

E-PRINTED EXAM

Sistema de bajo consumo para la impresión electrónica de exámenes

AUTOR

D. DIEGO RODRÍGUEZ RIERA

DIRECTORES

DR. JUAN CARLOS GÁMEZ GRANADOS

DR. FRANCISCO JAVIER RODRÍGUEZ LOZANO

5 de agosto de 2022

Índice general

I	Manual Técnico	1
1.	Introducción	3
2.	Análisis de Requisitos	5
2.1.	Requisitos de Usuario	5
2.2.	Requisitos de Sistema	5
2.3.	Requisitos Funcionales	5
2.4.	Requisitos No Funcionales	5
3.	Diseño Hardware	7
3.1.	Pantalla	7
3.2.	Microcontrolador	7
3.3.	Sensorica	9
3.4.	Regulación de voltaje	9
3.5.	Conexionado	9
4.	Diseño Firmware	13
4.1.	La pantalla	13
4.1.1.	Nivel de framebuffer	14
4.1.2.	El pintor	14
4.2.	Comunicaciones con el servidor central	14
4.3.	Sensorica	14
5.	Diseño Software	15
6.	Prototipado	17
6.1.	Químicos	17
6.1.1.	Químicos empleados	17
6.1.2.	Químicos producto	19
6.2.	Herramientas de manufacturación	20
6.3.	Herramientas de ensamblado	20
6.4.	Objetivo	21
6.5.	Proceso fotolítico	21
6.5.1.	Introducción	21
6.5.2.	Preparación de placa	22
6.5.3.	Insolación	25
6.5.4.	Revelado	26
6.5.5.	Ataque ácido	26
6.5.6.	Eliminación de película protectora	26
7.	Codificación	27
8.	Manufacturación	29

9. Pruebas y Corrección de Errores	31
10. Conclusión	33
II Manual de Código	35
11. Introducción	37
12. Firmware	39
13. Software	41
III Manual de Usuario	43
14. Introducción	45
15. Uso del Dispositivo	47
16. Uso de la Web	49

BORRADOR

Índice de figuras

3.1. Preselección de microcontroladores	8
3.2. Preselección de microcontroladores	8
3.3. Preselección de sensores	10
3.4. Regulador de voltaje ASM1117 3v3	11
4.1. Captura de la señal de reinicio de la librería proporcionada por waveshare para la pantalla	13
4.2. Captura de señales spi de la librería proporcionada por waveshare para la pantalla	14
6.1. Película fotosensible	22
6.2. Proceso de limpieza de placa de cobre	23
6.3. Proceso de aplicación de película fotosensible	24
6.4. Proceso de insolación	25

Parte I

Manual Técnico

BORRADOR

Capítulo 1

Introducción

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Capítulo 2

Análisis de Requisitos

En este apartado se exponen los requerimientos del sistema completo, tanto hardware como software desde dos puntos de vista; desde la perspectiva del usuario, se expondrán los requisitos no técnicos, para su posterior análisis y traducción a requisitos del sistema desde un punto de vista técnico.

2.1. Requisitos de Usuario

- RU01 El sistema ha de constar de una plataforma web donde se pueda configurar los dispositivos e ingresar textos.
- RU02 El dispositivo físico ha de mostrar los textos asignados según su configuración.
- RU03 El sistema ha de ser fácil de usar, tanto la interacción con la web como con el dispositivo.
- RU04 El costo del dispositivo ha de ser reducido al máximo sin comprometer ningún otro requisito del sistema.
- RU05 Tanto el sistema como el dispositivo han de requerir un mantenimiento mínimo.
- RU06 El dispositivo se ha de optimizar en el consumo de energía.

2.2. Requisitos de Sistema

- RS01
- RS02
- RS03

2.3. Requisitos Funcionales

- RF01
- RF02
- RF03

2.4. Requisitos No Funcionales

- RNF01
- RNF02
- RNF03

BORRADOR

Capítulo 3

Diseño Hardware

El diseño hardware ha sido comprometido por el reducido tiempo de trescientas (300) horas dedicadas a este trabajo de fin de grado.

3.1. Pantalla

La idea era desarrollar sobre una plataforma lo mas barata posible siendo la pantalla el componente más caro del mismo, y el que se pretendía minimizar al máximo con el uso de la pantalla de tinta electrónica *ED060XD4* (figura 3.1a) la cual se puede obtener por quince (15) euros.

Este precio es debido a que se manufactura en masa como componente principal del famoso producto *amazon kindle*. Este componente trae con el las consecuencias de que sea hecho a medida para este producto, siendo todos sus datos técnicos a falta de temperaturas de operación, totalmente privativos, dificultando el desarrollo.

Es por este motivo por el que se ha seleccionado la pantalla *4.2inch e-Paper Module* de *Waveshare* (figura 3.1b), siendo su integración con el producto final muchísimo más fluida debido a la aportación de drivers, pinout y una ficha técnica completa, directamente por el fabricante, a costa del precio de cuarenta (40) euros.

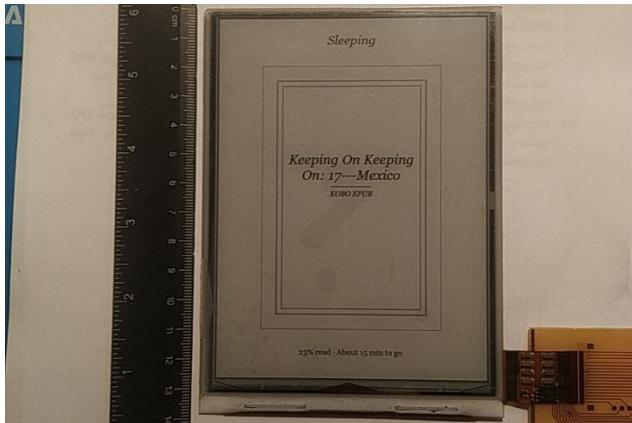
Gracias a la elección de esta pantalla, se podrá hacer uso de dos colores a demás del fondo blanco de la pantalla, siendo negro y rojo los colores, dependiendo de la tensión aplicada a cada celda, mientras que la pantalla anteriormente descrita no ofrece esta posibilidad, esto ayudará a construir una interfaz más clara para el usuario final del dispositivo físico.

Una característica que no posee la pantalla de *waveshare* es la capacitiva, o táctil, la cual el display de *kindle* si que posee, esto sería una característica que aportaría mucho valor al producto, pudiendo diseñar interfaces más complejas.

