

*Apéndice A*

**Instrucciones de  
los PIC16F84  
y 16C71**

Apéndice A. Instrucciones de los PIC16F84 y 16C71

Estos microcontroladores responden a una serie de instrucciones o códigos que se deben grabar en su memoria de programa, en total son 35. A continuación se encuentra una tabla con la lista completa y después una descripción de cada una de ellas con el fin de facilitar su aprendizaje.

Si d = 0 el resultado se almacena en W  
Si d = 1 el resultado se almacena en el registro

Operaciones orientadas a registros				
Nemotécnico	Operación	Cód. de operación		Estados afectados
		msb	lsb	
ADDWF f,d	Sumar W y f	00 0111	dfff ffff	C,DC,Z
ANDWF f,d	AND entre W y f	00 0101	dfff ffff	Z
CLRF f	Limpiar f	00 0001	1fff ffff	Z
CLRWF	Limpiar w	00 0001	0XXX XXXX	Z
COMF f,d	Complementar f	00 1001	dfff ffff	Z
DECf f,d	Decrementar f	00 0011	dfff ffff	Z
DECFSZ f,d	Decrementar f, saltar si cero	00 1011	dfff ffff	Z
INCF f,d	Incrementar f	00 1010	dfff ffff	Z
INCFSZ f,d	Incrementar f, saltar si cero	00 1111	dfff ffff	Z
IORWF f,d	OR entre W y f	00 0100	dfff ffff	Z
MOVF f,d	Mover f	00 1000	dfff ffff	Z
MOVWF f	Mover W a f	00 0000	1fff ffff	
NOP	No operación	00 0000	0XX0 0000	
RLF f,d	Rotar a la izquierda a través del carry	00 1101	dfff ffff	C
RRF f,d	Rotar a la derecha a través del carry	00 1100	dfff ffff	C
SUBWF f,d	Restar W de f	00 0010	dfff ffff	C,DC,Z
SWAPF f,d	Intercambiar nibbles de f	00 1110	dfff ffff	
XORWF f,d	OR exclusiva entre W y f	00 0110	dfff ffff	Z
Operaciones orientadas a bits				
BCF f,b	Limpiar bit b de f	01 00bb	bfff ffff	
BSF f,b	Activar bit b de f	01 01bb	bfff ffff	
BTFSZ f,b	Probar bit b de f, saltar si es cero	01 10bb	bfff ffff	
BTFSZ f,b	Probar bit b de f, saltar si es uno	01 11bb	bfff ffff	
Operaciones literales y de control				
ADDLW k	Sumar literal k a W	11 111X	kkkk kkkk	C,DC,Z
ANDLW k	AND entre k y W	11 1001	kkkk kkkk	Z
CALL k	Llamar subrutina	10 0k	kkkk kkkk	
CLRWDT	Limpiar WDT	00 0000	0110 0100	T0,PD
GOTO k	Salta a dirección k	10 1kkk	kkkk kkkk	
IORLW k	OR entre k y W	11 1000	kkkk kkkk	Z
MOVLW k	Cargar a W con literal k	11 00XX	kkkk kkkk	
RETFIE	Retomar de interrupción	00 0000	0000 1001	
RETLW k	Retomar y cargar a W con k	11 01XX	kkkk kkkk	
RETURN	Retomar de subrutina	00 0000	0000 1000	
SLEEP	Ir al modo de bajo consumo	00 0000	0110 0011	T0,PD
SUBLW k	Restar k a W	11 110X	kkkk kkkk	C,DC,Z
XORLW k	OR exclusiva entre k y W	11 1010	kkkk kkkk	Z

Corresponde A LOS BIT DEL REGISTRO STATUS

<b>ADDLW</b>	Suma un valor literal al contenido del registro W.
--------------	--

Sintaxis:                   ADDLW k  
Operación:               (W) + k k (W)  
Ciclos de instrucción:   1  
Bits del registro de estados  
que se afectan:         C, DC, Z

