INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO.

INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES.

REPORTE PRÁCTICA 9.

PROFESOR: AGUILAR SANCHEZ FERNANDO

Grupo: 3CM6

Alumno: Rojas Alvarado Luis Enrique

Boleta: 2014010995

Link de vídeo explicativo: https://youtu.be/9bPdfw7DgEg

OBJETIVO

Los integrantes del equipo retomaran las habilidades adquiridas en las 8 prácticas anteriores para así poder realizar su primer proyecto.

INTRODUCCIÓN

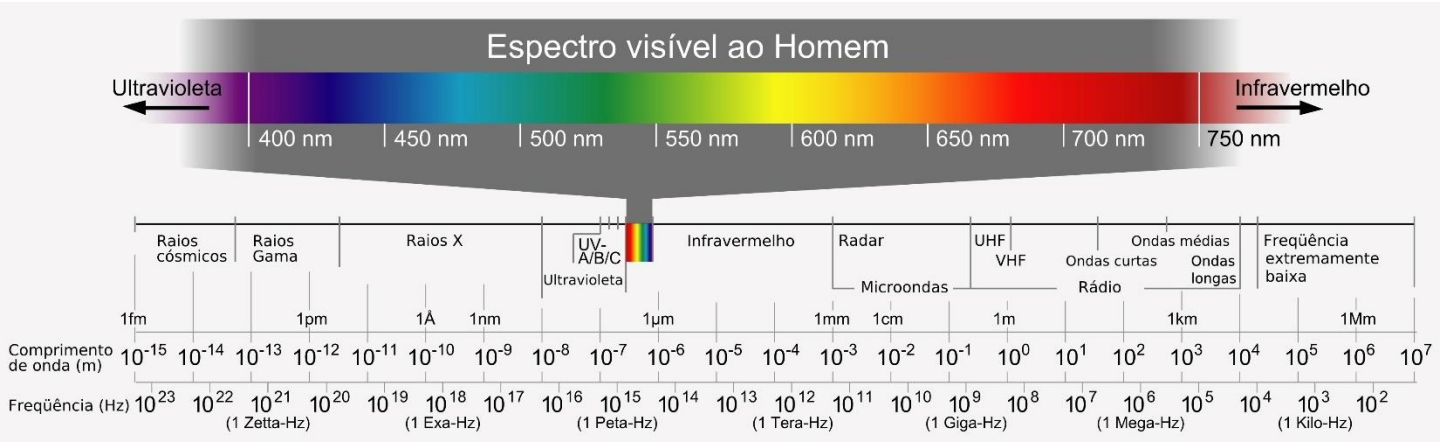
Los led’s infrarrojos son de 2 tipos:

Emisor: Los Led’s infrarrojos son usados en aplicaciones de control remoto, barreras fotoeléctricas, detección de objetos, entre otras aplicaciones; este led tiene un encapsulado de 5mm y funciona con una longitud de onda de 940nm.

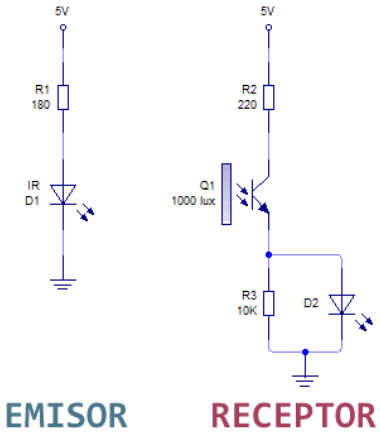
Receptor: El fotodiodo es un dispositivo que conduce una cantidad de corriente eléctrica proporcional a la cantidad de luz que lo ilumina o incide, este por lo general es usado en conjunto con un led emisor de infrarrojos en aplicaciones como detector de objetos, barreras fotoeléctricas o controles infrarrojos.

La palabra Led por si sola significa Diodo emisor de luz, mientras tanto IR significa rayos infrarrojos, la unión de estas palabras forma IRLED’s que significa LED`s Infrarrojos.

Cuando trabajamos con LED`s Infrarrojos debemos saber que no podremos ver a simple vista si estos están trabajando correctamente, esto se debe a que la luz o el espectro que emiten estos dispositivos es infrarrojo y no puede ser captada por los ojos humanos, en la siguiente escala se puede apreciar lo que se comenta en este párrafo:



En la siguiente imagen se puede apreciar perfectamente el diagrama de conexión para elaborar un circuito emisor y un receptor, utilizando LED`s Infrarrojos.

