



# FACULTAD DE INGENIERIA

Universidad de Buenos Aires

Laboratorio de Microcontroladores - 86.07

## Rotación de LEDs

Profesor:			Ing. Guillermo Campiglio							
Cuatrimestre/Año:			1º/2020							
Turno de las clases prácticas			Miercoles 19 hs							
Jefe de trabajos prácticos:			Pedro Ignacio Martos							
Docente guía:			Pedro Martos, Fabricio Baglivo, Fernando Pucci							
Autores			Seguimiento del proyecto							
Nombre	Apellido	Padrón								
Leonel	Mendoza	101153								

### Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fecha de aprobación			Firma J.T.P		

Coloquio	
Nota final	
Firma profesor	

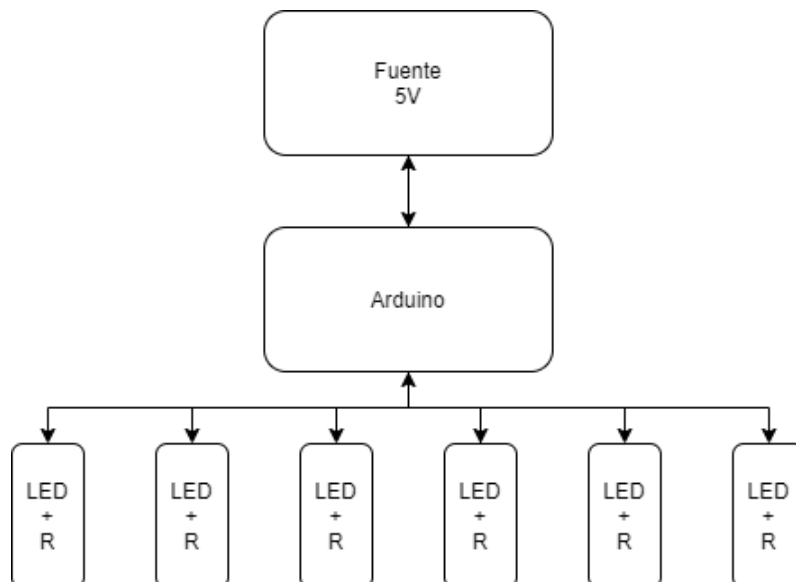
## 1. Objetivo

El objetivo de este trabajo es manejar de manera independiente los pines de los puertos usados. De las hojas de datos ver las características DC del microcontrolador, analizando cuanta corriente debería entregar a los distintos dispositivos conectados, si es capaz de entregar esa corriente, y si se corresponde con los valores reales.

