

<b>TÍTULO</b>	DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA PLACA DE DESARROLLO PARA EL MICROCONTROLADOR STM32F103C8T6
<b>GRADO</b>	Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
<b>ASIGNATURA</b>	Nombre de la asignatura
<b>ESTUDIANTE</b>	Garcia Camoira Cristobal
<b>FECHA</b>	Octubre de 2020

# Índice

<b>Listado de figuras</b>	<b>3</b>
<b>Listado de tablas</b>	<b>3</b>
<b>Listado de códigos de programación</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>1 Lista de materiales y presupuesto</b>	<b>4</b>
<b>2 Montaje</b>	<b>6</b>
2.1 Guía de montaje . . . . .	6
2.2 Programación del dispositivo . . . . .	8
<b>3 Códigos de programación</b>	<b>8</b>
<b>4 Sección Planos</b>	<b>8</b>
Esquema electrónico de la placa Blue pill . . . . .	9
Esquema electrónico del expensor de entradas-salidas IIC . . . . .	10
Placa de evaluación ST . . . . .	11
Fotolito PCB parte delantera . . . . .	12
Fotolito PCB parte trasera . . . . .	13

**Listado de figuras**

1	Vista de las pistas de la cara delantera de la PCB tras el proceso de insolado . . . . .	6
2	Vista de las pistas de la cara trasera de la PCB tras el proceso de insolado . . . . .	6
3	Vista de las vias de la cara delantera de la PCB tras el proceso de insolado . . . . .	7
4	Vista de los componentes de la cara delantera de la PCB . . . . .	7
5	Vista de los componentes de la cara trasera de la PCB . . . . .	8

**Listado de tablas**

1	Lista de materiales . . . . .	4
1	Lista de materiales . . . . .	5
2	Presupuesto . . . . .	5

**Listado de códigos de programación**

## Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo la realización de un sistema de evaluación que nos permita el uso de diferentes periféricos así como el uso de diferentes tipos de comunicación con diversos dispositivos.

## Características técnicas

Este sistema poseerá las siguientes salidas:

1. Salida para comunicación UART
2. Salida para comunicación IIC
3. Salida PWM

Y también las siguientes entradas:

1. Entrada ADC
2. Entrada JTAG para la programación del microcontrolador
3. Entrada para una batería que usara el DS1302 para que no se vaya de hora

Este sistema incorporara internamente un LCD de 20 caracteres x 4 líneas que se conectara a nuestro microcontrolador través del expensor de entradas/salidas IIC PCF8574, ademas incorpora un DS1302, un reloj en tiempo real el cual se ha pensado manejar con el sistema de conexión 1 wire (conexión experimental), para el cual intentaremos usar el periférico interno USART. Todo esto nos permitirá el desarrollo de drivers para el correcto manejo de los dispositivos internos que posee y aprender de ello. Ademas las salidas que tenemos disponibles nos servirán para manejar otro tipo de dispositivos, dado que tenemos salida PWM, IIC y UART y una entrada para un ADC.

El microcontrolador que se usara en el proyecto pertenece al fabricante ST microelectronics, concretamente es el STM32F103C8T6, que incorporaremos a nuestro sistema ya en una placa de evaluación comúnmente denominada por la red de internet como «Blue pill», de hecho, si descargamos las librerías adecuadas se puede usar el entorno de Arduino para su programación, como si de un Arduino se tratase.

La alimentación de este sistema se hará a través del conector micro USB del que dispone la placa de evaluación de ST, un cargador de teléfono móvil sera mas que suficiente, 5V 1A, el resto de componentes internos se nutrirán de la alimentación de 5V que proporciona la placa de evaluación de ST dado que usa un regulador interno para ello.

## 1 Lista de materiales y presupuesto

Category	Quantity	References	Value	Unit Cost
Capacitors	2	C1,C2	6pF	€0,35
Capacitors	1	C3	1.0u	€0,35

Tabla 1: Lista de materiales

Category	Quantity	References	Value	Unit Cost
Capacitors	2	C4,C5	10n	€0,35
Resistors	1	R1	1k	€0,15
Resistors	8	R2,R3,R4,R6,R7,R8,R9,R10	10k	€0,15
Resistors	1	R5	100R	€0,15
Resistors	1	R11	100k	€0,15
Resistors	1	R12	4k7	€0,15
Integrated Circuits	1	U1	STM32F103	€3,50
Integrated Circuits	1	U2	DS1302	€2,50
Integrated Circuits	1	U3	PCF8574	€2,50
Transistors	2	Q1,Q2	2N7002	€0,50
Miscellaneous	3	ADC,PWM,UART	CONN-SIL3	€0,40
Miscellaneous	1	BAT1	BATTERY	€2,00
Miscellaneous	2	IIC,JTAG	CONN-H4	€0,40
Miscellaneous	1	L1		€0,25
Miscellaneous	1	LCD_20X4	CONN-H16	€4,00
Miscellaneous	1	RENC1	ROTARY_ENCODER1	€2,50
Miscellaneous	1	X1	CRYSTAL	€0,50

**Tabla 1:** Lista de materiales

Category	Quantity	Unit Cost
Capacitors	5	1,75
Resistors	12	1,8
Integrated Circuits	3	8,5
Transistors	2	1
Miscellaneous	10	11,25
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>24,3</b>

**Tabla 2:** Presupuesto

## 2 Montaje

### 2.1 Guía de montaje

El proceso de insulado no se explica en esta guía, con lo cual se explica el proceso de montaje una vez tenemos la PCB tras ese proceso y el proceso de taladrado de los agujeros. Se incluye como ejemplo la Figura (1).