Ejemplo :                 ADDLW 15  
                          Antes de la instrucción     W = 10  
                          Después de la instrucción   W = 25

<b>ADDWF</b>	Suma el contenido de un registro al contenido del registro W.
--------------	---

Sintaxis:                   ADDWF f,d  
Operación:               (W) + (f) k (destino)  
Ciclos de instrucción:   1  
Bits del registro de estados  
que se afectan:         C, DC, Z

Ejemplo:                 ADDWF FSR,0  
                          Antes de la instrucción     W = 17   FSR = C2  
                          Después de la instrucción   W = D9   FSR = C2

<b>ANDLW</b>	Operación lógica AND entre un literal y el registro W.
--------------	--

Sintaxis :                 ANDLW k  
Operación :               (W) AND (k) k (W)  
Ciclos de instrucción :   1  
Bits del registro de estados  
que se afectan:         Z

Ejemplo:                 ANDLW 5F  
                          Antes de la instrucción     W = A3  
                          Después de la instrucción   W = 03

<b>ANDWF</b>	Operación lógica AND entre un registro "f" y el registro W.
--------------	---

Sintaxis :                   ANDWF f,d  
 Operación :               (W) AND (f) k (destino)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados  
 que se afectan:           Z

Ejemplo :                   ANDWF FSR,1  
 Antes de la instrucción    W = 17    FSR = C2  
 Después de la instrucción  W = 17    FSR = 02

<b>BCF</b>	Pone en cero el bit "b" del registro "f".
------------	---

Sintaxis :                   BCF       f,b  
 Operación :               0 k (f<b>)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados  
 que se afectan:           Ninguno

Ejemplo :                   BCF regis,7  
 Antes de la instrucción    regis = C7  
 Después de la instrucción  regis = 47

<b>BSF</b>	Pone en uno el bit "b" del registro "f".
------------	--

Sintaxis :                   BSF       f,b  
 Operación :               1k (f<b>)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados  
 que se afectan:           Ninguno

Ejemplo :                   BSF regis,7  
 Antes de la instrucción    regis = 0A  
 Después de la instrucción  regis = 8A

<b>BTFSC</b>	Prueba el bit "b" del registro "f" y salta una línea si está en cero.
--------------	---

Sintaxis :                    BTFSC    f,b  
 Operación :                salta si (f<b>) = 0  
 Ciclos de instrucción :    1 (2)  
 Bits del registro de estados  
 que se afectan:            Ninguno

Ejemplo :                    aquí        BTFSC    regis,0  
                                   falso       GOTO      inicio  
                                   verdad .....

Antes de la instrucción    contador de programa = aquí  
 Después de la instrucción si el bit 0 del registro regis = 0  
     contador de programa = verdad  
     si el bit 0 del registro regis = 1  
     contador de programa = falso

<b>BTFSS</b>	Prueba el bit "b" del registro "f" y salta una línea si está en uno.
--------------	--

Sintaxis :                    BTFSS    f,b  
 Operación :                salta si (f<b>) = 1  
 Ciclos de instrucción :    1 (2)  
 Bits del registro de estados  
 que se afectan:            Ninguno

Ejemplo :                    aquí        BTFSS    regis,0  
                                   falso       GOTO      inicio  
                                   verdad .....

Antes de la instrucción    contador de programa = aquí  
 Después de la instrucción si el bit 0 del registro regis = 1  
     contador de programa = verdad  
     si el bit 0 del registro regis = 0  
     contador de programa = falso

<b>CALL</b>	Llama una subrutina que está ubicada en la posición de memoria o etiqueta "k".
-------------	--

Sintaxis :                   CALL     k  
 Operación :               (PC) + 1 k pila, k k (PC)  
 Ciclos de instrucción :   2  
 Bits del registro de estados que se afectan:           Ninguno