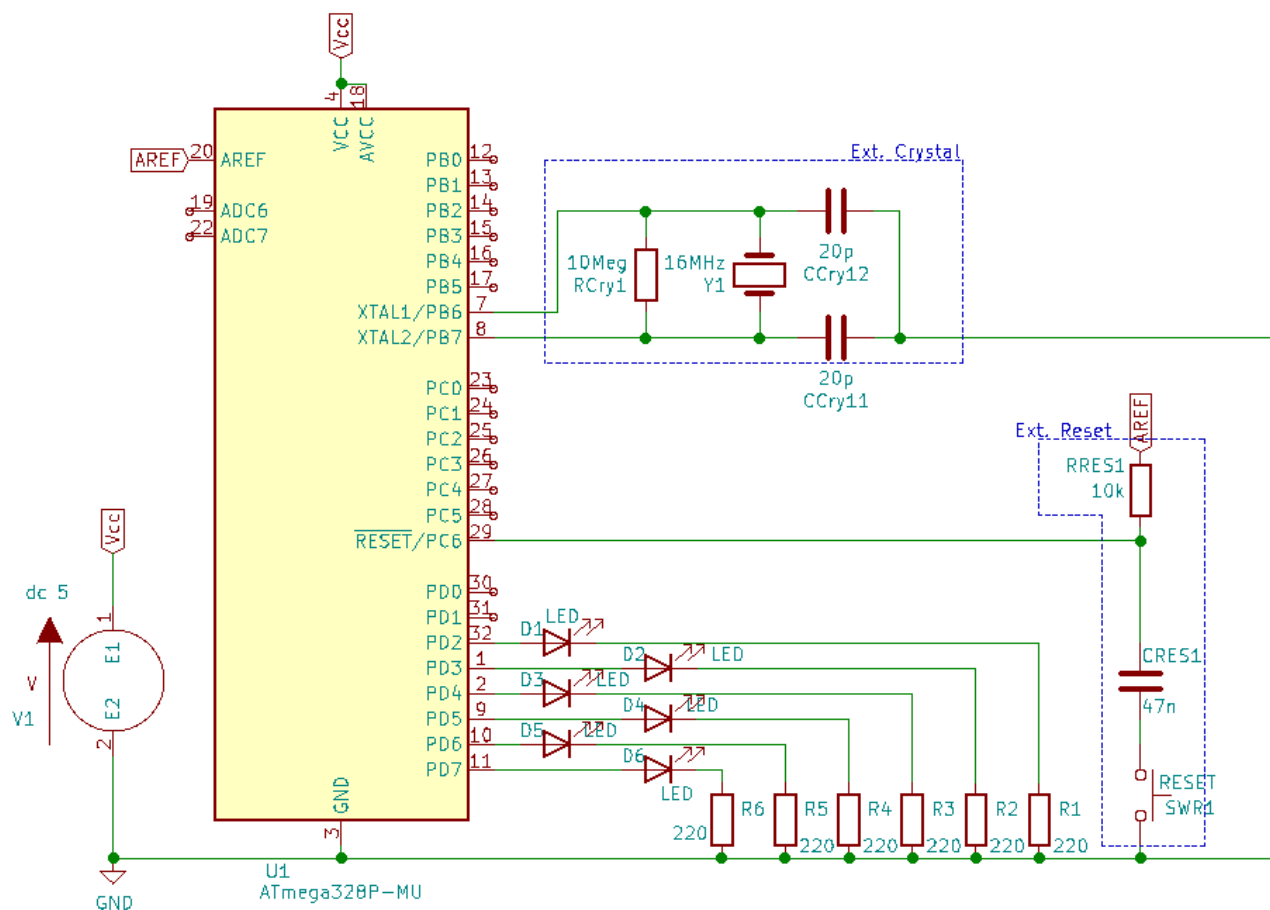
## 2. Descripción

Se conectarán 6 LEDs como se indicará en el circuito esquemático. El microcontrolador será programado para prender de a un LED por vez, desplazando cual se enciende de derecha a izquierda y viceversa. Solo habrá un LED prendido a la vez. Luego se calculará el consumo teórico de corriente por pin, y corriente total suministrada por el microcontrolador; comparándose con el consumo real.

