Fiuba
Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires

(6609) Laboratorio de Microcomputadoras

Proyecto:
(tp5 ADC)

Profesor:	**Ing. Guillermo Campiglio**
Cuatrimestre / Año:	1ro/2020
Turno de clases prácticas:	Miércoles
Jefe de Trabajos Prácticos:	Pedro Martos
Docente guía:	

Autores			**Seguimiento del proyecto**								
Nombre	**Apellido**	**Padrón**									
Cristian	Simonelli	87879									

Observaciones:

Fecha de aprobación

Firma J.T.P.

COLOQUIO	
Nota final	
Firma Profesor	

Objetivo:

Convertir una entrada analogica en un valor digital.

Desarrollo.

Se utiliza un conversor analogico digitar para leer el valor del potenciómetro, el cual se convierte a 6 bits para encender 6 leds.

ADC avr.

Adc de 10bits por aproximación sucesivas.
En este trabajo práctico se utiliza la modalidad de conversión libre, con interrupción. Esto es, el adc se convierte constantemente, cuando termina se dispara la rutina de interrupción.

Registros

ADCSRA – ADC Control and Status Register A

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
(0x7A)	ADEN	ADSC	ADATE	ADIF	ADIE	ADPS2	ADPS1	ADPS0	ADCSRA
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

ADPS2	ADPS1	ADPS0	Division Factor
0	0	0	2
0	0	1	2
0	1	0	4
0	1	1	8
1	0	0	16
1	0	1	32
1	1	0	64
1	1	1	128

ADEN: Se activa la conversión.
ADATE: Auto Trigger..
ADIE: Se activa la interrupción.

ADMUX – ADC Multiplexer Selection Register

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
(0x7C)	REFS1	REFS0	ADLAR	–	MUX3	MUX2	MUX1	MUX0	ADMUX
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

ADLAR: Se ajusta a izquierda el dato

ADCL and ADCH – The ADC Data Register

23.9.3.2 ADLAR = 1

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	
(0x79)	ADC9	ADC8	ADC7	ADC6	ADC5	ADC4	ADC3	ADC2	ADCH
(0x78)	ADC1	ADC0	–	–	–	–	–	–	ADCL
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Read/Write	R	R	R	R	R	R	R	R	
	R	R	R	R	R	R	R	R	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	

REFS0. Referencia vcc.

Salida ADC0

MUX3..0	Single Ended Input
0000	ADC0
0001	ADC1
0010	ADC2
0011	ADC3
0100	ADC4
0101	ADC5
0110	ADC6
0111	ADC7
1000	ADC8[1]
1001	(reserved)
1010	(reserved)
1011	(reserved)
1100	(reserved)
1101	(reserved)
1110	1.1V (V_{BG})
1111	0V (GND)

ADCSRB – ADC Control and Status Register B

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
(0x7B)	–	ACME	–	–	–	ADTS2	ADTS1	ADTS0	ADCSRB
Read/Write	R	R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

