB, 2, 1
105    TBLRD*+           ;lectura del contenido
106    movff TABLAT, LATD ;mueve el contenido a LATD
107    bsf LATB, 3, 1
108    call nopes
109    bcf LATB, 3, 1
110    return
111    end upcino

```

Ejemplo para visualizar HOLA y CERO con control en RB4

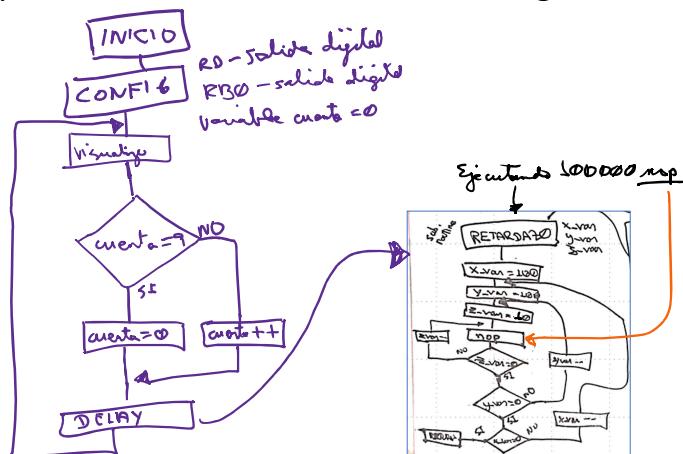
```

1      PROCESSOR 18F57Q43          37    inicio:
2      #include "cabecera.inc"     38    btfsc PORTB, 4, 1 ;Pregunto si presione el boton
3      PSECT upcino, class=CODE,reloc=2, abs   39    bra noperacion ;viene aqui cuando es falso
4      upcino:                      40    clrf TBLPTRU, 1 ;viene aqui cuando es verdadero
5          ORG 000000H           ;Vector de RESET   41    movlw 02H
6          bra configuro        ;Direccion de memoria de prog 42    movwf TBLPTRH, 1
7          ORG 000200H           ;Direccion de memoria de prog 43    movlw 20H
8          ;H O L A             ;Direccion de memoria de prog 44    movwf TBLPTRL, 1 ;El TBLPTR esta mirando a direccion 20
9          mensajes1: DB 76H, 3FH, 38H, 77H 45    bra siguiente
10         ;C E R O             ;Direccion de memoria de prog 46    noperacion:
11         mensajes2: DB 39H, 79H, 50H, 3FH 47    clrf TBLPTRU, 1
12         ;H O L A             ;Direccion de memoria de prog 48    movlw 02H
13         ;C E R O             ;Direccion de memoria de prog 49    movwf TBLPTRH, 1
14         ;C E R O             ;Direccion de memoria de prog 50    clrf TBLPTRL, 1 ;El TBLPTR esta mirando a direccion 20
15         ;H O L A             ;Direccion de memoria de prog 51    siguiente:
16         ;C E R O             ;Direccion de memoria de prog 52    TBLRD*+
17 configuro:                      53    movff TABLAT, LATD ;Lectura del contenido apuntado por TB
18         movlb 0H             54    bsf LATB, 0, 1
19         movlw 60H            55    call nopes
20         movwf OSCCON1, 1     56    bcf LATB, 0, 1
21         movlw 02H            57    TBLRD*+
22         movwf OSCFRQ, 1     58    movff TABLAT, LATD ;Lectura del contenido apuntado por TB
23         movlw 40H            59    bsf LATB, 1, 1
24         movwf OSCEN, 1       60    call nopes
25         movlb 4H             61    bcf LATB, 1, 1
26         movlw 80H            62    TBLRD*+
27         movwf TRISD, 1       63    movff TABLAT, LATD ;Lectura del contenido apuntado por TBLPTR y post increm
28         movwf ANSELB, 1       64    bsf LATB, 2, 1
29         movlw 0FOH            65    call nopes
30         movwf TRIISB, 1      66    bcf LATB, 2, 1
31         movwf ANSELB, 1       67    TBLRD*+
32         bsf TRIISB, 4, 1     68    movff TABLAT, LATD ;Lectura del contenido apuntado por TBLPTR y post increm
33         bcf ANSELB, 4, 1      69    bsf LATB, 3, 1
34         bsf WFUB, 4, 1       70    call nopes
35         clrf LATB, 1         71    bcf LATB, 3, 1
                                72    bra inicio

```

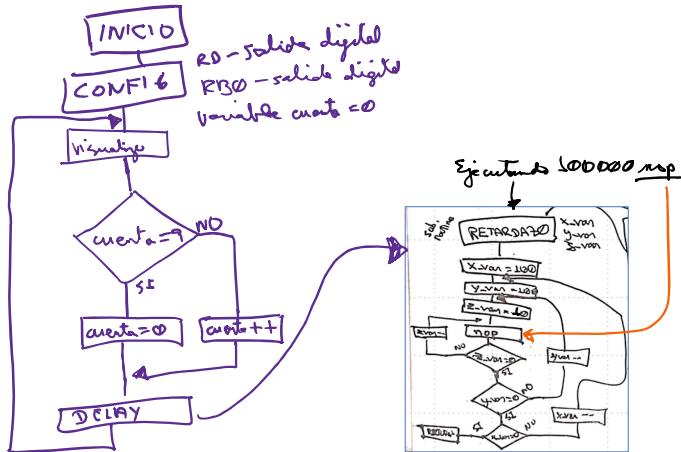
Ejemplo: Contador 0-9 (BCD) autoincremental con periodo de incremento de aprox 100ms

- El mismo hardware que el ejemplo anterior
- No habrá multiplexación, se usara solamente un dígito del display



Ejemplo: Contador 0-9 (BCD) autoincremental con periodo de incremento de aprox 100ms

- El mismo hardware que el ejemplo anterior
- No habrá multiplexación, se usará solamente un dígito del display



```

PROCESSOR 18F57Q43
#include "cabecera.inc"

PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs
REG CUENTA EQU 500H ;etiqueta para la cuenta del contador
x_var EQU 501H
y_var EQU 502H
z_var EQU 503H

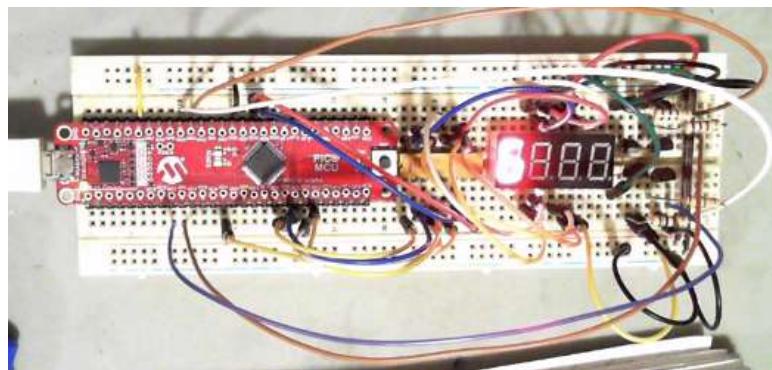
upcino:
    ORG 00000H
    bra configuro
    ORG 00300H
    ; 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
    tabla_deco: DB 3FH, 06H, 5BH, 4FH, 6EH, 6DH, 7DH, 7FH, 67H
    ;02H
    OSCCON1, 1
    movwf OSCCON1, 1
    movlw 02H
    OSCFRC, 1 ;HFINTOSC = 4MHz
    movwf OSCFRC, 1
    movlw 40H
    movwf OSCEN, 1
    movlw 60H
    clrf REG CUENTA, 1
    movlw 4H
    movwf TRISSD, 1 ;RD6 al RD0 como salidas
    movwf ANSELB, 1 ;RD6 al RD0 como digitales
    movwf 0FH
    movwf TRISSB, 1 ;RB3 al RB0 como salidas
    movwf ANSELB, 1 ;RB3 al RB0 como digitales
    movlw 0BH
    movwf LATB, 1 ;Esta habilitado el cuarto digito del display