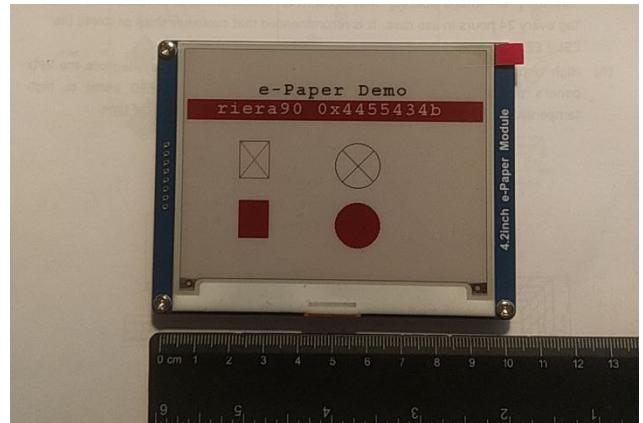
3.2. Microcontrolador

Entre los microcontroladores valorados están el *STM32*, el *ATMega328P*, el modulo *ESP8266-12F* y el propio *ESP8266EX*, mostrados en la figura 3.2. Estos microcontroladores son escogidos por ser adecuados al proyecto y de tenerlos en estocaje, puesto que la crisis de integrados y los tiempos de espera para su compra podrían atentar a la realización de este proyecto.

De estos microcontroladores se requiere que se conecten a un punto de acceso wifi, como se desea simplificar al máximo el numero de componentes del circuito, reduciendo así posibles fallos y facilitando el diagnostico del sistema, se reduce la selección a los microcontroladores *ESP8266-12F* y *ESP8266EX*, puesto que tienen incorporada la conectividad a WiFi y la pila TCP implementado en hardware.

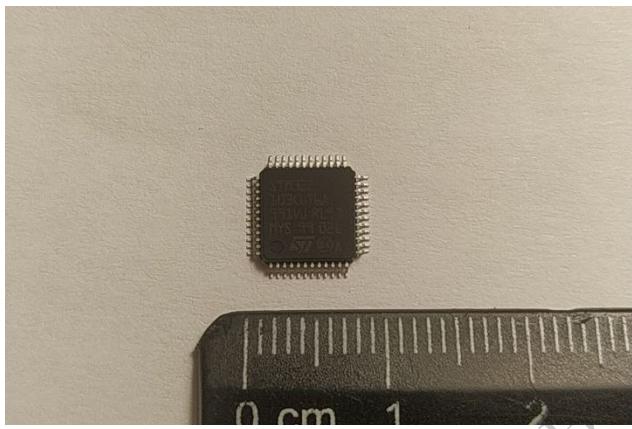


(a) Pantalla ED060XD4 del Amazon kindle

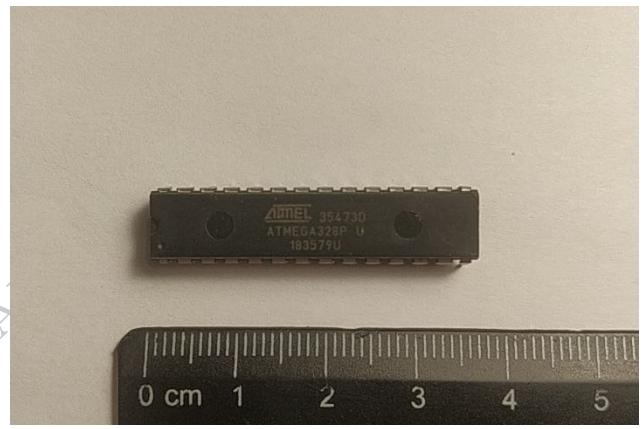


(b) Pantalla Waveshare de 4.2 pulgadas

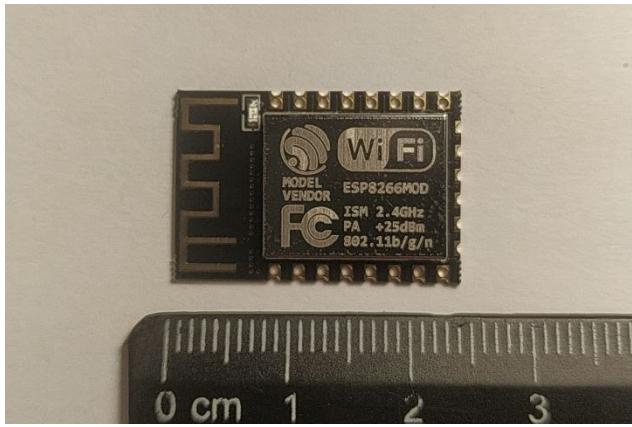
Figura 3.1: Preselección de microcontroladores



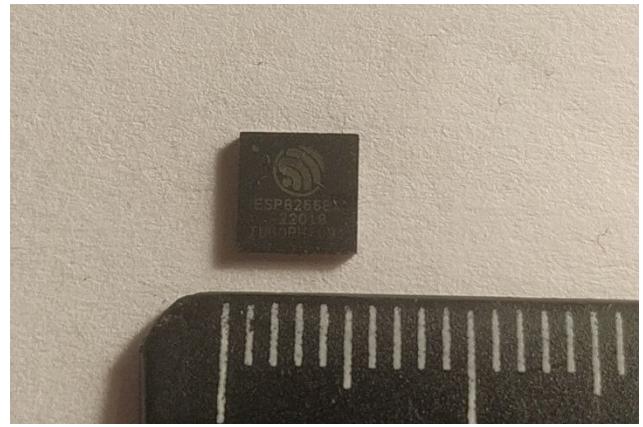
(a) Microcontrolador STM32



(b) Microcontrolador ATMega328P



(c) Microcontrolador ESP8266EX en formato 12F



(d) Microcontrolador ESP8266EX

Figura 3.2: Preselección de microcontroladores

Entre estos dos, se escoge el paquete del *ESP8266-12F* por el motivo de resultar en un circuito de tamaño más reducido, esto parece contradictorio, pero si tomamos en cuenta los componentes que necesitan cada uno para su correcto funcionamiento, la huella del *ESP8266EX* es mayor, puesto que el autor no posee componentes de tamaño tan reducido como los que monta el *ESP8266-12F*, a demás de contar con un escudo RF para reducir interferencias.

En cuestión a la programación y características eléctricas, ambos son idénticos, de tal manera que en un futuro si se desea, mediante un simple rediseño de la placa el cambio entre estos microcontroladores es posible, ya sea por miniaturización o por cuestiones económicas.