Ejemplo :                   aquí       CALL       rutina

Antes de la instrucción    contador de programa = aquí  
 Después de la instrucción contador de programa = rutina  
                                   pila = dirección aquí

<b>CLRF</b>	Borra el contenido del registro "f", lo carga con 00.
-------------	---

Sintaxis :                   CLRF     f  
 Operación :               00 k (f)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados que se afectan:           Z

Ejemplo :                   CLRF     regis

Antes de la instrucción    regis = 5A  
 Después de la instrucción regis = 00

<b>CLRW</b>	Borra el contenido del registro W, lo carga con 00.
-------------	---

Sintaxis :                   CLRW  
 Operación :               00 k (W)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados que se afectan:           Ninguno

Ejemplo :                   CLRW

Antes de la instrucción    W = 5A  
 Después de la instrucción W = 00

<b>CLRWDT</b>	Borra el conteo del Watchdog Timer.
---------------	-------------------------------------

Sintaxis : CLRWDT  
 Operación : 00 k WDT  
 Ciclos de instrucción : 1  
 Bits del registro de estados que se afectan: TO, PD

Ejemplo : CLRWDT

Antes de la instrucción Contador WDT = ?  
 Después de la instrucción Contador WDT = 00  
 TO = 1, PD = 1

<b>COMF</b>	Complementa el contenido del registro "f".
-------------	--

Sintaxis : COMF f,d  
 Operación : (f) k (destino)  
 Ciclos de instrucción : 1  
 Bits del registro de estados que se afectan: Z

Ejemplo : COMF regis.0

Antes de la instrucción regis = 13, W = ?  
 Después de la instrucción regis = 13, W = EC

<b>DECF</b>	Decrementa el contenido del registro "f".
-------------	---

Sintaxis : DECF f,d  
 Operación : (f) - 1 k (destino)  
 Ciclos de instrucción : 1  
 Bits del registro de estados que se afectan: Z

Ejemplo : DECF regis. 1

Antes de la instrucción regis = 13  
 Después de la instrucción regis = 12

<b>DECFSZ</b>	Decrementa el contenido del registro "f"; si el contenido queda en 00, salta una línea.
---------------	---

Sintaxis :                   DECFSZ f,d  
 Operación :               (f) - 1 k (destino), salta si el resultado es cero  
 Ciclos de instrucción :   1 (2)  
 Bits del registro de estados que se afectan:           Ninguno

Ejemplo :                   aquí       DECFSZ regis, 1  
   GOTO     ciclo  
   continúa .....

Antes de la instrucción    contador de programa = aquí  
 Después de la instrucción regis = regis - 1  
                                   si regis = 0, entonces  
   contador de programa = continua  
                                   si regis ≠ 0, entonces  
   contador de programa = aquí + 1

<b>GOTO</b>	El contador de programa salta a la dirección "k".
-------------	---

Sintaxis :                   GOTO    k  
 Operación :               k k PC  
 Ciclos de instrucción :   2  
 Bits del registro de estados que se afectan:           Ninguno

Ejemplo :                   GOTO    ciclo

Antes de la instrucción    contador de programa = ?  
 Después de la instrucción contador de programa = ciclo

<b>INCF</b>	Incrementa el contenido del registro "f".
-------------	---

Sintaxis :                   INCF    f,d  
 Operación :               (f) + 1 k (destino)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados que se afectan:           Z

Ejemplo :                   INCF    regis, 1

Antes de la instrucción    regis = 24  
 Después de la instrucción regis = 25



<b>INCFSZ</b>	Incrementa el contenido del registro "f"; si el contenido de "f" queda en 00, salta una línea.
---------------	--

Sintaxis :                    INCFSZ    f,d  
 Operación :                (f) + 1 k (destino) , salta si el resultado es cero  
 Ciclos de instrucción :    1 (2)  
 Bits del registro de estados que se afectan:            Ninguno

Ejemplo :                    aquí    DECFSZ    regis, 1  
     GOTO        ciclo  
     continúa.....