## 3. Diagrama en bloques



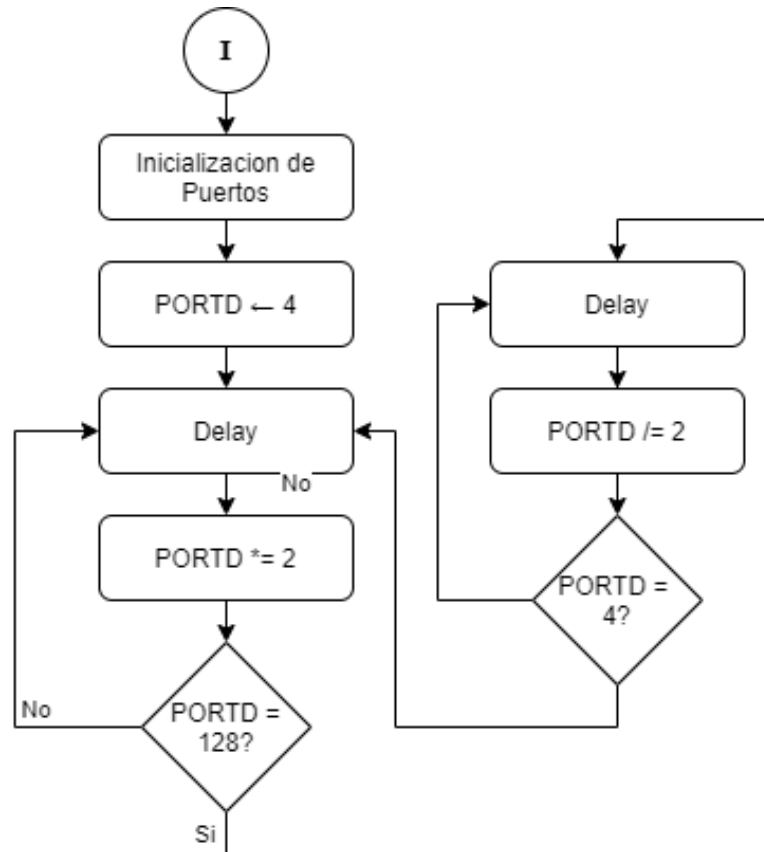
## 4. Esquemático



## 5. Listado de componentes

- Microcontrolador *ATmega328p* y programador USBasp (Arduino UNO) [AR\$ 950]
- 6x LED [AR\$ 60]
- 6x Resistencia (220 Ω) [AR\$ 24]

## 6. Diagrama de Flujo



## 7. Código de programa

```

.include "m328pdef.inc"

; Defino mis puertos de salida , ciclos de delay

.EQU DD.PORT = DDRD
.EQU DATA.PORT = PORTD
.EQU DELAY = 21
.DEF aux = R16
.DEF counter = R17

.MACRO D10ms ; [reg-cycles], [reg-aux1], [reg-aux2] ~9.98 ms
delay:
    clr @2
loop1:
    ldi @1,207
loop2:
    dec @1 ;cuento 256 veces con @1
    brne loop2
    dec @2 ;cuento 256 veces el conteo de @1 (256*256)
    brne loop1
    
```

```
        dec @0                ; cuento "@0" veces el conteo de @2 (@0*256*256)
        brne delay
.ENDMACRO

.CSEG

        JMP MAIN

.ORG INT_VECTORS_SIZE

main:

        LDI R20, (1<<2 | 1<<3 | 1<<4 | 1<<5 | 1<<6 | 1<<7)
        OUT DD_PORT, R20

start:
        LDI      aux, 0b00000100 ; prendo y apago de a un LED mediante shifts
        OUT      PORTD, aux      ; prendo el primero
        LDI      counter, 5

loop_forw:
        LSL      aux            ; shift left
        LDI      R22, DELAY
        D10ms    R22, R23, R24   ; delay (~200 ms)
        OUT      PORTD, aux
        DEC      counter
        BRNE     loop_forw
        LDI      counter, 5

loop_back:
        LSR      aux
        LDI      R22, DELAY
        D10ms    R22, R23, R24   ; delay (~200 ms)
        OUT      PORTD, aux
        DEC      counter
        BRNE     loop_back
        LDI      counter, 5
        RJMP     loop_forw
```

## 8. Resultados

Se logró encender los LEDs de a uno y se observó que la intensidad de estos era constante. El micro puede entregar 40 *mA* por pin (I/O), y se esperaba que por cada LED circulen de 10 a 15 *mA*. Teniendo en cuenta la fuga de corriente de cada I/O pin en 0 (al ser muy baja), sigue estando debajo del consumo máximo por pin según las hojas de datos.

## 9. Conclusiones

Mediante el manejo de pines de forma independiente en un puerto, se logró el control de 6 LEDs y una idea del consumo del circuito, además de la capacidad del microcontrolador de entregar la corriente necesaria para el funcionamiento de los LEDs (analizando los valores absolutos máximos de CC en las hojas de datos).