



# **Escuela Superior Politécnica Litoral**

## **Proyecto de Sistemas Embebidos**

**Tema: “Espejos Multiusos”**

**Paralelo: 103**

**Profesor Teórico: Ronald Solis**

**Profesor Practico: Alisson Constantine**

**Integrantes:**

- **Abigail Vargas**
- **Pedro Ibarra**

**Carrera: “Mecatrónica”**

**PAO2-2021**

## **1. INTRODUCCION**

El propósito del presente trabajo es emplear los conocimientos obtenidos en el curso de Sistemas Embebidos para diseñar un sistema de control de dispositivos que por medio de un smartphone se manejen las múltiples modificaciones añadidas a un espejo para una mejor experiencia de uso innovando al ser un dispositivo de utilización común que adquiere inteligencia y es a prueba de agua.

## **2. ANTECEDENTES**

En el mercado de la tecnología existe una amplia gama de espejos inteligentes que añaden control sobre luces led y reproducción de música hasta ser pantallas táctiles donde se puede ver contenido multimedia y con sistemas operativos Android.

Un ejemplo es la marca Naala que ofrece espejos inteligentes, los cuales tienen bluetooth para la reproducción de música por sus parlantes, además de la tecnología touch que con solo tocar los botones en el espejo pueden encender/apagar las luces leds, activar el bluetooth o adelantar/retroceder la música. Los Smart tv se manejan por control remoto mostrando la tv cuando se enciende y funciona como espejo cuando esta apagado.

En opciones más avanzadas funcionan como tables grandes, capaces de grabar videos (selfie mirrors), abrir aplicaciones, navegar en la red, controlar aparatos de la casa (wise mirrors) incluyéndose como un dispositivo de domótica importante y los que tienen sensores ultravioletas para analizar rostros, recomendar cuidados de salud y presentar una realidad aumentada.

Los valores de estos espejos pueden ir desde 2.550 hasta 2.715 euros en España, el valor aumenta por contener un computador detrás del espejo y mayores funcionalidades.

La mayoría de los tutoriales sobre cómo hacer un espejo inteligente requieren el uso de la Raspberry pi4, una pantalla de computador o tv y el espejo de visión bidireccional. Sin embargo, los más avanzados emplean sensores o espejos táctiles añadidos a la pantalla inteligente con sistema operativo Android lo que eleva los costes de fabricación y complejidad de construcción.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. GENERAL**

Emplear los conocimientos de sistemas embebidos en un proyecto que añada valor a un objeto de uso común.

#### **3.2. ESPECIFICOS**

- Implementar la Raspberry pi en la aplicación y configuración de la pantalla lcd a la vez manejar las comunicaciones seriales al conectar al microcontrolador del Arduino.
- Controlar múltiples dispositivos añadidos por medio de un microcontrolador Atmega configurado en lenguaje c.

### **4. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

Entre los objetos más básicos y esenciales que se encuentran en casi todos los hogares está el espejo que a pesar de haber sido descubierto hace mucho tiempo a sufrido pocos cambios, sin embargo, con la llegada de la era tecnológica se ha logrado nuevas implementaciones innovándolo completamente.

Al prepararse para ir a las reuniones, clases, trabajo o simplemente salir de casa, entre otras circunstancias se hace uso del espejo para comprobar la apariencia o combinar las piezas y el tiempo que se emplea a lo largo del día suma a cantidad significativa, por ello si se lograra ahorrar tiempo implementando alguna funcionalidad adicional será de mayor utilidad, gracias a la tecnología se puede observar el clima, tiempo, fecha, reproducir música o multimedia, encender o apagar luces leds o motores de control entre otras cosas.

Entre las mayores ventajas de este dispositivo es que cuenta con los beneficios de un espejo y un dispositivo inteligente, haciéndolo impermeable para adaptarlos a ambientes húmedos o con riesgo de salpicadura como en baños. Con la tecnología touch se simplifica la construcción de los modelos, aunque el costo incrementa.

## 5. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

El proyecto ayuda a facilitar el acceso a la información del día al usuario utilizando un objeto que es muy común ver dentro del hogar como lo es un espejo, además de la posibilidad de mejorar la visualización de la imagen por medio de los cambios de la iluminación y cambios de colores. Las limitaciones de este proyecto se encuentran en la pantalla a utilizar, ya que según esto la información se podrá apreciar de mayor o menor manera, mientras la resolución de la pantalla sea mayor, la información será más legible y clara.

