

Arquitectura de Computadores (27698)

Práctica Final de Laboratorio 2024-2025

Departamento:

Tecnología Electrónica

Titulación:

Grado en Informática de Gestión y Sistemas de Información

2º Curso (1º Cuatrimestre)

Fecha: 16-12-2024

Fernández Molano, Iker
Rivera Urretxi, Aitzol

Contenido

Contenido.....	1
1 Introducción.....	2
2 Diagramas	5
2.1 Diagrama de Estados.....	5
2.2 Diagrama de Flujos	11
3 Cálculos y Comentarios.....	17
3.1 Timer 0.....	17
3.2 PWM.....	18
3.3 ADC y Sensor de distancia	19
4 Código	20

1 Introducción

Este informe trata sobre el Proyecto Final de la asignatura Arquitectura de Computadores, el cual consistió en diseñar y realizar el código de un lavadero de coches.

El objetivo de esta práctica final fue el desarrollo de software para microcontroladores. Por ello, se utilizó el microcontrolador 80C552 del fabricante Philips Semiconductors. Para el desarrollo del código se empleó el entorno de simulación Keil μ Vision2.

Para la realización de este proyecto, se utilizaron conceptos como el PWM (Pulse Width Modulation), las interrupciones, un sensor de distancia, el conversor analógico-digital (ADC), el Timer 0, entre otros.

En primer lugar, se realizó el diseño del lavadero. Para ello, se elaboró el diagrama de estados, eventos y acciones correspondiente, acompañado de los diagramas de flujo necesarios para comenzar a plantear el código. Además, durante esta fase inicial, se definieron constantes mediante el uso de directivas EQUs, lo que permitió comprender el dato que se estaba tratando y acceder de manera más sencilla a las diferentes direcciones asignadas.

Cuando se diseñó el diagrama de estados, se intentó dividir las fases del lavado (enjabonado, frotado, etc.) en el mayor número posible de estados, buscando convertir un problema grande en varios más pequeños. Por ello, se obtuvo un diagrama de estados con un total de 22 estados y un número similar de eventos y acciones.

Siguiendo esta misma lógica, al plantear el bucle principal y mientras se desarrollaba el diagrama de flujos correspondiente, se concluyó que sería más sencillo trabajar con el código utilizando un generador de eventos múltiple, tratando de manera independiente los eventos de cada estado.

Continuando con las inicializaciones, los puertos han sido configurados poniendo las entradas a 1 y las salidas a 0, para que, de este modo, no sea posible modificar los pines manualmente. Además, se han inicializado las partes alta y baja del Timer 0, así como su modo, el PWM0 y PWM1, las interrupciones, etc.

Durante el proceso de escritura del código, inicialmente no surgieron problemas. Resultó fácil implementar el Timer 0, gracias a que se había estudiado recientemente en clase y se comprendía claramente su funcionamiento.

La interrupción del Timer es una interrupción por overflow, lo que significa que se direcciona al servicio de interrupción cuando se sobrepasa la cantidad máxima de bits del

timer. El Timer 0 se configuró en el modo 1, es decir, en el modo de 16 bits o 65.536 huecos. Este se utilizó para contar 50 milisegundos; para ello, se rellenaron previamente algunos huecos (los cálculos se describirán en el punto 3 del informe). Posteriormente, se obtuvo 1 segundo, ya que 1 segundo equivale a 20 veces 50 milisegundos. Usando este mismo concepto y partiendo del segundo obtenido, se calcularon tiempos de 4, 5, 30 y 60 segundos.

Para asegurar que el código estuviera correctamente organizado en memoria, se utilizaron las directivas ORG, permitiendo asignar direcciones específicas a los servicios de interrupción, como el correspondiente al Timer 0 y al ADC. Este uso garantizó que las rutinas se encontraran en ubicaciones adecuadas y que el mapa de memoria estuviera optimizado según las especificaciones del datasheet del microcontrolador. Como ejemplo, la ISR del Timer 0, que se localiza en la dirección 0x000B; por medio de la directiva ORG 0x000B, la cual está sucedida por las instrucciones que conforman la atención a la interrupción, se trata correctamente la interrupción.

El gran reto al que se enfrentó el proyecto fue en la fase 2 del lavado, es decir, en el frotado de rodillos. Esta fase requería comprender tanto el funcionamiento del PWM como el del conversor analógico-digital (ADC).

Por un lado, el PWM se utilizó para controlar la potencia de giro de los rodillos, tanto horizontales como verticales, del lavadero, así como la potencia de los ventiladores en la última fase, el secado. Mediante el Duty-Cycle proporcionado en el enunciado y los cálculos que se explicarán posteriormente, se consiguió un valor digital correspondiente a la potencia solicitada.

Por otro lado, para controlar la colocación de los rodillos verticales y horizontales, fue imprescindible el uso del ADC para tratar los datos proporcionados por el sensor de distancia. Los datos suministrados por el sensor eran de carácter analógico, por lo que el ADC se encargó de convertirlos a digital para poder tratarlos. La interrupción del ADC se activaba una vez que se completaba la conversión del valor analógico, guardando el valor digital en el registro ADCH, ya que en este caso no se utilizó la parte baja del ADC.

En el tramo final del lavado, no se encontraron más problemas, ya que, aunque se siguiesen tratando el ADC y el PWM, pues se traía una experiencia previa, gracias a la

fase de frotado anteriormente explicada. De igual manera, el fin del lavado, donde se espera que el coche abandone la plataforma, no ha creado grandes problemas.

En los apartados que suceden a este, se detallará en el diagrama de estados y los diagramas de flujo. Así como, en los cálculos que han sido necesarios durante la implementación del software. Y, finalmente, se mostrará el código resultante.

2 Diagramas

2.1 Diagrama de Estados

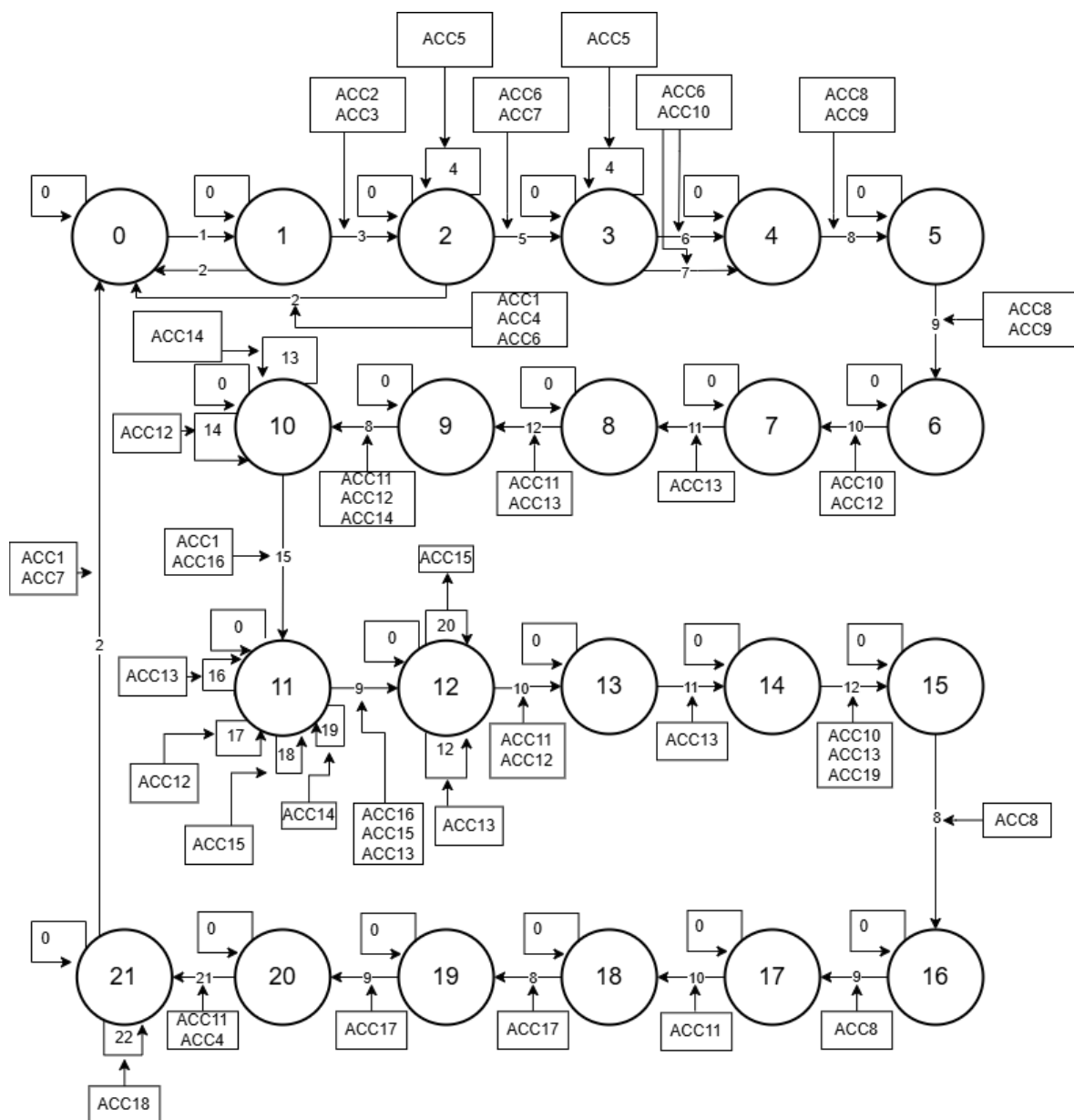


Figura 2.1.1.: Diagrama de estados

Nº DE ESTADO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
0	ESPERA_COCHE	El puente de lavado se encuentra esperando a un nuevo coche.
1	NUEVO_COCHE	Ha llegado un nuevo coche al autolavado, si se retira, volveremos al estado 0.
2	ESPERA_FICHA	Una vez pasados 5 segundos, el coche está correctamente colocado. Se espera la ficha, si en 30 segundos no se ha insertado, se activa la alarma.
3	INSERTADA_FICHA	Se ha insertado la ficha, encendiendo el led del modo seleccionado. Se espera a que se pulse el botón de inicio, si no se pulsa en 30 segundos se activa la alarma, después de 60 segundos iniciará el proceso automáticamente.
4	COLOCADO_COCHE1	Han pasado 60 segundos o se ha pulsado el botón de inicio. El puente se mueve hasta detectar el vehículo.
5	ENJABONADO	Una vez detectado el vehículo, mientras el puente se mueve de delante hacia atrás, se estará rociando agua y jabón. Esto se hará hasta que se deje de detectar el coche.
6	COLOCADO_COCHE2	Se ha dejado de detectar el coche, las electroválvulas de agua y jabón se han apagado, pero el puente sigue en movimiento, hasta alcanzar la velocidad de seguridad de 40cm.
7	ROD_HACIA_DENTRO_DETRAS	Se ha alcanzado la distancia de seguridad, el puente no se mueve. Comienza el baile de los rodillos verticales en la parte trasera del coche, estos comienzan a moverse hacia dentro, hasta llegar al centro.
8	ROD_HACIA_FUERA_DETRAS	Una vez llegados los rodillos al centro, comienzan a salir hacia fuera, hasta llegar al borde y terminando el baile.
9	COL_PUENTE_SOBRE_COCHE	Una vez terminado el baile, el puente se mueve de atrás hacia delante, hasta detectar el coche.
10	ROD_VDENTRO_HABAJO	Una vez detectado el coche, el puente se para. Los rodillos verticales apuntan hacia dentro y los horizontales hacia abajo hasta quedar ambos a 40cm de distancia del vehículo.
11	ROD_HV_DIST_SEGURIDAD	Cuando los rodillos se encuentran a una distancia de 40cm, el puente empieza a moverse de atrás hacia delante. Los rodillos, girando, siempre mantiene un rango de distancia entre los 37.5 y 42.5 cm de distancia del coche, acercándose o alejándose si es

