

# **Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**

**UNC**



**Electrónica Digital 3**

## **Trabajo Práctico Final**

**Docentes:**

Sanchez, Julio  
Blasco, Marcos

**Fecha de entrega:** 07/11/2019

**Integrantes:**

Blanco, Lucas  
Oliva Arias, Carlos Agustin  
Sarquis, Tomas

# Índice

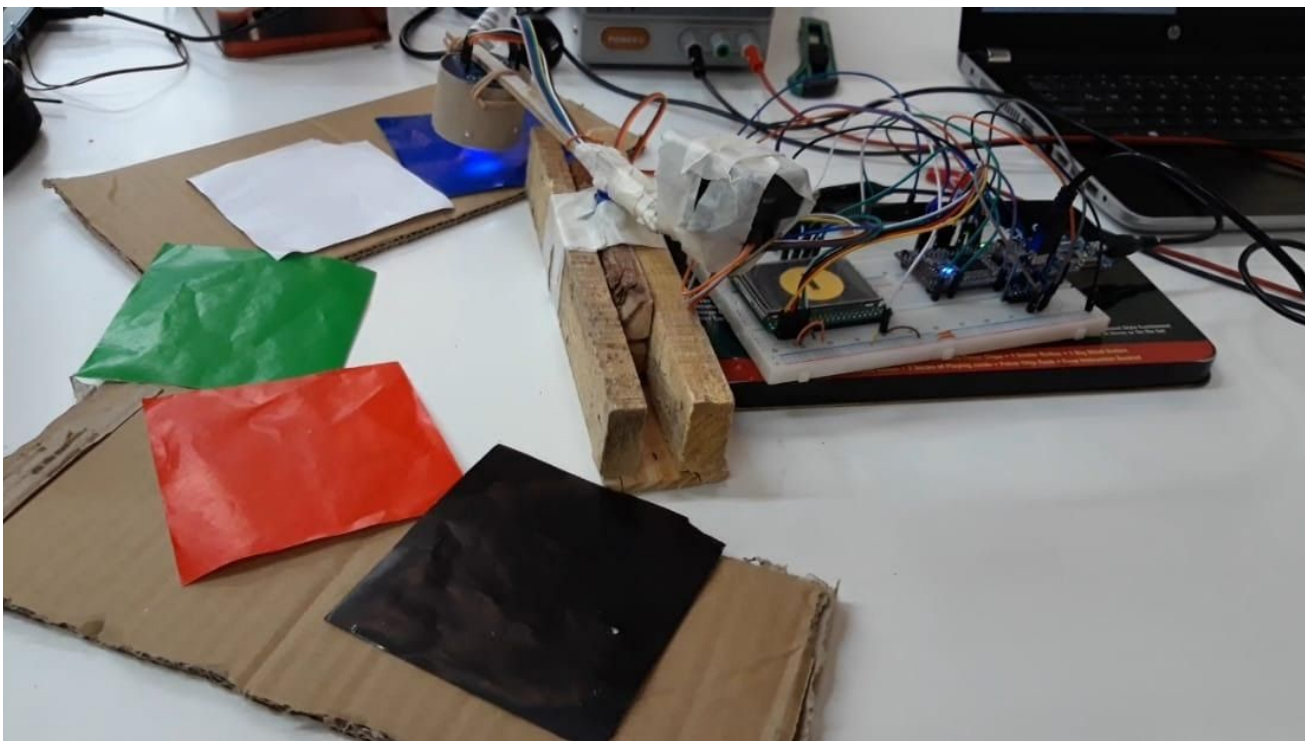
<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Periféricos Utilizados</b>	<b>4</b>
<b>3. Hardware Utilizado</b>	<b>4</b>
<b>4. Interrupciones</b>	<b>5</b>
<b>5. Algoritmo del programa</b>	<b>5</b>
<b>6. Disposición de archivos</b>	<b>7</b>
<b>7.Sobre el código</b>	<b>7</b>
<b>8. Referencias</b>	<b>8</b>

# 1. Introducción

El siguiente informe redacta nuestro trabajo práctico final de la materia Electrónica Digital 3 (ED3) el cual es un proyecto que consta de un brazo robótico con un sensor de colores al final de éste.