3.3. Sensorica

Para poder interactuar con el usuario, los dispositivos más usados normalmente son los botones, codificadores capacitivos, potenciómetros o sensores capacitivos, a continuación se explican cada uno de ellos en detalle:

Los botones pueden ser el sensor más común para interaccionar con el usuario, por su simpleza y sensación táctil son fáciles e intuitivos de usar, pero tienen un desgaste inherente a su naturaleza y requieren de reemplazo aun con su correcto uso. Para asegurarnos que dicho reemplazo suceda lo más tarde posible, siempre se puede realizar uso de un botón más robusto, pero dicha robustez requiere que el componente sea de mayor dimensión. Esto se puede observar en las figuras 3.3b, 3.3c y 3.3d

Tanto los potenciómetros como codificadores rotacionales son sensores cuya función es transmitir información dependiendo de el ángulo de giro o el numero de grados girado respectivamente, aunque interesantes, este tipo de sensores es más adecuado a una interfaz más ágil que una pantalla de tinta electrónica, donde el usuario puede realizar múltiples acciones antes de que se pueda actualizar la pantalla una única vez, por eso este sensor se desecha de la selección.

Finalmente, los sensores capacitivos como el *TTP223R* (figura 3.3a) actúan mediante el uso de un electrodo en la placa de circuito impreso como un condensador variable con la proximidad de un dedo, activando así una señal de salida del integrado. Este tipo de sensores es inmune al desgaste mecánico, ya que no tienen ninguna pieza móvil, lo cual los hace interesante para este proyecto y motivo por el cual se seleccionan como sensor.

3.4. Regulación de voltaje

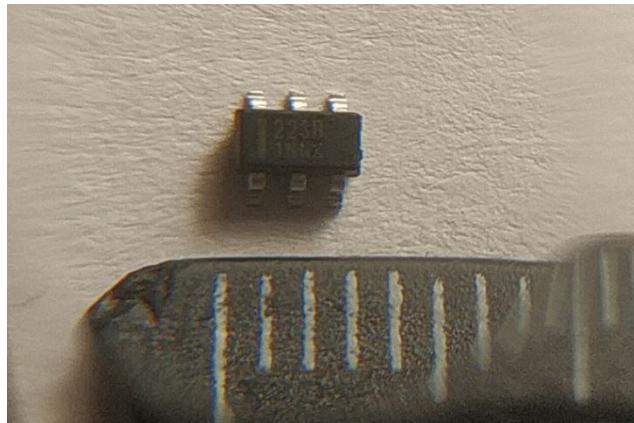
El circuito necesitará de regulación de voltaje para la alimentación tanto de la pantalla, la cual funciona a 5 voltios y para el microcontrolador *ESP*, alimentado a 3.3 voltios.

Para alimentar el *ESP*, cuyo consumo medio rondará los microamperios, con mínimos de quinientos (500) nanoamperios y con picos de ciento setenta (170) miliamperios en su máximo consumo, se escoge el *ASM1117* de 3.3 voltios (figura 3.4) debido a su reducida huella.

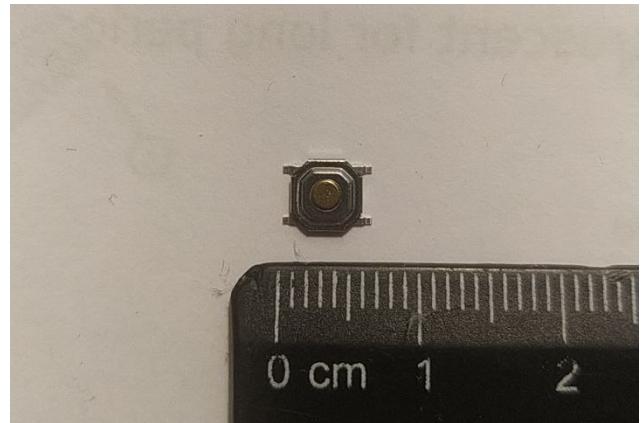
Este regulador también se usará para alimentar la pantalla, modificando el voltaje de referencia a 1.7 voltios, para regular su salida a 5 voltios, los motivos son idénticos que para alimentar el *ESP*, puesto que la pantalla consume extremadamente poco de media, 170 nanoamperios amperios si está en reposo, 7.2 miliamperios mientras se está actualizando.

3.5. Conexionado

El conexionado de los componentes se realizará mediante un circuito impreso de dos caras, el cual se realizará a medida



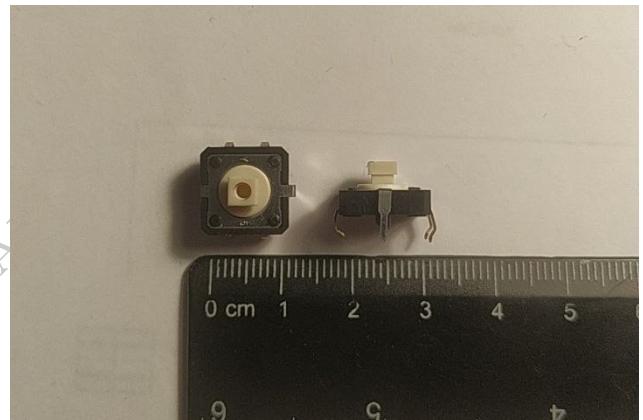
(a) Sensor capacitivo TTP223R



(b) Botón SMD



(c) Botón THT



(d) Botón THT más robusto



(e) Codificador rotacional

Figura 3.3: Preselección de sensores

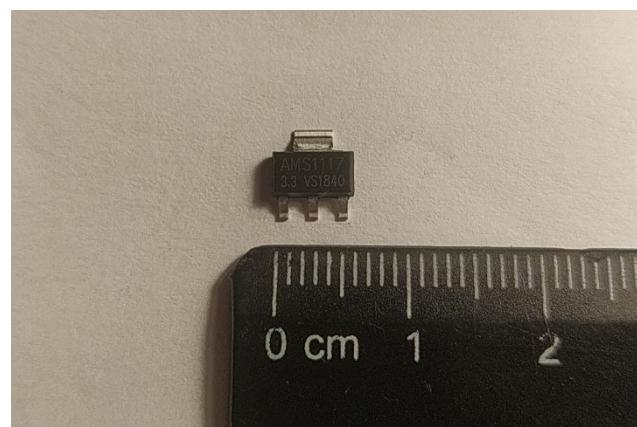


Figura 3.4: Regulador de voltaje AMS1117 3v3

BORRADOR

Capítulo 4

Diseño Firmware

El firmware se ha desarrollado acordemente con el microcontrolador seleccionado, el *ESP8266EX en formato 12F*. Para ello, se ha realizado uso de la ficha técnica del procesador de *expressif* [[esp-datasheet](#)] y de la ficha técnica de la pantalla seleccionada *waveshare* [[waveshare-datasheet](#)].