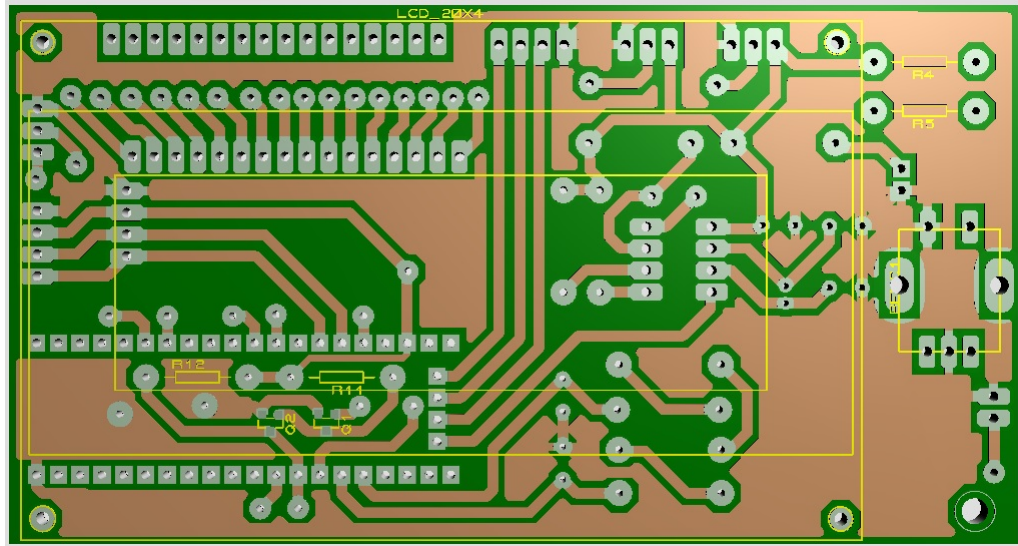


Figura 1: Pistas PCB cara delantera

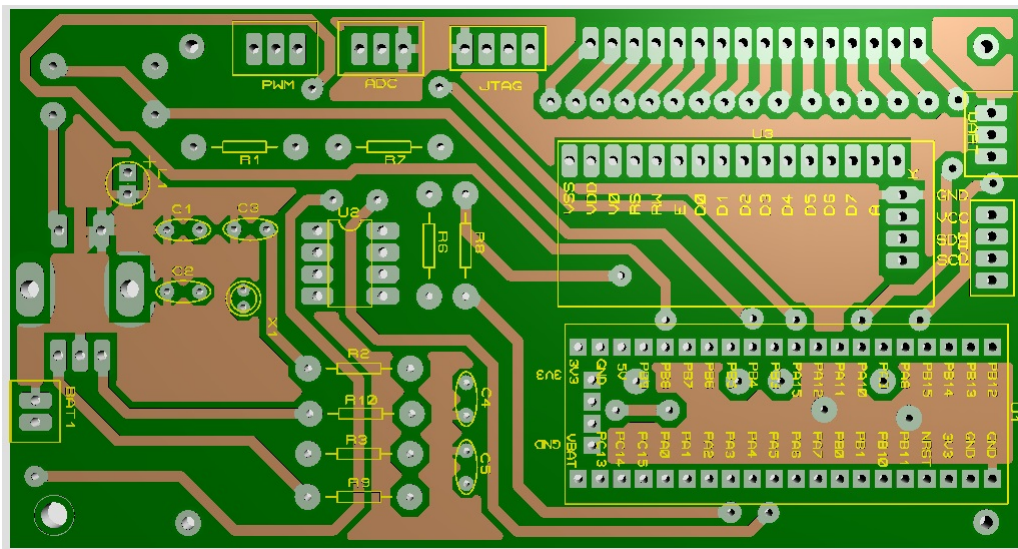
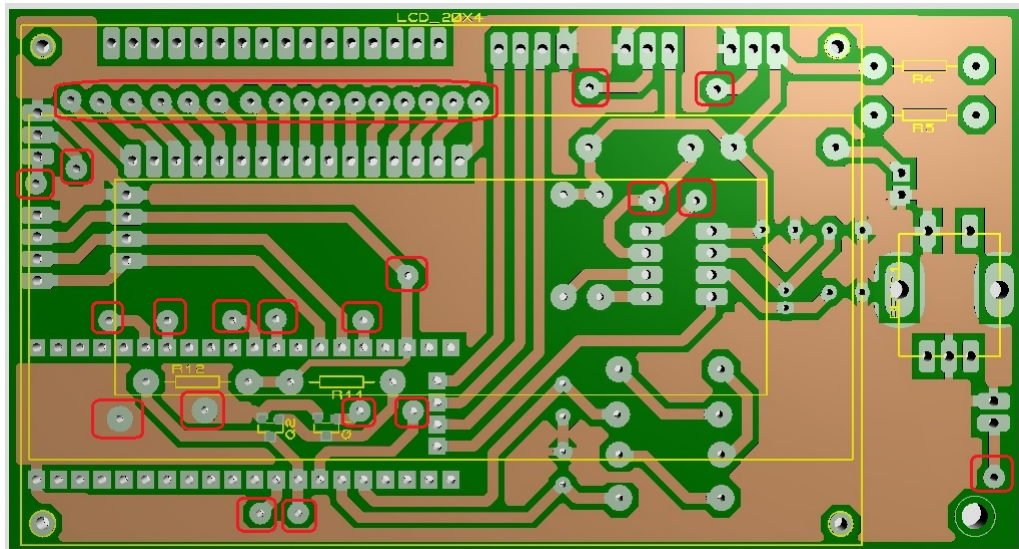