Se uso una placa **Cortex M3 LPC1769** que se ocupa de manejar el sensor y el brazo para que éste último se mueva de posición en un medio circulo de 180 grados, sensando los distintos colores que se encuentran en cada lugar. Una vez sensados se permitirá, mediante comunicación serie, realizar la búsqueda de un color en particular de los sensados.

Finalmente, el brazo volverá a moverse y se detendrá en la posición en la cual se encuentre el color ingresado.



## 2. Periféricos Utilizados

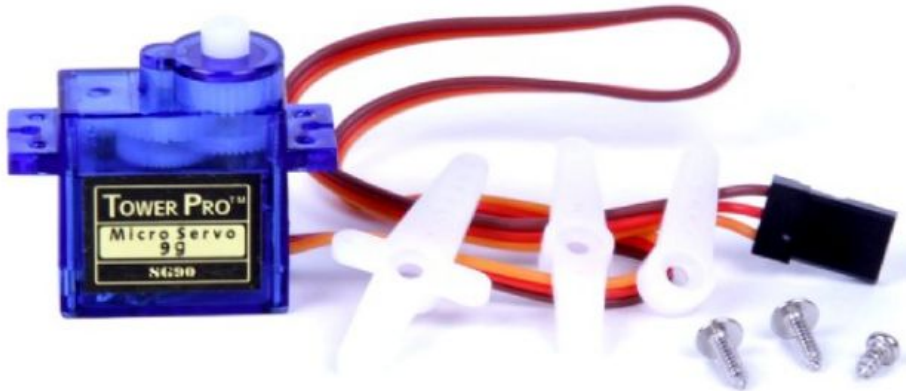
A continuación se listan los periféricos utilizados con sus respectivas funciones:

- Timer 0. Generación de pulsos para el servo que mueve al brazo.
- Timer 1. Adquisición de frecuencia de la salida del sensor de colores.
- SPI. Muestra de colores y/o formas en pantalla LCD.
- UART2. Recepción de color elegido.

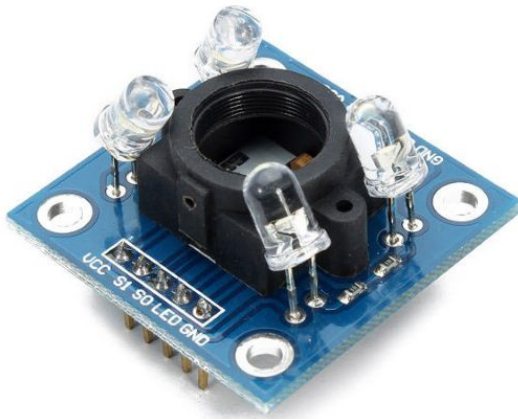
### 3. Hardware Utilizado

A continuación se listan los hardware utilizados en el trabajo:

- Servo Sg90.



- Sensor de colores TCS230.



- Módulo USB UART.



- Módulo LCD WaveShare22.