    inicio:
        movlb 4H
        clrf TBLPTRL, 1
        movlw 03H
        movwf TBLPTRH, 1
        clrf TBLPTRL, 1 ;puntero de tabla apuntando a 300H
        movlb 5H
        movlw 03H
        movwf TBLRDL, 1
        movlw 4H
        movwf TABLAT, LATD ;mover el contenido de Wreg a TBLPTR
        TBLRDL* ;lectura de lo que esta apuntando
        movwf RD ;mueve contenido de TBLPTR a RD
        movlb 5H
        movlw 9
        cpfseq REG CUENTA, 1 ;pregunto si la cuenta = 9
        bra noescierto ;cuenta esta entre 0 y 8
        bra siescierto ;cuenta = 9
    noescierto:
        incf REG CUENTA, 1 ;incremento la cuenta
        bra siguiente
    siescierto:
        clrf REG CUENTA, 1 ;limpiando la cuenta
        bra siguiente
    siguiente:
        call retardazo
        bra inicio
    retardazo:
        movlw 5H
        movlw 100
        movwf x_var, 1
        bucle3:
        movlw 100
        movwf y_var, 1
        bucle2:
        movlw 10
        movwf z_var, 1
        bucle1:
        nop
        decfsz z_var, 1, 1
        bra bucle1
        decfsz y_var, 1, 1
        bra bucle2
        decfsz x_var, 1, 1
        bra bucle3
        return
    end upcino

```

Ejemplo: Contador 0-9 (BCD) autoincremental con periodo de incremento de aprox 100ms

- Implementación



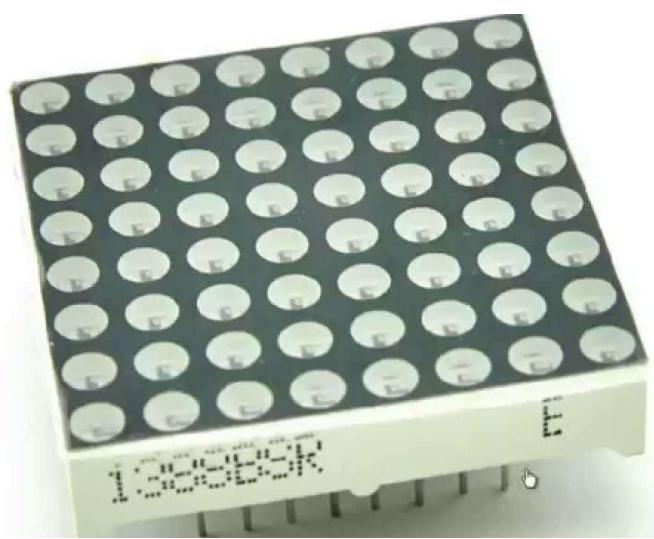
Ejercicios:

- Ampliar la aplicación de visualización de dos mensajes a cuatro mensajes (empleando dos pulsadores o switches para las cuatro combinaciones)
- Modificar la aplicación de visualización de dos mensajes con cambio manual en base a una entrada, hacia una visualización automática de ambos mensajes con periodo de cambio de 2 segundos.
- Realizar un contador 0000-9999 ya sea autoincremental con periodo de cuenta de un segundo aproximadamente como de manera manual a través de una entrada de reloj.
- Elaborar una estrategia para que los mensajes a visualizar tengan un efecto de desplazamiento de derecha a izquierda.

Displays alfanuméricos



Displays matriciales 8x8



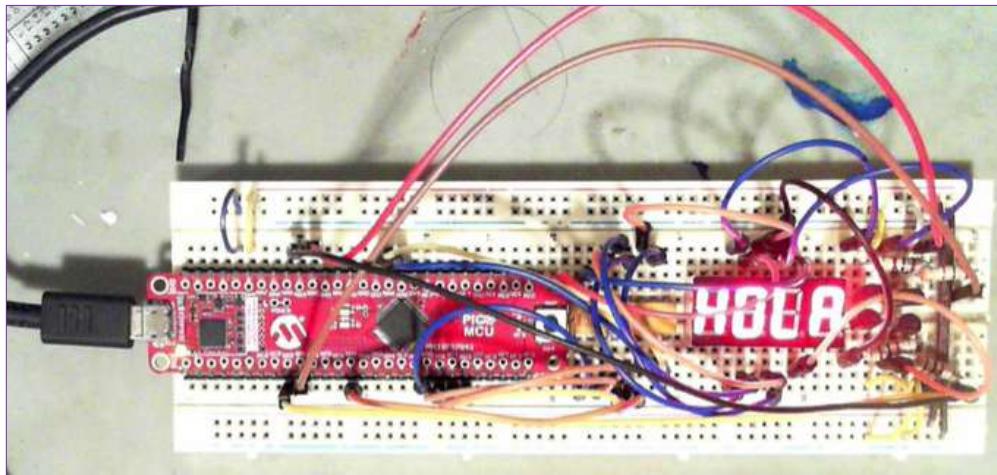
Displays matriciales 8x8 neopixel (WS2812)



Laboratorio 2024-2

Ejemplo 2024-2

- Pruebas



Para visualizar hola con TBLPTR

```

1  PROCESSOR 18F57Q43
2  #include "cabecera.inc"
3
4  PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs
5  upcino:
6      ORG 000000H
7      bra configuro
8
9      ORG 001000H
10     p_holis: DB 76H, 3FH, 38H, 77H
11
12     ORG 000100H
13 configuro:
14     ;configuro la fuente de rel
15     movlb 0H
16     movlw 69H
17     movwf OSCCON1, 1 ;NOSC=H
18     movlw 00H
19     movwf OSCFPR, 1 ;HFINTO
20     movlw 40H
21     movwf OSCEN, 1 ;HFINTO
22     ;configuro las E/S
23     movlb 4H
24     movlw 80H
25     movwf TRISD, 1 ;RD[6:0]
26     movwf ANSELD, 1 ;RD[6:0]
27
28     movlw 0FOH
29     movwf TRISB, 1
30     movwf ANSELB, 1
31     clrf LATB, 1
32     clrf TBLPTRU, 1
33     movlw 10H
34     movwf TBLPTRH, 1
35
36 inicio_mux:
37     movlw LOW p_holis
38     movwf TBLPTRL, 1
39     TBLRD*+
40     movff TABLAT, LATD
41     bsf LATB, 0, 1
42     call nopesx32
43     bcf LATB, 0, 1
44     TBLRD*+
45     movff TABLAT, LATD
46     bsf LATB, 1, 1
47     call nopesx32
48     bcf LATB, 1, 1
49     TBLRD*+
50
51
52
53     bcf LATB, 2, 1 ;deshabilito primer digito
54     TBLRD*+ ;Leo la dir apuntada por TBLPTR y lo muestro
55     movff TABLAT, LATD ;muevo el contenido leido a LATD
56     bsf LATB, 3, 1 ;habilito primer digito
57     call nopesx32
58     bcf LATB, 3, 1 ;deshabilito primer digito
59     bra inicio_mux
60
61
62     nop
63     nop
64     nop
65     nop
66     nop
67     nop
68     nop
69     nop
70     nop
71     nop
72     nop
73     nop
74     nop
75     nop
76     nop
77     nop
78     nop
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96

```

Para visualizar hola con TBLPTR

```

1  PROCESSOR 18F57Q43      36
2  #include "cabecera.inc" 37
3
4  PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs 38
5  upcino:                 39
6  ORG 000000H              40
7  bra configuro            41
8
9  ORG 005000H              42
10 p_hola: DB 76H, 3FH, 38H, 77H 43
11
12 ORG 000100H              44
13 configuro:               45
14 ;fuente de reloj          46
15 movlb 0H                  47
16 movlw 69H                  48
17 movwf OSCCON1, 1           ;NOSC=HFINTOSC NDIV=1:512 49
18 movlw 00H                  50
19 movwf OSCFRQ, 1            ;HFINTOSC=1MHZ, CPU=1.95KHz 51
20 movlw 40H                  52
21 movwf OSCEN, 1             ;HFINTOSC enabled          53
22 ;conf de las E/S          54
23 movlb 4H                  55
24 movlw 80H                  ;10000000               56
25 movwf TRISD, 1             ;RD[6:0] como salidas    57
26 movwf ANSEL0, 1             ;RD[6:0] como digitales 58
27 movlw OFOH                 ;11110000               59
28 movwf TRISB, 1              ;RB[3:0] como salidas    60
29 movwf ANSELB, 1              ;RB[3:0] como digitales 61
30 ;configuraciones iniciales adicionales 62
31 clrf LATB, 1               ;habilitadores de los digitos en cero 63
32 clrf TBLPTRU, 1             64
33 movlw 50H                  65
34 movwf TBLPTRH, 1            66
35
36 inicio_mux:                67
37     movlw LOW p_hola        68
38     movwf TBLPTRL, 1         ;TBLPTR apuntando a 005000H 69
39     TBLRD*+                 ;leo lo apuntado por TBLPTR post incremento 70
40     movff TABLAT, LATD      ;mando a RD lo leido          71
41     bsf LATB, 0, 1          ;habilito primer digito       72
42     call nopsx32            ;deshabilitamos el primer digito 73
43     bcf LATB, 0, 1          ;leo lo apuntado por TBLPTR post incremento 74
44     movff TABLAT, LATD      ;mando a RD lo leido          75
45     bsf LATB, 1, 1          ;habilito segundo digito       76
46     call nopsx32            ;deshabilitamos el segundo digito 77
47     bcf LATB, 1, 1          ;leo lo apuntado por TBLPTR post incremento 78
48     movff TABLAT, LATD      ;mando a RD lo leido          79
49     bsf LATB, 2, 1          ;habilito tercer digito       80
50     call nopsx32            ;deshabilitamos el tercer digito 81
51     bcf LATB, 2, 1          ;leo lo apuntado por TBLPTR post incremento 82
52     movff TABLAT, LATD      ;mando a RD lo leido          83
53     bsf LATB, 3, 1          ;habilito cuarto digito       84
54     call nopsx32            ;deshabilitamos el cuarto digito 85
55     bcf LATB, 3, 1          ;bra inicio_mux               86
56
57 nopsx32:                   87
58     nop                      88
59     nop                      89
60     nop                      90
61     nop                      91
62     nop                      92
63     nop                      93
64     nop                      94
65     nop                      95
66     nop                      96
67
68 end upcino

```

Palabra HOLa con LFINTOSC y 1:64 NDIV