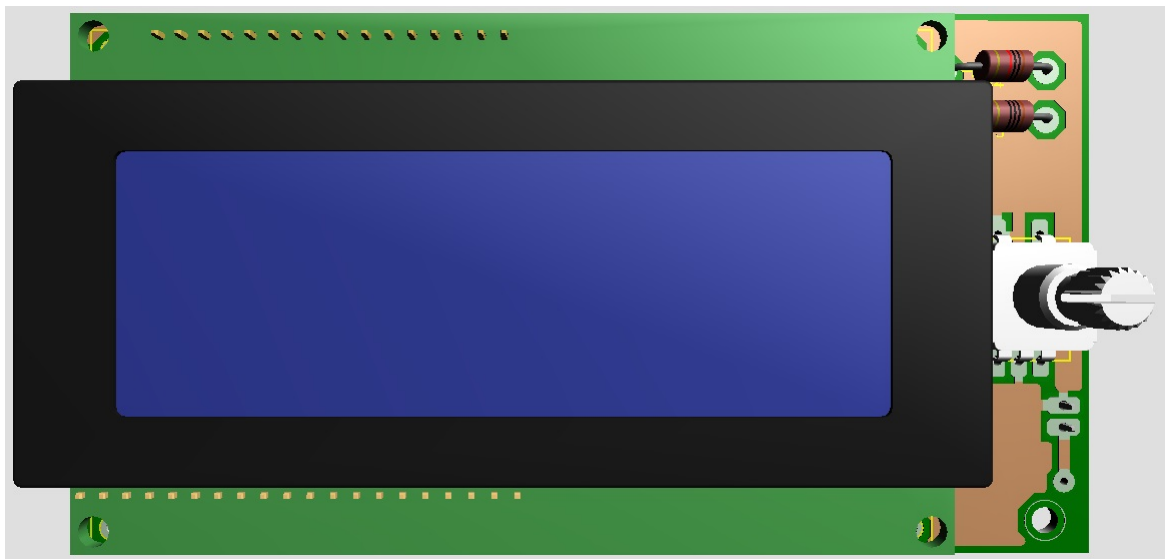
Figura 2: Pistas PCB cara trasera

Teniendo como referencia la PCB por la cara delantera, tal y como se representa en la imagen (3), los círculos señalados en rojo son las vías, es decir, los puntos que conectan ambas caras, delantera y trasera, esta conexión la haremos con unos cables rígidos que circularan de un lado al otro de la placa, soldados por ambas caras, para ello se puede usar un trozo de cable rígido pelado previamente.



