Universidad Nacional de Lanús

Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico

***Carrera*: Licenciatura en Sistemas**

***Asignatura*: Arquitectura de Computadoras**

Alumno: ***Ramil Elías***

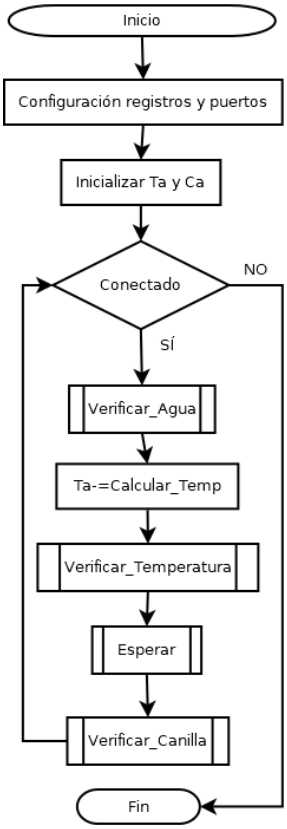
***Docentes*: Roberto García**

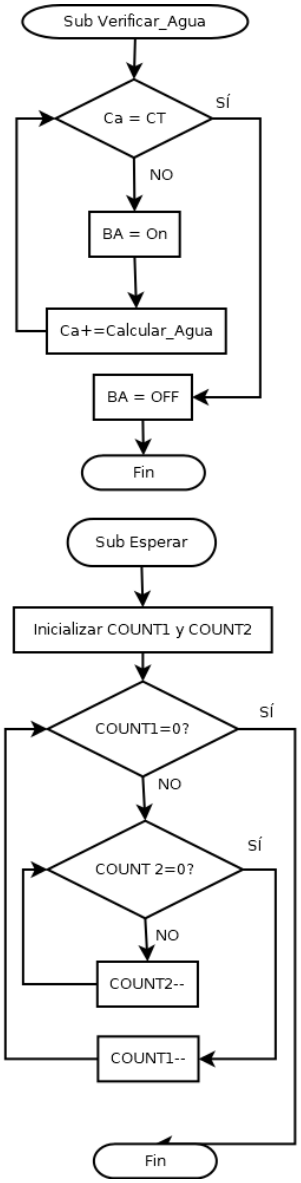
Miguel Lanzeni

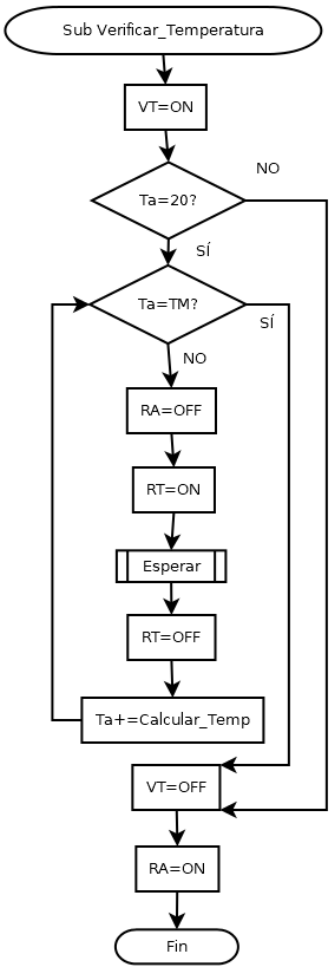
***Año*: 2023**

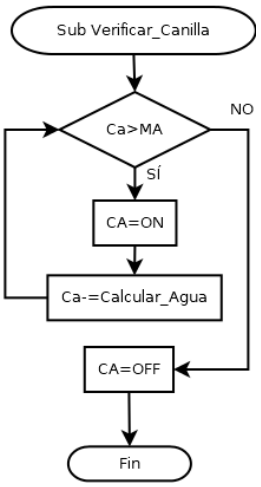
***Cuatrimestre*: 1º Año - 2º Cuatrimestre**