```

1  PROCESSOR 18F57Q43      37
2  #include "cabecera.inc" 38
3
4  PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs 39
5  upcino:                 40
6  ORG 000000H              41
7  bra configuro            42
8
9  ORG 003000H              43
10 p_hola: DB 76H, 3FH, 38H, 77H 44
11
12 ORG 000100H              45
13 configuro:               46
14 ;configuro la fuente de reloj 47
15 movlb 0H                  48
16 movlw 56H                  49
17 movwf OSCCON1, 1           ;NOSC=LFINTOSC, NDIV=1:64 50
18 movlw 10H                  51
19 movwf OSCEN, 1              ;LFINTOSC enabled          52
20 ;configuro E/S              53
21 movlb 4H                  54
22 movlw OFOH                 ;11110000               55
23 movwf TRISB, 1              ;RB[3:0] como salidas    56
24 movwf ANSELB, 1              ;RB[3:0] como digitales 57
25 movlw 80H                  58
26 movwf TRISD, 1              ;RD[6:0] como salidas    59
27 movwf ANSEL0, 1              ;RD[6:0] como digitales 60
28 ;configuraciones iniciales adicionales 61
29 clrf LATB, 1               ;RB[3:0] en cero (digitos disabled) 62
30 clrf TBLPTRU, 1             63
31 movlw 30H                  64
32 movwf TBLPTRH, 1            65
33
34 inicio_mux:                66
35     movlw LOW p_hola        67
36     movwf TBLPTRL, 1         ;TBLPTR apuntando a direccion 003000H 68
37
38     TBLRD*+                 ;leo lo apuntado con posterior incremento de TBLPTR 69
39     movff TABLAT, LATD      ;muevo contenido leido a RD          70
40     bsf LATB, 0, 1          ;habilitamos primer digito          71
41     call nopes              ;unos cuantos nops                 72
42     bcf LATB, 0, 1          ;deshabilitamos primer digito       73
43     TBLRD*+                 ;leo lo apuntado con posterior incremento de TBLPTR 74
44     movff TABLAT, LATD      ;muevo contenido leido a RD          75
45     bsf LATB, 1, 1          ;habilitamos segundo digito         76
46     call nopes              ;unos cuantos nops                 77
47     bcf LATB, 1, 1          ;deshabilitamos segundo digito      78
48     TBLRD*+                 ;leo lo apuntado con posterior incremento de TBLPTR 79
49     movff TABLAT, LATD      ;muevo contenido leido a RD          80
50     bsf LATB, 2, 1          ;habilitamos tercer digito         81
51     call nopes              ;unos cuantos nops                 82
52     bcf LATB, 2, 1          ;deshabilitamos tercer digito      83
53     TBLRD*+                 ;leo lo apuntado con posterior incremento de TBLPTR 84
54     movff TABLAT, LATD      ;muevo contenido leido a RD          85
55     bsf LATB, 3, 1          ;habilitamos cuarto digito         86
56     call nopes              ;unos cuantos nops                 87
57     bcf LATB, 3, 1          ;deshabilitamos cuarto digito      88
58
59 nopes:                     89
60     nop                      90
61     nop                      91
62     nop                      92
63     nop                      93
64     nop                      94
65     nop                      95
66     nop                      96
67
68     73 |      nop
69     74 |      nop
70     75 |      nop
71     76 |      return
72     77 |      end upcino

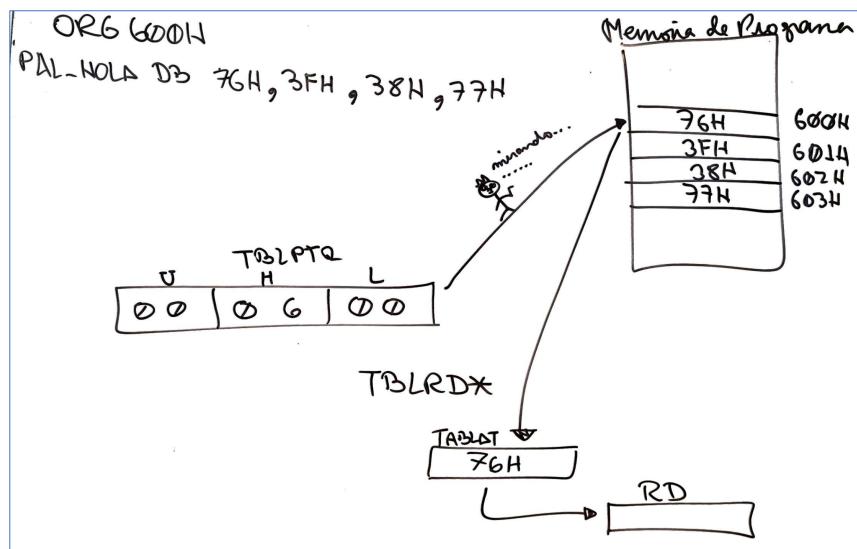
```

Ejemplo 2024-2

• Visualizar PESO o HOLA empleando TBLPTR

1	PROCESSOR 18F57Q43	39	inicio_mux:	76	nop
2	#include "cabecera.inc"	40	movlw LOW p_peso	77	nop
3		41	movwf TBLPTRL, 1 ;TBLPTR apunta a dirección p_peso	78	nop
4	PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs	42	TBLRD++ ;lectura de TBLPTR con posterior incremento	79	nop
5	upcino:	43	movff TABLAT, LATD	80	nop
6	ORG 000000H	44	bsf LATB, 0, 1 ;Habilitamos primer digito	81	nop
7	bra configuro	45	call nopesx32	82	nop
8		46	bcf LATB, 0, 1 ;Deshabilitamos primer digito	83	nop
9	ORG 001000H	47	TBLRD++ ;lectura de TBLPTR con posterior incremento	84	nop
10	p_hola: DB 76H, 3FH, 38H, 77H	48	movff TABLAT, LATD	85	nop
11	p_peso: DB 73H, 79H, 6DH, 3FH	49	bsf LATB, 1, 1 ;Habilitamos segundo digito	86	nop
12		50	call nopesx32	87	nop
13	ORG 000100H	51	bcf LATB, 1, 1 ;Deshabilitamos segundo digito	88	nop
14	configuro:	52	TBLRD++ ;lectura de TBLPTR con posterior incremento	89	nop
15	;configuro fuente de reloj	53	movff TABLAT, LATD	90	nop
16	movib 0H	54	bsf LATB, 2, 1 ;Habilitamos tercer digito	91	nop
17	moviw 60H ;NOSC=HFINTOSC NDIV=1:1	55	call nopesx32	92	nop
18	movwf OSCCON1, 1	56	bcf LATB, 2, 1 ;Deshabilitamos tercer digito	93	nop
19	movlw 02H	57	TBLRD++ ;lectura de TBLPTR con posterior incremento	94	nop
20	movwf OSCFRQ, 1 ;HFINTOSC 4MHz, CPU a 4MHz	58	movff TABLAT, LATD	95	nop
21	movlw 40H	59	bsf LATB, 3, 1 ;Habilitamos cuarto digito	96	nop
22	movwf OSCEN, 1	60	call nopesx32	97	return
23	;configuro las E/S	61	bcf LATB, 3, 1 ;Deshabilitamos cuarto digito	98	
24	movlb 4H	62		99	
25	movlw 80H	63			
26	movwf TRISD, 1 ;RD[6:0] sean salidas	64			
27	movwf ANSEL0, 1 ;RD[6:0] sean digitales	65			
28	movlw 0F0H ;11110000	66			
29	movwf TRISSB, 1 ;RB[9:0] sean salidas	67			
30	movwf ANSELB, 1 ;RB[3:0] sean digitales	68			
31	;condiciones iniciales	69			
32	clr LATB, 1 ;Todo RB en cero	70			
33	clrf TBLPTRU, 1	71			
34	movlw HIGH p_peso	72			
35	movwf TBLPTRH, 1	73			
36	movlw LOW p_peso	74			
37	movwf TBLPTRL, 1 ;TBLPTR apunta a dirección	75			

Funcionamiento del TBLPTR en el ejemplo



Ejemplo 2024-2

- Intercambio entre HOLA y PESO con pulsador en RB4

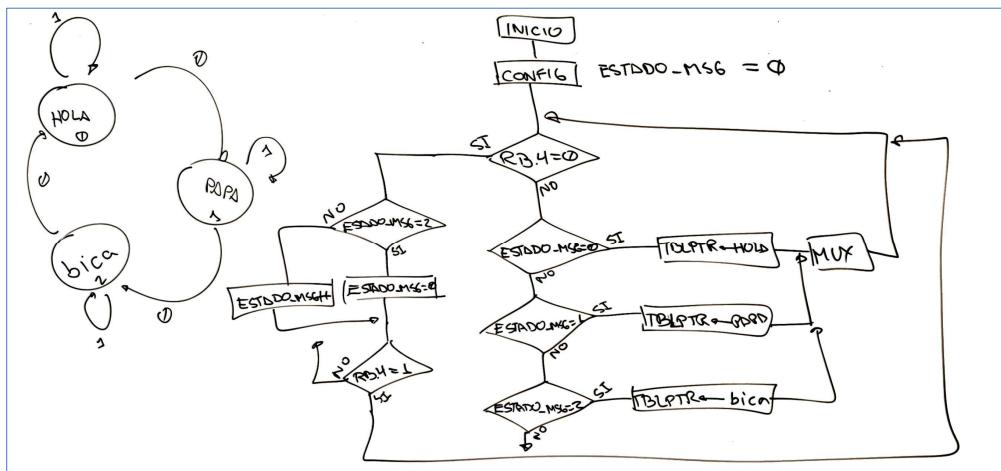
```