		necesario. Esto se ocurre hasta dejar de detectar el coche.
12	ROD_HVPOSORIG	Se ha dejado de detectar el coche, el puente sigue avanzando a la distancia de seguridad de 40cm. Mientras tanto, el rodillo vertical sube a su posición original y los verticales hacia su posición en el borde, para prepararse para el segundo baile.
13	ROD_HACIA_DENTRO_DELANTE	Una vez lograda la posición de seguridad y que todos los rodillos se encuentren en su posición original, los rodillos verticales, apuntan hacia dentro, hasta llegar al centro.
14	ROD_HACIA_FUERA_DELANTE	Una vez llegado al centro, los rodillos verticales empiezan a salir hacia fuera, hasta llegar a la posición original, el borde.
15	COLOCADO_COCHE3	Una vez que los rodillos verticales están colocados en el borde, el puente comienza nuevamente a moverse de delante hacia atrás, hasta detectar el vehículo.
16	ACLARADO	Una vez detectado el vehículo, activa las electroválvulas de agua, para así aclarar el coche, hasta que deja de detectar el coche.
17	FIN_ACLARADO	Una vez se deja de detectar el coche, se apagan las electroválvulas de agua. El puente sigue moviéndose, hasta alcanzar la distancia de seguridad nuevamente.
18	COLOCADO_COCHE4	Una vez alcanzada la distancia de seguridad, el movimiento del puente cambia de sentido de atrás hacia delante.
19	SECADO	Una vez detectado el coche, activa los ventiladores, comenzando con el secado, hasta dejar de detectar el coche.
20	FIN_SECADO	Tras dejar de detectar el coche, se desactivan los ventiladores. El puente avanza hasta llegar a su posición inicial.
21	FINAL_LAVADO	Con el puente ya colocado en su posición original, el semáforo rojo se apaga, indicando que se ha acabado con el lavado. El semáforo verde comenzará a encenderse y apagarse cada segundo. Cuando el cliente retire el coche, se volverá al estado inicial, apagando el led del modo y encendiendo el semáforo verde.

Nº DE EVENTO	BIT	DESCRIPCIÓN
0	Null	Evento nulo.
1	S_PLAT = 1	Un coche se coloca en la plataforma.
2	S_PLAT = 0	La plataforma se encuentra sin coche.
3	TICK_5 = 1	Han pasado 5 segundos desde que se ha activado el timer.
4	TICK_30 = 1	Han pasado 30 segundos desde que se ha activado el timer.
5	S_FICHA = 1	Se ha insertado una ficha.
6	TICK_60 = 1	Han pasado 60 segundos desde que se ha activado el timer.
7	P_START = 1	Se ha pulsado el botón START, para empezar el lavado.
8	S_CAR = 1	El coche se encuentra bajo el puente y es detectado.
9	S_CAR = 0	El coche no se encuentra bajo el puente, por lo que no se detecta
10	TICK_4 = 1	Han pasado 4 segundos desde que se ha activado el timer.
11	FC_RV_CENTRO = 1	El sensor de fin de carrera de los rodillos verticales se encuentra en su posición más interna al puente.
12	FC_RV_BORDE = 1	El sensor de fin de carrera de los rodillos verticales se encuentra en su posición más exterior.
13	DIST_RH_40 = 1	El rodillo horizontal se encuentra a 40cm del vehículo.
14	DIST_RV_40 = 1	Los rodillos verticales se encuentran a 40cm del vehículo.
15	DIST_RH_40 = 1 & DIST_RV_40 = 1	Los rodillos verticales y el horizontal se encuentran a 40cm del vehículo.
16	DIST_RH < 37.5cm	El rodillo horizontal está a menos de 37.5cm de distancia del vehículo.
17	DIST_RH > 42.5cm	El rodillo horizontal está a más de 42.5cm de distancia del vehículo
18	DIST_RV < 37.5cm	Los rodillos verticales están a menos de 37.5cm de distancia del vehículo.
19	DIST_RV > 42.5cm	Los rodillos verticales están a más de 42.5cm de distancia del vehículo.
20	FC_RH_TOP = 1	El sensor de fin de carrera del rodillo horizontal está en su parte más alta.
21	BPOS_START = 1	Fin de carrera, posición de reposo del puente de lavado.
22	TICK_1 = 1	Ha pasado 1 segundo desde que se ha activado el timer.

Nº DE ACCIÓN	NOMBRE DE ACCIÓN	BIT	DESCRIPCIÓN
ACC1	-	SEM_VERDE = 1	Se enciende el semáforo verde.
ACC2	-	SEM_VERDE = 0	Se apaga el semáforo verde.
ACC3	-	SEM_ROJO = 1	Se enciende el semáforo rojo.
ACC4	-	SEM_ROJO = 0	Se apaga el semáforo rojo.
ACC5	-	AL_START = 1	Se enciende la alarma.
ACC6	-	AL_START = 0	Se apaga la alarma.
ACC7	LED_MODAL_ ONOFF	Si LED_LNOR = 0 & LED_LINT = 0 -> LED_LNOR/LINT = 1 Si LED_LNOR/LINT=1 -> LED_LNOR/LINT = 0	Si el led de modo está apagado, activa el led correspondiente al modo. Si uno de los leds de modo está activado, lo apaga.
ACC8	EV_AGUA_ ONOFF	Si EV_AGUA= 1 -> EV_AGUA = 0 Si EV_AGUA = 0 -> EV_AGUA = 1	Si la electroválvula de agua está encendida se apaga. Si está apagada, se enciende.
ACC9	EV_JABON_ ONOFF	Si EV_JABON = 1 -> EV_JABON = 0 Si EV_JABON = 0 -> EV_JABON = 1	Si la electroválvula de jabón está encendida se apaga. Si está apagada, se enciende.
ACC10	MOV_FRONT_ TO_BACK_ ONOFF	Si BMOV_FRONT = 1 -> BMOV_FRONT = 0 Si BMOV_FRONT = 0 -> BMOV_BACK = 0 & BMOV_FRONT = 1	Si el puente está yendo de delante hacia atrás, lo para. Si está yendo de atrás hacia delante o está quieto, cambia el sentido o enciende el movimiento del puente de delante hacia atrás.
ACC11	MOV_BACK_TO _FRONT_ ONOFF	Si BMOV_BACK = 1 -> BMOV_BACK = 0 Si BMOV_BACK = 0 -> BMOV_FRONT = 0 & BMOV_BACK = 1	Si el puente está yendo de atrás hacia delante, lo para. Si está yendo de delante hacia atrás o está quieto, cambia el sentido o enciende el movimiento del puente de atrás hacia delante.
ACC12	ROD_VER_ DENTRO_ ONOFF	Si RV_OUTTO = 1 -> RV_OUTTO = 0 Si RV_OUTTO = 0 -> RV_INTTO = 0 & RV_OUTTO = 1	Si los rodillos verticales no están yendo hacia fuera, empiezan a ir hacia fuera, apagando el movimiento hacia dentro por si estuviesen haciendo ese movimiento. Si estaban yendo hacia dentro, deja de ir hacia dentro.
ACC13	ROD_VER_ FUERA_ ONOFF	Si RV_INTTO = 1 -> RV_INTTO = 0 Si RV_INTTO = 0 -> RV_OUTTO= 0 & RV_INTTO = 1	Si los rodillos verticales no están yendo hacia fuera, empiezan a ir hacia fuera, apagando el movimiento hacia dentro por si estuviesen haciendo ese movimiento. Si estaban yendo hacia

			fuera, deja de ir hacia fuera.
ACC14	ROD_HOR_ ABAJO_ONOFF	Si RH_DOWNTO = 1 -> RH_DOWNTO = 0 Si RH_DOWNTO = 0 -> RH_UPTO = 0 & RH_DOWNTO = 1	Si el rodillo horizontal no está yendo hacia abajo, empieza a ir hacia abajo, apagando el movimiento hacia arriba por si estuviese haciendo ese movimiento. Si estaba yendo hacia abajo, deja de ir hacia abajo.
ACC15	ROD_HOR_ ARRIBA_ONOFF	Si RH_UPTO = 1 -> RH_UPTO = 0 Si RH_UPTO = 0 -> RH_DOWNTO = 0 & RH_UPTO = 1	Si el rodillo horizontal no está yendo hacia arriba, empieza a ir hacia arriba, apagando el movimiento hacia abajo por si estuviese haciendo ese movimiento. Si estaba yendo hacia arriba, deja de ir hacia arriba.
ACC16	OFF_TODOS_ MOV_ROD_HV	RV_INTTO = 0 RV_OUTTO = 0 RH_DOWNTO = 0 RH_UPTO = 0	Desactiva todos los movimientos de los rodillos, los deja quietos, aunque no afecta en la velocidad de giro.
ACC17	VENT_ONOFF	Si PWM1 = 0xFF -> PWM1 = 0x80/0x26 Si PWM = 0x80/0x26 -> PWM1 = 0xFF	Si los ventiladores están encendidos, los apaga. Si están apagados, los enciende con la potencia correspondiente a su modo.
ACC18	SEM_VERDE_ ONOFF	Si SEM_VERDE = 1 -> SEM_VERDE = 0 Si SEM_VERDE = 0 -> SEM_VERDE = 1	Si el semáforo verde se encuentra encendido, lo apaga. Si se encuentra apagado, lo enciende.
ACC19	-	PWM0 = 0xFF	Apaga la rotación de los rodillos.