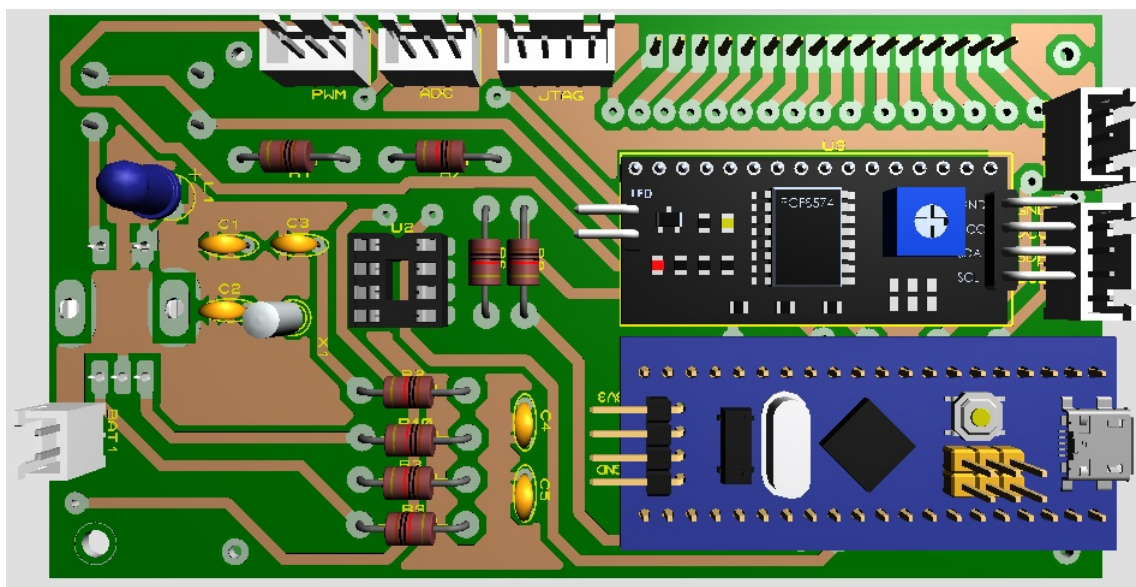
**Figura 3:** Vías PCB cara delantera

Una vez soldadas las vías, se recomienda ir soldando los componentes que vayan de menor a mayor volumen o tamaño para facilitar este proceso. Se recomienda empezar por soldar los que van por la parte trasera (5). Por la cara delantera irán soldados los componentes: R4, R5, R11, R12, Q1, Q2, RENC1 y LCD20X4. En la imagen (4) no se pueden visualizar los componentes R11, R12, Q1 y Q2, dado que están justo debajo del LCD. El resto de componentes irán soldados por la parte trasera.



**Figura 4:** Componentes de la cara delantera





**Figura 5:** Componentes de la cara trasera

## 2.2 Programación del dispositivo

Para la programación de este dispositivo se deben ejecutar los siguientes pasos:

1. Conectar los pines del conector JTAG con sus homólogos en el programador stlink-V2.
2. El código se encuentra en la siguiente dirección: [https://github.com/cristobalgc/STM32\\_PID\\_CONTROLLER](https://github.com/cristobalgc/STM32_PID_CONTROLLER)
3. Esta sección se completará cuando el código este acabado.