1  PROCESSOR 16F57Q43          34   ;condiciones iniciales           68   TBLRD*+
2  #include "cabecera.inc"      35   clrf LATB, 1 ;Todo RB en cero       69   movff TABLAT, LATD
3  PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs      36   bsf LATB, 3, 1 ;Habilitamos cuarto digi
4  upcino:                      37   movlw 10H                           70   call nopesx32
5    ORG 000000H                38   movwf TBLPTRH, 1                     71   bcf LATB, 3, 1 ;Desabilitamos cuarto di
6    bra configuro              39   inicio_mux:                         72   bra inicio_mux
7    ORG 001000H                40   btfs PORTB, 4, 1 ;pregunto si presione 73
8    p_hola: DB 76H, 3FH, 38H, 77H        41   bra no_presione; Falso            74   nopesx32:
9    p_peso:  DB 73H, 79H, 6DH, 3FH       42   bra si_presione; Verdad          75   nop
10   ORG 000100H                43   movlw LOW p_hola                  76   nop
11   configuro:                 44   movwf TBLPTRL, 1 ;TBLPTR apunta a direc 77   nop
12     ;configuro fuente de reloj      45   bra siguiente                   78   nop
13     movlb 0H                   46   si_presione:                   79   nop
14     movlw 60H                  47   movlw LOW p_peso                 80   nop
15     ;NOSC=HFINTOSC NDIV=1       48   movwf TBLPTRL, 1 ;TBLPTR apunta a direc 81   nop
16     movwf OSCCON1, 1           49   bra siguiente                   82   nop
17     movlw 02H                  50   siguiente:                     83   nop
18     movwf OSCFRCQ, 1           51   TBLRD*+ ;lectura de TBLPTR con 84   nop
19     movlw 40H                  52   movff TABLAT, LATD               85   nop
20     ;configuro las E/S          53   bsf LATB, 0, 1 ;Habilitamos primer digi 86   nop
21     movwf ANSELB, 1             54   call nopesx32                  87   nop
22     movwf OSCEN, 1              55   bcf LATB, 0, 1 ;Desabilitamos primer digi 88   nop
23     ;configuro las E/S          56   TBLRD*+ ;lectura de TBLPTR con 89   nop
24     movlb 4H                   57   movff TABLAT, LATD               90   nop
25     movlw 80H                  58   bsf LATB, 1, 1 ;Habilitamos segundo digi 91   nop
26     movwf TRISD, 1              59   call nopesx32                  92   nop
27     movwf ANSELD, 1             60   bcf LATB, 1, 1 ;Desabilitamos segundo digi 93   nop
28     movlw 0FOH                 61   TBLRD*+ ;lectura de TBLPTR con 94   nop
29     movwf TRISB, 1              62   movff TABLAT, LATD               95   nop
30     movwf ANSELB, 1             63   bsf LATB, 2, 1 ;Habilitamos tercer digi 96   nop
31     bcf TRISB, 4              64   call nopesx32                  97   nop
32     bcf ANSELB, 4              65   bcf LATB, 2, 1 ;Desabilitamos tercer digi 98   nop
33     bsf WFUB, 4               66   TBLRD*+ ;lectura de TBLPTR con 99   nop
34     ;RB4 pullup activado       67   movff TABLAT, LATD               100  nop
35   end upcino

```

¿Cómo se puede hacer que cambie tres mensajes usando un solo pulsador?

- Hay que modelar en máquina de estado la acción del pulsador que va a intercambiar el mensaje en el display



¿Cómo se puede hacer que cambie tres mensajes usando un solo pulsador?

```

1  PROCESSOR 18F57Q43
2  #include "cabecera.inc"
3
4  estado_msg EQU 500H ;etiqueta a GPR 500H
5
6  PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs
7  upcino:           36    bsf WREG, 4, 1 :R84
8      ORG 000000H          37    ;condiciones iniciales
9      bra configuro        38    clrf LATB, 1 :R85
10     39    clrf TBLPTRL, 1 :T81
11     40    movlw 06H          80
12     41    movwf TBLPTRH, 1 :T81
13     42    clrf TBLPTRL, 1 :T82
14     43    movlb SH             82
15     44    clrf estado_msg, 1 :rest
16     45    movlb 4H             84
17     ORG 000100H
18 configuro:         47    inicio_mux:
19     ;configuro la fuente de reloj
20     48    btfs PORTB, 4, 1 :Pre
21     49    movlb OH             88
22     50    bra no_presione :Fall
23     51    movwf OSCCON1, 1 ;NOSC=HFII
24     52    movlw 04H             90
25     53    movwf OSCFRCQ, 1 ;HFINTOSC
26     54    movlw 40H             92
27     55    movwf OSCEN, 1 ;HFINTOSC
28     56    ;configuro las E/S
29     57    movlb 4H             94
30     58    movlw 80H             96
31     59    sig01:
32     60    movlw 1               98
33     61    cpfseq estado_msg, 1 :100
34     62    bra sig02          101
35     63    movlb 4H             102
36     64    movwf LOW_pal_papa   103
37     65    bra siguiente       104
38     66    bcf TRISB, 4, 1 :RB4 como
39     67    bcf ANSELB, 4, 1 :RB4 como
40
41     68    cpfseq estado_msg, 1 ;pregunto si estado_msg = 1
42     69    bra inicio_mux       105
43     70    movlb 4H
44
45     71    movlw LOW_pal_bica
46     72    bra siguiente
47     73    |
48     74    si_presione:
49     75    ;yo quiero que salga la
50     76    movlb 5H
51     77    movlw 02H
52     78    cpfseq estado_msg, 1
53     79    bra nc_es_dos
54     80    bra si_es_dos
55     81    no_es_dos:
56     82    incf estado_msg, 1, 1
57     83    bra siguiente2
58     84    si_es_dos:
59     85    clrf estado_msg, 1 :rest
60     86    siguiente2:
61     87    movlb 4H
62     88    btfs PORTB, 4, 1 :Pre
63     89    bra ~+2 :jal
64     90    bra inicio_mux
65
66     91    movlb SH
67     92    movlw 0
68     93    cpfseq estado_msg, 1
69     94    bra sig01
70     95    movlb 4H
71     96    movwf LOW_pal_hola
72     97    bra siguiente
73
74     98    movlw 1
75     99    cpfseq estado_msg, 1
76     100   bra sig02
77     101   movlb 4H
78     102   movwf LOW_pal_hola
79     103   bra siguiente
80     104   sig02:
81     105   movlw 2
82     106   cpfseq estado_msg, 1
83     107   bra inicio_mux
84     108   movlb 4H
85
86     109   movlw 5H
87     110   movwf 02H
88     111   cpfseq estado_msg, 1
89     112   bra nc_es_dos
90     113   bra si_es_dos
91     114   no_es_dos:
92     115   incf estado_msg, 1, 1
93     116   bra siguiente2
94     117   si_es_dos:
95     118   clrf estado_msg, 1 :rest
96     119   siguiente2:
97     120   movlb 4H
98     121   btfs PORTB, 4, 1 :Pre
99     122   bra ~+2 :jal
100    123   bra inicio_mux
101    124   nop
102    125   siguiente:
103    126   movwf TBLPTRL, 1 :T81
104    127   TBLRD+ :1
105    128   movff TABLAT, LATD :m1
106    129   bcf LATB, 0, 1 :ha
107    130   call nopesx32
108    131   bcf LATB, 0, 1 :di
109    132   TBLRD+ :1
110    133   movff TABLAT, LATD :m1
111    134   bcf LATB, 1, 1 :ha
112    135   call nopesx32
113    136   bcf LATB, 1, 1 :di
114    137   TBLRD+ :1
115    138   movff TABLAT, LATD :m1
116    139   nop
117    140   nop
118    141   141   nop
119    142   142   nop
120    143   143   nop
121    144   144   nop
122    145   145   nop
123    146   146   nop
124    147   147   nop
125    148   148   nop
126    149   149   return
127    150   150   nop
128    151   151   end upcino

```

2025-1