Antes de la instrucción    contador de programa = aquí  
 Después de la instrucción    regis = regis + 1  
     si regis = 0 , entonces  
     contador de programa = continua  
     si regis ≠ 0 , entonces  
     contador de programa = aquí + 1

<b>IORLW</b>	Operación lógica OR entre el registro W y el literal "k".
--------------	---

Sintaxis :                    IORLW    k  
 Operación :                (W) OR (k) k (W)  
 Ciclos de instrucción :    1  
 Bits del registro de estados que se afectan:            Z

Ejemplo :                    IORLW    35

Antes de la instrucción    W = 9A  
 Después de la instrucción    W = BF

<b>IORWF</b>	Operación lógica OR entre el registro W y el registro "f".
--------------	--

Sintaxis :                    IORWF    f,d  
 Operación :                (W) OR (f) k (destino)  
 Ciclos de instrucción :    1  
 Bits del registro de estados que se afectan:            Z

Ejemplo :                    IORWF    regis.0

Antes de la instrucción    regis = 13 , W = 91  
 Después de la instrucción    regis = 13 , W = 93

<b>MOVLW</b>	Carga el registro W con el literal "k".
--------------	---

Sintaxis :                   MOVLW k  
 Operación :                k k (W)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados  
 que se afectan:            Ninguno

Ejemplo :                    MOVLW 5A

Antes de la instrucción    W = ?  
 Después de la instrucción W = 5A

<b>MOVF</b>	Mueve el contenido del registro "f".
-------------	--------------------------------------

Sintaxis :                   MOVF f,d  
 Operación :                (f) k (destino)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados  
 que se afectan:            Z

Ejemplo :                    MOVF regis,0

Antes de la instrucción    W = ?  
 Después de la instrucción W = valor guardado en regis

<b>MOVWF</b>	Mueve el contenido del registro W al registro "f".
--------------	--

Sintaxis :                   MOVWF f  
 Operación :                (W) k (f)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados  
 que se afectan:            Ninguno

Ejemplo :                    MOVWF OPTION

Antes de la instrucción    OPTION = ?,   W = 48  
 Después de la instrucción OPTION = 48,   W = 48

<b>NOP</b>	No hace nada.
------------	---------------

Sintaxis :                   NOP  
Operación :                 k k (W)  
Ciclos de instrucción :    1  
Bits del registro de estados  
que se afectan:             Ninguno  
  
Ejemplo :                   NOP

<b>OPTION</b>	Carga el registro OPTION con el contenido del registro W.
---------------	---

Sintaxis :                   OPTION  
Operación :                 W k OPTION (Programa algunas funciones especiales)  
Ciclos de instrucción :    1  
Bits del registro de estados  
que se afectan:             Ninguno  
  
Ejemplo :                   OPTION

Esta instrucción se considera obsoleta, pero por facilidad en el aprendizaje, se utiliza en el nivel básico.

<b>RETFIE</b>	Retorno del llamado a interrupción.
---------------	-------------------------------------

Sintaxis :                   RETFIE  
Operación :                 pila k contador de programa . 1 k intcon.gie  
Ciclos de instrucción :    2  
Bits del registro de estados  
que se afectan:             Ninguno  
  
Ejemplo :                   RETFIE

Antes de la instrucción    contador de programa = ?  
Después de la instrucción  contador de programa = pila

<b>RETLW</b>	Retorno de interrupción y carga el registro W con el literal "k".
--------------	---

Sintaxis : RETLW k  
 Operación : k k W, pila k contador de programa  
 Ciclos de instrucción : 2  
 Bits del registro de estados que se afectan: Ninguno

Ejemplo : CALL tabla  
 .  
 .  
 tabla ADDWF PC  
 RETLW k1  
 RETLW k2  
 .  
 .  
 RETLW kn