La elección de este tema se debe a que permite el diseño de un sistema embebido para el hogar y al mismo tiempo el control de ciertos dispositivos de la casa, sirviendo para añadir otro componente al campo de la domótica, en este proyecto se trabaja con la simulación empleando un smartphone que controle las múltiples modificaciones añadidas al espejo para una mejor experiencia de uso innovando al ser un dispositivo de utilización común que adquiere inteligencia y es a prueba de agua

## 6. DESCRIPCION DE COMPONENTES

El proyecto consiste en un espejo que es capaz de mostrar información general del día como la hora, fecha, la temperatura, el clima, entre otras opciones que podemos revisar en un smartphone, todo esto mientras estas arreglándote, utilizando una Raspberry Pi4, y una pantalla LCD. Mediante un Raspberry Pi se enviará la información del día a la pantalla LCD la cual mostrara el usuario la información que este desee en el momento, es posible agregarle comandos de voz para saber cuándo el usuario requiera que se muestre la información y cuando no, esto se hará utilizando sensores.

Entre los componentes que se arman para la simulación del espejo están:



Conocido por ser un computador de bajo costo la Raspberry Pi 4 recibe las ordenes desde la superficie del espejo representado en este caso por el smartphone y las transmite al atmega328p por comunicación U



El microcontrolador atmega328p se emplea para ejecutar las ordenes enviadas desde la Raspberry Pi, todos los dispositivos se conectan a sus pines



La pantalla Ldc muestra los estados de los dispositivos conectados o el nombre de la música, representa la superficie del espejo donde se visualiza la información o los datos.

Se conecta al atmega pasando primero por el integrado PCF8574A.



El integrado PCF8574A es un expansor de puertos de salida y entrada para microcontroladores en este caso el atmega328p, que se conecta a la pantalla lcd por comunicación de tipo I2C.



El motor dc de 10v controla la apertura de las cortinas, se encuentra conectado al atmega a través del módulo L293D



El circuito integrado que se emplea para el control del motor, proveyéndolo de manejo bidireccional.



Los altavoces o parlantes se conectan al atmega y transmiten la música previamente cargada, se conectan a un potenciómetro y al capacitor.



Este potenciómetro de 30uF reduce los picos de la energía que va hacia el altavoz, permitiendo que el sonido tenga una mejor calidad con menos ruido.



El potenciómetro también se conecta al altavoz y sirve para bajar o subir el volumen controlando la tensión que va hacia el altavoz.



Las resistencias de 300Ω se encuentran entre las luces leds y a tierra para evitar que estos se quemen por exceso de potencia.