```

1 ;Programa para visualizar la palabra HOLA en un display de 33
2 ;cuatro dígitos de siete segmentos de cátodo común 34
3 PROCESSOR 18F57Q43 35
4 #include "cabecera.inc" 36
5 37
6 PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs 38
7 upcino: 39
8 ORG 000000H 40
9 bra configuro 41
10 42
11 ORG 004000H ;zona de datos del mensaje 43
12 hola_msg: DB 76H, 3FH, 38H, 77H 44
13 45
14 ORG 000100H 46
15 configuro: 47
16 ;configuracion del modulo de oscilador 48
17 movlb 0H ;va al Bank0 49
18 movlw 51H 50
19 movwf OSCCON1, 1 ;NDIV 1:512 51
20 movlw 00H 52
21 movwf OSCFRQ, 1 ;HFINTOSC a 1MHz 53
22 movlw 40H 54
23 movwf OSCEN, 1 55
24 ;configuración de las E/S 56
25 movlb 4H ;va al Bank4 57
26 movlw 80H 58
27 movwf TRISD, 1 ;RD6 al RD0 como salidas 59
28 movwf ANSEL0, 1 ;RD6 al RD0 como digital 60
29 movlw 0FOH 61
30 movwf TRISE, 1 ;RB3 al RB0 como salidas 62
31 movwf ANSELE, 1 ;RB3 al RB0 como digitales 63
32 ;ubicar el TBLPTR en la dirección 4000H de mem_prog 64
33 clrf TBLPTRU, 1
34 movlw 40H
35 movwf TBLPTRH, 1
36 clrf TBLPTRL, 1 ;TBLPTR apunta a 4000H
37 ;condiciones iniciales de la aplicación
38 clrf LATB, 1 ;habilitadores del disp apagados
39
40 inicio:
41 clrf TBLPTRL, 1 ;ubico a TBLPTR en 4000H
42 TBLRD*
43 movff TABLAT, LATD ;muevo contenido de TABLAT a puerto RD
44 bsf LATB, 0, 1 ;habilitando el primer digito
45 nop
46 bcf LATB, 0, 1 ;apagando el primer digito
47 incf TBLPTRL, 1, 1 ;incremento el TBLPTR a 4001H
48 TBLRD*
49 movff TABLAT, LATD ;muevo contenido de TABLAT a puerto RD
50 bsf LATB, 1, 1 ;habilitando el segundo digito
51 nop
52 bcf LATB, 1, 1 ;apago el segundo digito
53 incf TBLPTRL, 1, 1 ;incremento el TBLPTR a 4002H
54 TBLRD*
55 movff TABLAT, LATD ;muevo contenido de TABLAT a puerto RD
56 bsf LATB, 2, 1 ;habilitando el tercer digito
57 nop
58 bcf LATB, 2, 1 ;apago el tercer digito
59 incf TBLPTRL, 1, 1 ;incremento el TBLPTR a 4003H
60 TBLRD*
61 movff TABLAT, LATD ;muevo contenido de TABLAT a puerto RD
62 bsf LATB, 3, 1 ;habilitando el cuarto digito
63 nop
64 bcf LATB, 3, 1 ;apago el cuarto digito
65 bra inicio
66 end upcino

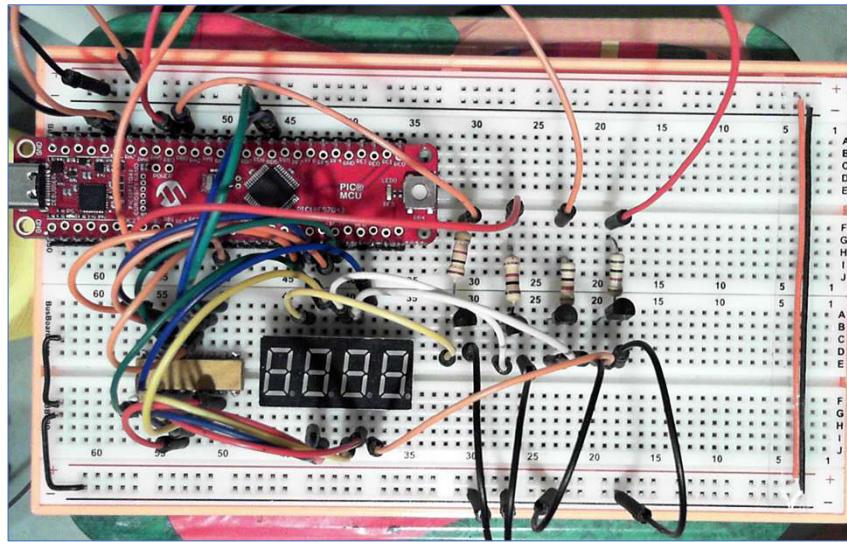
```

Asignación 2024-2

- Modificar el ejemplo para que tenga la opción de cambiar cuatro mensajes en el display de cuatro dígitos de siete segmentos multiplexado, empleando dos entradas.
- Palabras como POLO, PALO, TEMP, UPEC, PAPA, MAMA, COLA, LAZO, PEPE, MANO, P18F, NANO, etc
- Se recomienda usar CPFSEQ en lugar de muchos BTFSS/BTFSC
- Si ya lo lograste, intenta ahora intercambiar los mensajes empleando un solo pulsador

Implementación 2025-2

- Tener en cuenta que este Curiosity Nano PIC18F57Q43 tiene el conector USB-C



Implementación 2025-2

- Tener en cuenta que este Curiosity Nano PIC18F57Q43 tiene el conector USB-C

7-Segment LED Display Animator - 4-Digit



Digit 1
0x76
0b01110110

Digit 2
0x5c
0b01011100

Digit 3
0x38
0b00111000

Digit 4
0x5f
0b01011111

Instructions: Click segments above to toggle LED state and click "Save" to record frame.
Data for the animation will be generated below. Click the "Copy Code" button and paste
the data definition into your sketch. See: [TM1637TinyDisplay](#) (Animator: [4-Digit](#) | [6-Digit](#))

{ 0x00, 0x00, 0x00, 0x00 }, // Frame 0

Implementación 2025-2

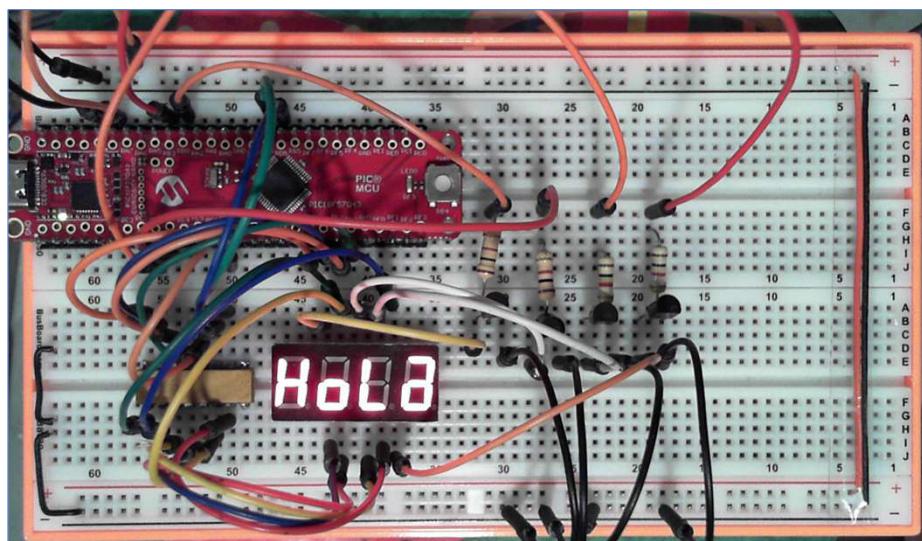
```

1 ;Visualización de HOLA en el display mux 4 dígitos CC
2 PROCESSOR 18F57Q43
3 #include "cabecera.inc"
4
5 PSECT upcino, class=CODE, reloc=2, abs
6 upcino:
7 ORG 000000H
8 bra configuro
9
10 ORG 000100H
11 msg_hola: DB 00H, 00H, 00H, 00H, 76H, 5CH, 38H, 5FH, 00H, 00H, 00H
12
13 ORG 000200H
14 configuro:
15 ;configuración del módulo de oscilador
16 movlw 0H
17 movlw 60H
18 movwf OSCCON1, 1 ;HFINTOSC PRESC 1:1
19 ;movlw 02H
20 ;movwf OSCFRC, 1 ;HFINTOSC a 4MHz
21 movlw 50H
22 movwf OSCEN, 1 ;HFINTOSC y LFINTOSC enabled
23 ;configuración las E/S
24 movlb 4H
25 movlw 80H
26 movwf TRISD, 1 ;RD6 al RD0 como salidas
27 movwf ANSELB, 1 ;RD6 al RD0 como digitales
28 movlw 0FOH
29 movwf TRISEB, 1 ;RB3 al RB0 como salidas
30 movwf ANSELB, 1 ;RB3 al RB0 como digitales
31 ;dirección de apunte del TBLPTR
32 clrf TBLPTRU, 1
33
34 movlw 01H
35 movwf TBLPTRH, 1
36 movlw 04H
37 movwf TBLPTRL, 1 ;TBLPTR esta apuntando a 104H de la mem prog
38 ;condiciones iniciales de las E/S
39 clrf LATD, 1 ;RD con salidas en cero lógico
40 clrf LATB, 1 ;RB con salidas en cero lógico
41
42 inicio:
43 movlw 04H
44 movwf TBLPTRL, 1 ;TBLPTR esta apuntando a 104H de la mem prog
45 TBLRD*
46 movff TABLAT, LATD ;mueve contenido de TABLAT a LATD
47 bsf LATB, 0, 1 ;habilito digito uno del display
48 call nopes ;llama a subrutina nopes
49 bcf LATB, 0, 1 ;deshabilito digito uno del display
50 incf TBLPTRL, 1, 1 ;incremento dirección de apunte del TBLPTR
51 TBLRD*
52 movff TABLAT, LATD ;lectura de lo que esta apuntando TBLPTR
53 bcf LATB, 1, 1 ;mueve contenido de TABLAT a LATD
54 call nopes ;llama a subrutina nopes
55 bcf LATB, 1, 1 ;deshabilito digito uno del display
56 incf TBLPTRL, 1, 1 ;incremento dirección de apunte del TBLPTR
57 TBLRD*
58 movff TABLAT, LATD ;lectura de lo que esta apuntando TBLPTR
59 bcf LATB, 2, 1 ;habilito digito tres
60 call nopes ;llama a subrutina nopes
61 bcf LATB, 2, 1 ;deshabilito digito tres
62 incf TBLPTRL, 1, 1 ;incremento dirección de apunte del TBLPTR
63 TBLRD*
64 movff TABLAT, LATD ;lectura de lo que esta apuntando TBLPTR
65 bcf LATB, 3, 1 ;habilito digito cuatro
66 call nopes ;llama a subrutina nopes
67 bcf LATB, 3, 1 ;deshabilito digito cuatro
68 incf TBLPTRL, 1, 1 ;incremento dirección de apunte del TBLPTR
69 nopes: ;mueve contenido de TABLAT a LATD
70 bcf LATB, 4, 1 ;habilito digito cinco
71 call nopes ;llama a subrutina nopes
72 bcf LATB, 4, 1 ;deshabilito digito cinco
73 incf TBLPTRL, 1, 1 ;incremento dirección de apunte del TBLPTR
74 TBLRD*
75 movff TABLAT, LATD ;mueve contenido de TABLAT a LATD
76 bcf LATB, 5, 1 ;habilito digito seis
77 call nopes ;llama a subrutina nopes
78 bcf LATB, 5, 1 ;deshabilito digito seis
79 incf TBLPTRL, 1, 1 ;incremento dirección de apunte del TBLPTR
80 TBLRD*
81 movff TABLAT, LATD ;lectura de lo que esta apuntando TBLPTR
82 bcf LATB, 6, 1 ;habilito digito siete
83 call nopes ;llama a subrutina nopes
84 end upcino

```

Implementación 2025-2

- Hola con letras minúsculas



Implementación 2025-2

