

APÉNDICE C: CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN

```

;*****
;
;   Filename: Tesis
;   Date:    07/05/08
;   File Version:
;
;
;   Author: Rafael Alejandro Clemente Celis
;   Company:
;
;*****
;
;   Files required:
;           Ninguno
;
;*****
;
;   Notes: Programa final para prototipo de robot combatidor de fuego
;           Se utilizaron puertos de entrada para la visión del robot
;           Puertos de salida para el accionamiento de motores
;           Se utilizo PWM para controlar la velocidad de motores
;
;*****

```

```

list          p=16f877a      ; list directive to define processor
#include      <p16f877a.inc> ; processor specific variable definitions

```

```

;*****
;*****      VARIABLES      *****
;*****

```

```

CONTVUELTAS EQU 0X070      ; Variable para contar numero de vueltas
CORRECCION  EQU 0X071      ; Variable para guardar literal

TEMP        EQU 0X077      ; Variable TEMP, CONT y CONT2 para
CONT        EQU 0X078      ; uso como contadores de tiempo
CONT2       EQU 0X079

```

```

;*****
;*****      CONFIGURACION INICIAL DEL MICROCONTROLADOR      *****
;*****

```

```

ORG 0x000      ; processor reset vector
NOP            ; nop required for icd
NOP

MOVLW 0X3F
MOVWF CCP2CON      ; Configuración PWV
MOVLW 0X37
MOVWF CCPR2L

BSF STATUS,RP0      ; Cambiamos de Banco 0 a Banco 1

MOVLW 0XFF      ; Escribimos este valor configurar el periodo del PWM
MOVWF PR2

MOVLW 0X0F      ; Configuramos el RB0 al RB3 para señales de sensores
MOVWF TRISB      ; RB4 como salida para actuador

CLRF PORTC

MOVLW 0XF0      ; Configuramos el RD0 al RD3 como salida para motores
MOVWF TRISD      ; RB4 al RB7 para señales de sensores

BCF STATUS,RP0      ; Volvemos a Banco 0

MOVLW 0X06
MOVWF T2CON

MOVLW 0X0A
MOVWF CONTVUELTAS      ; Se inicializa en 10 la variable
MOVLW 0X06
MOVWF CORRECCION      ; Se inicializa con giro en sentido de las manecillas

```

```

CALL AVANZA ; Robot inicia avanzando
;*****
;***** INICIO DE DETECCION Y BUSQUEDA *****
;*****
SENSORES ; Función principal para detección de cualquier sensor
; Se utiliza lógica inversa ya que los sensores siempre
; arrojan un uno lógico cuando no detectan su función

    BTFSS PORTD,7 ; Si no hay obstáculos sigue avanzando
    CALL DESPB76
    BTFSS PORTD,6 ; Si no hay obstáculos sigue avanzando
    CALL DESPB76
    BTFSS PORTD,5 ; Si no hay obstáculos sigue avanzando
    CALL DESPB54
    BTFSS PORTD,4 ; Si no hay obstáculos sigue avanzando
    CALL DESPB54

    BTFSC PORTB,3 ; Si no encuentra el objetivo sigue buscando
    CALL CENTRACCW
    BTFSC PORTB,2 ; Si no encuentra el objetivo sigue buscando
    CALL CERCA
    BTFSC PORTB,0 ; Si no encuentra el objetivo sigue buscando
    CALL CENTRACW

    GOTO SENSORES

;*****
;***** RUTINAS DE DETECCION DE OBSTACULO *****
;*****
DESPB76 ; Llama a función cuando RD7 y RD6 están desactivados

    CALL VUELTASCW
    CALL GIRACW
    BTFSS PORTD,7 ; Si el obstáculo persiste sigue evitándolo
    GOTO $-1
    BTFSS PORTD,6 ; Si el obstáculo persiste sigue evitándolo
    GOTO $-1
    BTFSS PORTD,5
    GOTO $-1
    CALL AVANZA
    RETURN

DESPB54 ; Llama a función cuando RD5 y RD4 están desactivados

    CALL VUELTASCCW
    CALL GIRACW
    BTFSS PORTD,5 ; Si el obstáculo persiste sigue evitándolo
    GOTO $-1
    BTFSS PORTD,4 ; Si el obstáculo persiste sigue evitándolo
    GOTO $-1
    CALL AVANZA
    RETURN

VUELTASCW ; Contador de vueltas en sentido de las manecillas

    INCF CONTVUELTAS
    MOVF CONTVUELTAS,0
    SUBLW 0X13
    BTFSS STATUS,C
    CALL VUELTAFORZADA
    RETURN

VUELTASCCW ; Contador de vueltas en contra de las manecillas

    DECF CONTVUELTAS
    BTFSC STATUS,Z
    CALL VUELTAFORZADA
    RETURN