4.1. La pantalla

Para la pantalla, desafortunadamente, el fabricante no proporciona una librería para el microcontrolador escogido, pero implementar una no es complicado. El dispositivo consta con una interfaz de comunicación *SPI* [[motorola-spi](#)] tal y como se muestran en la figura 4.2, cuyos comandos están definidos en el datasheet [[waveshare-datasheet](#)].

Aun teniendo los documentos donde se detalla el funcionamiento de ambos componentes, durante las pruebas de integración, se experimentó un problema con la ventana de tiempo de reinicio de la pantalla de tinta electrónica, dicha ventana de tiempo no consta en el manual, y el uso de ingeniería reversa fue necesaria.

Dicha ingeniería reversa fue realizada empleando el uso de el analizador de señales *hantek 4032L* y el osciloscopio *Rigol DS1102*. Se adjuntan a este documento las capturas realizadas mediante *pulseview* [[pulseview](#)].

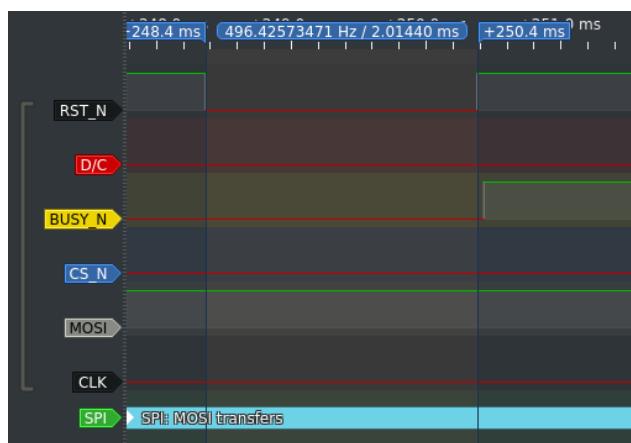


Figura 4.1: Captura de la señal de reinicio de la librería proporcionada por waveshare para la pantalla

Tal y como se muestran en la captura y en la figura 4.1, dicho tiempo de reinicio era, en la librería aportada por el fabricante de 2 milisegundos.

Esta demora de 2 milisegundos es un tanto complicada en el *ESP8266EX*, puesto que el tiempo de tick de este microcontrolador es de 10 milisegundos, pero realizando NOP's [[xtensa-isa](#)] se puede conseguir cualquier tiempo deseado.

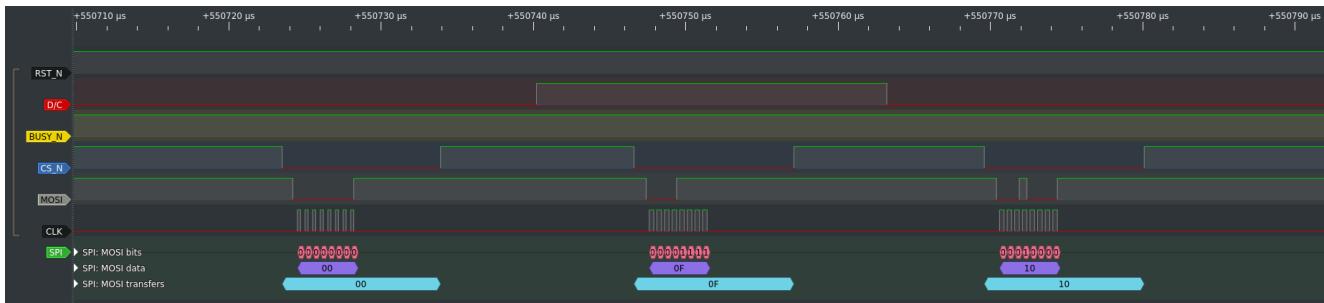


Figura 4.2: Captura de señales spi de la librería proporcionada por waveshare para la pantalla

En la ficha técnica de la pantalla también podemos observar que una trama spi de 9 bits ha de ser empleada para comunicarse con el dispositivo, sin embargo, tal y como se puede observar en la figura ??, la trama es de 8 bits en la librería proporcionada por el fabricante, y aunque realizando uso de tramas de 9 bits el funcionamiento es correcto, se emplearán tramas de 8 bits para la librería codificada.

4.1.1. Nivel de framebuffer

Para poder modificar la imagen mostrada en pantalla, disponemos de dos comandos de transmisión de datos, uno para cada color con el que la pantalla puede emplear. Una vez envíamos dicho comando, procederemos a transmitir en tramas de 8 bits los valores de cada pixel con cada bit de dichas tramas, este proceso se repetirá hasta que todos los pixeles de la pantalla hayan recibido un nuevo valor (300x400 pixeles).

También existe la posibilidad de enviar solo a una región de interés o *ROI* del inglés Region Of Interest mediante un comando para cada color.

Una vez tenemos cargados en la memoria de la pantalla la imagen que deseamos mostrar, podemos proceder a enviar el comando de actualización de pantalla, el cual refrescará la pantalla con los nuevos datos en su memoria *framebuffer*.

4.1.2. El pintor

Para abstraernos de realizar las operaciones de escritura a nivel de *framebuffer* se agregará una capa de *pintor*, la cual será encargada de la tarea de acceder y modificar a dicha memoria para pintar objetos y formas más elaboradas que pixeles, como pueden ser rectángulos, círculos o letras.

Este pintor se puede completar con funciones como pintar una cadena de texto, dibujar un título para la pantalla, lista de elementos o pintar una imagen.

4.2. Comunicaciones con el servidor central

Adicionalmente, una interfaz de comunicación con el servidor central ha de ser codificada, está ha de ser capaz de identificarse y acreditar su identidad ante el servidor, el cual proveerá la información requerida por el mismo, siendo dicha información textos e imágenes dependiendo lo configurado en el servidor central para esa determinada franja horaria y página seleccionada por el alumno en el dispositivo físico.

4.3. Sensorica

Para controlar dicha página, un controlador de sensores capacitivos ha de ser codificado junto a un sistema controlador de la interfaz y comunicaciones para arbitrar todo el sistema.