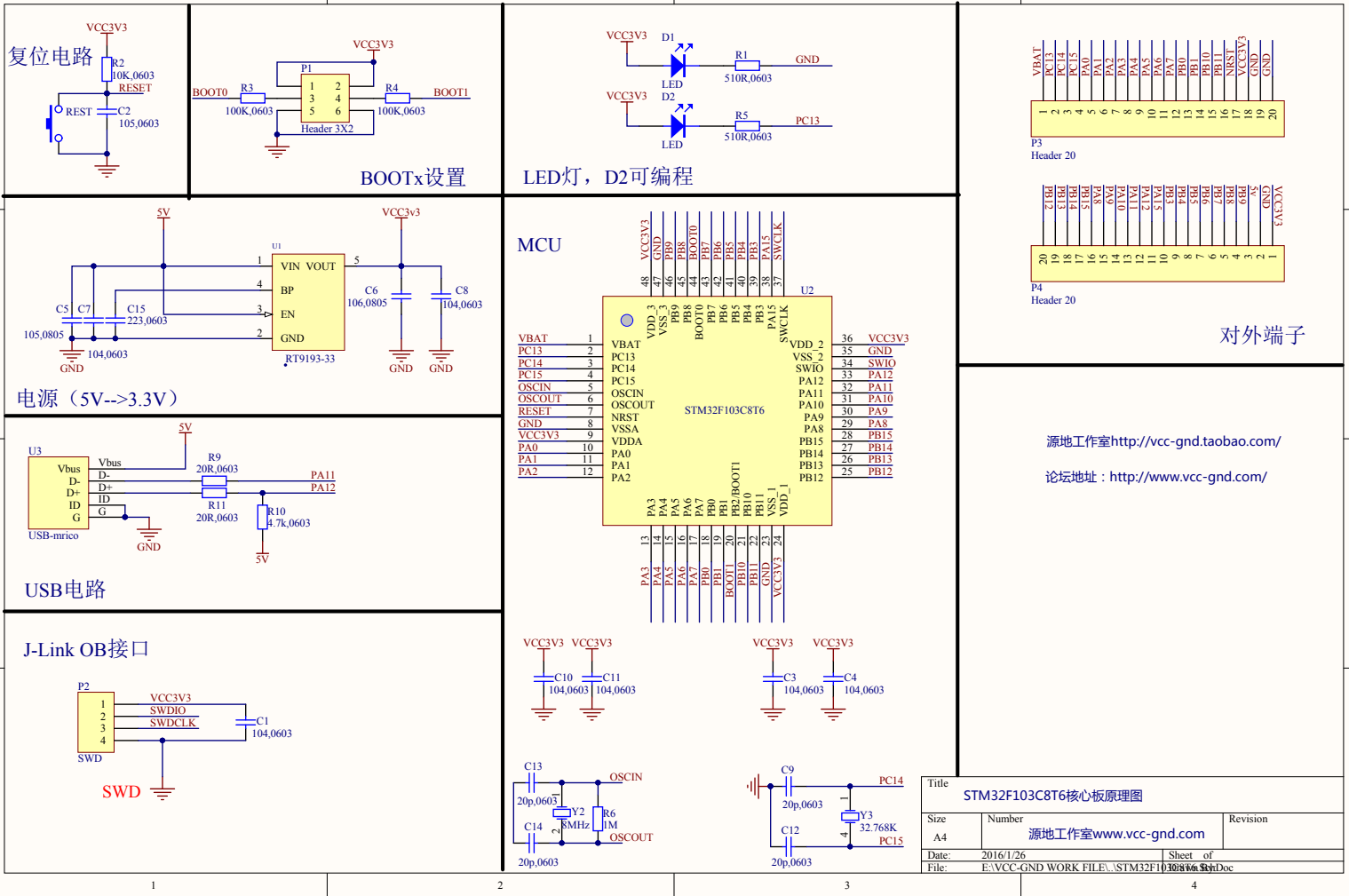
## 3 Códigos de programación

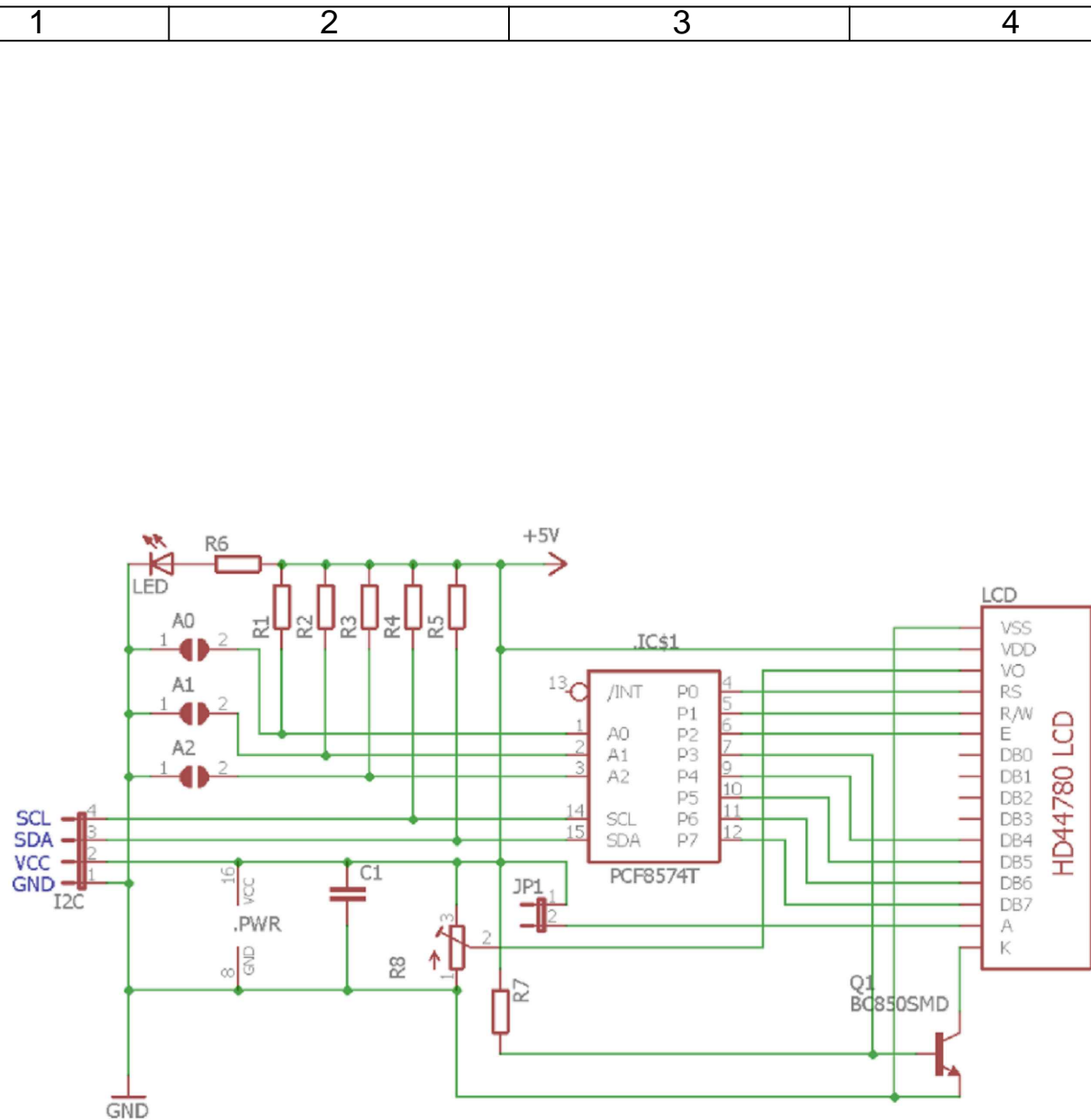
El código de programación del dispositivo estará localizado en el siguiente repositorio de github: [https://github.com/cristobalgc/STM32\\_PID\\_CONTROLLER](https://github.com/cristobalgc/STM32_PID_CONTROLLER)