## 4. Interrupciones

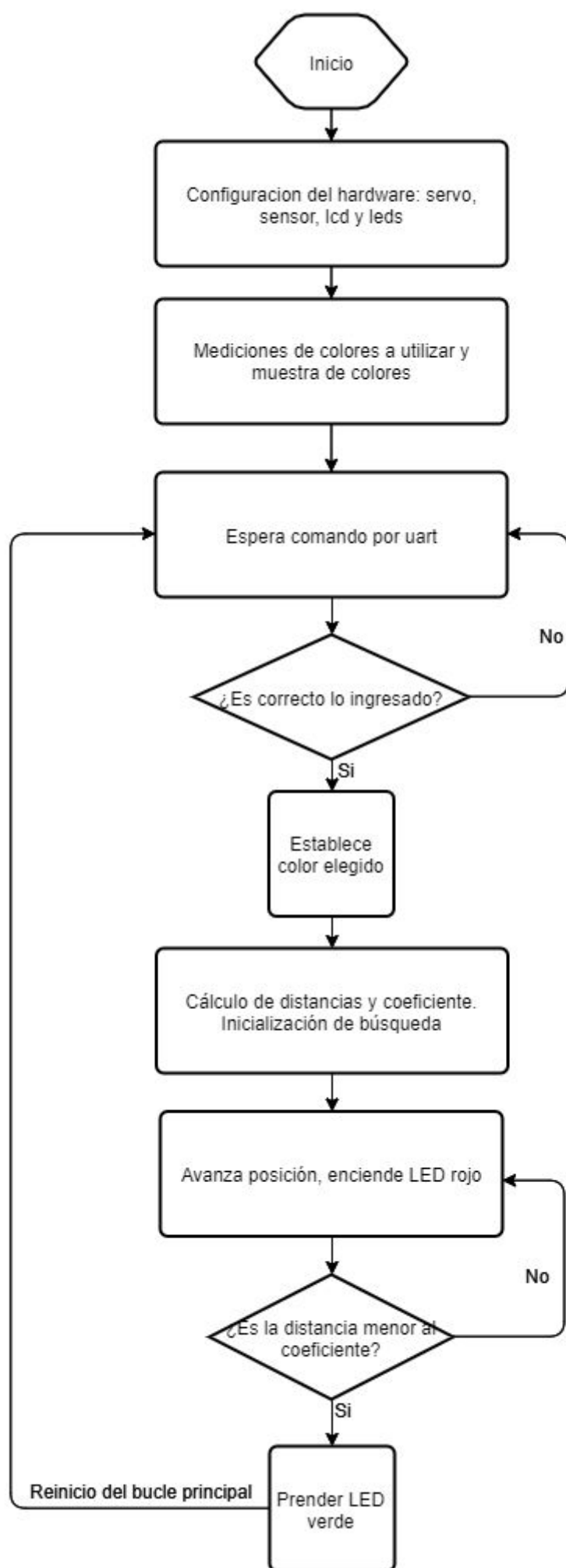
Se utilizó el controlador NVIC para el manejo de las interrupciones, que fueron las siguientes:

- TIMER0\_IRQn. Generación de pulsos para servo.
- TIMER1\_IRQn. Temporización sensor de color.
- EINT0\_IRQn. Conteo de pulsos en el sensor.

Además se usan interrupciones de SysTick para generar retardos adaptables, utilizados en gran parte del programa.

## 5. Algoritmo del programa

Se presenta un diagrama de flujo del programa, para conocer su funcionamiento en términos generales:



## 6. Disposición de archivos

El código total del proyecto se encuentra modulado en distintos archivos, contenidos en dos directorios. A continuación se listan los archivos:

Directorio src:

- final\_v3.c - Código principal. Incluye a los demás archivos.
- lcd.c - Código pertinente al módulo LCD.
- sensor.c - Código pertinente al sensor de colores.
- servo.c - Código pertinente al motor servo.
- uart.c - Código pertinente al módulo UART.
- utils.c - Código pertinente a miscelánea.

Directorio Includes (cabeceras de los archivos anteriores):

- lcd.h
- sensor.h
- servo.h
- uart.h
- utils.h

## 7. Sobre el código

La codificación es acorde al estilo Embedded C Coding Standard propuesto por el docente. Se proporciona recursos en formato html de documentación generados a partir de los comentarios del código fuente.

La librería de manejo del lcd proviene del trabajo de portar código escrito por el fabricante y una librería para su manejo con microcontroladores PIC, a partir de ello se hace uso de funciones propias del microcontrolador utilizado (LPC1769) manteniéndose las funciones públicas, cuyos prototipos son utilizados de manera habitual para el trabajo de gráficos.

## 8. Referencias

- Filminas de la Cátedra.
- Joshep Yiu ARM Cortex M3 Guide.

- LPC176x/5x User Manual 10360 - Rev. 4. 1 - 19 December 2016.
- <https://www.waveshare.com/wiki/File:2.2inch-320x240-Touch-LCD-A-Code.7z>