2.2 Diagrama de Flujos



Figura 2.2.1: Diagrama de flujos principal

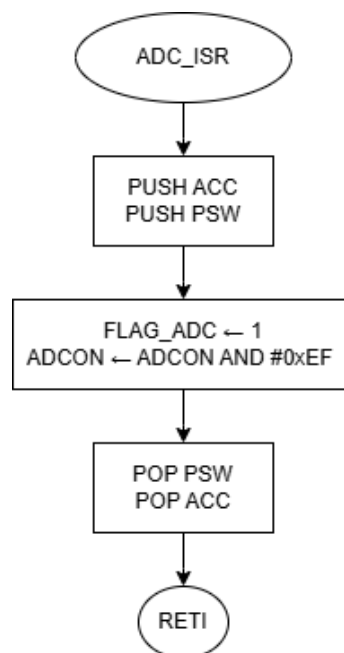


Figura 2.2.2: Diagrama de flujos ISR del ADC

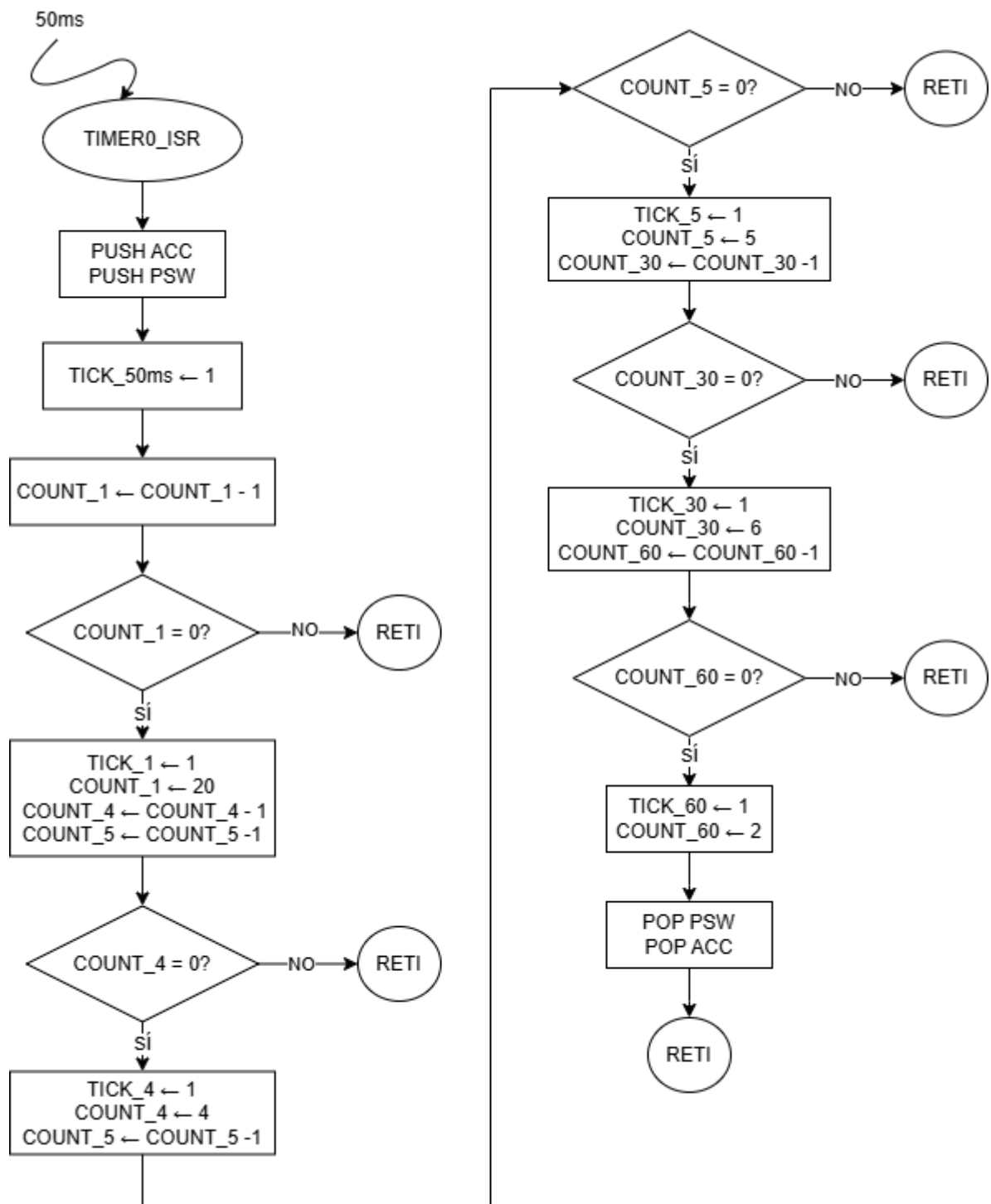


Figura 2.2.3: Diagrama de flujos ISR del Timer 0

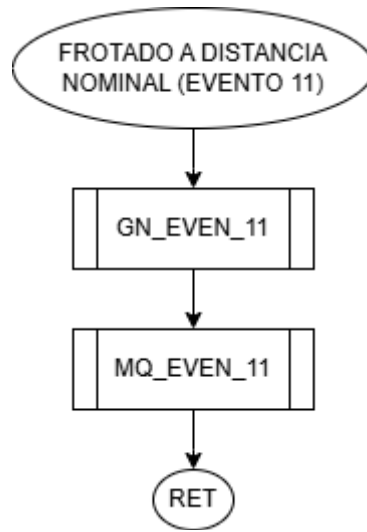


Figura 2.2.4: Diagrama de flujos del estado 11, frotado a distancia nominal

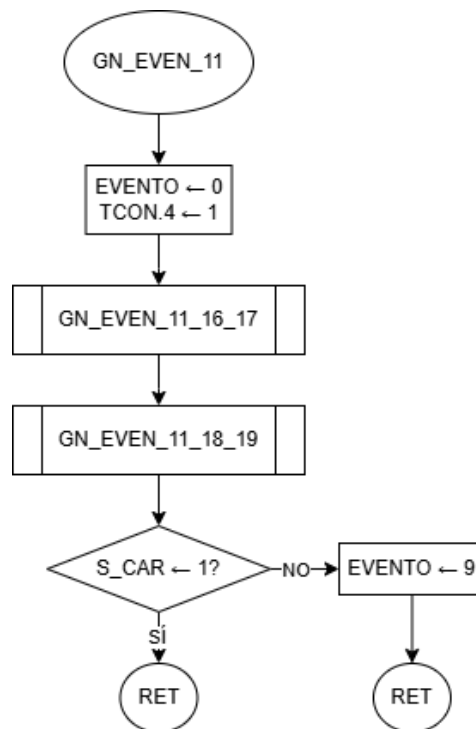


Figura 2.2.4.1: Diagrama de flujos del generador de eventos del estado 11

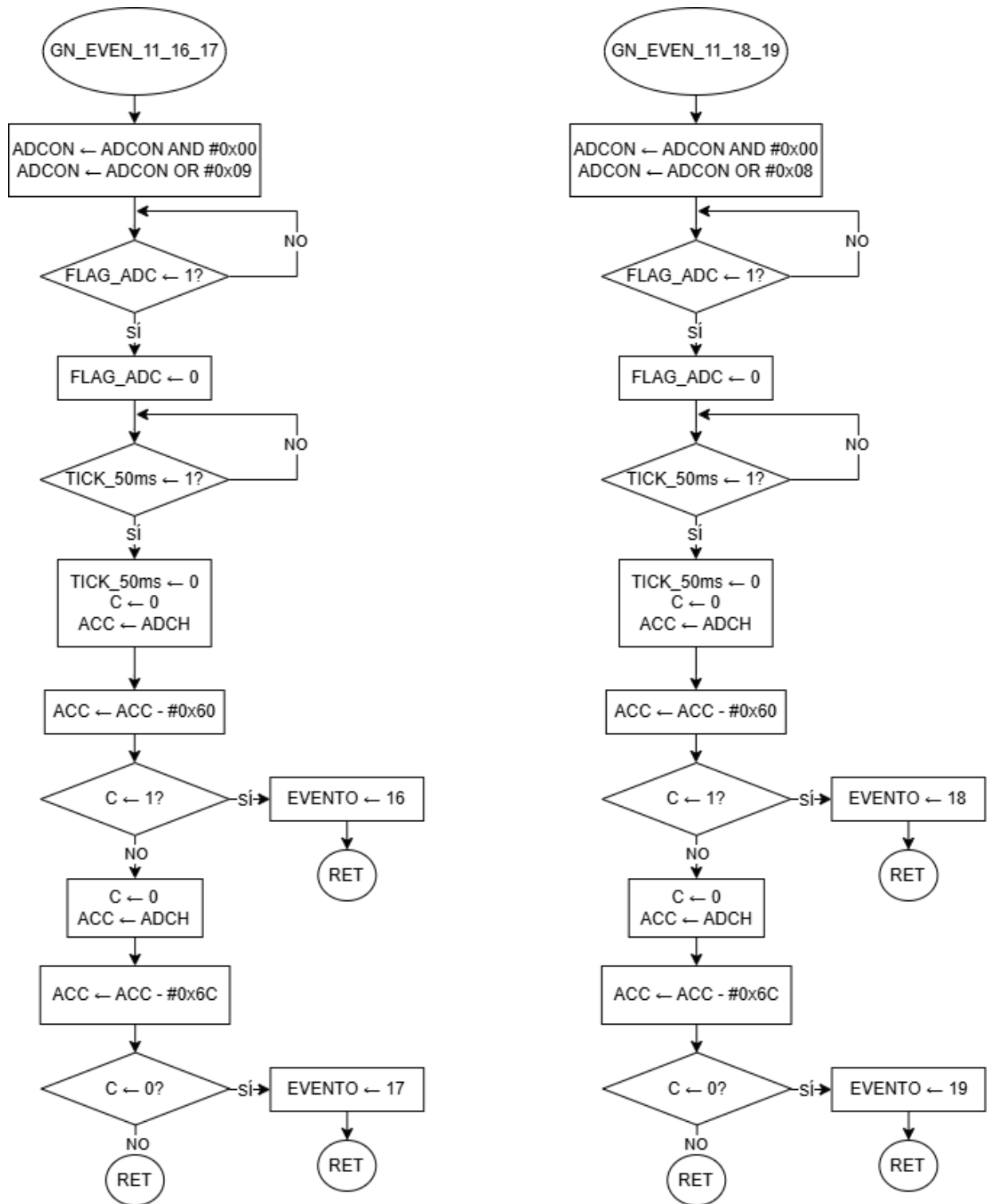


Figura 2.2.4.2: Diagrama de flujos del generador de eventos del estado 11, eventos 16, 17, 18 y 19.