Capítulo 5

Diseño Software

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Capítulo 6

Prototipado

6.1. Químicos

Una vez llegados a este punto, la utilización de químicos va a comenzar. Recordar que siempre que se utilizan químicos es muy recomendado utilizar equipamiento de protección personal o EPP, guantes, gafas y bata, además de tener a mano una ducha o masa de agua para poder retirar posibles salpicaduras. Es imprescindible realizar los siguientes pasos en una habitación extremadamente ventilada, si esto no es posible, es imprescindible emplear el uso de un respirador químico de al menos $A(X)BE$ de clase 2 según el estándar *ABEK* [**abek**], pues las siguientes reacciones emiten grandes cantidades de hidrógeno y otros gases aun más peligrosos, que aunque en menor cantidad, son tóxicos.

A continuación se listan los químicos con los que se trabaja:

6.1.1. Químicos empleados

Ácido Clorhídrico al 30% HCl [hcl]

- NFPA 704: 3-0-1 [**nfpa704**]
- Peligros
 - Puede ser corrosivo para los metales
 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
 - Puede irritar las vías respiratorias
- Equipo de protección:
 - Protección ocular
 - Protección de la piel (Goma de nitrilo $\geq 0,3$ mm)
 - Protección respiratoria (Tipo: E [**abek**] (Amarillo))

Peróxido de Hidrógeno al 33% (110 vol)



[h2o2]

- NFPA 704: 3-0-3 (OX) [**nfpa704**]
- Peligros
 - Nocivo en caso de ingestión
 - Provoca irritación cutánea
 - Provoca lesiones oculares graves
 - Nocivo en caso de inhalación
 - Puede irritar las vías respiratorias
 - Puede provocar perdida de conciencia

- Equipo de protección:
 - Protección ocular
 - Protección de la piel (Caucho de butilo $\geq 0,3$ mm)
 - Protección respiratoria (Tipo: B-P2 [abek] (Gris/Blanco))

Hidróxido de Sodio $NaOH$ [naoh]

- NFPA 704: 3-0-1 [nfpa704]
- Peligros
 - Puede ser corrosivo para los metales
 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
 - Suspensión en el aire en forma de polvo
- Equipo de protección:
 - Protección ocular
 - Protección de la piel (Goma de nitrilo $\geq 0,11$ mm)
 - Protección respiratoria (Tipo: P2 [abek] (Blanco))

Carbonato de sodio monohidrato



[na2co3h2o]

- NFPA 704: 2-0-0 [nfpa704]
- Peligros
 - Provoca irritación ocular grave
- Equipo de protección:
 - Protección ocular
 - Protección de la piel

Carbonato de potasio



[k2co3]

- NFPA 704: 2-0-0 [nfpa704]
- Peligros
 - Provoca irritación cutánea
 - Provoca irritación ocular grave
 - Puede irritar las vías respiratorias
- Equipo de protección:
 - Protección ocular
 - Protección de la piel (Goma de nitrilo $\geq 0,11$ mm)
 - Protección respiratoria (Tipo: P2 [abek] (Blanco))

Acetona

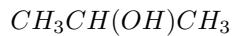


[acetona]

- NFPA 704: 1-3-0 [nfpa704]
- Peligros
 - Provoca irritación ocular grave
 - Líquido y vapores muy inflamables
 - Puede provocar somnolencia o vértigo

- Equipo de protección:

- Protección ocular
- Protección de la piel (Caucho de butilo $\geq 0,7$ mm)
- Protección respiratoria (Tipo: AX [abek] (Marrón))
- Protección antiestática

alcohol isopropilico (2-propanol)**[isopropilico]**

- NFPA 704: 2-3-0 [nfpa704]
- Peligros

- Provoca irritación ocular grave
- Líquido y vapores muy inflamables
- Puede provocar somnolencia o vértigo

- Equipo de protección:

- Protección ocular
- Protección de la piel (Goma de nitrilo $\geq 0,4$ mm)
- Protección respiratoria (Tipo: A [abek] (Marrón))
- Protección antiestática

Agua destilada**[h2o]**

- NFPA 704: 0-0-0 [nfpa704]
- Peligros

- Sustancia no peligrosa
- Por ingestión de grandes cantidades: En caso de malestar, pedir atención médica

- Equipo de protección:

- Ninguno

6.1.2. Químicos producto**Cloruro de cobre (I) CuCl [cucl]**

- NFPA 704: 3-0-0 [nfpa704]
- Peligros

- Nocivo en caso de ingestión o en contacto con la piel
- Provoca irritación cutánea
- Provoca lesiones oculares graves
- Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

- Equipo de protección:

- Protección ocular
- Protección de la piel (Goma de nitrilo $\geq 0,11$ mm)
- Protección respiratoria (Tipo: P2 [abek] (Blanco))

- Información adicional

- Evitar la producción de polvo
- Evitar su liberación al medio ambiente
- Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas

Cloruro de cobre (II)



[cucl2]

- NFPA 704: 2-0-1 [nfpa704]
- Peligros
 - Puede ser corrosivo para los metales
 - Nocivo en caso de ingestión o en contacto con la piel
 - Provoca irritación cutánea
 - Provoca lesiones oculares graves
 - Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos
- Equipo de protección:
 - Protección ocular
 - Protección de la piel (Goma de nitrilo >0,3 mm)
 - Protección respiratoria (Tipo: P2 [abek] (Blanco))

6.2. Herramientas de manufacturación

De forma adicional, para realizar el proceso de prototipado se han de emplear ciertas herramientas de manufacturación, estas herramientas son las siguientes:

Insoladora UV una insoladora se emplea para grabar mediante luz, en este caso Ultra Violeta una imagen en un fotolito, creando un negativo de la imagen situada en la máscara utilizada para la impresión. En el caso de este proyecto, se emplea una insoladora hecha a mano que emplea cuatro tubos fluorescentes T5 en configuración 2s2p (dos sistemas en paralelo de dos tubos en serie) montados unos 70mm bajo una lámina de cristal de 4mm de grosor, espaciados uniformemente en un espacio de 220mm de anchura por el largo de tubo consumiendo en su totalidad 24W.

Pistola de aire caliente regulable En el proceso de fabricación de la PCB es necesario calentar una lámina fotosensible para su correcta adhesión al cobre.

Rodillo de gran diámetro para la eliminación de aire y agua en el proceso de adhesión de la anteriormente nombrada película, es necesario un rodillo de un diámetro considerable para no distorsionar el grosor de la misma.

Granete Para marcar los taladros necesarios en la placa, ya sean para vías o componentes tht.

Taladro o micro-taladro Para realizar los taladros en la placa.

6.3. Herramientas de ensamblado

Es imprescindible también realizar un desecho responsable de los materiales tóxicos generados, en nuestro caso cloruro de cobre (I y II), los cuales son altamente contaminantes a la fauna marina.