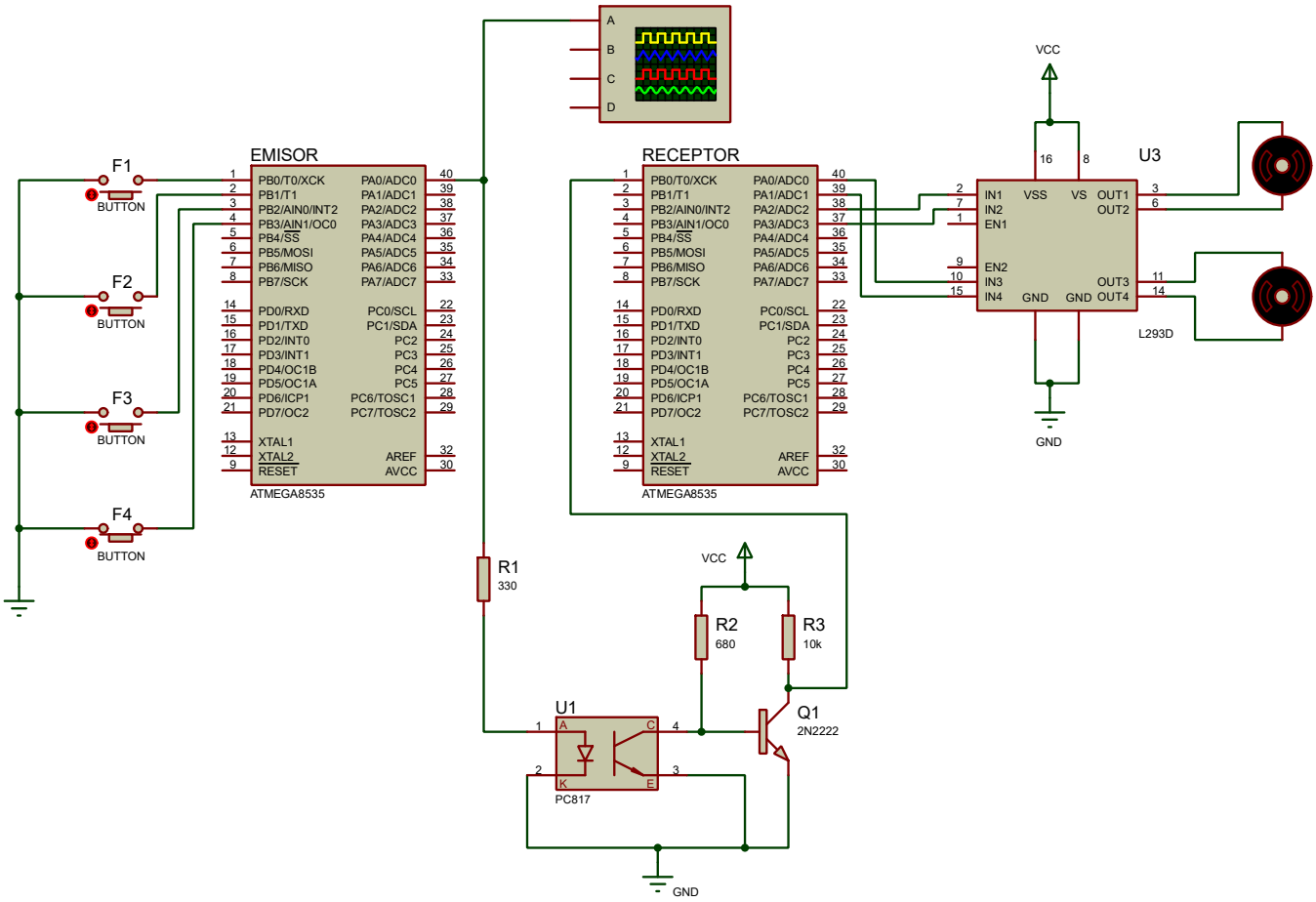


Una desventaja que poseen los LED`s Infrarrojos (IRLED's) es que su señal puede ser interrumpida muy fácilmente, basta con colocar un objeto enfrente del emisor para que la señal no pueda llegar a su destino, debido a esto se dejo de utilizar estos sensores para algunas aplicaciones y fueron remplazados con tecnologías Bluetooth y Wifi.

Desarrollo Experimental

1.- Deberán lograr realizar un carro capaz de moverse hacia adelante, atrás, derecha e izquierda con un control mediante un par infrarrojo.