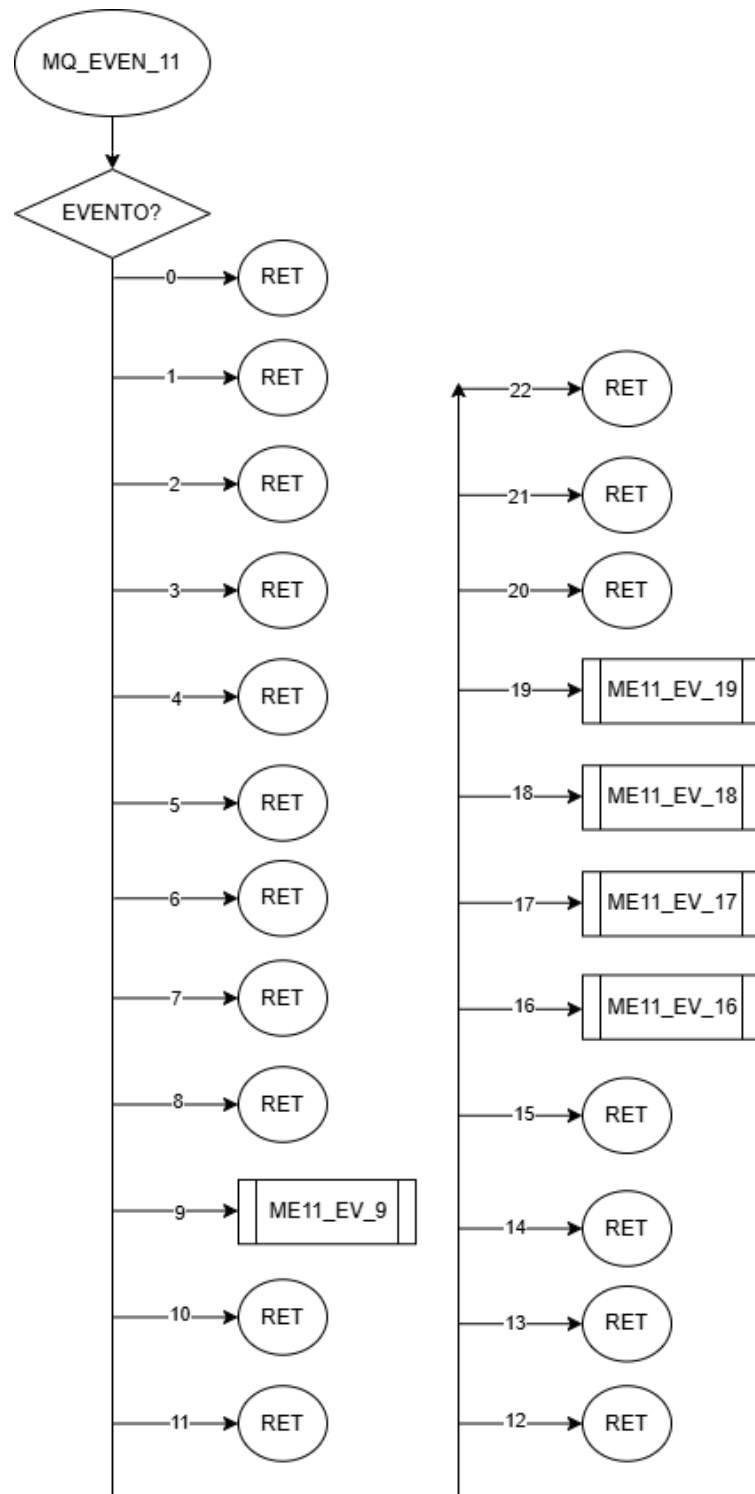


Figura 2.2.4.3: Diagrama de flujos de la máquina de eventos del estado 11

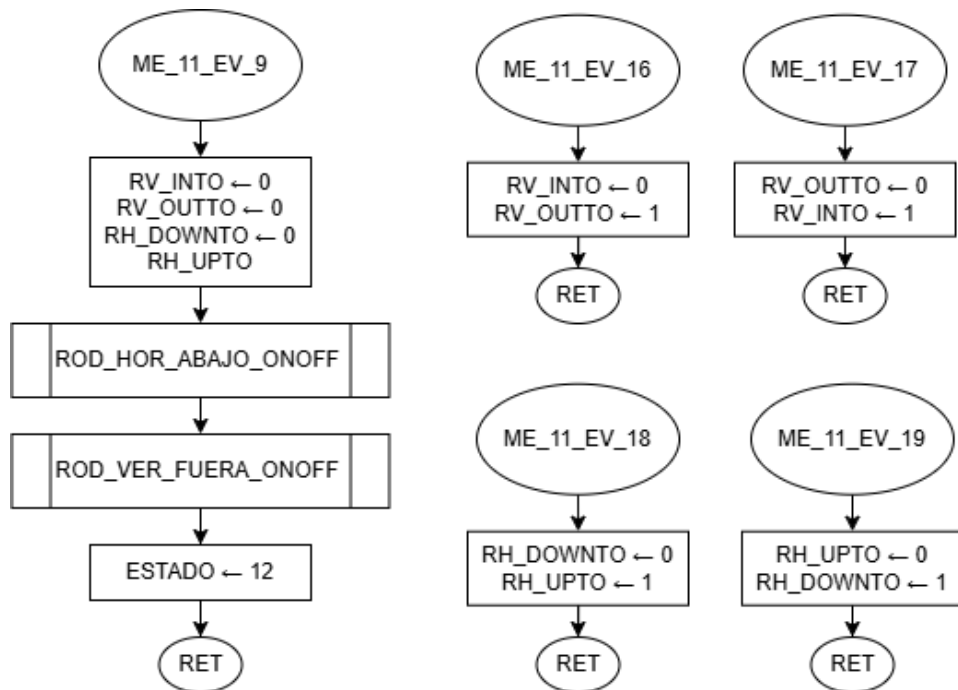


Figura 2.2.4.4: Diagrama de flujos de las máquinas de eventos 9, 16, 17, 18 y 19

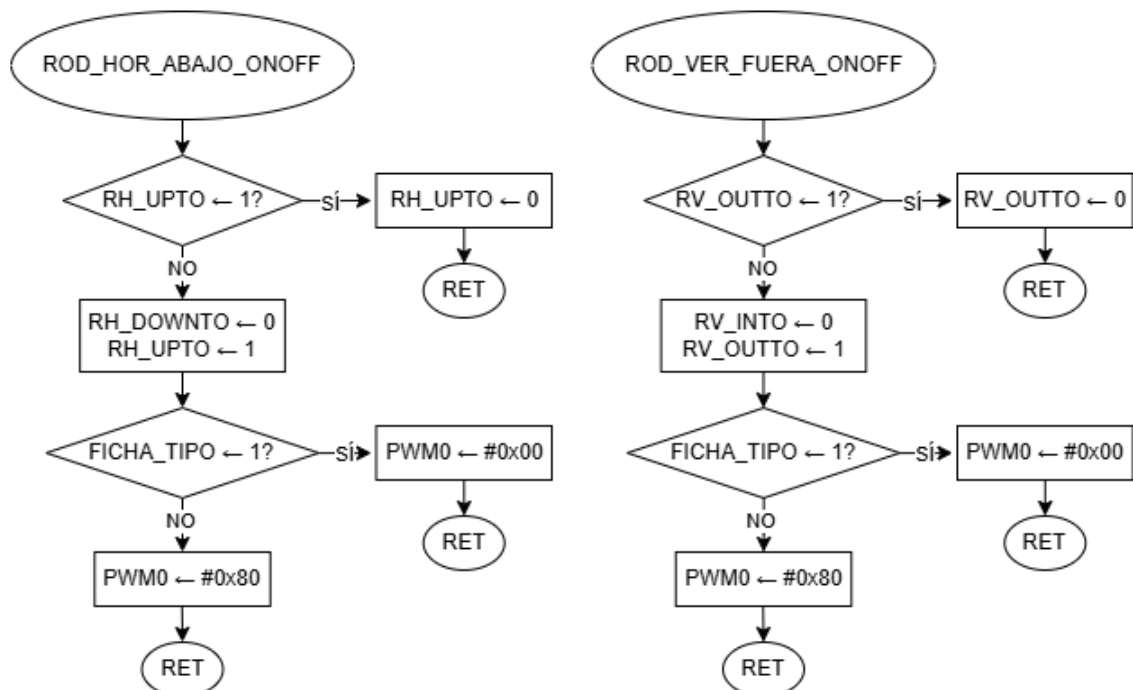


Figura 2.2.4.5: Diagrama de flujos de las acciones 13 y 14

3.2 PWM

En la práctica el PWM es utilizado para controlar la potencia de giro de los rodillos horizontales y verticales, además de la potencia de los ventiladores.

Para configurar el PWM lo primero es fijar la frecuencia de conmutación. El enunciado de la práctica no nos indica que el f_{PWM} sea igual a $1 \cdot 10^3$, por lo que se calcula el PWMP para conseguir fijar la frecuencia de conmutación a $1 \cdot 10^3$:

$$f_{PWM} = \frac{f_{osc}}{2(1 + PWMP) \cdot 255}$$

Despejando:

$$PWMP = \frac{f_{osc}}{2 \cdot f_{PWM} \cdot 255} - 1$$

Sustituyendo:

$$PWMP = \frac{12 \cdot 10^6}{2 \cdot 1 \cdot 10^3 \cdot 255} - 1 \approx 22,53 \approx 23d = 17h$$

Una vez calculado esto, se define la formula del Duty-cycle para poder más adelante calcular los valores para activar el lavado al 50% o al 85%:

$$Duty - cycle \rightarrow D = 1 - \frac{PWMx}{255}$$

Al conocer esta fórmula, se aplica al 50%:

$$50\% \rightarrow 0,5 = 1 - \frac{PWM0}{255} = 127,5$$

Sustituyendo y despejando:

$$PWM0 = 127,5 \approx 128d = 80h$$

Ahora se repite el proceso con 85%:

$$85\% \rightarrow 0,85 = 1 - \frac{PWM1}{255} = 38,25$$

Sustituyendo y despejando:

$$PWM1 = 38,25 \approx 38d = 26h$$

Por último, se calcula el 0% y el 100% de velocidad:

$$0\% \rightarrow PWMx = FFh$$

$$100\% \rightarrow PWMx = 00h$$

3.3 ADC y Sensor de distancia

En el proyecto, el ADC ha sido utilizado para controlar que los rodillos verticales y horizontales estén a la distancia necesaria en todo momento. Para ello ha sido necesaria la realización de algunos cálculos.

Para empezar, gracias al enunciado sabemos que:

$$Salida\ analógica = 50 \frac{mV}{cm}$$

Sabiendo este dato se calculan en analógico todas las distancias requeridas:

$$37,5cm \rightarrow 50 \cdot 10^{-3} \cdot 37,5 = 1,875V$$

$$42,5cm \rightarrow 50 \cdot 10^{-3} \cdot 42,5 = 2,125V$$

$$40cm \rightarrow 50 \cdot 10^{-3} \cdot 40 = 2V$$

Una vez se conocen los valores de la distancia en analógico, se pasan estos valores a digital. Cabe destacar que sólo es necesaria la parte alta del ADC, por lo que solamente usamos el ADCH:

$$37,5cm \rightarrow 256 \cdot \frac{1,875 - 0}{5 - 0} = 96d = 60h$$

$$42,5cm \rightarrow 256 \cdot \frac{2,125 - 0}{5 - 0} = 108,8d \approx 108d = 6Ch$$

$$40cm \rightarrow 256 \cdot \frac{2 - 0}{5 - 0} = 102,4d \approx 102d = 66h$$

En el código, con el fin de saber si se ha superado o no la distancia, se restarán los valores que se han obtenido. Se obtendrá una conclusión según si el resultado es negativo, positivo o nulo.