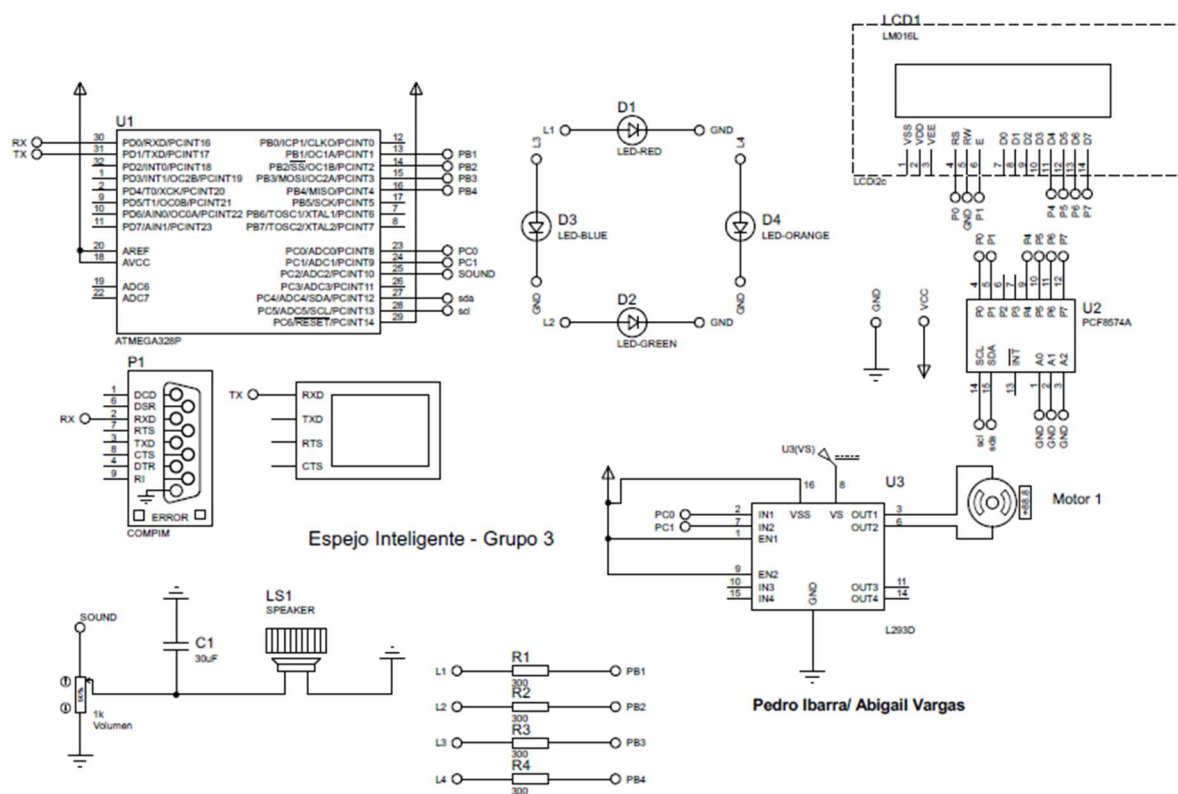


Luces leds van conectadas al atmega y las resistencias, las 4 luces representan los bordes de un espejo cuadrado en la simulación.

## 7. TABLA DE COMPONENTES Y PRECIOS

| Componente              | Cantidad | Precio Unitario | Precio Total    |
|-------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| Raspberry PI4 (4gb RAM) | 1        | \$99,00         | \$99,00         |
| ATmega 328p             | 1        | \$ 3,60         | \$ 3,60         |
| Pantalla LCD (16x2)     | 1        | \$ 6,90         | \$ 6,90         |
| Motor DC (12 V)         | 1        | \$18,99         | \$18,99         |
| Modulo L293D            | 1        | \$ 5,75         | \$ 5,75         |
| Capacitor 30uF          | 1        | \$ 3,50         | \$ 3,50         |
| Potenci3metro 1kΩ       | 1        | \$ 0,35         | \$ 0,35         |
| PCF8574A                | 1        | \$ 3,50         | \$ 3,50         |
| Bocina LS1              | 1        | \$ 3,00         | \$ 3,00         |
| Leds                    | 5        | \$ 0,10         | \$ 0,50         |
| Resistencias 200Ω       | 5        | \$ 0,10         | \$ 0,50         |
| <b>Total</b>            |          |                 | <b>\$142,59</b> |

El dise1o de conexi3n entre los componentes se da de la siguiente manera:



Ilustraci3n 1 Esquemático para Atmega



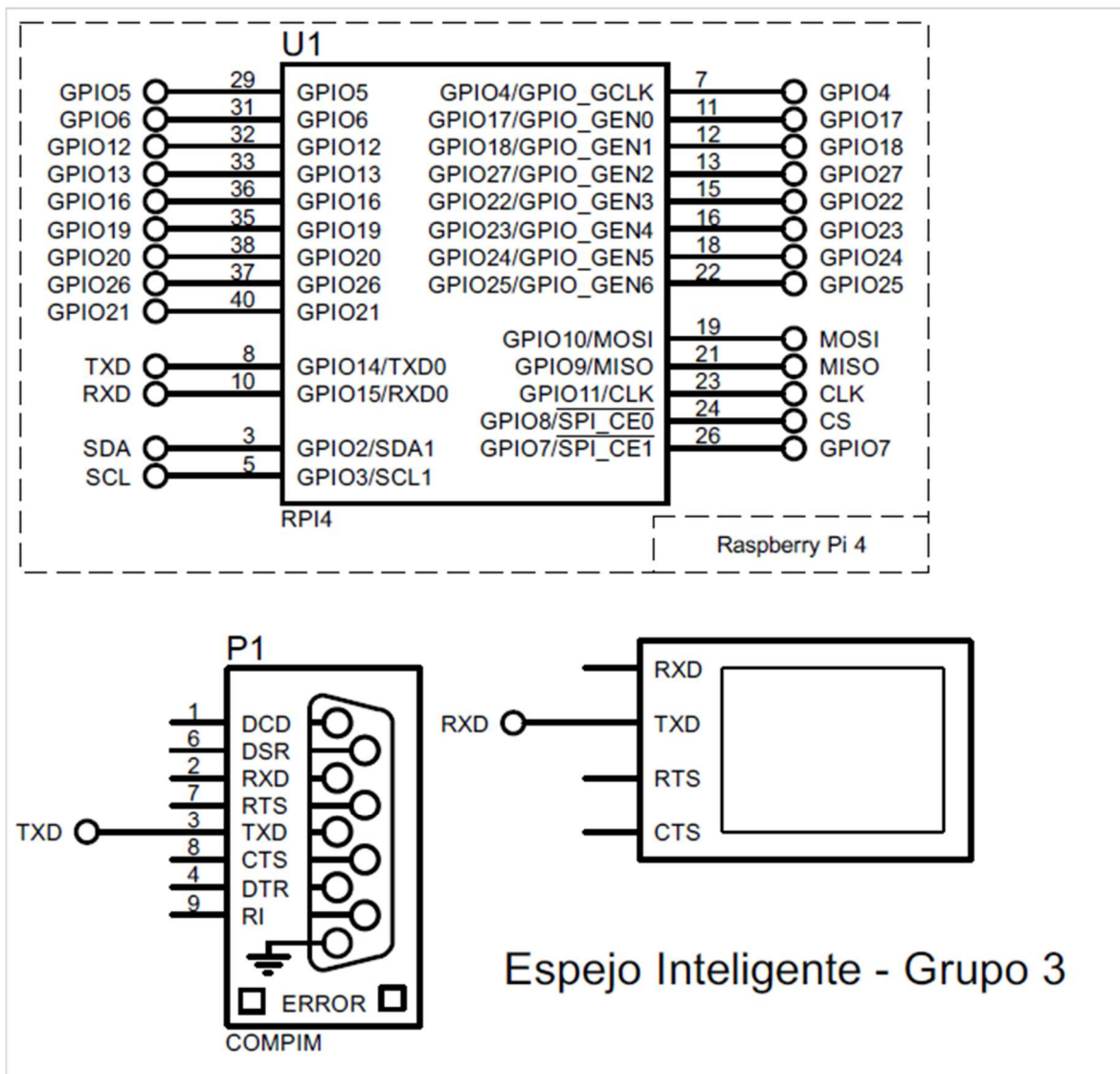


Ilustración 2 Esquemático Raspberry Pi 4

## 8. APLICACIÓN A FUTURO

Como una mejora pensada para este proyecto está el añadir un módulo bluetooth para conectarlo al atmega con el fin de obtener una mayor capacidad para reproducir música, y añadir un control para la intensidad de las luces leds entre otras mejoras.

## 9. CONCLUSIONES

En suma, un simple objeto como un espejo se puede convertir en un dispositivo inteligente con el conocimiento básico de Sistemas Embebidos y añadiéndole tanto utilidad como valor, empleando microcontroladores como el atmega328p



(codificado en c nativo) y un computador de Raspberry Pi 4 (codificado en Python), circuitos integrados, leds, motores entre otros dispositivos.

## **10. RECOMENDACIONES**

Al trabajar en diferentes plataformas y programas en esta simulación, es recomendable trabajar por capas, con el fin de encontrar de forma más fácil los errores de programación.

Es preferible ir probando el sistema a medida que se vaya desarrollando, en la etapa de comunicación se debe probar primero que no haya errores de conectividad y luego se pueden añadir los demás dispositivos e irlos configurando.

Si se necesitan obtener datos se recomienda una base de datos online y si no son datos confidenciales se recomiendan las BD online gratuitas que no cuentan con tanta seguridad.

## **11. APENDICE**

**Base de Datos conectada:**

<https://pruebahora-3bcf5-default-rtdb.firebaseio.com/>

**Plataformas Empleadas**

- Proteus
- Firebase
- AppInvetor

**Link de AppInventor para abrir el archivo(.aia)**

<https://appinventor.mit.edu/>

## 12. BIBLIOGRAFIA

Alugal. (s.f.). Ventanas Alugal. Obtenido de <https://www.alugalventanas.es/espejos-inteligentes-la-revolucion-de-la-domotica/>

duriglass. (16 de Mayo de 2021). Duriglass. Obtenido de ¿Qué significa Smart Mirror?: <https://duriglass.com/en/blogs/news/que-significa-smart-mirror>

Luchetti, S. (1 de Junio de 2021). Sistemas Embebidos. Obtenido de Sistemas embebidos y sus características: <https://tech.tribalyte.eu/blog-sistema-embebido-caracteristicas>

NAALA. (2018). NAALA. Obtenido de Smart Assistant Mirror: <https://www.espejosinteligentes.io/espejos-bluetooth>

raspberrypi. (s.f.). What is a Raspberry Pi? Obtenido de <https://www.raspberrypi.org/help/what-is-a-raspberry-pi/>

Rojas-Ramírez, E. (19 de 03 de 2020). Manejo de puerto UART. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/de65/f19ba73da1d768e161a9755388574d7876cb.pdf>