Circuito en Proteus



Código Emisor

```
/*****************************************************
This program was created by the
CodeWizardAVR V2.60 Evaluation
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2012 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
http://www.hpinfotech.com

Project :
Version :
Date    : 05/12/2020
Author  :
Company :
Comments:


Chip type               : ATmega8535
```

```
Program type            : Application
AVR Core Clock frequency: 1.000000 MHz
Memory model            : Small
External RAM size       : 0
Data Stack size         : 128
*****************************************************/

#include <mega8535.h>
#include <delay.h>
#define boton1 PINB.0
#define boton2 PINB.1
#define boton3 PINB.2
#define boton4 PINB.3
void main(void)
{
// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization
// Port A initialization
// Function: Bit7=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out Bit1=Out Bit0=Out
DDRA=(1<<DDA7) | (1<<DDA6) | (1<<DDA5) | (1<<DDA4) | (1<<DDA3) | (1<<DDA2) | (1<<DDA1) | (1<<DDA0);
// State: Bit7=0 Bit6=0 Bit5=0 Bit4=0 Bit3=0 Bit2=0 Bit1=0 Bit0=0
PORTA=(0<<PORTA7) | (0<<PORTA6) | (0<<PORTA5) | (0<<PORTA4) | (0<<PORTA3) | (0<<PORTA2) | (0<<PORTA1)
 | (0<<PORTA0);

// Port B initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRB=(0<<DDB7) | (0<<DDB6) | (0<<DDB5) | (0<<DDB4) | (0<<DDB3) | (0<<DDB2) | (0<<DDB1) | (0<<DDB0);
// State: Bit7=P Bit6=P Bit5=P Bit4=P Bit3=P Bit2=P Bit1=P Bit0=P
PORTB=(1<<PORTB7) | (1<<PORTB6) | (1<<PORTB5) | (1<<PORTB4) | (1<<PORTB3) | (1<<PORTB2) | (1<<PORTB1)
 | (1<<PORTB0);

// Port C initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRC=(0<<DDC7) | (0<<DDC6) | (0<<DDC5) | (0<<DDC4) | (0<<DDC3) | (0<<DDC2) | (0<<DDC1) | (0<<DDC0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTC=(0<<PORTC7) | (0<<PORTC6) | (0<<PORTC5) | (0<<PORTC4) | (0<<PORTC3) | (0<<PORTC2) | (0<<PORTC1)
 | (0<<PORTC0);

// Port D initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRD=(0<<DDD7) | (0<<DDD6) | (0<<DDD5) | (0<<DDD4) | (0<<DDD3) | (0<<DDD2) | (0<<DDD1) | (0<<DDD0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTD=(0<<PORTD7) | (0<<PORTD6) | (0<<PORTD5) | (0<<PORTD4) | (0<<PORTD3) | (0<<PORTD2) | (0<<PORTD1)
 | (0<<PORTD0);

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC0 output: Disconnected
TCCR0=(0<<WGM00) | (0<<COM01) | (0<<COM00) | (0<<WGM01) | (0<<CS02) | (0<<CS01) | (0<<CS00);
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Disconnected
// OC1B output: Disconnected
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=(0<<COM1A1) | (0<<COM1A0) | (0<<COM1B1) | (0<<COM1B0) | (0<<WGM11) | (0<<WGM10);
```

```
TCCR1B=(0<<ICNC1) | (0<<ICES1) | (0<<WGM13) | (0<<WGM12) | (0<<CS12) | (0<<CS11) | (0<<CS10);
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0<<AS2;
TCCR2=(0<<WGM20) | (0<<COM21) | (0<<COM20) | (0<<WGM21) | (0<<CS22) | (0<<CS21) | (0<<CS20);
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

      // Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
      TIMSK=(0<<OCIE2) | (0<<TOIE2) | (0<<TICIE1) | (0<<OCIE1A) | (0<<OCIE1B) | (0<<TOIE1) | (0<<OCIE0) | (0<<TOIE0);

      // External Interrupt(s) initialization
      // INT0: Off
      // INT1: Off
      // INT2: Off
      MCUCR=(0<<ISC11) | (0<<ISC10) | (0<<ISC01) | (0<<ISC00);
      MCUCSR=(0<<ISC2);

      // USART initialization
      // USART disabled
      UCSRB=(0<<RXCIE) | (0<<TXCIE) | (0<<UDRIE) | (0<<RXEN) | (0<<TXEN) | (0<<UCSZ2) | (0<<RXB8) | (0<<TXB8);

      // Analog Comparator initialization
      // Analog Comparator: Off
      ACSR=(1<<ACD) | (0<<ACBG) | (0<<ACO) | (0<<ACI) | (0<<ACIE) | (0<<ACIC) | (0<<ACIS1) | (0<<ACIS0);
      SFIOR=(0<<ACME);

      // ADC initialization
      // ADC disabled
      ADCSRA=(0<<ADEN) | (0<<ADSC) | (0<<ADATE) | (0<<ADIF) | (0<<ADIE) | (0<<ADPS2) | (0<<ADPS1) | (0<<ADPS0);

      // SPI initialization
      // SPI disabled
      SPCR=(0<<SPIE) | (0<<SPE) | (0<<DORD) | (0<<MSTR) | (0<<CPOL) | (0<<CPHA) | (0<<SPR1) | (0<<SPR0);

      // TWI initialization
      // TWI disabled
      TWCR=(0<<TWEA) | (0<<TWSTA) | (0<<TWSTO) | (0<<TWEN) | (0<<TWIE);

      while (1)
            {

            if(boton1==0){
                  PORTA.0=1;
                  delay_us(2350);
                  PORTA.0=0;
                  delay_us(2350);

            }
            else if(boton2==0){