## 4 Sección Planos

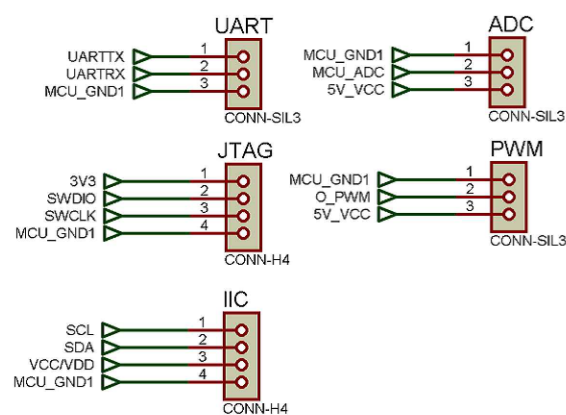
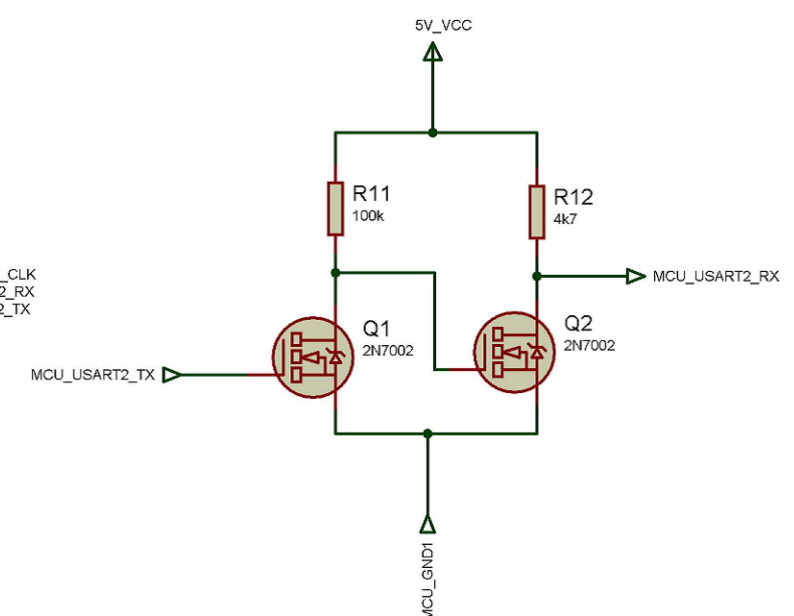
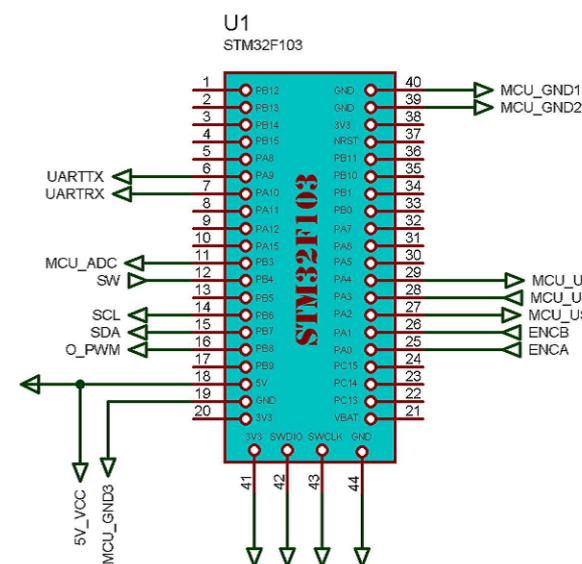
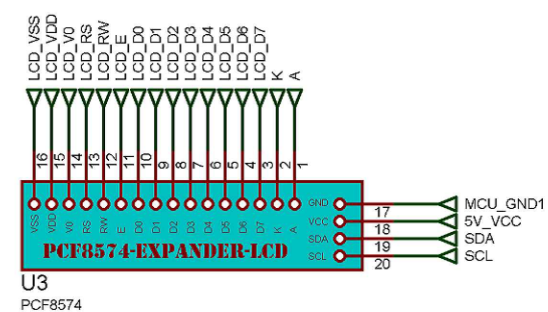
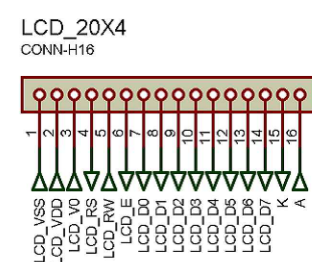
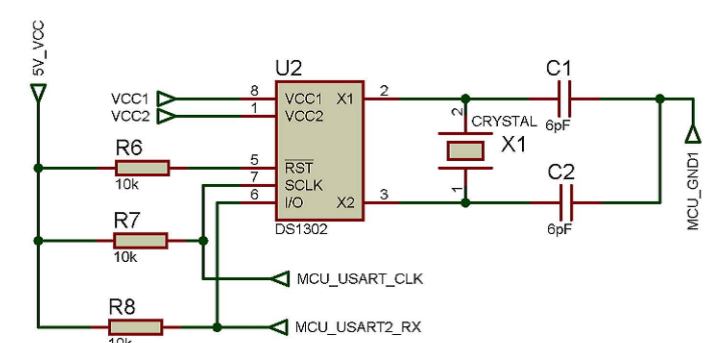
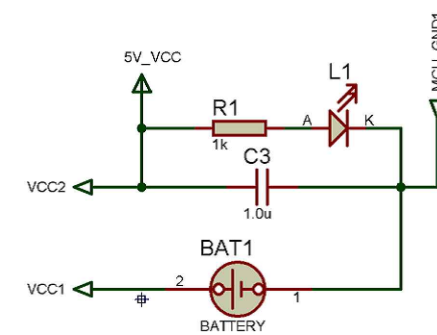
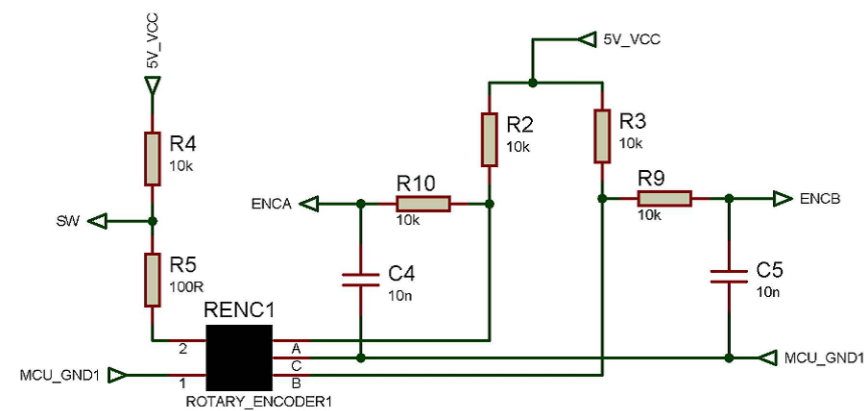
A continuación se introducen los planos. Cada plano figura en una página separada con numeración impar. La parte posterior de esas hojas deben estar en blanco.