Ejercicio 1:










```
; Configuración del PIC16F628A
        list    p=16F628A       ; Lista de instrucciones del PIC16F628A
        #include <P16F628A.INC>  ; Archivo de inclusión específico del PIC16F628A

        __CONFIG 3F10

; Definición bloque de control
   CBLOCK 0x20
   COUNT1
   COUNT2
   ENDC

; Registros:
Ta      equ 0x20        ; Pos Temperatura actual del agua en °C
Ca      equ 0x21        ; Pos Cantidad actual del agua en litros
Aux     equ 0x22        ; Pos Auxiliar

; Constantes
#DEFINE CT d'110'                   ; Capacidad del Termotanque en litros
#DEFINE Tm d'20'                    ; Temperatura mínima de trabajo en °C
#DEFINE TM d'45'                    ; Temperatura máxima donde debe dejar de calentar en °C
#DEFINE MA d'50'                    ; Min de Agua en el termotanque para cerrar la canilla en litros
```

```
#DEFINE Calculo_Agua d'10'        ; Para hacer los calculos del agua
#DEFINE Calculo_Temp d'5'         ; Para hacer los calculos de la Temperatura

; Luces de los leds
#DEFINE BA 0   ; Azul ---> Bomba de Agua
#DEFINE VT 1   ; Rojo ---> Verificando Temperatura del agua
#DEFINE RT 2   ; Amarillo ---> Resistencia Trabajando
#DEFINE RA 3   ; Verde ---> Resistencia Apagada
#DEFINE CA 4   ; Blanco ---> Canilla Abierta


   ORG 0x00
   GOTO Inicio

; Rutina de interrupción
   ORG 0x04
   RETFIE

; Subrutina para esperar 1 microsegundo
Esperar1ms:
          movlw d'250'
          movwf COUNT1
loop
          nop
          decfsz COUNT1, 1
          goto loop

          return

; Subrutina para esperar 250 microsegundos
Esperar250ms:
          movlw d'250'
          movwf COUNT2
loop2
          call Esperar1ms
          decfsz COUNT2, 1
          goto loop2

          return

; Subrutina para verificar si hay agua suficiente en el termotanque
Verificar_Agua:
          ; Verificar si el termotanque tiene suficiente agua (si es menor de 110 litros)
   ; Si es menor, se enciende la bomba (BA) y se espera a que la cantidad de agua alcance el nivel necesario.

loop_agua
          movlw CT                        ; Comparo cantidad total de agua con la cantidad actual
          movwf Aux
          movfw Ca
          subwf Aux, w

          btfsc STATUS, Z          ; Si CT = Ca apago la bomba de agua
          goto tanque_full

          bsf PORTB, BA            ; Prender bomba de agua

          movlw Calculo_Agua       ; Aumento la cantidad de agua
          addwf Ca, w
          movwf Ca

          goto loop_agua

tanque_full
          ; Apagar la bomba (BA)
```

```
   bcf PORTB, BA

        return    ; Fin Verificar_Agua

;Subrutina para verificar la temperatura del agua
Verificar_Temperatura:
        bsf PORTB, VT           ; Led que indica que se esta verificando la temp

        movfw Ta                ; Comparo temp actual con la temp min del agua
        movwf Aux
        movlw Tm
        subwf Aux, w

        btfss STATUS, Z         ; Ta es mayor a Tm no hago más nada
        goto agua_caliente

loop_temp
        movlw TM                ; Comparo la temp actual con la temp max del agua
        movwf Aux
        movfw Ta
        subwf Aux, w

        btfsc STATUS, Z         ; Si Ta = TM apago la resistencia
        goto agua_caliente

        bcf PORTB, RA           ; Prender resistencia

        bsf PORTB, RT           ; Parpadeo de resistencia trabajando
        call Esperar250ms
        bcf PORTB, RT

        movlw Calculo_Temp      ; Calculo de la nueva Ta
        addwf Ta, w
        movwf Ta

        goto loop_temp

agua_caliente
        bcf PORTB, VT           ; Indicar que finalizo la verificacion de temp
        bsf PORTB, RA           ; Resistencia apagada

        return    ; Fin Verificar_Temperatura


; Subrutina para verificar si la canilla debe abrirse o cerrarse
Verificar_Canilla:

loop_canilla
        movfw Ca                ; Comparar Cant actual con Min de agua
        movwf Aux
        movlw MA
        subwf Aux, w

        btfsc STATUS, Z         ; Si Ca - MA = 0 cierro la canilla
        goto cerrar_canilla

        bsf PORTB, CA           ; Abrir canilla

        movlw Calculo_Agua      ; A la cantidad actual de agua le resto
        subwf Ca, w
        movwf Ca

        goto loop_canilla
```