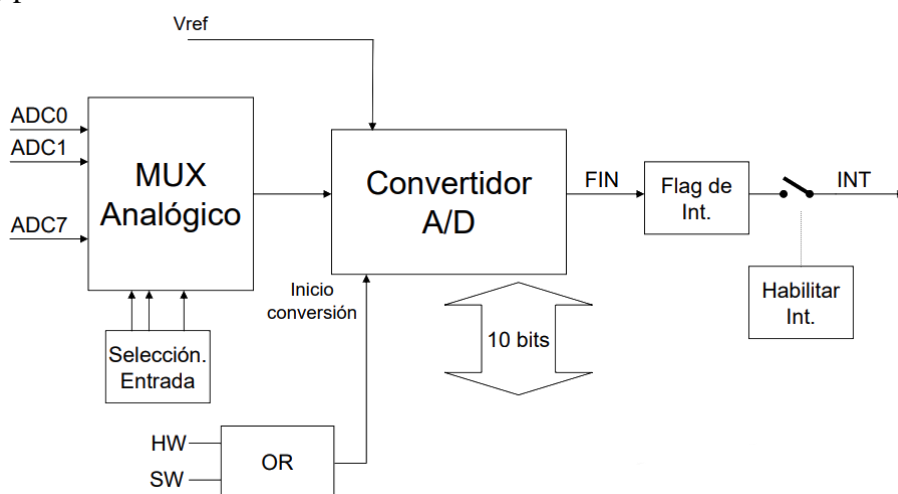


Figura 3.3.1.: Esquema del ADC

4 Código

```

        ESTADO      EQU      R0          ; ESTADO
        EVENTO      EQU      R1          ; EVENTO
; PUERTO 0
        SEM_VERDE   EQU      P0.0
        SEM_ROJO    EQU      P0.1
        S_PLAT      EQU      P0.2
        FICHA_TIPO  EQU      P0.3
        S_FICHA     EQU      P0.4
        P_START     EQU      P0.5
        AL_START    EQU      P0.6
        BPOS_START  EQU      P0.7
; PUERTO 1
        BMOV_FRONT  EQU      P1.0
        BMOV_BACK   EQU      P1.1
        FC_RH_TOP   EQU      P1.2
        RH_UPTO     EQU      P1.3
        RH_DOWNTO   EQU      P1.4
        FC_RV BORDE EQU      P1.5
        RV_OUTTO    EQU      P1.6
        RV_INT0     EQU      P1.7
; PUERTO 2
        EV_AGUA     EQU      P2.0
        EV_JABON    EQU      P2.1
        S_CAR       EQU      P2.3
        FC_RV_CENTRO EQU      P2.4
        LED_LNOR    EQU      P2.5
        LED_LINT     EQU      P2.6
; CANALES_PWM
        PWM0        EQU      0x00FC
        PWM1        EQU      0x00FD
        PWM2        EQU      0x00FE
; ADC
        ADCON       EQU      0x00C5
        ADCH        EQU      0x00C6
        FLAG_ADC    EQU      0x0020.6 ; Flag para fin de conversión
; TIMERS
        TLO         EQU      0x008A    ; Parte baja del timer0
        THO         EQU      0x008C    ; Parte alta del timer0
        TICK_1      EQU      0x0020.0  ; Flag para 1 segundo
        TICK_4      EQU      0x0020.1  ; Flag para 4 segundo
        TICK_5      EQU      0x0020.2  ; Flag para 5 segundo
        TICK_30     EQU      0x0020.3  ; Flag para 30 segundo
        TICK_60     EQU      0x0020.4  ; Flag para 60 segundo
        TICK_50ms   EQU      0x0020.5  ; Flag para 50 milisegundos
; CONTADORES
        COUNT_1     EQU      0x0021    ; CONTADOR PARA 1S
        COUNT_4     EQU      0x0022    ; CONTADOR PARA 4S
        COUNT_5     EQU      0x0023    ; CONTADOR PARA 5S
        COUNT_30    EQU      0x0024    ; CONTADOR PARA 30S
        COUNT_60    EQU      0x0025    ; CONTADOR PARA 60S
; RODILLOS
        DIST_RH_40   EQU      0x0026.0  ; Flag cuando los rod. hor. estan a 40cm
        DIST_RV_40   EQU      0x0026.1  ; Flag cuando los rod. ver. estan a 40cm
; VENTILADORES
        VENTS_ON     EQU      0x0026.2  ; Flag cuando los vent. estan activados
; -----
ORG 0x0000
        AJMP        INICIO
; -----
ORG 0x000B
TIMER0_ISR SALTO:
        LJMP        TIMER0_ISR
; -----
ORG 0x0053
ADC_ISR:
        PUSH        ACC
        PUSH        PSW
        SETB        FLAG_ADC
        ANL         ADCON, #0xEF        ; Bit ADCI a 0

```

```

        POP     PSW
        POP     ACC
        RETI

;-----
ORG 0x006B
LIMPIAR_TEMP:
        CLR     TCON.4           ; Para el Timer 0
        MOV     TL0, #0xB0       ; Parte baja para 50 ms
        MOV     TH0, #0x3C       ; Parte alta para 50 ms
        MOV     COUNT_1, #20
        MOV     COUNT_4, #4
        MOV     COUNT_5, #5
        MOV     COUNT_30, #6
        MOV     COUNT_60, #2
        CLR     TICK_1
        CLR     TICK_4
        CLR     TICK_5
        CLR     TICK_30
        CLR     TICK_60
        RET

;-----
ORG 0x008D
INICIO:
        ACALL   INICIALIZACIONES ; Inicializaciones
BUCLE:
        LCALL   MAQ_ESTADOS       ; Programa principal
        AJMP    BUCLE             ; Bucle
INICIALIZACIONES:
        MOV     COUNT_1, #20
        MOV     COUNT_4, #4
        MOV     COUNT_5, #5
        MOV     COUNT_30, #6
        MOV     COUNT_60, #2
        MOV     ESTADO, #00
        MOV     EVENTO, #00
        MOV     PWM0, #0xFF       ; PWM0 apagado
        MOV     PWM1, #0xFF       ; PWM1 apagado
        MOV     PWMP, #0x17       ; PWMP = 23
        MOV     TMOD, #01H        ; Configura el Timer 0 en modo 1 (16 bits)
        MOV     TL0, #0xB0       ; Parte baja para 50 ms
        MOV     TH0, #0x3C       ; Parte alta para 50 ms
        SETB    IE.1             ; Habilita interrupciones del Timer 0
        SETB    IE.6             ; Habilita interrupciones del ADC
        SETB    IE.7             ; Habilita interrupciones globales
        MOV     ADCON, #0x00
        CLR     VENTS_ON
; Configuramos los puertos
        CLR     SEM_VERDE
        CLR     SEM_ROJO
        CLR     AL_START
        CLR     BMOV_FRONT
        CLR     BMOV_BACK
        CLR     RH_UPTO
        CLR     RH_DWNTTO
        CLR     RV_OUTTO
        CLR     RV_INTTO
        CLR     EV_AGUA
        CLR     EV_JABON
        CLR     LED_LNOR
        CLR     LED_LINT
        CLR     P2.2
        CLR     P2.7
        SETB    SEM_VERDE
        CLR     DIST_RH_40
        CLR     DIST_RV_40
        RET

;-----
MAQ_ESTADOS:
        MOV     A, ESTADO
        RL      A
        MOV     DPTR, #LISTA_EST

```

```

        JMP      @A+DPTR
LISTA_EST:
        AJMP     ESPERA_COCHE           ; Estado 0
        AJMP     NUEVO_COCHE           ; Estado 1
        AJMP     ESPERA_FICHA          ; Estado 2
        AJMP     INSERTADA_FICHA       ; Estado 3
        AJMP     COLOCADO_COCHE1       ; Estado 4
        AJMP     ENJABONADO            ; Estado 5
        AJMP     COLOCADO_COCHE2       ; Estado 6
        AJMP     ROD_HACIA_DENTRO_DETRAS ; Estado 7
        AJMP     ROD_HACIA_FUERA_DETRAS ; Estado 8
        AJMP     COL_PUENTE SOBRE_COCHE ; Estado 9
        AJMP     ROD_VDENTRO_HABAJO    ; Estado 10
        AJMP     ROD_HV_DIST_SEGURIDAD ; Estado 11
        AJMP     ROD_HVPOSORIG         ; Estado 12
        AJMP     ROD_HACIA_DENTRO_DELANTE ; Estado 13
        AJMP     ROD_HACIA_FUERA_DELANTE ; Estado 14
        AJMP     COLOCADO_COCHE3       ; Estado 15
        AJMP     ACLARADO              ; Estado 16
        AJMP     FIN_ACLARADO          ; Estado 17
        AJMP     COLOCADO_COCHE4       ; Estado 18
        AJMP     SECADO                ; Estado 19
        AJMP     FIN_SECADO            ; Estado 20
        AJMP     FINAL_LAVADO          ; Estado 21
ESPERA_COCHE:
        ACALL    GN_EVEN_0
        ACALL    MQ_EVEN_0 RET
NUEVO_COCHE:
        ACALL    GN_EVEN_1
        ACALL    MQ_EVEN_1
        RET
ESPERA_FICHA:
        ACALL    GN_EVEN_2
        ACALL    MQ_EVEN_2
        RET
INSERTADA_FICHA:
        ACALL    GN_EVEN_3
        ACALL    MQ_EVEN_3
        RET
COLOCADO_COCHE1:
        ACALL    GN_EVEN_4
        ACALL    MQ_EVEN_4
        RET
ENJABONADO:
        ACALL    GN_EVEN_5
        ACALL    MQ_EVEN_5
        RET
COLOCADO_COCHE2:
        ACALL    GN_EVEN_6
        ACALL    MQ_EVEN_6
        RET
ROD_HACIA_DENTRO_DETRAS:
        ACALL    GN_EVEN_7
        ACALL    MQ_EVEN_7
        RET
ROD_HACIA_FUERA_DETRAS:
        ACALL    GN_EVEN_8
        ACALL    MQ_EVEN_8
        RET
COL_PUENTE SOBRE_COCHE:
        ACALL    GN_EVEN_9
        ACALL    MQ_EVEN_9
        RET
ROD_VDENTRO_HABAJO:
        ACALL    GN_EVEN_10
        ACALL    MQ_EVEN_10
        RET
ROD_HV_DIST_SEGURIDAD:
        ACALL    GN_EVEN_11
        ACALL    MQ_EVEN_11
RET ROD_HVPOSORIG:

```

```

        ACALL    GN_EVEN_12
        ACALL    MQ_EVEN_12
        RET
ROD_HACIA_DENTRO_DELANTE:
        ACALL    GN_EVEN_13
        ACALL    MQ_EVEN_13
        RET
ROD_HACIA_FUERA_DELANTE:
        ACALL    GN_EVEN_14
        ACALL    MQ_EVEN_14
        RET
COLOCADO_COCHE3:
        ACALL    GN_EVEN_15
        ACALL    MQ_EVEN_15
        RET
ACLARADO:
        ACALL    GN_EVEN_16
        ACALL    MQ_EVEN_16
        RET
FIN_ACLARADO:
        ACALL    GN_EVEN_17
        ACALL    MQ_EVEN_17
        RET
COLOCADO_COCHE4:
        ACALL    GN_EVEN_18
        ACALL    MQ_EVEN_18
        RET
SECADO:
        ACALL    GN_EVEN_19
        LCALL    MQ_EVEN_19
        RET
FIN_SECADO:
        ACALL    GN_EVEN_20
        LCALL    MQ_EVEN_20
        RET
FINAL_LAVADO:
        ACALL    GN_EVEN_21
        LCALL    MQ_EVEN_21
        RET
;-----
GN_EVEN_0:
        MOV      EVENTO, #00                ;Evento nulo
        JNB      S_PLAT, FIN_GN_EVEN_0
        MOV      EVENTO, #1
        AJMP     FIN_GN_EVEN_0              ;Si S_PLAT es 1, se pasa al evento 1
FIN_GN_EVEN_0:
        RET
;-----
GN_EVEN_1:
        MOV      EVENTO, #00                ;Evento nulo
        JNB      S_PLAT, GN_EVEN_1_2
        JB       TICK_5, GN_EVEN_1_3
        AJMP     FIN_GN_EVEN_1
GN_EVEN_1_2:
        MOV      EVENTO, #2
        AJMP     FIN_GN_EVEN_1              ;Si S_PLAT es 0, se pasa al evento 2
GN_EVEN_1_3:
        ACALL    LIMPIAR_TEMP
        MOV      EVENTO, #3
        AJMP     FIN_GN_EVEN_1              ;Pasados 5 segs, se pasa al evento 3
FIN_GN_EVEN_1:
        RET
;-----
GN_EVEN_2:
        MOV      EVENTO, #00                ;Evento nulo
        JNB      S_PLAT, GN_EVEN_2_2
        JB       TICK_30, GN_EVEN_2_4
        JB       S_FICHA, GN_EVEN_2_5
        AJMP     FIN_GN_EVEN_2
GN_EVEN_2_2:
        ACALL    LIMPIAR_TEMP