	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	TÍTULO DEL PLANO
DIBUJADO	01/11/2020			EXPANSOR DE E/S PARA LCD IIC
MODIFICADO				
ESCALA	TÍTULO DEL TFM:			Autor:
1:1	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLACA DE DESARROLLO PARA STM32F103C8T6			Cristóbal García Camoira



	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	TÍTULO DEL PLANO
DIBUJADO	1/11/2020			PLANO GENERAL DE MONTAJE
MODIFICADO				
ESCALA	TÍTULO DEL TFM:			Autor:
1:1	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLACA DE DESARROLLO PARA STM32F103C8T6			Cristóbal García Camoira

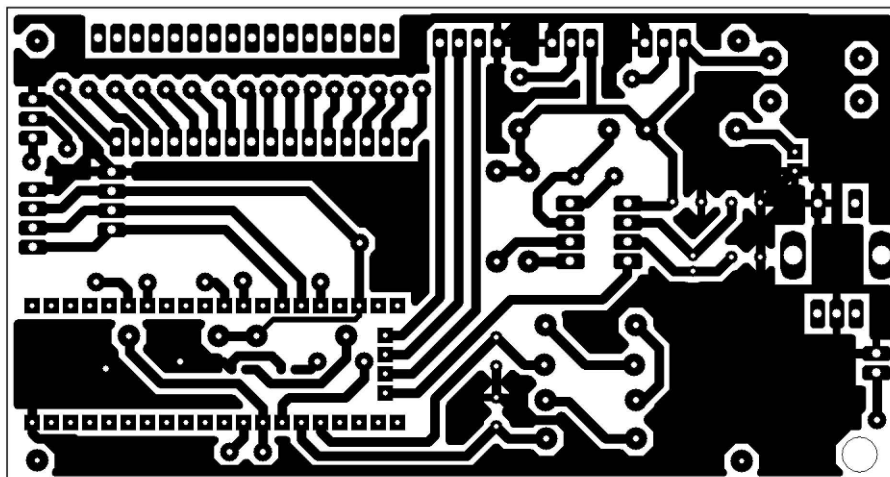
1

2

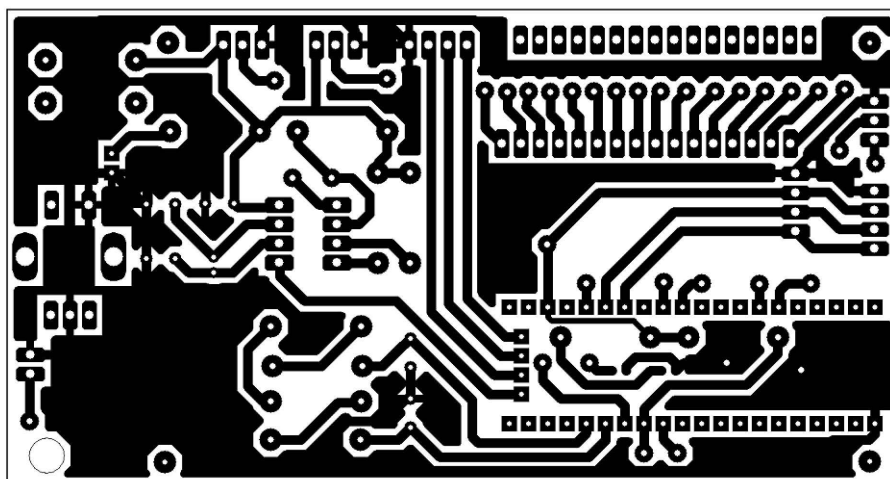
3

4

## PCB CARA DELANTERA



## PCB CARA DELANTERA ESPEJO



	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	TÍTULO DEL PLANO
DIBUJADO	10/02/2018			FOTOLITO PCB CARA DELANTERA
MODIFICADO				
ESCALA	TÍTULO DEL TFM:			Autor: Cristóbal García Camoira
1:1	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLACA DE DESARROLLO PARA STM32F103C8T6			

1

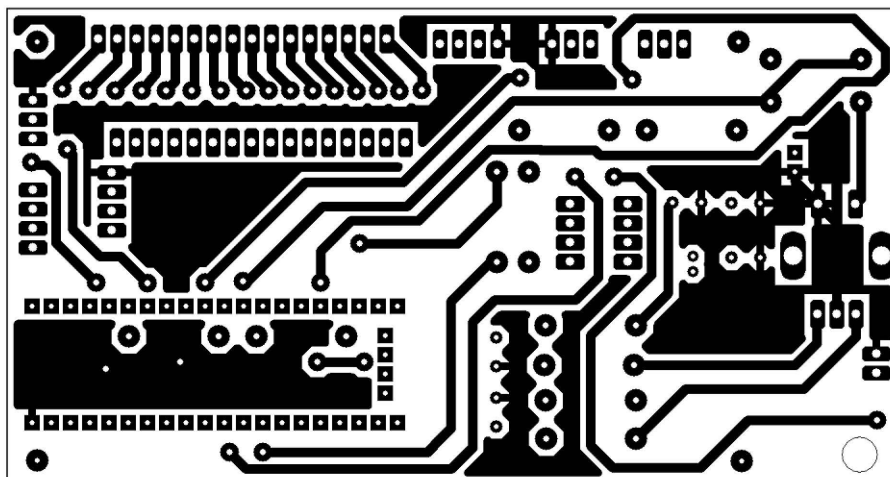
2

3

4

A

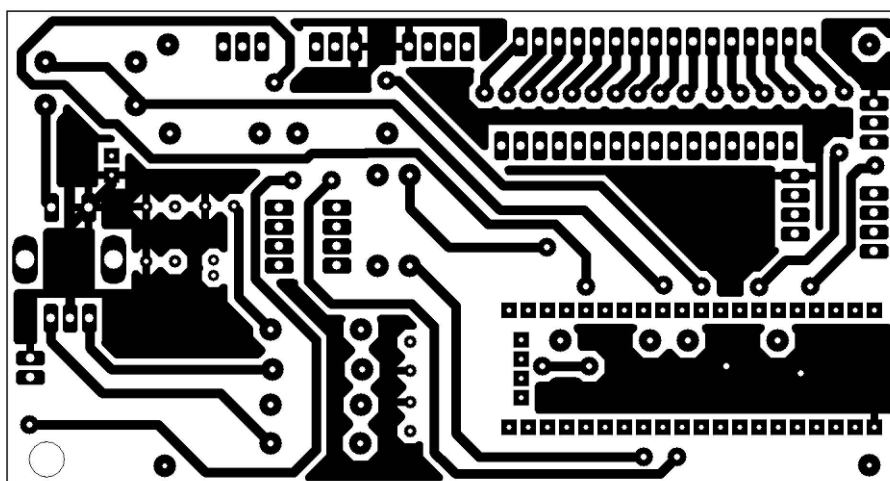
## PCB CARA TRASERA



B

C

## PCB CARA TRASERA ESPEJO



D

E

	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	TÍTULO DEL PLANO
DIBUJADO	01/11/2020			FOTOLITO PCB CARA TRASERA
MODIFICADO				
ESCALA	TÍTULO DEL TFM:			Autor: Cristóbal García Camoira
1:1	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLACA DE DESARROLLO PARA STM32F103C8T6			

F