```

```
                    PORTA.0=1;
                    delay_us(620);
                    PORTA.0=0;
                    delay_us(620);

              }
              else if(boton3==0){

                    PORTA.0=1;
                    delay_us(350);
                    PORTA.0=0;
                    delay_us(350);

              }
              else if(boton4==0){
                    PORTA.0=1;
                    delay_us(135);
                    PORTA.0=0;
                    delay_us(135);


              }else{
                PORTA.0=0;
              }

              }
       }
```

Código Receptor

```
/*****************************************************
This program was created by the
CodeWizardAVR V2.60 Evaluation
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2012 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
http://www.hpinfotech.com

Project :
Version :
Date    : 05/12/2020
Author  :
Company :
Comments:


Chip type               : ATmega8535
Program type            : Application
AVR Core Clock frequency: 1.000000 MHz
Memory model            : Small
External RAM size       : 0
Data Stack size         : 128
*****************************************************/

#include <mega8535.h>
#include <delay.h>
#define boton PINB.0
bit botonp;
bit botona;
unsigned long int i=0;
int var=0;

void main(void)
{
// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization
// Port A initialization
```

```
// Function: Bit7=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out Bit1=Out Bit0=Out
DDRA=(1<<DDA7) | (1<<DDA6) | (1<<DDA5) | (1<<DDA4) | (1<<DDA3) | (1<<DDA2) | (1<<DDA1) | (1<<DDA0);
// State: Bit7=0 Bit6=0 Bit5=0 Bit4=0 Bit3=0 Bit2=0 Bit1=0 Bit0=0
PORTA=(0<<PORTA7) | (0<<PORTA6) | (0<<PORTA5) | (0<<PORTA4) | (0<<PORTA3) | (0<<PORTA2) | (0<<PORTA1)
    | (0<<PORTA0);

// Port B initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRB=(0<<DDB7) | (0<<DDB6) | (0<<DDB5) | (0<<DDB4) | (0<<DDB3) | (0<<DDB2) | (0<<DDB1) | (0<<DDB0);
// State: Bit7=P Bit6=P Bit5=P Bit4=P Bit3=P Bit2=P Bit1=P Bit0=P
PORTB=(1<<PORTB7) | (1<<PORTB6) | (1<<PORTB5) | (1<<PORTB4) | (1<<PORTB3) | (1<<PORTB2) | (1<<PORTB1)
    | (1<<PORTB0);

// Port C initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRC=(0<<DDC7) | (0<<DDC6) | (0<<DDC5) | (0<<DDC4) | (0<<DDC3) | (0<<DDC2) | (0<<DDC1) | (0<<DDC0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTC=(0<<PORTC7) | (0<<PORTC6) | (0<<PORTC5) | (0<<PORTC4) | (0<<PORTC3) | (0<<PORTC2) | (0<<PORTC1)
    | (0<<PORTC0);

// Port D initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRD=(0<<DDD7) | (0<<DDD6) | (0<<DDD5) | (0<<DDD4) | (0<<DDD3) | (0<<DDD2) | (0<<DDD1) | (0<<DDD0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTD=(0<<PORTD7) | (0<<PORTD6) | (0<<PORTD5) | (0<<PORTD4) | (0<<PORTD3) | (0<<PORTD2) | (0<<PORTD1)
    | (0<<PORTD0);

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC0 output: Disconnected
TCCR0=(0<<WGM00) | (0<<COM01) | (0<<COM00) | (0<<WGM01) | (0<<CS02) | (0<<CS01) | (0<<CS00);
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Disconnected
// OC1B output: Disconnected
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=(0<<COM1A1) | (0<<COM1A0) | (0<<COM1B1) | (0<<COM1B0) | (0<<WGM11) | (0<<WGM10);