```



```

        MOV     EVENTO, #2                ;Si S_PLAT es 0, se pasa al evento 2
        AJMP    FIN_GN_EVEN_2
GN_EVEN_2_4:
        ACALL   LIMPIAR_TEMP
        MOV     EVENTO, #4                ;Pasados 30 segs, se pasa al evento 4
        AJMP    FIN_GN_EVEN_2
GN_EVEN_2_5:
        ACALL   LIMPIAR_TEMP
        MOV     EVENTO, #5                ;Si S_FICHA se pone a 1, es decir, se
                                           ;inserta una ficha, se pasa al evento 5
        AJMP    FIN_GN_EVEN_2
FIN_GN_EVEN_2:
        RET
;-----
GN_EVEN_3:
        MOV     EVENTO, #00              ;Evento nulo
        JB      TICK_60, GN_EVEN_3_6
        JB      TICK_30, GN_EVEN_3_4
        JB      P_START, GN_EVEN_3_7
        AJMP    FIN_GN_EVEN_3
GN_EVEN_3_4:
        MOV     EVENTO, #4                ;Pasados 30 segs, se pasa al evento 4
        CLR     TICK_30
        AJMP    FIN_GN_EVEN_3
GN_EVEN_3_6:
        ACALL   LIMPIAR_TEMP
        MOV     EVENTO, #6                ;Pasados 60 segs, se pasa al evento 6
        AJMP    FIN_GN_EVEN_3
GN_EVEN_3_7:
        ACALL   LIMPIAR_TEMP
        MOV     EVENTO, #7                ;Si P_START es 1, se pasa al evento 7
        AJMP    FIN_GN_EVEN_3
FIN_GN_EVEN_3:
        RET
;-----
GN_EVEN_4:
        MOV     EVENTO, #00              ;Evento nulo JB S_CAR, GN_EVEN_4_8
        AJMP    FIN_GN_EVEN_4
GN_EVEN_4_8:
        MOV     EVENTO, #8                ;Detectado el coche, se pasa al evento 8
        AJMP    FIN_GN_EVEN_4
FIN_GN_EVEN_4:
        RET
;-----
GN_EVEN_5:
        MOV     EVENTO, #00              ;Evento nulo
        JNB     S_CAR, GN_EVEN_5_9
        AJMP    FIN_GN_EVEN_5
GN_EVEN_5_9:
        MOV     EVENTO, #9                ;Si no se detecta el coche, se pasa al
                                           ;evento 9
        AJMP    FIN_GN_EVEN_5
FIN_GN_EVEN_5:
        RET
;-----
GN_EVEN_6:
        MOV     EVENTO, #00              ;Evento nulo
        JB      TICK_4, GN_EVEN_6_10
        AJMP    FIN_GN_EVEN_6
GN_EVEN_6_10:
        ACALL   LIMPIAR_TEMP MOV EVENTO, #10 ;Si han pasado 4 segundos, se pasa al
                                           ;evento 10
        AJMP    FIN_GN_EVEN_6
FIN_GN_EVEN_6:
        RET
;-----
GN_EVEN_7:
        MOV     EVENTO, #00              ;Evento nulo
        JNB     FC_RV_CENTRO, FIN_GN_EVEN_7
        MOV     EVENTO, #11              ;Si los rod. ver. están en el centro, se
                                           ;pasa al evento 11

```

```

        AJMP     FIN_GN_EVEN_7
FIN_GN_EVEN_7:
    RET
;-----
GN_EVEN_8:
    MOV     EVENTO,#00                ;Evento nulo
    JNB     FC_RV_BORDE, FIN_GN_EVEN_8
    MOV     EVENTO, #12                ;Si los rod. Ver. están en el borde, se
                                        ;pasa al evento 12
    AJMP     FIN_GN_EVEN_8
FIN_GN_EVEN_8:
    RET
;-----
GN_EVEN_9:
    MOV     EVENTO,#00                ;Evento nulo
    JNB     S_CAR, FIN_GN_EVEN_9
    MOV     EVENTO, #8                ;Detectado el coche, se pasa al evento 8
    AJMP     FIN_GN_EVEN_9
FIN_GN_EVEN_9:
    RET
;-----
GN_EVEN_10:
    SETB    TCON.4
    MOV     EVENTO,#00                ;Evento nulo
    ACALL   DIST_RH
    ACALL   DIST_RV
    JNB     DIST_RH_40,FIN_GN_EVEN_10
    JNB     DIST_RV_40,FIN_GN_EVEN_10
    MOV     EVENTO,#15                ;Si los rod. ver. y hor. están a 40cm o
                                        ;menos, se pasa al evento 13
    AJMP     FIN_GN_EVEN_10
DIST_RH:
    JB      DIST_RH_40,VOLVER          ;Si los rod. hor. están a 40cm sale de la
                                        ;rutina
    ANL     ADCON,#0x00
    ORL     ADCON,#0x08                ;Inicio de una nueva conversion
    JNB     FLAG_ADC,$                ;Esperar a que FLAG_ADC sea 1
    CLR     FLAG_ADC
    JNB     TICK_50ms,$                ;Espera 50ms
    CLR     TICK_50ms
    CLR     C
    MOV     A,ADCH
    SUBB    A,#0x66                    ;Se calcula que la dist. del rod. Hor. sea
                                        ;menor o igual de 40cm
    JZ      SALTAR1
    JNC     VOLVER                    ;Si no está a 40cm o menos, sale de la
                                        ;rutina
SALTAR1:
    SETB    DIST_RH_40
    MOV     EVENTO,#13
    RET
DIST_RV:
    JB      DIST_RV_40,VOLVER          ;Si los rod. Ver. ya están a 40cm sale de
                                        ;la rutina
    ANL     ADCON,#0x00
    ORL     ADCON,#0x09
    JNB     FLAG_ADC,$                ;Esperar a que FLAG_ADC sea 1
    CLR     FLAG_ADC
    JNB     TICK_50ms,$                ;Espera 50ms
    CLR     TICK_50ms
    CLR     C
    MOV     A,ADCH
    SUBB    A,#0x66                    ;Se calcula que la distancia del rod. Ver.
                                        ;menor o igual de 40cm
    JZ      SALTAR2
    JNC     VOLVER                    ;Si no está a 40cm o menos, sale de la
                                        ;rutina
SALTAR2:
    SETB    DIST_RV_40
    MOV     EVENTO,#14
    RET

```

```

VOLVER:
    RET
FIN_GN_EVEN_10:
    ACALL LIMPIAR_TEMP
    RET
;-----
GN_EVEN_11:
    MOV     EVENTO,#00                ;Evento nulo
    SETB    TCON.4
    ACALL   GN_EVEN_11_16_17
    ACALL   GN_EVEN_11_18_19
    JB      S_CAR,FIN_GN_EVEN_11
    MOV     EVENTO,#9                ;Si no se detecta el coche, se pasa al
                                        ;evento 9
    AJMP    FIN_GN_EVEN_11
GN_EVEN_11_16_17:
    ANL     ADCON,#0x00
    ORL     ADCON,#0x09                ;Inicio de una nueva conversión en el
                                        ;puerto P5.1
    JNB     FLAG_ADC,$                ;Esperar a que FLAG_ADC sea 1
    CLR     FLAG_ADC
    JNB     TICK_50ms,$                ;Espera 50ms
    CLR     TICK_50ms
    CLR     C
    MOV     A,ADCH
    SUBB    A,#0x60                    ;Valor para 37,5cm
    JC      GN_EVEN_11_14                ;Si es negativo es que está a una dist.
                                        ;menor de 37,5cm
    CLR     C
    MOV     A,ADCH
    SUBB    A,#0x6C                    ;Valor para 42,5cm
    JNC     GN_EVEN_11_15                ;Si es positivo es que está a una dist.
                                        ;mayor de 42,5cm
    RET
GN_EVEN_11_14:
    MOV     EVENTO,#16
    RET
GN_EVEN_11_15:
    MOV     EVENTO,#17
    RET
GN_EVEN_11_18_19:
    ANL     ADCON,#0x00                ;Inicio de una nueva conversión en el
                                        ;puerto P5.0
    ORL     ADCON,#0x08
    JNB     FLAG_ADC,$                ;Esperar a que FLAG_ADC sea 1
    CLR     FLAG_ADC
    JNB     TICK_50ms,$                ;Espera 50ms
    CLR     TICK_50ms
    CLR     C
    MOV     A,ADCH
    SUBB    A,#0x60                    ;Valor para 37,5cm
    JC      GN_EVEN_11_16                ;Si es negativo es que esta a una dist.
                                        ;menor de 37,5cm
    CLR     C
    MOV     A,ADCH
    SUBB    A,#0x6C                    ;Valor para 42,5cm
    JNC     GN_EVEN_11_17                ;Si es positivo es que está a una dist.
                                        ;mayor de 42,5cm
    RET
GN_EVEN_11_16:
    MOV     EVENTO,#18
    RET
GN_EVEN_11_17:
    MOV     EVENTO,#19
    RET
FIN_GN_EVEN_11:
    RET
;-----
GN_EVEN_12:
    MOV     EVENTO,#00                ;Evento nulo
    ACALL   GN_EVEN_12_18

```

```

        ACALL    GN_EVEN_12_12
        JB      TICK_4, GN_EVEN_12_10      ;Los rod. ver. y hor. tienen que estar en
                                           ;sus posiciones originales

        AJMP    FIN_GN_EVEN_12

GN_EVEN_12_10:
        MOV     EVENTO, #10                ;Pasados 4 segs, se pasa al evento 10
        AJMP    FIN_GN_EVEN_12

GN_EVEN_12_18:
        JNB     RH_UPTO, FIN_GN_EVEN_12
        JNB     FC_RH_TOP, FIN_GN_EVEN_12
        MOV     EVENTO, #20                ;El rod. hor. está en el TOP, pasa al
                                           ;evento 18

        RET

GN_EVEN_12_12:
        JNB     RV_OUTTO, FIN_GN_EVEN_12
        JNB     FC_RV BORDE, FIN_GN_EVEN_12
        MOV     EVENTO, #12                ;Si el rod. ver. está en el BORDE, se pasa
                                           ;al evento 12

        RET

FIN_GN_EVEN_12:
        RET
;-----
GN_EVEN_13:
        MOV     EVENTO, #00                ;Evento nulo
        JNB     FC_RV_CENTRO, FIN_GN_EVEN_13
        MOV     EVENTO, #11                ;Si los rod. ver. están en el centro, se
                                           ;pasa al evento 11

        AJMP    FIN_GN_EVEN_13

FIN_GN_EVEN_13:
        RET
;-----
GN_EVEN_14:
        MOV     EVENTO, #00                ;Evento nulo
        JNB     FC_RV BORDE, FIN_GN_EVEN_14
        MOV     EVENTO, #12                ;Si los rod. ver. están en el borde, se
                                           ;pasa al evento 12

        AJMP    FIN_GN_EVEN_14

FIN_GN_EVEN_14:
        RET
;-----
GN_EVEN_15:
        MOV     EVENTO, #00                ;Evento nulo
        JNB     S_CAR, FIN_GN_EVEN_15
        MOV     EVENTO, #8                 ;Detectado el coche, se pasa al evento 8
        AJMP    FIN_GN_EVEN_15

FIN_GN_EVEN_15:
        RET
;-----
GN_EVEN_16:
        MOV     EVENTO, #00                ;Evento nulo
        JB      S_CAR, FIN_GN_EVEN_16
        MOV     EVENTO, #9                 ;No detectado el coche, se pasa al evento 9
        AJMP    FIN_GN_EVEN_16

FIN_GN_EVEN_16:
        RET
;-----
GN_EVEN_17:
        MOV     EVENTO, #00                ;Evento nulo
        JB      TICK_4, GN_EVEN_17_10
        AJMP    FIN_GN_EVEN_17

GN_EVEN_17_10:
        ACALL    LIMPIAR_TEMP
        MOV     EVENTO, #10                ;Pasados 4 segs, se pasa al evento 10
        AJMP    FIN_GN_EVEN_17

FIN_GN_EVEN_17:
        RET
;-----
GN_EVEN_18:
        MOV     EVENTO, #00                ;Evento nulo
        JB      S_CAR, GN_EVEN_18_8
        AJMP    FIN_GN_EVEN_18

