



(6609) LABORATORIO DE MICROCOMPUTADORAS

Proyecto:
Trabajo Practico 1: Parpadeo de un LED

Profesor:	Ing. Guillermo Campiglio
Cuatrimestre / Año:	1º Cuatrimestre de 2020
Turno de clases prácticas:	Miércoles
Profesores de Trabajos Prácticos:	Ing. Pedro Martos, Ing. Fabricio Baglivo, Ing. Fernando Pucci

Autor			Seguimiento del proyecto									
Nombre	Apellido	Padrón										
Jose Maria	Borgatello	67758										

Observaciones:

Fecha de aprobación		

Firma J.T.P.

COLOQUIO	
Nota final	
Firma Profesor	

Índice:

Objetivo del Trabajo.....	Pag 3
Descripción del Trabajo.....	Pag 3
Diagrama de conexiones en bloques.....	Pag 4
Circuito esquemático.....	Pag 4
Listado de componentes.....	Pag 4
Diagrama de flujo del software.....	Pag 5
Código de programa.....	Pag 6
Resultados.....	Pag 10
Conclusiones.....	Pag 10

Objetivo del Trabajo:

Realizar dos programas que hagan parpadear un LED conectado al pin 14 de un microcontrolador ATmega328p.

Cada uno de estos programas utilizaran dos métodos distintos de programación:

- 1) Utilizando todo el puerto
- 2) Utilizando solo un bit del puerto (el que corresponde al pin donde se conecta el LED que parpadeará).

Descripción del Trabajo:

Se instaló los correspondientes softwares para la programación del Micro mencionado.

AVR Studio como IDE para la programación en assembler.

WinAVR para el quemado o traspaso del programa al microcontrolador.

Se utilizó la plataforma Arduino para acceder al micro ATmega328p.

Se debió consultar el pinout del micro ATmega328p y el conexionado interno de la plataforma arduino para estudiar la concordancia de pines internos y externo de la placa mencionada.

El pin 14 del micro es el PB0.

Esto llevo a la conclusión que para conectar el LED al pin 14 del micro ATmega328p se debía usar la I/O digital 8 de la plataforma Arduino.

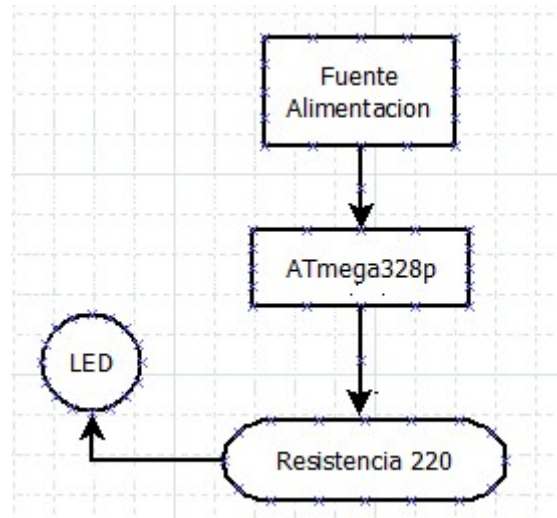
Para programar en assembler se usó lo aprendido en la materia.

Para que la programación utilice todo el puerto simplemente setea todo DDRB, como salida y cuando se desea utilizar un solo bit del puerto se setea solo el bit correspondiente de DDRB.

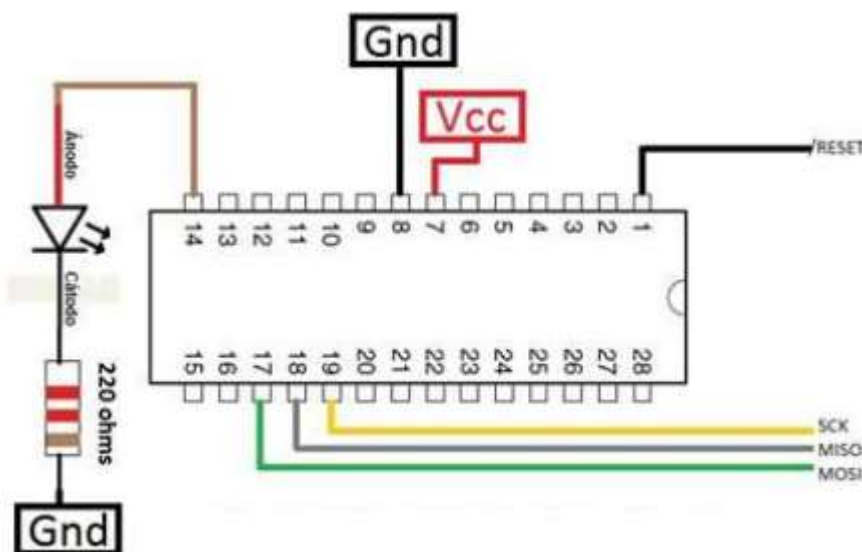
Ambas programaciones fueron realizadas con éxito, resultando los archivos .asm correspondientes.