```

```

VUELTAFORZADA                ; Vuelta forzada cuando variable CONTVUELTAS
                               ; sobrepasa límites de 0 o 20

    CALL    GIRACW

    MOVLW  0XFF                ;*****
    MOVWF  CONT2                ;
    MOVLW  0XFF                ;
    MOVWF  CONT                ;
    MOVLW  0X4C                ;
    MOVWF  TEMP                ; Contador de tiempo para vuelta de 3s en
    DECFSZ TEMP,F              ; sentido de las manecillas
    GOTO   $-1                 ;
    DECFSZ CONT,F              ;
    GOTO   $-5                 ;
    DECFSZ CONT2,F             ;
    GOTO   $-9                 ;*****

    MOVLW  0X0A
    MOVWF  CONTVUELTAS        ; Resetea CONTVUELTAS a su valor inicial

    RETURN

;*****
;*****          RUTINAS DE DIRECCION          *****
;*****
;*****

AVANZA                        ; Rutina para avanzar

    CALL    DETENTE

    MOVLW  0XC0
    MOVWF  CCPR2L              ; Se aumenta ciclo de trabajo

    MOVLW  0X0C                ; Mueve una literal al puerto para hacer la maniobra
    MOVWF  PORTD

    MOVLW  0XFF                ;*****
    MOVWF  CONT                ;
    MOVLW  0XFF                ;
    MOVWF  TEMP                ; Contador de tiempo para ciclo de trabajo
    DECFSZ TEMP,F              ;
    GOTO   $-1                 ;
    DECFSZ CONT,F              ;
    GOTO   $-5                 ;*****

    MOVLW  0X37
    MOVWF  CCPR2L              ; Ciclo de trabajo reseteado
    RETURN

GIRACW                        ; Rutina para girar en sentido de las manecillas

    CALL    DETENTE

    MOVLW  0XD0
    MOVWF  CCPR2L              ; Se aumenta ciclo de trabajo

    MOVLW  0X09                ; Mueve una literal al puerto para hacer la maniobra
    MOVWF  PORTD

    MOVLW  0XFF                ;*****
    MOVWF  CONT                ;
    MOVLW  0XFF                ;
    MOVWF  TEMP                ; Contador de tiempo para ciclo de trabajo
    DECFSZ TEMP,F              ;
    GOTO   $-1                 ;
    DECFSZ CONT,F              ;
    GOTO   $-5                 ;*****

    MOVLW  0X37
    MOVWF  CCPR2L              ; Ciclo de trabajo reseteado
    RETURN

GIRACW                        ; Rutina para girar en contra las manecillas

    CALL    DETENTE

```

```

MOVW 0X00
MOVWF CCPR2L ; Se aumenta ciclo de trabajo

MOVW 0X06
MOVWF PORTD ; Mueve una literal al puerto para hacer la maniobra

MOVW 0XFF ;*****
MOVWF CONT ;
MOVW 0XFF ;
MOVWF TEMP ; Contador de tiempo para ciclo de trabajo
DECFSZ TEMP,F ;
GOTO $-1 ;
DECFSZ CONT,F ;
GOTO $-5 ;*****

MOVW 0X37
MOVWF CCPR2L ; Ciclo de trabajo reseteado
RETURN

DETENTE ; Rutina para detenerse

MOVW 0X00 ; Mueve una literal al puerto para hacer la maniobra
MOVWF PORTD
MOVW 0X09 ;*****
MOVWF CONT2 ;
MOVW 0XFF ;
MOVWF CONT ;
MOVW 0XD7 ;
MOVWF TEMP ; Contador de tiempo para detener unos instantes
DECFSZ TEMP,F ; y así poder reducir inercia entre cambio de
GOTO $-1 ; maniobras
DECFSZ CONT,F ;
GOTO $-5 ;
DECFSZ CONT2,F ;
GOTO $-9 ;*****

RETURN

CORRIGE ; Función para corregir avance no recto

CALL DETENTE

MOVW 0X00
MOVWF CCPR2L ; Se aumenta ciclo de trabajo

MOVF CORRECCION,0
MOVWF PORTD

MOVW 0XFF ;*****
MOVWF CONT ;
MOVW 0XFF ;
MOVWF TEMP ;
DECFSZ TEMP,F ; Contador de tiempo para ciclo de trabajo
GOTO $-1 ;
DECFSZ CONT,F ;
GOTO $-5 ;*****

MOVW 0X37
MOVWF CCPR2L ; Ciclo de trabajo reseteado

BTFSS PORTB,2
GOTO $-1
MOVW 0X04 ;*****
MOVWF CONT2 ;
MOVW 0XFF ;
MOVWF CONT ;
MOVW 0XFF ;
MOVWF TEMP ; Contador de tiempo para centrar la visión
DECFSZ TEMP,F ; de sensores de luz
GOTO $-1 ;
DECFSZ CONT,F ;
GOTO $-5 ;
DECFSZ CONT2,F ;
GOTO $-9 ;*****
GOTO CERCA