```

```

GN_EVEN_18_8:
    ACALL    LIMPIAR_TEMP
    MOV      EVENTO, #8
    AJMP     FIN_GN_EVEN_18
; Detectado el coche, se pasa al evento 8
FIN_GN_EVEN_18:
    RET
; -----
GN_EVEN_19:
    MOV      EVENTO, #00
    JB       S_CAR, FIN_GN_EVEN_19
    MOV      EVENTO, #9
    AJMP     FIN_GN_EVEN_19
; Evento nulo
; No detectado el coche, se pasa al evento 9
FIN_GN_EVEN_19:
    RET
; -----
GN_EVEN_20:
    MOV      EVENTO, #00
    JNB      BPOS_START, FIN_GN_EVEN_20
    MOV      EVENTO, #21
    AJMP     FIN_GN_EVEN_20
; Evento nulo
; Si el puente vuelve a su pos. original,
; se pasa al evento 19
FIN_GN_EVEN_20:
    RET
; -----
GN_EVEN_21:
    MOV      EVENTO, #00
    JNB      S_PLAT, GN_EVEN_21_2
    JB       TICK_1, GN_EVEN_21_22
    AJMP     FIN_GN_EVEN_21
; Evento nulo
GN_EVEN_21_2:
    MOV      EVENTO, #2
    AJMP     FIN_GN_EVEN_21
; Si S_PLAT es 0, se pasa al evento 2
GN_EVEN_21_22:
    ACALL    LIMPIAR_TEMP
    MOV      EVENTO, #22
    AJMP     FIN_GN_EVEN_21
; Pasado 1 segundo, se pasa al evento 20
FIN_GN_EVEN_21:
    RET
; -----
MQ_EVEN_0:
    MOV      A, EVENTO
    RL       A
    MOV      DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_0
    JMP      @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_0:
    RET
; Evento 0
    NOP
    AJMP     ME0_EV_1
; Descripción Estado 0. Evento 1
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 2
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 3
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 4
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 5
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 6
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 7
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 8
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 9
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 10
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 11
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 12
    NOP
    RET
; Descripción Estado 0. Evento 13

```

```

NOP
RET                                ; Descripción Estado 0. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 0. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 0. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 0. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 0. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 0. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 0. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 0. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 0. Evento 22
ME0_EV_1:
MOV        ESTADO,#01
RET

;-----
MQ_EVEN_1:
SETB       TCON.4
MOV        A, EVENTO
RL         A
MOV        DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_1
JMP        @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_1:
RET                                ; Evento 0
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 1
NOP
AJMP       ME1_EV_2                ; Descripción Estado 1. Evento 2
AJMP       ME1_EV_3                ; Descripción Estado 1. Evento 3
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 8
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 9
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 10
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 11
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 12
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 20
RET                                ; Descripción Estado 1. Evento 21
NOP

```

```

RET                                     ; Descripción Estado 1. Evento 22
ME1_EV_2:
MOV     ESTADO, #00
RET
ME1_EV_3:
CLR     SEM_VERDE                       ; Acción 2
SETB    SEM_ROJO                       ; Acción 3
MOV     ESTADO, #02
RET
;-----
MQ_EVEN_2:
SETB    TCON.4
MOV     A, EVENTO
RL       A
MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_2
JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_2:
RET                                     ; Evento 0
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 1
NOP
AJMP    ME2_EV_2                       ; Descripción Estado 2. Evento 2
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 3
NOP
AJMP    ME2_EV_4                       ; Descripción Estado 2. Evento 4
AJMP    ME2_EV_5                       ; Descripción Estado 2. Evento 5
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 6
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 7
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 8
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 9
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 10
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 11
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 12
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 13
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 14
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 15
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 16
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 17
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 18
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 19
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 20
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 21
NOP
RET                                     ; Descripción Estado 2. Evento 2
ME2_EV_2:
SETB    SEM_VERDE                       ; Acción 1
CLR     SEM_ROJO                       ; Acción 4
CLR     AL_START                       ; Acción 6
MOV     ESTADO, #00
RET
ME2_EV_4:
SETB    AL_START                       ; Acción 5
RET
ME2_EV_5:
CLR     AL_START                       ; Acción 6
LCALL   LED_MODO_ONOFF                 ; Acción 7

```

```

MOV     ESTADO, #03
RET
;-----
MQ_EVEN_3:
SETB    TCON.4
MOV     A, EVENTO
RL      A
MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_3
JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_3:
RET      ; Evento 0
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 1
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 2
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 3
NOP
AJMP    ME3_EV_4      ; Descripción Estado 3. Evento 4
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 5
NOP
AJMP    ME3_EV_6      ; Descripción Estado 3. Evento 6
AJMP    ME3_EV_7      ; Descripción Estado 3. Evento 7
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 8
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 9
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 10
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 11
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 12
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 13
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 14
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 15
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 16
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 17
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 18
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 19
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 20
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 21
NOP
RET      ; Descripción Estado 3. Evento 22
ME3_EV_4:
SETB    AL_START      ; Acción 5
RET
ME3_EV_6:
CLR     AL_START      ; Acción 6
CLR     BMOV_BACK      ; Acción 10
SETB    BMOV_FRONT
MOV     ESTADO, #04
RET
ME3_EV_7:
CLR     AL_START      ; Acción 6
CLR     BMOV_BACK      ; Acción 10
SETB    BMOV_FRONT
MOV     ESTADO, #04
RET
;-----
MQ_EVEN_4:
MOV     A, EVENTO
RL      A

```



```

        MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_4
        JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_4:
        RET     ; Evento 0
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 1
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 2
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 3
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 4
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 5
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 6
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 7
        NOP
        AJMP    ME4_EV_8 ; Descripción Estado 4. Evento 8
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 9
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 10
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 11
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 12
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 13
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 14
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 15
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 16
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 17
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 18
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 19
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 20
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 21
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 4. Evento 22
ME4_EV_8:
        SETB    EV_AGUA ; Acción 8
        SETB    EV_JABON ; Acción 9
        MOV     ESTADO, #05
        RET
;-----
MQ_EVEN_5:
        MOV     A, EVENTO
        RL      A
        MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_5
        JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_5:
        RET     ; Evento 0
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 5. Evento 1
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 5. Evento 2
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 5. Evento 3
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 5. Evento 4
        NOP
        RET     ; Descripción Estado 5. Evento 5
        NOP

```

```

RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 8
NOP
AJMP    ME5_EV_9                  ; Descripción Estado 5. Evento 9
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 10
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 11
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 12
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 5. Evento 22
ME5_EV_9:
CLR     EV_AGUA                   ; Acción 8
CLR     EV_JABON                  ; Acción 9
MOV     ESTADO, #06
RET

;-----
MQ_EVEN_6:
SETB    TCON.4
MOV     A, EVENTO
RL       A
MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_6
JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_6:
RET                                ; Evento 0
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 1
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 2
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 3
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 8
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 9
NOP
AJMP    ME6_EV_10                ; Descripción Estado 6. Evento 10
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 11
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 12
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 13

```

```

NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 6. Evento 22
ME6_EV_10:
CLR      BMOV_FRONT                ; Acción 10
LCALL    ROD_VER_DENTRO_ONOFF      ; Acción 12
MOV      ESTADO,#07
RET

;-----
MQ_EVEN_7:
MOV      A, EVENTO
RL        A
MOV      DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_7
JMP      @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_7:
RET                                ; Evento 0
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 1
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 2
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 3
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 8
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 9
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 10
NOP
AJMP     ME7_EV_11                 ; Descripción Estado 7. Evento 11
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 12
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 19
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 20
NOP

```

```

RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 7. Evento 22
ME7_EV_11:
    LCALL    ROD_VER_FUERA_ONOFF    ; Acción 13
    MOV      ESTADO,#08
    RET

;-----
MQ_EVEN_8:
    MOV      A, EVENTO
    RL       A
    MOV      DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_8
    JMP      @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_8:
    RET                                ; Evento 0
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 1
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 2
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 3
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 4
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 5
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 6
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 7
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 8
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 9
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 10
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 11
    NOP
    AJMP     ME8_EV_12                ; Descripción Estado 8. Evento 12
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 13
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 14
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 15
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 16
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 17
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 18
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 19
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 20
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 21
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 8. Evento 22
ME8_EV_12:
    CLR      BMOV_FRONT                ; Acción 11
    SETB     BMOV_BACK
    LCALL    ROD_VER_FUERA_ONOFF    ; Acción 13
    MOV      ESTADO,#09
    RET

;-----
MQ_EVEN_9:
    MOV      A, EVENTO
    RL       A
    MOV      DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_9
    JMP      @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_9:

```

```

RET                                ; Evento 0
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 1
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 2
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 3
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 7
NOP
AJMP    ME9_EV_8                  ; Descripción Estado 9. Evento 8
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 9
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 10
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 11
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 12
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 9. Evento 22
ME9_EV_8:
CLR      BMOV_BACK                ; Acción 11
LCALL    ROD_VER_DENTRO_ONOFF      ; Acción 12
LCALL    ROD_HOR_ABAJO_ONOFF       ; Acción 14
MOV      ESTADO,#10
RET

;-----
MQ_EVEN_10:
MOV      A, EVENTO
RL        A
MOV      DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_10
JMP      @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_10:
RET                                ; Evento 0
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 1
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 2
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 3
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 6

```

```

RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 8
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 9
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 10
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 11
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 12
NOP
AJMP    ME10_EV_13                 ; Descripción Estado 10. Evento 13
AJMP    ME10_EV_14                 ; Descripción Estado 10. Evento 14
AJMP    ME10_EV_15                 ; Descripción Estado 10. Evento 15
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 10. Evento 22
ME10_EV_13:
CLR     RH_DOWNTO                 ; Acción 14
RET
ME10_EV_14:
CLR     RV_INT0                   ; Acción 12
RET
ME10_EV_15:
CLR     BMOV_FRONT                ; Acción 11
SETB    BMOV_BACK
LCALL   OFF_TODOS_MOV_ROD_HV      ; Acción 16
MOV     ESTADO, #11
RET
;-----
MQ_EVEN_11:
MOV     A, EVENTO
RL      A
MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_11
JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_11:
RET                                ; Evento 0
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 1
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 2
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 3
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 8
NOP
AJMP    ME11_EV_9                 ; Descripción Estado 11. Evento 9
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 10
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 11
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 12

```

```

NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 15
NOP
AJMP ME11_EV_16                    ; Descripción Estado 11. Evento 16
AJMP ME11_EV_17                    ; Descripción Estado 11. Evento 17
AJMP ME11_EV_18                    ; Descripción Estado 11. Evento 18
AJMP ME11_EV_19                    ; Descripción Estado 11. Evento 19
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 11. Evento 22
ME11_EV_9:
    LCALL OFF_TODOS_MOV_ROD_HV      ; Acción 16
    LCALL ROD_HOR_ARRIBA_ONOFF      ; Acción 15
    LCALL ROD_VER_FUERA_ONOFF       ; Acción 13
    MOV ESTADO,#12
    RET
ME11_EV_16:
    CLR RV_INT0                     ; Acción 13
    SETB RV_OUTTO
    RET
ME11_EV_17:
    CLR RV_OUTTO                    ; Acción 12
    SETB RV_INT0
    RET
ME11_EV_18:
    CLR RH_DOWNTO                    ; Acción 15
    SETB RH_UPTO
    RET
ME11_EV_19:
    CLR RH_UPTO                     ; Acción 14
    SETB RH_DOWNTO
    RET
;-----
MQ_EVEN_12:
    SETB TCON.4
    MOV A, EVENTO
    RL A
    MOV DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_12
    JMP @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_12:
    RET                                ; Evento 0
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 1
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 2
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 3
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 8
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 9
NOP AJMP ME12_EV_10                 ; Descripción Estado 12. Evento 10
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 11
NOP
AJMP ME12_EV_12                     ; Descripción Estado 12. Evento 12
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 13
NOP

```

```

RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 19
NOP
AJMP    ME12_EV_20                 ; Descripción Estado 12. Evento 20
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 12. Evento 22
ME12_EV_10:
CLR     BMOV_BACK                  ; Acción 11
JB      RH_UPTO,ME12_EV_10_AUX
JB      RV_OUTTO,ME12_EV_10_AUX
LCALL   ROD_VER_DENTRO_ONOFF       ; Acción 12
ACALL   LIMPIAR_TEMP
MOV     ESTADO,#13
ME12_EV_10_AUX:
RET
ME12_EV_12:
CLR     RV_OUTTO                  ; Acción 13
RET
ME12_EV_20:
CLR     RH_UPTO                  ; Acción 15
RET
;-----
MQ_EVEN_13:
MOV     A, EVENTO
RL      A
MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_13
JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_13:
RET                                ; Evento 0
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 1
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 2
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 3
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 8
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 9
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 10
NOP
AJMP    ME13_EV_11                 ; Descripción Estado 13. Evento 11
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 12
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 16
NOP