Antes de la instrucción W = 07  
 Después de la instrucción W = k7

<b>RETURN</b>	Retorno desde subrutina.
---------------	--------------------------

Sintaxis : RETURN  
 Operación : pila k contador de programa  
 Ciclos de instrucción : 2  
 Bits del registro de estados que se afectan: Ninguno  
 Ejemplo : RETURN

Después de la interrupción, contador de programa = pila

<b>RLF</b>	Rote el contenido del registro "f" a la izquierda, usando el carry
------------	--

Sintaxis : RLF f,d  
 Operación : Rota el contenido del registro "f" a la izquierda a través del carry. Si d=0, el resultado se guarda en W, si d=1 en "f".  
 Ciclos de instrucción : 1  
 Bits del registro de estados que se afectan: C  
 Ejemplo : RLF regis,0

Antes de la instrucción C = 0, W=?, regis = 1110 0110  
 Después de la instrucción C = 1, W = 1100 1100  
 regis = 1110 0110

<b>RRF</b>	Rote el contenido del registro "F" a la derecha, usando el carry
------------	--

Sintaxis : RRF f,d  
 Operación : Rota el contenido del registro "F" a la derecha a través del carry. Si d=0, el resultado se guarda en W, si d=1 en "F".

Ciclos de instrucción : 1  
 Bits del registro de estados que se afectan: C

Ejemplo : RRF regis,0

Antes de la instrucción	C = 0, W=?, regis = 1110 0110
Después de la instrucción	C = 0, W = 0111 0011 regis = 1110 0110

<b>SLEEP</b>	Entra en modo dormido (standby).
--------------	----------------------------------

Sintaxis : SLEEP  
 Operación : 00 k WDT, 1 k TO, 0 k PD  
 Ciclos de instrucción : 1  
 Bits del registro de estados que se afectan: TO, PD

Ejemplo : SLEEP

<b>SUBLW</b>	Resta el contenido del registro W de el literal "k" (usando el método de complemento a dos).
--------------	--

Sintaxis : SUBLW k  
 Operación : k - (W) k (W)  
 Ciclos de instrucción : 1  
 Bits del registro de estados que se afectan: C, DC, Z

Ejemplo 1 : SUBLW 02

Antes de la instrucción	W = 1, C = ?
Después de la instrucción	W = 1, C = 1 (positivo)

Ejemplo 2 :  
 Antes de la instrucción W = 2, C = ?  
 Después de la instrucción W = 0, C = 1 (cero)

Ejemplo 3 :  
 Antes de la instrucción W = 3, C = ?  
 Después de la instrucción W = FF , C = 0 (negativo)

<b>SUBWF</b>	Resta el contenido del registro W de el registro "f" (usando el método de complemento a dos).
--------------	---

Sintaxis :                   SUBWF   f,d  
 Operación :               (f) - (W) k (destino)  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados que se afectan:           C, DC, Z

Ejemplo 1 :               SUBWF   regis.1

Antes de la instrucción    regis = 3, W = 2, C = ?  
 Después de la instrucción  regis = 1, W = 2, C = 1 (positivo)

Ejemplo 2 :    Antes de la instrucción   regis = 2, W = 2, C = ?  
 Después de la instrucción  regis = 0, W = 2, C = 1 (cero)

Ejemplo 3 :    Antes de la instrucción   regis = 1, W = 2, C = ?  
 Después de la instrucción  regis = FF, W = 2, C = 0 (negativo)

<b>SWAPF</b>	Intercambia los cuatro bits altos y los cuatro bits bajos del registro "f".
--------------	---

Sintaxis :                   SWAPF   f,d  
 Operación :               f<3:0> k d<7:4>  
                               f<7:4> k d<3:0>  
 Ciclos de instrucción :   1  
 Bits del registro de estados que se afectan:           Ninguno

Ejemplo 1 :               SWAPF   regis.0

Antes de la instrucción    regis = A5, W = ?  
 Después de la instrucción  regis = A5, W = 5A