La etapa de prototipado es esencial

Para el proceso de prototipado se realizará uso del programa de diseño asistido por ordenador *kicad* [**kicad**] para generar tanto el esquema electrónico como el diseño de la placa para finalmente manufacturar y grabar mediante ácido la placa PCB donde se soldarán todos los componentes

En este capítulo se mostrará dicho proceso de inicio a fin, desde las pruebas de insolación, revelado y grabado, hasta el diseño y realización de la placa final operativa.

6.4. Objetivo

6.5. Proceso fotolítico

6.5.1. Introducción

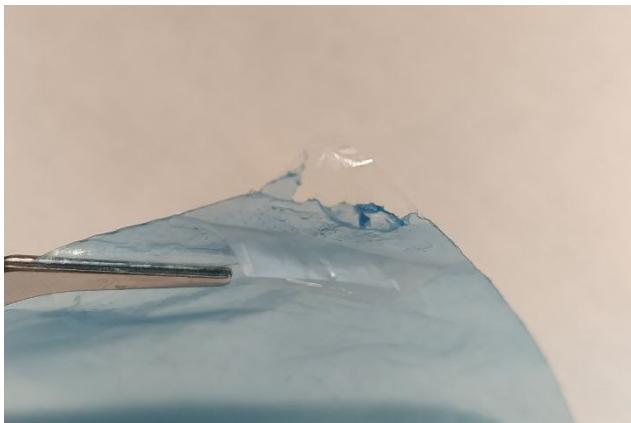
Para la realización de circuitos impresos, un proceso químico que ataca el cobre es usado, pero este proceso aplicado a una placa de cobre convencional resulta en el ataque de todo el cobre, obteniendo una placa totalmente limpia del metal en cuestión. Sin embargo, si empleamos alguna máscara resistente al agente atacante, podemos diferenciar distintas zonas en las que el cobre no será atacado. Combinando esta técnica con las extremadamente buenas características conductoras del cobre, podemos impresionar pistas conductoras de cobre para el conexionado de nuestra implementación del circuito anteriormente diseñado en el capítulo 3.

Para la obtención de dicha máscara, podemos realizar uso de nuevo de *KiCad* [[kicad](#)].

La máscara en cuestión es una película fotosensible a base de resina [[douglas](#)] la cual se compone de una resina azulada protegida en ambas caras por protectores plásticos tal y como se observa en la figura 6.1a.

Este compuesto cambia de composición una vez expuesto a luz ultravioleta también llamada luz UV, el cambio es visible también, oscureciéndose en el cambio, véanse figuras 6.1b y 6.1c.

Si exponemos la película utilizando una máscara impresa en papel de cebolla o acetato, podemos exponer selectivamente zonas de esta, creando zonas expuestas y zonas sin exponer, estas zonas expuestas son resistentes al químico revelador, mientras que las zonas no expuestas son fácilmente atacadas por el revelador.



(a) película fotosensible en azul y sus dos capas protectoras



(b) Película sin insoltar



(c) Película tras exposición a luz ultravioleta

Figura 6.1: Película fotosensible

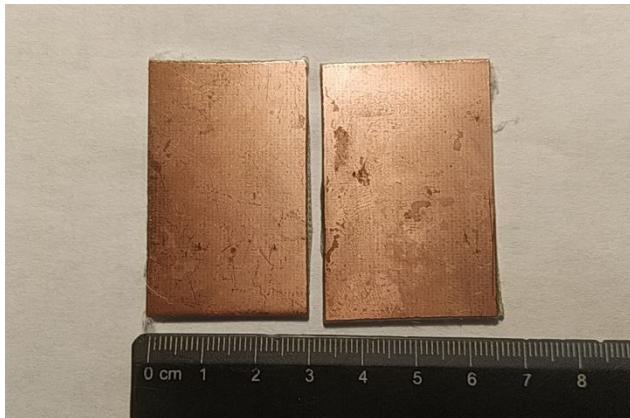
6.5.2. Preparación de placa

Antes de realizar cualquier acción a la placa de cobre, es necesario remover tanto óxido como sea posible para la correcta aplicación de la película fotosensible. Unos de los métodos más populares es la abrasión mediante lana de acero, sin embargo, en mi opinión, es demasiada abrasión dejando depresiones de gran profundidad en el cobre, dificultando la correcta adhesión de la película. Si un simple estropajo de cocina abrasivo (normalmente color verde) es usado, la superficie del cobre queda suficientemente limpia y con imperfecciones no demasiado profundas que contribuyen a la correcta aplicación de la película.

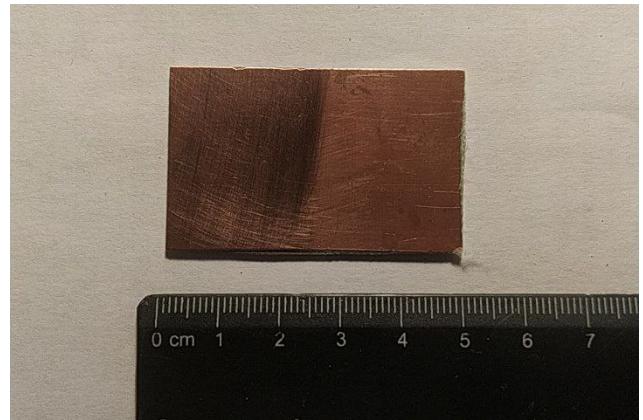
Movimientos circulares y algo erráticos del estropajo durante la limpieza crean un entramado de imperfecciones, que según la experimentación dan los mejores resultados.

Es necesario erosionar la superficie hasta obtener resultados similares a la figura 6.2c y limpiarla con algún disolvente como acetona para eliminar cualquier grasa o partículas.

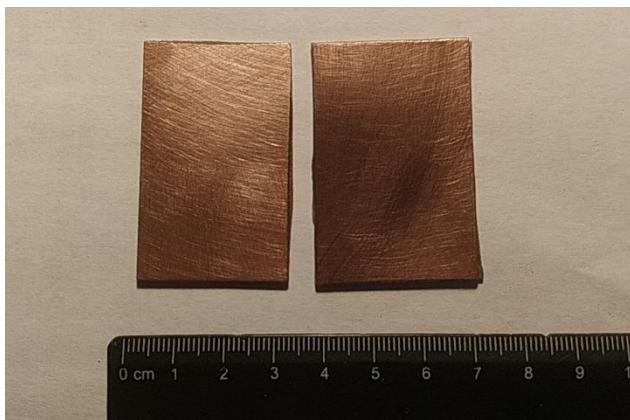
Una serie de baños de limpieza han de ser realizados, primero, un baño de hidróxido de sodio será empleado para eliminar cualquier material orgánico, normalmente residuos grasos. Posteriormente, un baño de ácido clorhídrico el cual tiene el objetivo de eliminar la capa de óxido del cobre.