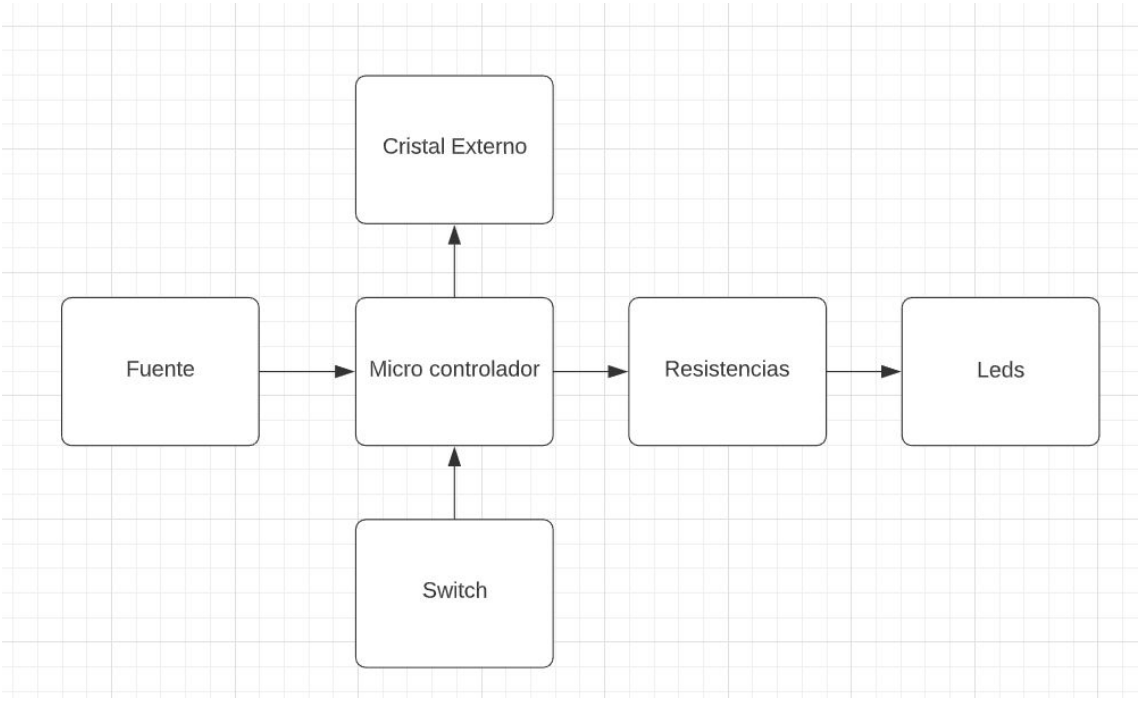
ADTS2	ADTS1	ADTS0	Trigger Source
0	0	0	Free running mode
0	0	1	Analog comparator
0	1	0	External interrupt request 0
0	1	1	Timer/Counter0 compare match A
1	0	0	Timer/Counter0 overflow
1	0	1	Timer/Counter1 compare match B
1	1	0	Timer/Counter1 overflow
1	1	1	Timer/Counter1 capture event

El programa es muy simple.
Cada vez que se dispara la interrupción del conversor de adc, se carga el dato convertido en el puerto B, en dicho puerto hay 6 leds conectados desde pb0 hasta pb5. Son los 6 bits de conversión.

Listado de componentes:

Placa arduino UNO Atmega 328p $659 aprox 10 usd.
6 led (pack de 10) $70.
1 potenciómetro 10k $60
6 resistencias 220 ohm 1/8w 1% $50.

Diagrama en bloques:



Circuito esquemático:

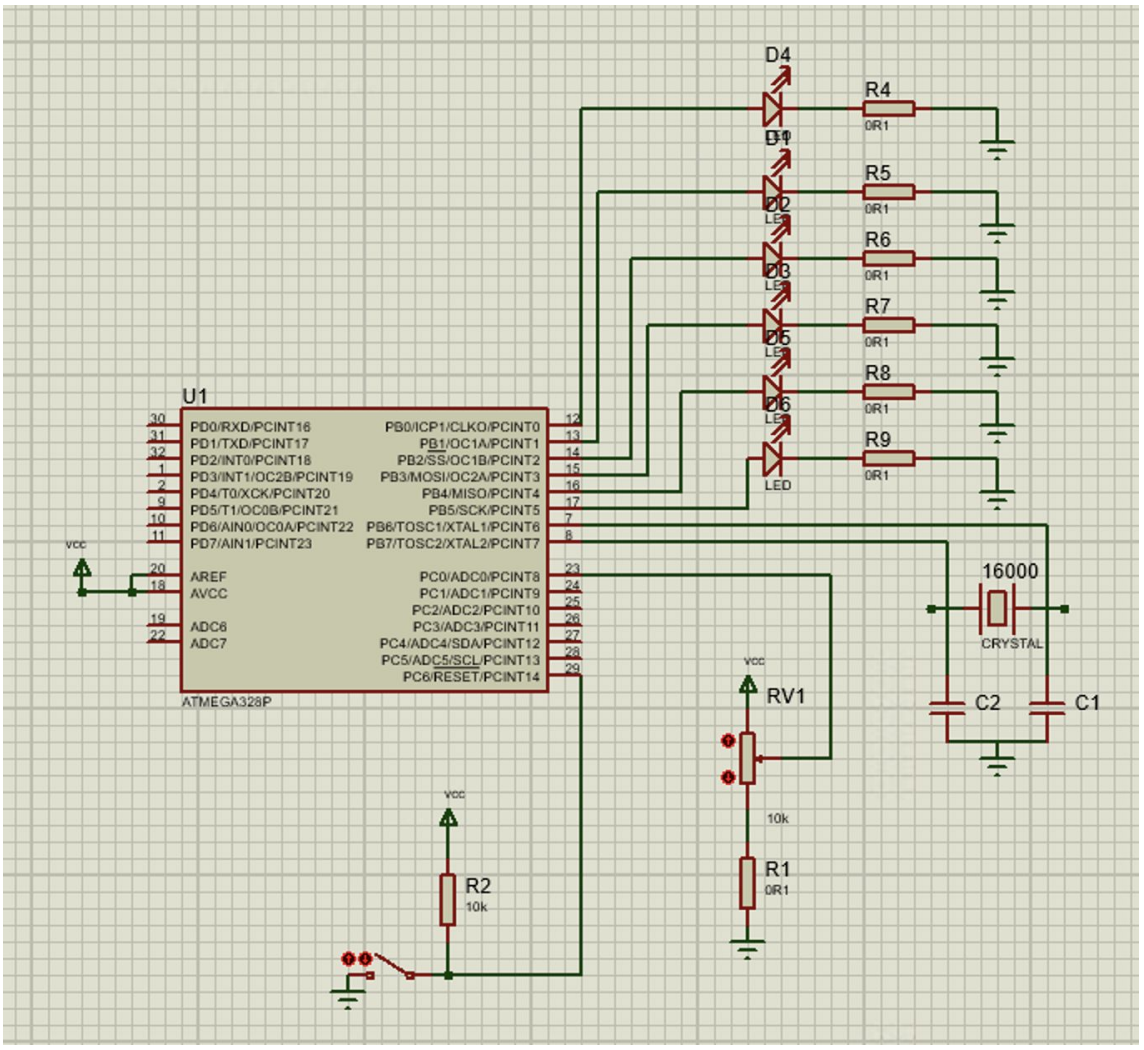
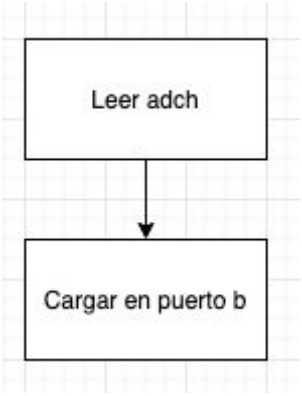


Diagrama de flujos:



Código:

```
;
.include "m328pdef.inc"                         ; Valid definitions to 238p

.org 0x000                                      ; The next instruction has to be
written to add 0x0000

            rjmp        config                  ; Relative jump to main
.org 0x002A
            rjmp        adc_isr

.org INT_VECTORS_SIZE                           ; inter vector

config:

            ldi         r20, HIGH(RAMEND)       ; Load r20 with the last ram address
higher byte
            out         sph, r20                ; Load higher byte in sp with r20
            ldi         r20, LOW(RAMEND)        ; Load r20 with the last ram address
lower byte
            out         spl, r20                ; Load lower byte in sp with r20

            ldi         r20, 0x3f
            out         PORTB, r20              ; Set the b port pin
            out         DDRB, r20               ; Set the same port pin as output and
input all others

            ldi         r22, 0xFE
            out         DDRC, r22

            ldi         r22, 0xaf
            sts         ADCSRA, r22             ; start conversion
            ldi         r22, 0x60
            sts         ADMUX, r22

            sei
main:
            jmp         main

adc_isr:
            lds         r16, ADCH
            out         PORTB, r16
            reti
```

Resultado:

Se logra convertir el valor de un potenciómetro de a la entrada del microcontrolador en un valor binario.