Nótese que debido al uso de variables y constantes, la única variación entre cada código .asm es cambiar el valor de .equ PUERTOB por un valor u otro

Diagrama de conexiones en bloques:



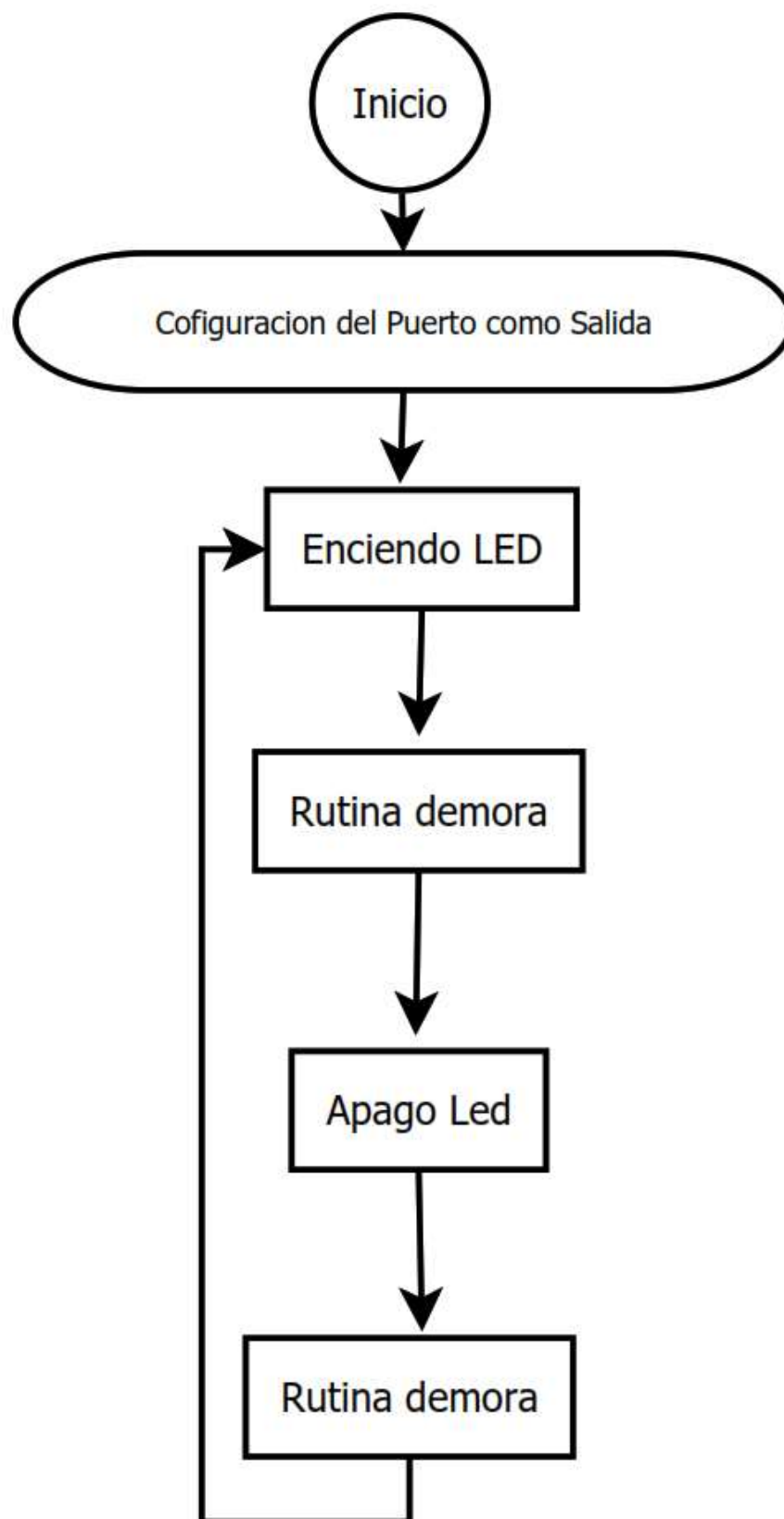
Circuito esquemático:



Listado de Componentes:

- 1 microcontrolador ATmega328p (se usó la plataforma Arduino UNO)
- 1 resistencia de 220 Ω
- 1 cables de conexión
- 1 Plaqueta universal (Para la presente versión de entrega se uso un ProtoBoard)

Diagrama de flujo del software:



Codigo de programa:

1) PORTB completo como salida:

```
;
; TP1.1.asm
;
; Created: 20/5/2020 15:08:00
; Author : Jose Maria Borgatello
;

    .include "m328pdef.inc"

; Led en PB0
    .equ PBX=0

; (PORTB completo como salida)
    .equ PUERTOB=0xff

    .cseg

    .org 0x0000

    jmp     main

    .org INT_VECTORS_SIZE

main:

; Configuro puerto B

    ldi     r23,PUERTOB
    out     DDRB,r23

; rutina infinita
xsiempre:

; rutina de encendido y apagado
prendo:

;encendido del led
    sbi     PORTB,PBX

; Bucle Demora 1
demora1:
    ldi     r20,0x00
    ldi     r21,0x00
    ldi     r22,0x00

ciclo1:
    inc     r20
    cpi     r20,0xff
    brlo    ciclo1
    ldi     r20,0x00

    inc     r21
    cpi     r21,0xff
    brlo    ciclo1
    ldi     r21,0x00
```

```

        inc    r22
        cpi    r22,0x20
        brlo   ciclo1

; apagado del led
        cbi    PORTB,PBX

; Bucle Demora 2
demora2:
        ldi    r20,0x00
        ldi    r21,0x00
        ldi    r22,0x00

ciclo2:
        inc    r20
        cpi    r20,0xff
        brlo   ciclo2
        ldi    r20,0x00

        inc    r21
        cpi    r21,0xff
        brlo   ciclo2
        ldi    r21,0x00

        inc    r22
        cpi    r22,0x20
        brlo   ciclo2

        rjmp   xsiempre

```

2) PORTB con bit 0 solamente como salida:

```
;
; TP1.2.asm
;
; Created: 20/5/2020 15:08:00
; Author : Jose Maria Borgatello
;

    .include "m328pdef.inc"

; Led en PB0
.equ PBX=0

; (PORTB con bit 0 solamente como salida)
.equ PUERTOB=0x01

.cseg

.org 0x0000

jmp    main

.org INT_VECTORS_SIZE

main:

; Configuro puerto B

    ldi    r23,PUERTOB
    out    DDRB,r23

; rutina infinita
xsiempre:

; rutina de encendido y apagado
prendo:

;encendido del led
    sbi    PORTB,PBX

; Bucle Demora 1
demora1:
    ldi    r20,0x00
    ldi    r21,0x00
    ldi    r22,0x00

ciclo1:
    inc    r20
    cpi    r20,0xff
    brlo   ciclo1
    ldi    r20,0x00

    inc    r21
    cpi    r21,0xff
    brlo   ciclo1
    ldi    r21,0x00

    inc    r22
    cpi    r22,0x20
    brlo   ciclo1
```



```

; apagado del led
    cbi    PORTB,PBX

; Bucle Demora 2
demora2:
    ldi    r20,0x00
    ldi    r21,0x00
    ldi    r22,0x00

ciclo2:
    inc    r20
    cpi    r20,0xff
    brlo   ciclo2
    ldi    r20,0x00

    inc    r21
    cpi    r21,0xff
    brlo   ciclo2
    ldi    r21,0x00

    inc    r22
    cpi    r22,0x20
    brlo   ciclo2

    rjmp   xsiempre

```

Resultados:

El resultado obtenido en el presente TP fue exitoso.

Se logró cumplir las consignas correctamente.

Costo de los componentes (a la fecha de entrega del presente TP 20/05/2020):

1 Arduino UNO = \$1288

1 Resistencia 220 Ω = \$5,5

1 Led Verde = \$10.60

2 Cables de conexión = \$9,47

Protoboard = \$195

Conclusiones:

El presente trabajo tuvo dificultades referidas al aprendizaje en el uso del assembler y el uso de los softwares específicos.

Resultó ser un trabajo práctico muy motivador, para encarar los siguientes