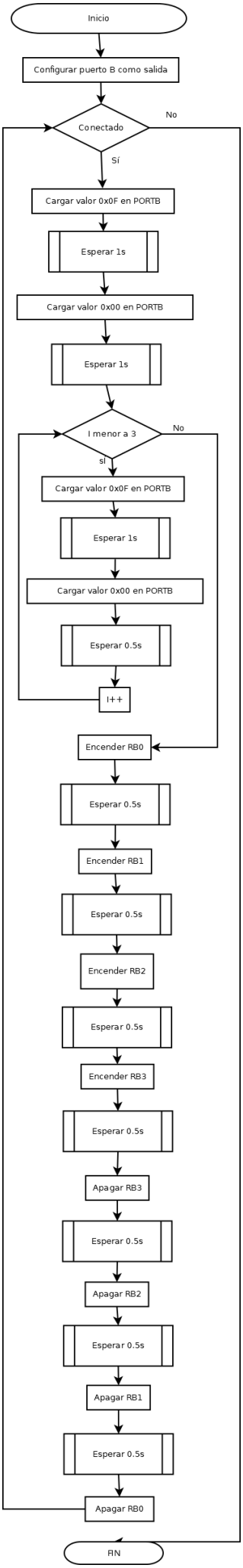
```
cerrar_canilla
        bcf PORTB, CA           ; Cerrar canilla

        return    ; Fin Verificar_Canilla

Inicio:
        ; Configuración de puertos
   bsf STATUS, RP0              ; Seleccionar el banco 1 de registros
   clrf TRISB                   ; Config TRISB
   bcf STATUS, RP0              ; Deseleccionar el banco de registros 1 (volver al banco 0)

        bsf PORTB, RA           ; Resistencia apagada y termotanque prendido

        ; Inicializar valores:
        movlw d'25'             ; Temperatura actual del agua
        movwf Ta
        movlw d'90'             ; Cantidad actual de agua
        movwf Ca

Bucle_Principal
        call Verificar_Agua

        movlw Calculo_Temp              ; Bajar temperatura
        subwf Ta, w
        movwf Ta

        call Verificar_Temperatura

        call Esperar250ms               ; Espera de 1 segundo
        call Esperar250ms
        call Esperar250ms
        call Esperar250ms

        call Verificar_Canilla
        goto Bucle_Principal

        end             ; Fin del programa
```