TCCR1B=(0<<ICNC1) | (0<<ICES1) | (0<<WGM13) | (0<<WGM12) | (0<<CS12) | (0<<CS11) | (0<<CS10);
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0<<AS2;
TCCR2=(0<<WGM20) | (0<<COM21) | (0<<COM20) | (0<<WGM21) | (0<<CS22) | (0<<CS21) | (0<<CS20);
      TCNT2=0x00;
      OCR2=0x00;
```

```
102.
103.       // Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
104.       TIMSK=(0<<OCIE2) | (0<<TOIE2) | (0<<TICIE1) | (0<<OCIE1A) | (0<<OCIE1B) | (0<<TOIE1) | (0<<OCI
    E0) | (0<<TOIE0);
105.
106.       // External Interrupt(s) initialization
107.       // INT0: Off
108.       // INT1: Off
109.       // INT2: Off
110.       MCUCR=(0<<ISC11) | (0<<ISC10) | (0<<ISC01) | (0<<ISC00);
111.       MCUCSR=(0<<ISC2);
112.
113.       // USART initialization
114.       // USART disabled
115.       UCSRB=(0<<RXCIE) | (0<<TXCIE) | (0<<UDRIE) | (0<<RXEN) | (0<<TXEN) | (0<<UCSZ2) | (0<<RXB8) |
    (0<<TXB8);
116.
117.       // Analog Comparator initialization
118.       // Analog Comparator: Off
119.       ACSR=(1<<ACD) | (0<<ACBG) | (0<<ACO) | (0<<ACI) | (0<<ACIE) | (0<<ACIC) | (0<<ACIS1) | (0<<ACI
    S0);
120.       SFIOR=(0<<ACME);
121.
122.       // ADC initialization
123.       // ADC disabled
124.       ADCSRA=(0<<ADEN) | (0<<ADSC) | (0<<ADATE) | (0<<ADIF) | (0<<ADIE) | (0<<ADPS2) | (0<<ADPS1) |
    (0<<ADPS0);
125.
126.       // SPI initialization
127.       // SPI disabled
128.       SPCR=(0<<SPIE) | (0<<SPE) | (0<<DORD) | (0<<MSTR) | (0<<CPOL) | (0<<CPHA) | (0<<SPR1) | (0<<SP
    R0);
129.
130.       // TWI initialization
131.       // TWI disabled
132.       TWCR=(0<<TWEA) | (0<<TWSTA) | (0<<TWSTO) | (0<<TWEN) | (0<<TWIE);
133.       while (1)
134.             {
135.
136.
137.               if (boton==0){
138.                   botona=0;
139.               }else{
140.                   botona=1;
141.               }
142.
143.               if ((botonp==0)&&(botona==1)){ //hubo cambio de flanco de 0 a 1
144.                   var++;
145.               } //Se incrementa la variable
146.               botonp=botona;
147.
148.
149.               i++;
150.
151.               if(i>260){
152.
153.               if(var>0 && var<=8){
154.                   PORTA=1;
155.               }else if(var>8 && var<=24){
156.                   PORTA=1;
157.               }else if(var>24 && var<=70){
158.                   PORTA=1;
159.               }else if(var>70 && var<=200) {
160.                   PORTA=1;
161.               }
162.
163.               i=0;
164.               var=0;
```

```
                PORTA=0;
                }

                i=0;
                var=0;
                PORTA=0;


            }
        }
```

Conclusiones

Lo que más se nos complicó en el proyecto fue acertar en el rango de los pulsos que generamos a través del emisor. El receptor fue relativamente sencillo, ya que solo se mandaban las indicaciones al puente h.

Aprendí la interacción del microprocesador con los periféricos asociados a esta práctica, reforzando así mis conocimientos de la arquitectura de este así como de los funcionamientos del periférico.

Bibliografía

[1] Circuitos electrónicos, “Sensor de infrarrojos (emisor y receptor). Recuperado el 06/12/2020

http://www.circuitoselectronicos.org/2010/05/sensor-de-infrarrojos-emisor-y-receptor.html