```



```

RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 13. Evento 22
ME13_EV_11:
    LCALL    ROD_VER_FUERA_ONOFF    ; Acción 13
    MOV      ESTADO,#14
    RET

;-----
MQ_EVEN_14:
    MOV      A, EVENTO
    RL       A
    MOV      DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_14
    JMP      @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_14:
    RET                                ; Evento 0
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 1
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 2
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 3
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 4
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 5
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 6
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 7
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 8
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 9
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 10
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 11
    NOP
    AJMP     ME14_EV_12              ; Descripción Estado 14. Evento 12
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 13
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 14
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 15
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 16
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 17
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 18
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 19
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 20
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 21
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 14. Evento 22
ME14_EV_12:
    CLR      BMOV_BACK              ; Acción 10
    SETB     BMOV_FRONT
    LCALL    ROD_VER_FUERA_ONOFF    ; Acción 13
    MOV      PWM0,#0xFF             ; Acción 19

```

```

MOV     ESTADO, #15
RET
;-----
MQ_EVEN_15:
MOV     A, EVENTO
RL      A
MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_15
JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_15:
RET     ; Evento 0
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 1
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 2
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 3
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 4
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 5
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 6
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 7
NOP
AJMP    ME15_EV_8 ; Descripción Estado 15. Evento 8
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 9
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 10
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 11
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 12
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 13
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 14
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 15
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 16
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 17
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 18
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 19
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 20
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 21
NOP
RET     ; Descripción Estado 15. Evento 22
ME15_EV_8:
SETB    EV_AGUA ; Acción 8
MOV     ESTADO, #16
RET
;-----
MQ_EVEN_16:
MOV     A, EVENTO
RL      A
MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_16
JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_16:
RET     ; Evento 0
NOP
RET     ; Descripción Estado 16. Evento 1
NOP
RET     ; Descripción Estado 16. Evento 2
NOP
RET     ; Descripción Estado 16. Evento 3

```

```

NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 8
NOP
AJMP    ME16_EV_9                  ; Descripción Estado 16. Evento 9
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 10
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 11
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 12
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 16. Evento 22
ME16_EV_9:
    CLR    EV_AGUA                ; Acción 8
    MOV     ESTADO, #17
    RET

;-----
MQ_EVEN_17:
    SETB    TCON.4
    MOV     A, EVENTO
    RL      A
    MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_17
    JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_17:
    RET                                ; Evento 0
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 1
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 2
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 3
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 4
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 5
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 6
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 7
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 8
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 9
    NOP
    AJMP    ME17_EV_10             ; Descripción Estado 17. Evento 10
    RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 11

```

```

NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 12
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 17. Evento 22
ME17_EV_10:
CLR                                BMOV_FRONT
SETB                               BMOV_BACK
MOV                                ESTADO, #18
RET

;-----
MQ_EVEN_18:
SETB                               TCON.4
MOV                                A, EVENTO
RL                                 A
MOV                                DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_18
JMP                                @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_18:
RET                                ; Evento 0
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 1
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 2
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 3
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 4
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 5
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 6
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 7
NOP
LJMP                               ME18_EV_8
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 8
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 9
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 10
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 11
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 19

```

```

NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 21
NOP
RET                                ; Descripción Estado 18. Evento 22
ME18_EV_8:
    LCALL    VENT_ONOFF            ; Acción 17
    MOV      ESTADO, #19
    RET
;-----
MQ_EVEN_19:
    MOV      A, EVENTO
    RL       A
    MOV      DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_19
    JMP      @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_19:
    RET                                ; Evento 0
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 1
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 2
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 3
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 4
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 5
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 6
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 7
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 8
    NOP
    AJMP     ME19_EV_9              ; Descripción Estado 19. Evento 9
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 10
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 11
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 12
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 13
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 14
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 15
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 16
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 17
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 18
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 19
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 20
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 21
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 19. Evento 22
ME19_EV_9:
    MOV      PWM1, #0xFF
    MOV      ESTADO, #20
    RET
;-----
MQ_EVEN_20:
    MOV      A, EVENTO
    RL       A
    MOV      DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_20
    JMP      @A+DPTR

```

```

LIST_EVEN MQEV_20:
    RET                                ; Evento 0
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 1
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 2
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 3
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 4
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 5
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 6
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 7
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 8
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 9
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 10
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 11
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 12
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 13
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 14
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 15
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 16
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 17
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 18
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 19
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 20
    NOP
    AJMP    ME20_EV_21                ; Descripción Estado 20. Evento 21
    RET                                ; Descripción Estado 20. Evento 22
ME20_EV_21:
    CLR     BMOV_BACK                ; Acción 11
    CLR     SEM_ROJO                 ; Acción 4
    MOV     ESTADO, #21
    RET
;-----
MQ_EVEN_21:
    SETB    TCON.4
    MOV     A, EVENTO
    RL
    MOV     DPTR, #LIST_EVEN_MQEV_21
    JMP     @A+DPTR
LIST_EVEN_MQEV_21:
    RET                                ; Evento 0
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 1
    NOP
    LJMP    ME21_EV_2                ; Descripción Estado 21. Evento 2
    RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 3
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 4
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 5
    NOP
    RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 6
    NOP

```

```

RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 7
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 8
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 9
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 10
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 11
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 12
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 13
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 14
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 15
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 16
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 17
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 18
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 19
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 20
NOP
RET                                ; Descripción Estado 21. Evento 21
NOP
AJMP    ME21_EV_22                ; Descripción Estado 21. Evento 22
ME21_EV_2:
    SETB    SEM_VERDE                ; Acción 1
    ACALL   LED_MODALNOFF            ; Acción 7
    MOV     ESTADO,#00
    RET
ME21_EV_22:
    SETB    TCON.4
    LCALL   SEM_VERDE_MODALNOFF      ; Acción 18
    RET
;-----
LED_MODALNOFF:                    ;Acción 7
    JB      LED_LNOR, LED_MODALNOFF
    JB      LED_LINT, LED_MODALNOFF
    JB      FICHA_TIPO, ON_LINT
    SETB    LED_LNOR
    RET
ON_LINT:
    SETB    LED_LINT
    RET
LED_MODALNOFF:
    CLR     LED_LNOR
    RET
LED_MODALNOFF:
    CLR     LED_LINT
    RET
;-----
ROD_VER_DENTRO_MODALNOFF:         ;Acción 12
    JB      RV_INT0, OFF_VDENTRO
    CLR     RV_OUTTO
    SETB    RV_INT0
    JB      FICHA_TIPO,LAVINT_PWM0
    MOV     PWM0,#0x80
    RET
OFF_VDENTRO:
    CLR     RV_INT0
    RET
;-----
ROD_VER_FUERA_MODALNOFF:         ;Acción 13
    JB      RV_OUTTO, OFF_VFUERA

```

```

        CLR     RV_INT0
        SETB    RV_OUTTO
        JB      FICHA_TIPO,LAVINT_PWM0
        MOV     PWM0,#0x80
        RET

OFF_VFUERA:
        CLR     RV_OUTTO
        RET

;-----
ROD_HOR_ABAJO_ONOFF:                        ;Acción 14
        JB      RH_DOWNTO, OFF_HABAJO
        CLR     RH_UPTO
        SETB    RH_DOWNTO
        JB      FICHA_TIPO,LAVINT_PWM0
        MOV     PWM0,#0x80
        RET
OFF_HABAJO:
        CLR     RH_DOWNTO
        RET

;-----
ROD_HOR_ARRIBA_ONOFF:                      ;Acción 15
        JB      RH_UPTO, OFF_HARRIBA
        CLR     RH_DOWNTO
        SETB    RH_UPTO
        JB      FICHA_TIPO,LAVINT_PWM0
        MOV     PWM0,#0x80
        RET
OFF_HARRIBA:
        CLR     RH_UPTO
        RET

;-----
LAVINT_PWM0:
        MOV     PWM0,#0x00
        RET

;-----
OFF_TODOS_MOV_ROD_HV:                     ;Acción 16
        CLR     RV_INT0
        CLR     RV_OUTTO
        CLR     RH_DOWNTO
        CLR     RH_UPTO
        RET

;-----
VENT_ONOFF:                               ;Acción 17
        JB      VENTS_ON,OFF_VENT
        JB      FICHA_TIPO,VENTINT_PWM1
        MOV     PWM1,#0x80
        RET
VENTINT_PWM1:
        MOV     PWM1,#0x26
        RET
OFF_VENT:
        MOV     PWM1,#0xFF
        CLR     VENTS_ON
        RET

;-----
SEM_VERDE_ONOFF:                          ;Acción 18
        JB      SEM_VERDE, SEM_VERDE_OFF2
        SETB    SEM_VERDE
        RET
SEM_VERDE_OFF2:
        CLR     SEM_VERDE
        RET

;-----
TIMER0_ISR:
        PUSH    ACC
        PUSH    PSW
        MOV     TL0, #0xB0                ; Carga parte baja (TL0) para 50 ms
        MOV     TH0, #0x3C                ; Carga parte alta (TH0) para 50 ms
        SETB    TICK_50ms                 ; Activa la bandera de 50ms
        DEC     COUNT_1                   ; Decrementa el contador de 1s
        MOV     ACC, COUNT_1              ; Mete en el ACC el valor del contador

```



```

        JNZ     TERMINAR_ISR          ; 20 x 50 ms = 1 segundo
        MOV     COUNT_1, #20         ; Reinicia el contador de 50 ms
        SETB    TICK_1               ; Activa la bandera de 1s

TIME_4S:
        DEC     COUNT_4              ; Decrementa el contador de 4s
        MOV     ACC, COUNT_4         ; Mete en el acumulador el valor del cont.
        JNZ     TIME_5S              ; 4 x 1 s = 4 segundos
        MOV     COUNT_4, #4          ; Reinicia el contador de 1 segundo
        SETB    TICK_4               ; Activa la bandera de 4s

TIME_5S:
        DEC     COUNT_5              ; Decrementa el contador de 5s
        MOV     ACC, COUNT_5         ; Mete en el acumulador el valor del cont.
        JNZ     TERMINAR_ISR         ; 4s + 1s = 5 segundos
        MOV     COUNT_5, #5          ; Reinicia el contador de 1 segundo
        SETB    TICK_5               ; Activa la bandera de 5s

TIME_30S:
        DEC     COUNT_30             ; Decrementa el contador de 30s
        MOV     ACC, COUNT_30        ; Mete en el acumulador el valor del cont.
        JNZ     TERMINAR_ISR         ; 6 x 5 s = 30 segundos
        MOV     COUNT_30, #6         ; Reinicia el contador de 5 segundos
        SETB    TICK_30              ; Activa la bandera de 30s

TIME_60S:
        DEC     COUNT_60             ; Decrementa el contador de 60s
        MOV     ACC, COUNT_60        ; Mete en el acc. el valor del contador
        JNZ     TERMINAR_ISR         ; 2 x 30 s = 60 segundos
        MOV     COUNT_60, #2         ; Reinicia el contador de 30 segundos
        SETB    TICK_60              ; Activa la bandera de 60s

TERMINAR_ISR:
        POP     PSW
        POP     ACC
        RETI                          ; Retorno de la interrupción
;-----
        END

```