```

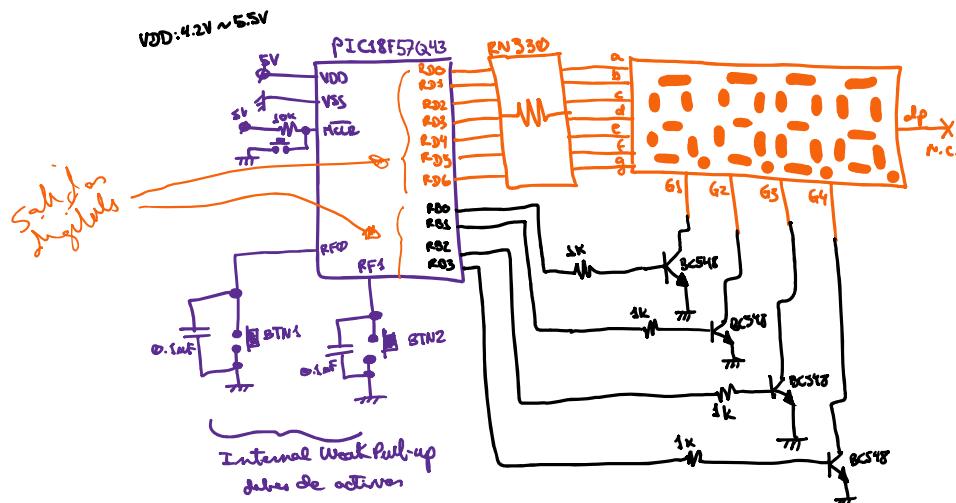
1 ;Programa para visualizar HOLA en el disp mux 4 dig 7 segm CC      36    movwf TBLPTRL, 1 ;TBLPTR apuntando a 104H de la mem prog
2  PROCESSOR 18F57Q43          37    ;condiciones iniciales de operacion
3  #include "cabecera.inc"     38    clrf LA0D, 1 ;todo el puerto RD en cero
4                                         39    clrf LATB, 1 ;todo el puerto RB en cero
5  PSECT upcinos, class=CODE, reloc=2, abs           40
6  upcinos:                                         41    inicio:
7      ORG 000000H          42    movlw 04H
8      bra configuro        43    movwf TBLPTRL, 1 ;TBLPTR apuntando a 104H de la mem prog
9                                         44    TBLRD++ ;accion de lectura y posterior incremento de TBLPTR
10     ORG 000100H          45    movff TABLAT, LATD ;mover contenido de TABLAT hacia RD
11  texto_7s:   DB 00H, 00H, 00H, 00H, 39H, 5CH, 38H, 5FH, 00H, 00H, 00H 46    bsf LATB, 0, 1 ;RB0=1, habilito primer digito del display
12                                         47    call nopes
13     ORG 000200H          48    bcf LATB, 0, 1 ;RB0=0, deshabilitado el primer digito del display
14  configuro:          49    TBLRD++ ;accion de lectura y posterior incremento de TBLPTR
15      ;conf modulo de oscilador          50    movff TABLAT, LATD ;mover contenido de TABLAT hacia RD
16      movlw 0H              51    bsf LATB, 1, 1 ;RB0=1, habilito segundo digito del display
17      movlw 60H             52    call nopes
18      movwf OSCCON1, 1 ;HFINTOSC 1:1 53    bcf LATB, 1, 1 ;RB0=0, deshabilitado el segundo digito del disp
19      movlw 02H             54    TBLRD++ ;accion de lectura y posterior incremento de TB
20      movwf OSCFRQ, 1 ;HFINTOSC a 4MHz 55    movff TABLAT, LATD ;mover contenido de TABLAT hacia RD
21      movlw 50H             56    bsf LATB, 2, 1 ;RB0=1, habilito primer digito del display
22      movwf OSCEEN, 1 ;HFINTOSC enabled y LFINTOSC enabled 57    call nopes
23      ;conf E/S              58    bcf LATB, 2, 1 ;RB0=0, deshabilitado el primer digito del disp
24      movlb 4H              59    TBLRD+ ;accion de lectura
25      movlw 80H             60    movff TABLAT, LATD ;mover contenido de TABLAT hacia RD
26      movwf TRISD, 1 ;RD6 al RD0 son salidas 61    bsf LATB, 3, 1 ;RB0=1, habilito primer digito del display
27      movwf ANSEL0, 1 ;RD6 al RD0 son digitales 62    call nopes
28      movlw 0F0H             63    bcf LATB, 3, 1 ;RB0=0, deshabilitado el primer digito del disp
29      movwf TRISB, 1 ;RB3 al RB0 son salidas 64    bra inicio
30      movwf ANSEL0, 1 ;RB3 al RB0 son digitales
31      ;direccion de apunte del TBLPTR
32      clrf TBLPTRU, 1
33      movlw 01H
34      movwf TBLPTRH, 1
35      movlw 04H
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
509
510
511
512
513
514
515
516
517
517
518
519
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
589
590
591
592
593
594
595
596
597
597
598
599
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
609
610
611
612
613
614
615
616
617
617
618
619
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
659
660
661
662
663
664
664
665
666
666
667
668
668
669
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
689
690
691
692
693
694
695
696
697
697
698
699
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
709
710
711
712
713
714
715
716
717
717
718
719
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
748
749
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
788
789
789
790
791
792
793
794
795
796
797
797
798
799
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
809
810
811
812
813
814
815
816
817
817
818
819
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
838
839
839
840
841
842
843
844
845
846
847
847
848
848
849
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
868
869
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
878
879
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
888
889
889
890
891
892
893
894
895
896
897
897
898
898
899
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
909
910
911
912
913
914
915
916
917
917
918
919
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
938
939
939
940
941
942
943
944
945
946
947
947
948
948
949
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
958
959
959
960
961
962
963
964
965
966
967
967
968
968
969
969
970
971
972
973
974
975
976
977
977
978
978
979
979
980
981
982
983
984
985
986
987
987
988
988
989
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
999
1000
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1017
1018
1019
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1027
1028
1028
1029
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1037
1038
1038
1039
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1047
1048
1048
1049
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1058
1059
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1067
1068
1068
1069
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1077
1078
1078
1079
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1087
1088
1088
1089
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1096
1097
1097
1098
1098
1099
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1106
1107
1107
1108
1108
1109
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1115
1116
1116
1117
1117
1118
1118
1119
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1125
1126
1126
1127
1127
1128
1128
1129
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1135
1136
1136
1137
1137
1138
1138
1139
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1145
1146
1146
1147
1147
1148
1148
1149
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1155
1156
1156
1157
1157
1158
1158
1159
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1165
1166
1166
1167
1167
1168
1168
1169
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1175
1176
1176
1177
1177
1178
1178
1179
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1185
1186
1186
1187
1187
1188
1188
1189
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1194
1195
1195
1196
1196
1197
1197
1198
1198
1199
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1204
1205
1205
1206
1206
1207
1207
1208
1208
1209
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1214
1215
1215
1216
1216
1217
1217
1218
1218
1219
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1224
1225
1225
1226
1226
1227
1227
1228
1228
1229
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1234
1235
1235
1236
1236
1237
1237
1238
1238
1239
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1244
1245
1245
1246
1246
1247
1247
1248
1248
1249
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1254
1255
1255
1256
1256
1257
1257
1258
1258
1259
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1264
1265
1265
1266
1266
1267
1267
1268
1268
1269
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1274
1275
1275
1276
1276
1277
1277
1278
1278
1279
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1284
1285
1285
1286
1286
1287
1287
1288
1288
1289
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1294
1295
1295
1296
1296
1297
1297
1298
1298
1299
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1304
1305
1305
1306
1306
1307
1307
1308
1308
1309
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1314
1315
1315
1316
1316
1317
1317
1318
1318
1319
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1324
1325
1325
1326
1326
1327
1327
1328
1328
1329
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1334
1335
1335
1336
1336
1337
1337
1338
1338
1339
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1344
1345
1345
1346
1346
1347
1347
1348
1348
1349
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1354
1355
1355
1356
1356
1357
1357
1358
1358
1359
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1364
1365
1365
1366
1366
1367
1367
1368
1368
1369
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1374
1375
1375
1376
1376
1377
1377
1378
1378
1379
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1384
1385
1385
1386
1386
1387
1387
1388
1388
1389
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1394
1395
1395
1396
1396
1397
1397
1398
1398
1399
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1404
1405
1405
1406
1406
1407
1407
1408
1408
1409
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1414
1415
1415
1416
1416
1417
1417
1418
1418
1419
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1424
1425
1425
1426
1426
1427
1427
1428
1428
1429
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1434
1435
1435
1436
1436
1437
1437
1438
1438
1439
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1444
1445
1445
1446
1446
1447
1447
1448
1448
1449
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1454
1455
1455
1456
1456
1457
1457
1458
1458
1459
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1464
1465
1465
1466
1466
1467
1467
1468
1468
1469
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1474
1475
1475
1476
1476
1477
1477
1478
1478
1479
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1484
1485
1485
1486
1486
1487
1487
1488
1488
1489
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1494
1495
1495
1496
1496
1497
1497
1498
1498
1499
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1504
1505
1505
1506
1506
1507
1507
1508
1508
1509
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1514
1515
1515
1516
1516
1517
1517
1518
1518
1519
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1524
1525
1525
1526
1526
1527
1527
1528
1528
1529
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1534
1535
1535
1536
1536
1537
1537
1538
1538
1539
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1544
1545
1545
1546
1546
1547
1547
1548
1548
1549
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1554
1555
1555
1556
1556
1557
1557
1558
1558
1559
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1564
1565
1565
1566
1566
1567
1567
1568
1568
1569
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1574
1575
1575
1576
1576
1577
1577
1578
1578
1579
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1584
1585
1585
1586
1586
1587
1587
1588
1588
1589
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1594
1595
1595
1596
1596
1597
1597
1598
1598
1599
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1604
1605
1605
1606
1606
1607
1607
1608
1608
1609
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1614
1615
1615
1616
1616
1617
1617
1618
1618
1619
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1624
1625
1625
1626
1626
1627
1627
1628
1628
1629
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1634
1635
1635
1636
1636
1637
1637
1638
1638
1639
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1644
1645
1645
1646
1646
1647
1647
1648
1648
1649
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1654
1655
1655
1656
1656
1657
1657
1658
1658
1659
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1664
1665
1665
1666
1666
1667
1667
1668
1668
1669
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1674
1675
1675
1676
1676
1677
1677
1678
1678
1679
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1684
1685
1685
1686
1686
1687
1687
1688
1688
1689
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1694
1695
1695
1696
1696
1697
1697
1698
1698
1699
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1704
1705
1705
1706
1706
1707
1707
1708
1708
1709
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1714
1715
1715
1716
1716
1717
1717
1718
1718
1719
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1724
1725
1725
1726
1726
1727
1727
1728
1728
1729
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1734
1735
1735
1736
1736
1737
1737
1738
1738
1739
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1744
1745
1745
1746
1746
1747
1747
1748
1748
1749
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1754
1755
1755
1756
1756
1757
1757
1758
1758
1759
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1764
1765
1765
1766
1766
1767
1767
1768
1768
1769
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1774
1775
1775
1776
1776
1777
17
```

Implementación 2025-2

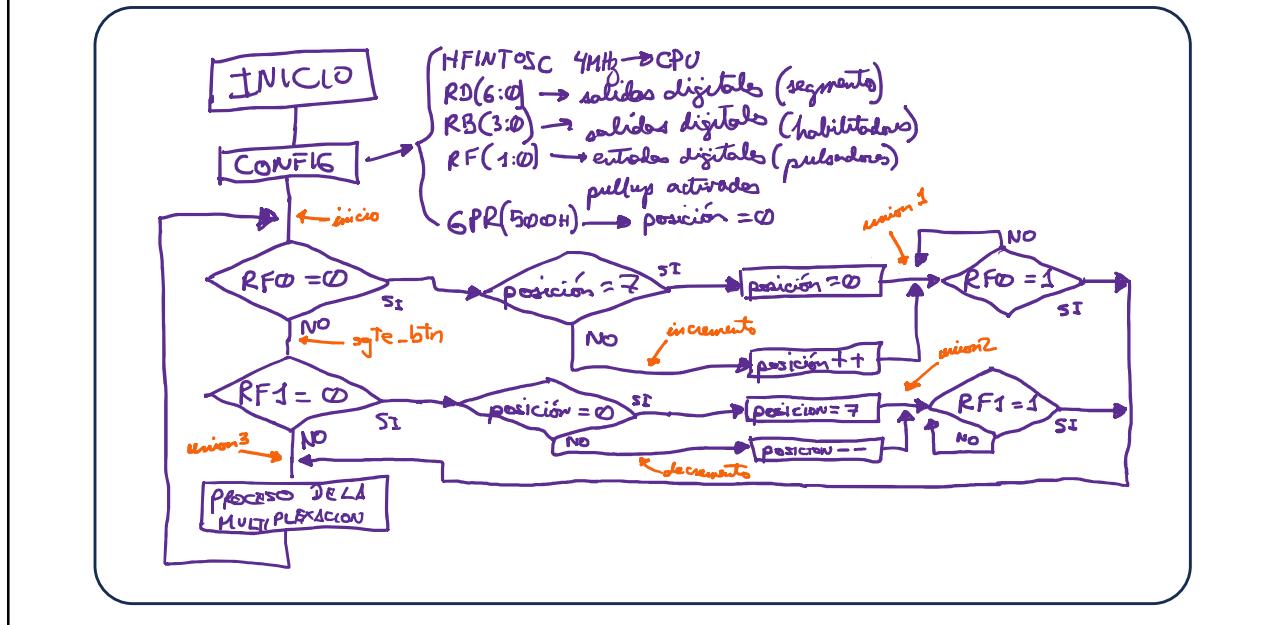
- Asignación:
 - Agregar dos pulsadores al circuito, en RF0 y RF1 respectivamente.
 - Por cada pulsación en RF0 hará que el mensaje se desplace una posición a la izquierda.
 - Por cada pulsación en RF1 hará que el mensaje se desplace una posición a la derecha.
 - Recordar en hacer primero el diagrama de flujo antes de proceder a codificar en lenguaje Assembler.

Implementación 2025-2

- Asignación:



Implementación 2025-2



Implementación 2025-2