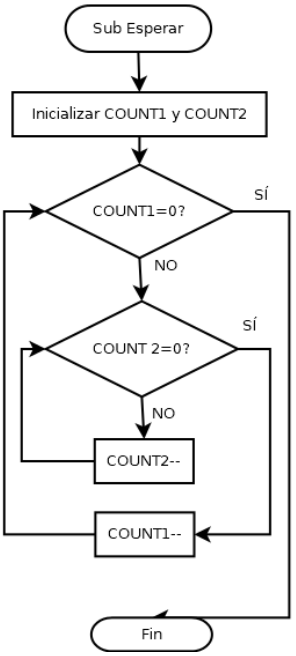
Ejercicio 2:

```
; Configuración del PIC16F628A
        list    p=16F628A       ; Lista de instrucciones del PIC16F628A
        #include <P16F628A.INC>  ; Archivo de inclusión específico del PIC16F628A

        __CONFIG 3F10

; Definición de constantes, bloque de control
   CBLOCK 0x20
   COUNT1
   COUNT2
   ENDC

   ORG 0x00
   GOTO Inicio

; Rutina de interrupción
   ORG 0x04
   RETFIE

; Rutina para esperar 1 microsegundo
Esperar1ms:
        movlw d'250'
        movwf COUNT1
loop
```

```
        nop
        decfsz COUNT1, 1
        goto loop
        return

; Rutina para esperar 250 microsegundos
Esperar250ms:
        movlw d'250'
        movwf COUNT2
loop2
        call Esperar1ms
        decfsz COUNT2, 1
        goto loop2
        return
; Programa principal
Inicio:
   ; Configurar puertos
        BSF STATUS, RP0                 ; Seleccionar el banco de registros 1
   MOVLW 0x00
   MOVWF TRISB
        BCF STATUS, RP0                 ; Deseleccionar el banco de registros 1 (volver al banco 0)
LOOP
   ; Punto 1: Encender todos los leds (RB0, RB1, RB2, RB3)
   MOVLW 0x0F
   MOVWF PORTB
   ; Esperar un segundo
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   ; Punto 2: Encender y apagar todos los leds cada un segundo
   MOVLW 0x00
   MOVWF PORTB
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   MOVLW 0x0F
   MOVWF PORTB
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   MOVLW 0x00
   MOVWF PORTB
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   ; Punto 3: Encender los leds durante un segundo y apagarlos leds durante medio segundo, repetir 4 veces
   MOVLW 0x0F
   MOVWF PORTB
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   MOVLW 0x00
   MOVWF PORTB
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
   MOVLW 0x0F
   MOVWF PORTB
   CALL Esperar250ms
   CALL Esperar250ms
```

```
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
MOVLW 0x00
MOVWF PORTB
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
MOVLW 0x0F
MOVWF PORTB
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
MOVLW 0x00
MOVWF PORTB
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
MOVLW 0x0F
MOVWF PORTB
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
MOVLW 0x00
MOVWF PORTB
CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
    ; Punto 4: Encender los LEDs de RB0 a RB3 con una demora de 500ms entre ellos
    MOVLW 0x01
    MOVWF PORTB
    CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
    MOVLW 0x03
    MOVWF PORTB
    CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
    MOVLW 0x07
    MOVWF PORTB
    CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
    MOVLW 0x0F
    MOVWF PORTB
    CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
    ; Punto 5: Apagar los LEDs de RB3 a RB0 con una demora de 500ms entre ellos
    MOVLW 0x07
    MOVWF PORTB
    CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
    MOVLW 0x03
    MOVWF PORTB
    CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
    MOVLW 0x01
    MOVWF PORTB
    CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
    MOVLW 0x00
    MOVWF PORTB
    CALL Esperar250ms
CALL Esperar250ms
GOTO LOOP
    END
```


Inicio
Configurar puerto B como salida
Conectado
No
Sí
Cargar valor 0x0F en PORTB
Esperar 1s
Cargar valor 0x00 en PORTB
Esperar 1s
I menor a 3
No
sí
Cargar valor 0x0F en PORTB
Esperar 1s
Cargar valor 0x00 en PORTB
Esperar 0.5s
I++
Encender RB0
Esperar 0.5s
Encender RB1
Esperar 0.5s
Encender RB2
Esperar 0.5s
Encender RB3
Esperar 0.5s
Apagar RB3
Esperar 0.5s
Apagar RB2
Esperar 0.5s
Apagar RB1
Esperar 0.5s
Apagar RB0
FIN


Sub Esperar
Inicializar COUNT1 y COUNT2
COUNT1=0?
SÍ
NO
COUNT 2=0?
SÍ
NO
COUNT2--
COUNT1--
Fin