```

```

RECTIFICA          ; Función para verificar si se encontró fuego

    MOVLW 0X00      ; Mueve una literal al puerto para hacer la maniobra
    MOVWF PORTD
    MOVLW 0XB6      ;*****
    MOVWF CONT2     ;
    MOVLW 0X5F      ;
    MOVWF CONT      ;
    MOVLW 0X5F      ;
    MOVWF TEMP      ; Contador de tiempo de 1s
    DECFSZ TEMP,F   ;
    GOTO  $-1       ;
    DECFSZ CONT,F   ;
    GOTO  $-5       ;
    DECFSZ CONT2,F  ;
    GOTO  $-9       ;*****

    RETURN

;*****
;*****      RUTINAS DE DETECCION DE VELA      *****
;*****

CENTRACW          ; Rutina para centrar el objetivo principal

    CALL  RECTIFICA
    BTFSS PORTB,0
    RETURN
    CALL  GIRACW
    BTFSS PORTB,2   ; Si el objetivo no es centrado sigue girando
    GOTO  $-1
    MOVLW 0X09
    MOVWF CORRECCION ; Guarda literal para corregir hacia el mismo sentido
    CALL  CERCA
    RETURN

CENTRACW          ; Rutina para centrar el objetivo principal

    CALL  RECTIFICA
    BTFSS PORTB,3
    RETURN
    CALL  GIRACW
    BTFSS PORTB,2   ; Si el objetivo no es centrado sigue girando
    GOTO  $-1
    MOVLW 0X06
    MOVWF CORRECCION ; Guarda literal para corregir hacia el mismo sentido
    CALL  CERCA
    RETURN

CERCA            ; Rutina para acercarse al objetivo

    CALL  AVANZA

    BTFSS PORTB,2
    GOTO  CORRIGE
    BTFSS PORTB,1   ; Si el objetivo no esta cerca sigue acercándote
    GOTO  $-3
    CALL  DETENTE   ; Si el objetivo esta cerca detente
    NOP

CONTINUA

    BSF    PORTB,4      ; Enciende mecanismo que combate fuego
    MOVLW 0XFF      ;*****
    MOVWF CONT2     ;
    MOVLW 0XFF      ;
    MOVWF CONT      ;
    MOVLW 0XFF      ;
    MOVWF TEMP      ; Contador de tiempo que enciende
    DECFSZ TEMP,F   ; mecanismo por 10s
    GOTO  $-1       ;
    DECFSZ CONT,F   ;
    GOTO  $-5       ;
    DECFSZ CONT2,F  ;
    GOTO  $-9       ;*****

    BCF    PORTB,4     ; Apaga mecanismo que combate fuego

```

```

MOVLW 0X90 ;*****
MOVWF CONT2 ;
MOVLW 0XFF ;
MOVWF CONT ;
MOVLW 0XFF ;
MOVWF TEMP ; Contador de tiempo que apaga
DECFSZ TEMP,F ; mecanismo por 3s
GOTO $-1 ;
DECFSZ CONT,F ;
GOTO $-5 ;
DECFSZ CONT2,F ;
GOTO $-9 ;*****

BTFSC PORTB,1 ; El objetivo fue extinguido?
GOTO CONTINUA ; Si no se extinguió, intenta de nuevo

SLEEP ; Robot entra en modo dormido
RETURN ; Posible continuación para continuar búsqueda

```

END