(a) Placas de cobre sin tratar



(b) Placa de cobre a medio limpiar



(c) Placas de cobre tras el limpiado



(d) Estropajo abrasivo usado para la limpieza

Figura 6.2: Proceso de limpieza de placa de cobre

Una vez tenemos el cobre limpio, podemos proceder a la aplicación de la película fotosensible. Esto es realizado retirando una de las dos capas protectoras y aplicándola sobre la placa de cobre limpio y con la ayuda de agua, preferiblemente destilada. La aplicación debe de ser similar al proceso de instalación de un protector de pantalla de teléfono móvil, sin dejar ninguna burbuja de aire.

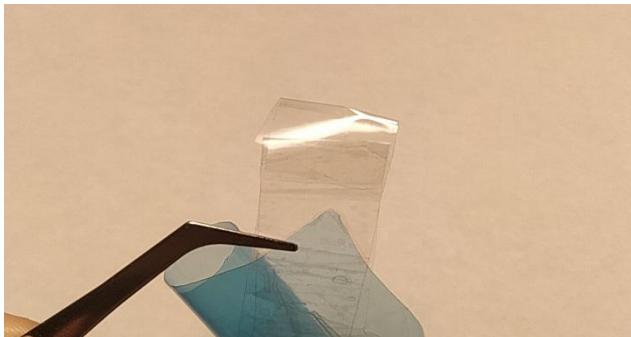
Tras la aplicación, se ha de extraer todo el agua posible y aplicar calor, seguido de presión lo mas uniforme posible para no dañar la película y crear imperfecciones. Esto es realizado mediante el aire caliente de una estación de soldadura a 115Cº y moviendo el foco de calor por toda la placa de la forma uniforme.

Otras opciones populares son una laminadora de papel, o una simple plancha al mínimo de temperatura. Ambas de estas opciones aplican ya presión, cosa que el aire caliente no, por esto es necesario presionar la película con un objeto plano o un rodillo. Este proceso esta ilustrado en la figura 6.4.

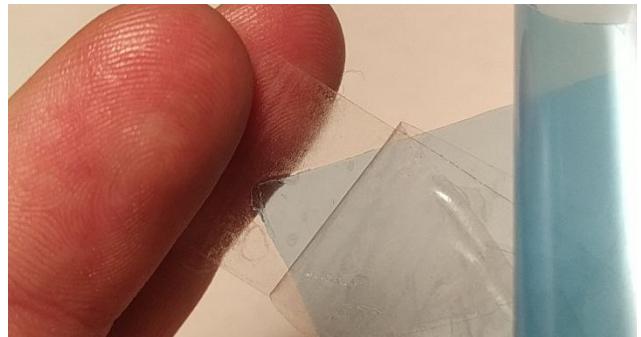
Para retirar las capas protectoras es útil utilizar un par de cortes de cinta adhesiva, retirándolas realizando la fuerza en la misma dirección y sentido opuesto, posicionando la película en la misma dirección, esto facilitará la retirada de la capa protectora a la que la cinta adhesiva con el mismo sentido que la película esta adherida.

Es importante minimizar la película a luces intensas, de esta manera, el revelador será más efectivo.

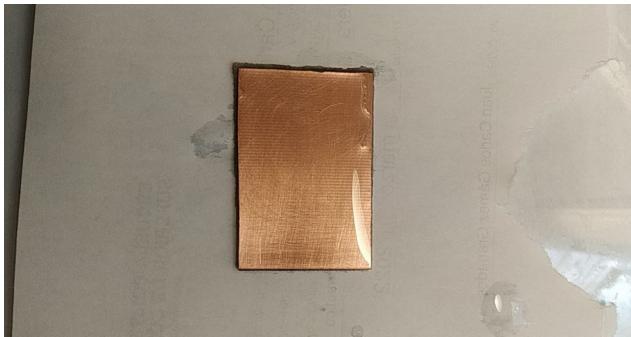
Una vez retirada una de las capas protectoras la aplicaremos sobre la placa de cobre tal y como se menciona en los párrafos anteriores.



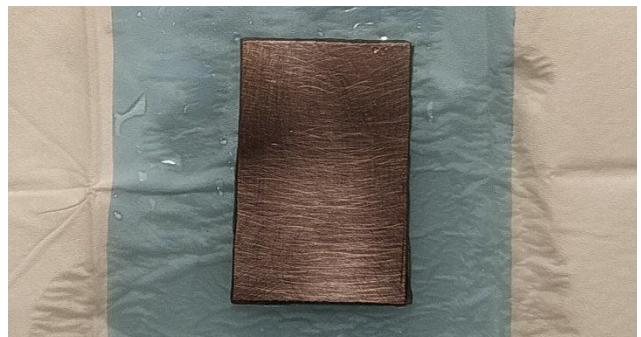
(a) La cinta adhesiva facilita la separación del protector



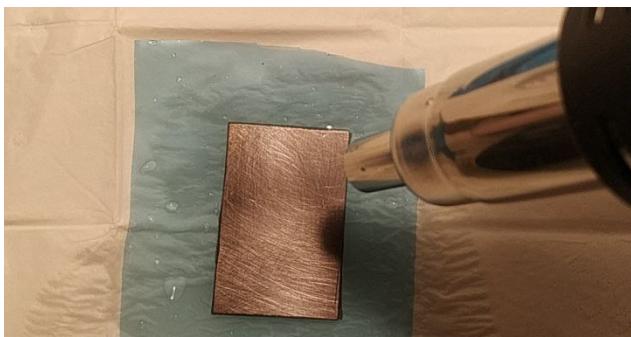
(b) Separación de protector interno



(c) El agua facilita la aplicación de la película



(d) Comprobación de burbujas de aire



(e) Aire caliente calentando la película fotosensible



(f) Aplicación de presión



(g) Placa de cobre con película fotosensible adherida

Figura 6.3: Proceso de aplicación de película fotosensible

6.5.3. Insolación

Antes de la insolación, la película ha de reposar durante al menos quince (15) minutos en total oscuridad para su correcta adhesión. Una vez adherida correctamente, podemos proceder a la insolación.