```

1      PROCESSOR 18F57Q43
2      #include "cabecera.inc"
3
4      PSECT twisteeers, class=CODE, reloc=2, abs
5      twisteeers:
6          ORG 000000H
7          bra configuro
8
9          ORG 000150H
10         peso_msg: DB 00H, 00H, 00H, 00H, 73H, 79H, 6DH, 2FH, 00H, 00H, 00H, 55H, 0AHH
11
12         ORG 000200H
13         configuro:
14             movlb 0H
15             movlw 59H
16             movwf OSCCON1, 1 ;LFINTOSC 1:512 = 60.5Hz al CPU
17             movlw 10H
18             movwf OSCEN, 1
19             movlb 4H
20             movlw 80H
21             movwf TRISE, 1
22             movwf ANSELB, 1
23             movlw 0F0H
24             movwf TRISE, 1
25             movwf ANSELB, 1
26             clrf TBLPTRU, 1
27             movlw 01H
28             movwf TBLPTRH, 1
29             movlw 54H
30             movwf TBLPTRL, 1
31             clrf LATB, 1
32             clrf LATD, 1
33
34         inicio:
35             call multiplexacion
36             bra inicio
37
38         multiplexacion:
39             movlw 54H
40             movwf TBLPTRL, 1
41             TBLRD*
42             movf TABLAT, 0, 1
43             movwf LATD, 1
44             bsf LATB, 0, 1
45             bcf LATB, 0, 1
46             incf TBLPTRL, 1, 1
47             TBLRD*
48             movf TABLAT, 0, 1
49             movwf LATD, 1
50             bsf LATB, 1, 1
51             bcf LATB, 1, 1
52             incf TBLPTRL, 1, 1
53             TBLRD*
54             movf TABLAT, 0, 1
55             movwf LATD, 1
56             bsf LATB, 2, 1
57             bcf LATB, 2, 1
58             incf TBLPTRL, 1, 1
59             TBLRD*
60             movf TABLAT, 0, 1
61             movwf LATD, 1
62             bsf LATB, 3, 1
63             bcf LATB, 3, 1
64             return
65
66         end twisteeers

```

Mostrar "doctor Uchelly"