Para ello, utilizaremos cualquier fuente de luz ultravioleta, en nuestro caso, una insoladora de 4 Tubos fluorescentes T5 de 8W cada uno a una distancia aproximada del plano receptor de 6cm es utilizada (véase figura 6.4a)



(a) Insoladora



(b) Posicionamiento de la mascara



(c) Placa con película fotosensible o fotolito sobre mascara



(d) Espuma para aplanar la columna mascara/fotolito durante insolación



(e) Resultados de la insolación tras un minuto y diez segundos

Figura 6.4: Proceso de insolación

El proceso de insolación se realiza durante treinta (30) segundos. Este tiempo varará dependiendo de la intensidad de la luz ultravioleta.

Si alguna parte del circuito es especialmente complicada, se recomienda que se posicione directamente sobre un tubo ultravioleta, creando así pistas con mayor resolución.

6.5.4. Revelado

Para disolver la película no expuesta, podemos usar una disolución de *carbonato potásico* (K_2CO_3) al 5% en agua por peso, esta puede ser del grifo. Este baño se realizará hasta que se retire toda la película no expuesta, los tiempos variarán mucho en función de la temperatura del baño, pero estos rondan normalmente los tres (3) minutos en una temperatura normal de interior.

El retirado de la lama superior se ha de realizar justo antes de este baño revelador para minimizar la exposición de la película al oxígeno y así evitar la oxidación.

Durante el baño de bases podemos ayudarnos de un pincel o una esponja suave para retirar de película disuelta, pero esto se realiza únicamente a partir de los dos (2) minutos, esta acción se realiza para evaluar la progresión del baño.

El revelado sera completado cuando una vez aclarada la placa con agua y estando completamente seca, se pueda observar que no existe película no disuelta entre las pistas o contactos ni tampoco flecos de película en los laterales de las mismas pistas que puedan interferir en el proceso de ataque ácido.

6.5.5. Ataque ácido

El ataque ácido se realizará en un baño al 50% ácido clorhídrico y 50% peróxido de hidrógeno, es importante que ambos sean al menos de 20% en concentración, puesto que si no la mezcla contendrá demasiado poco componente atacante y la reacción será muy lenta.

Tampoco se recomienda usar nada por encima del 40%, sobre todo de peróxido de hidrógeno, puesto que puede causar graves quemaduras químicas e incluso potenciar la combustión de materiales inflamables, creando un riesgo de explosión.

Este baño no debe durar más de dos (2) minutos, puesto que las pistas sobre expuestas al baño químico se verán reducidas en su anchura, pudiendo provocar cortes en las mismas.

6.5.6. Eliminación de película protectora

Una exposición de alguna base más potente como el hidróxido sódico ($NaOH$) al 1% puede ser de ayuda para retirar la película de las pistas y contactos de la placa final.

Capítulo 7

Codificación

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Capítulo 8

Manufacturación

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Capítulo 9

Pruebas y Corrección de Errores

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Capítulo 10

Conclusión

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Parte II

Manual de Código

BORRADOR

Capítulo 11

Introducción

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Capítulo 12

Firmware

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Capítulo 13

Software

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Parte III

Manual de Usuario

BORRADOR

Capítulo 14

Introducción

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Capítulo 15

Uso del Dispositivo

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.

BORRADOR

Capítulo 16

Uso de la Web

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Felis bibendum ut tristique et egestas quis. Nam eu turpis egestas pretium aenean pharetra. Eget gravida cum sociis natoque penatibus et magnis. Rutrum tellus pellentesque eu tincidunt tortor aliquam nulla facilisi. Congue nisi vitae suscipit tellus mauris. Nunc eget lorem dolor sed viverra. Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit. Eu lobortis elementum nibh tellus molestie nunc. Egestas purus viverra accumsan in nisl nisi. Magna fermentum iaculis eu non diam. Euismod elementum nisi quis eleifend quam. Senectus et netus et malesuada.

 Vel pharetra vel turpis nunc eget lorem dolor. Mauris rhoncus aenean vel elit scelerisque. Quis eleifend quam adipiscing vitae proin sagittis nisl rhoncus mattis. Sed lectus vestibulum mattis ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Convallis convallis tellus id interdum velit laoreet id. Donec et odio pellentesque diam volutpat. Ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit pellentesque habitant. Integer enim neque volutpat ac tincidunt vitae semper quis lectus. Nam nulla aliquet porttitor lacus luctus accumsan tortor. Turpis nunc eget lorem dolor sed. Eu sem integer vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Lacinia quis vel eros donec ac odio tempor. Nisl condimentum id venenatis a. Dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis urna. Integer eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus. Cursus sit amet dictum sit amet.

 Ac turpis egestas integer eget aliquet. Amet dictum sit amet justo donec enim diam. Vivamus at augue eget arcu dictum varius duis at. Tellus integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc. Sollicitudin nibh sit amet commodo nulla. Orci dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus. Elit at imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi. Fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend. Turpis cursus in hac habitasse. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus interdum posuere. Platea dictumst quisque sagittis purus sit amet volutpat. Ut porttitor leo a diam sollicitudin tempor. Vitae justo eget magna fermentum iaculis eu. Vitae congue eu consequat ac felis donec et.

 Ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Sed blandit libero volutpat sed cras ornare. Magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus mauris vitae. Purus non enim praesent elementum facilisis leo. Diam maecenas sed enim ut sem. Elit scelerisque mauris pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi tristique senectus. Viverra orci sagittis eu volutpat odio facilisis mauris. At elementum eu facilisis sed odio morbi. Velit sed ullamcorper morbi tincidunt ornare massa eget. Sed turpis tincidunt id aliquet risus. At varius vel pharetra vel turpis nunc eget lorem. Vestibulum mattis ullamcorper velit sed. Feugiat nisl pretium fusce id velit. Iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae congue eu. Praesent semper feugiat nibh sed pulvinar proin. Aliquet nibh praesent tristique magna sit amet. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque.

 Morbi tempus iaculis urna id volutpat. At auctor urna nunc id cursus. Ac turpis egestas maecenas pharetra convallis posuere morbi. Aliquam faucibus purus in massa tempor nec feugiat. Dapibus ultrices in iaculis nunc sed augue lacus viverra vitae. Lacinia at quis risus sed vulputate odio ut. Volutpat commodo sed egestas egestas fringilla phasellus. Id aliquet lectus proin nibh nisl condimentum id venenatis a. Et molestie ac feugiat sed lectus vestibulum mattis. Imperdiet dui accumsan sit amet nulla facilisi morbi tempus iaculis. Dui vivamus arcu felis bibendum ut tristique et egestas. Odio tempor orci dapibus ultrices in iaculis. Faucibus et molestie ac feugiat sed.