```

1      PROCESSOR 18F57Q43
2      #include "cabecera.inc"
3
4      PSECT toasted, class=CODE, reloc=2, abs
5      toasted:
6          ORG 000000H
7          bra configuro
8
9          ORG 000123H
10         espaciox4: DB 00H, 00H, 00H, 00H
11         doctor: DB 5EH, 5CH, 58H, 78H, 5CH, 50H
12         espaciox1: DB 00H
13         uchelly: DB 3EH, 58H, 58H, 74H, 7BH, 30H, 30H, 68H
14         espaciox3: DB 00H, 00H, 00H
15
16         ORG 000200H
17         configuro:
18             ;conf mod osc a 60.54Hz
19             movlb 0H
20             movlw 50H
21             movwf OSCCON1, 1
22             movlw 10H
23             movwf OSCEN, 1
24             ;conf E/S
25             movlb 4H
26             movlw 80H
27             movwf TRISE, 1
28             movwf ANSELB, 1
29             movlw 0F0H
30             movwf TRISE, 1
31             movwf ANSELB, 1
32             ;conf TBLPTRL
33             clrf TBLPTRU, 1
34             movlw 01H
35             movwf TBLPTRH, 1
36             movlw 27H
37             movwf TBLPTRL, 1
38             ;conf iniciales
39             clrf LATB, 1
40             clrf LATD, 1
41
42         inicio:
43             call multiplexacion
44             bra inicio
45
46         multiplexacion:
47             movlw 27H
48             movwf TBLPTRL, 1
49             TBLRD*
50             movf TABLAT, 0, 1
51             movwf LATD, 1
52             bsf LATB, 0, 1
53             call miniretardo
54             bcf LATB, 0, 1
55             incf TBLPTRL, 1, 1
56             TBLRD*
57             movf TABLAT, 0, 1
58             movwf LATD, 1
59             bsf LATB, 1, 1
60             call miniretardo
61             bcf LATB, 1, 1
62             incf TBLPTRL, 1, 1
63             TBLRD*
64             movf TABLAT, 0, 1
65             movwf LATD, 1
66             bsf LATB, 2, 1
67             call miniretardo
68             bcf LATB, 2, 1
69             incf TBLPTRL, 1, 1
70             TBLRD*
71             movf TABLAT, 0, 1
72             movwf LATD, 1
73             bsf LATB, 3, 1
74             call miniretardo
75             bcf LATB, 3, 1
76             return
77
78         ;miniretardo:
79             ; nop
80             ; nop
81             ; nop
82             ; nop
83             ; nop
84             ; nop
85             ; nop
86             ; nop
87             ; nop
88             ; nop
89             ; nop
90             ; nop
91             ; nop
92             ; nop
93             ; nop
94             ; nop
95             ; nop
96             ; nop
97             ; nop
98             ; nop
99             ; return
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111

```

Mostrar "doctor Uchelly"	
<pre> 1 PROCESSOR 18F57Q43 2 #include "cabecera.inc" 3 4 PSECT toasted, class=CODE, reloc=2, abs 5 toasted: 6 ORG 000000H 7 bra configuro 8 9 ORG 000123H 10 espaciiox4: DB 00H, 00H, 00H, 00H 11 doctor: DB 5EH, 5CH, 58H, 78H, 5CH, 50H 12 espaciox1: DB 00H 13 uchelly: DB 3EH, 58H, 58H, 74H, 7BH, 30H, 30H, 6EH 14 espaciox3: DB 00H, 00H, 00H 15 16 ORG 000200H 17 configuro: 18 ;conf mod osc a 4MHz 19 movlb OH 20 movlw 60H 21 movwf OSCCON1, 1 22 movlw 02H 23 movwf OSCFRC, 1 24 movlw 40H 25 movwf OSCEN, 1 26 ;conf E/S 27 movlb 4H 28 movlw 80H 29 movwf TRISD, 1 30 movwf ANSELD, 1 31 movlw OFOH 32 movwf TRISB, 1 33 movwf ANSELB, 1 34 ;conf TBLPTRL 35 clrf TBLPTRL, 1 36 movlw 01H 37 movwf TBLPTRH, 1 38 movlw 27H 39 movwf TBLPTRL, 1 40 ;cond iniciales 41 clrf LATB, 1 42 clrf LATD, 1 </pre>	<pre> 44 inicio: 45 call multiplexacion 46 bra inicio 47 48 multiplexacion: 49 movlw 27H 50 movwf TBLPTRL, 1 51 TBLRD* 52 movf TABLAT, 0, 1 53 movwf LATD, 1 54 bsf LATB, 0, 1 55 call miniretardo 56 bcf LATB, 0, 1 57 incf TBLPTRL, 1 58 TBLRD* 59 movf TABLAT, 0, 1 60 movwf LATD, 1 61 bsf LATB, 1, 1 62 call miniretardo 63 bcf LATB, 1, 1 64 incf TBLPTRL, 1 65 TBLRD* 66 movf TABLAT, 0, 1 67 movwf LATD, 1 68 bsf LATB, 2, 1 69 call miniretardo 70 bcf LATB, 2, 1 71 incf TBLPTRL, 1 72 TBLRD* 73 movf TABLAT, 0, 1 74 movwf LATD, 1 75 bsf LATB, 3, 1 76 call miniretardo 77 bcf LATB, 3, 1 78 return </pre> <pre> 80 :miniretardo: 81 ; nop 82 ; nop 83 ; nop 84 ; nop 85 ; nop 86 ; nop 87 ; nop 88 ; nop 89 ; nop 90 ; nop 91 ; nop 92 ; nop 93 ; nop 94 ; nop 95 ; nop 96 ; nop 97 ; nop 98 ; nop 99 ; nop 100 ; nop 101 ; return </pre> <pre> 102 miniretardo: 103 movlb 5H 104 movlw 20 105 movwf 500H, 1 106 nop 107 decfsz 500H, 1, 1 108 bra \$-4 109 movlb 4H 110 return </pre> <pre> 111 end toasted </pre>

Mostrar "doctor Uchelly"	
<pre> 1 PROCESSOR 18F57Q43 2 #include "cabecera.inc" 3 4 PSECT toasted, class=CODE, reloc=2, abs 5 toasted: 6 ORG 000000H 7 bra configuro 8 9 ORG 000123H 10 espaciiox4: DB 00H, 00H, 00H, 00H 11 doctor: DB 5EH, 5CH, 58H, 78H, 5CH, 50H 12 espaciox1: DB 00H 13 uchelly: DB 3EH, 58H, 58H, 74H, 7BH, 30H, 30H, 6EH 14 espaciox3: DB 00H, 00H, 00H 15 16 ORG 000200H 17 configuro: 18 ;conf mod osc a 4MHz 19 movlb OH 20 movlw 60H 21 movwf OSCCON1, 1 22 movlw 02H 23 movwf OSCFRC, 1 24 movlw 40H 25 movwf OSCEN, 1 26 ;conf E/S 27 movlb 4H 28 movlw 80H 29 movwf TRISD, 1 30 movwf ANSELD, 1 31 movlw OFOH 32 movwf TRISB, 1 33 movwf ANSELB, 1 34 movlw OFCH 35 movwf ANSELB, 1 36 movlw 03H 37 movwf WPUE, 1 38 ;conf TBLPTRL 39 clrf TBLPTRL, 1 40 movlw 01H 41 movwf TBLPTRH, 1 42 movlw 23H 43 movwf TBLPTRL, 1 44 ;cond iniciales 45 clrf LATB, 1 46 clrf LATD, 1 </pre>	<pre> 47 movib 5H 48 movlw 23H 49 movwf 501H, 1 50 movib 4H 51 52 inicio: 53 call botones 54 call multiplexacion 55 bra inicio 56 57 botones: 58 btfs PORTF, 0, 1 59 bra sgte_btn 60 movib 5H 61 movlw 35H 62 cpsef 501H, 1 63 bra incremento 64 movlw 23H 65 movwf 501H, 1 66 bra sueltoRF0 67 68 incremento: 69 incf 501H, 1, 1 70 sueltoRF0: 71 movib 4H 72 btfs PORTF, 0, 1 73 bra sueltoRF0 74 return 75 76 sgte_btn: 77 btfc PORTF, 1, 1 78 return 79 80 decremento: 81 decf 501H, 1, 1 82 sueltoRF1: 83 movib 4H 84 cpsef 501H, 1 85 bra decremento 86 movlw 23H 87 movwf 501H, 1 88 bra sueltoRF1 89 90 multiplexacion: 91 movib 5H 92 movwf 501H, 0, 1 93 movib 4H 94 movwf TBLPTRL, 1 95 96 TBLRD*+ </pre> <pre> 98 movf TABLAT, 0, 1 99 100 movwf LATD, 1 101 bsf LATB, 0, 1 102 call miniretardo 103 bcf LATB, 0, 1 104 105 TBLRD*+ 106 movf TABLAT, 0, 1 107 movwf LATD, 1 108 bsf LATB, 1, 1 109 call miniretardo 110 bcf LATB, 1, 1 111 112 TBLRD*+ 113 movf TABLAT, 0, 1 114 movwf LATD, 1 115 bsf LATB, 2, 1 116 call miniretardo 117 bcf LATB, 2, 1 118 119 TBLRD*+ 120 movf TABLAT, 0, 1 121 movwf LATD, 1 122 bsf LATB, 3, 1 123 call miniretardo 124 bcf LATB, 3, 1 125 126 TBLRD*+ 127 movf TABLAT, 0, 1 128 movwf LATD, 1 129 130 TBLRD*+ 131 movf TABLAT, 0, 1 132 movwf LATD, 1 133 </pre> <pre> 134 end toasted </pre>

Fin de la sesión