

Laboratorio Robótica

1st Samuel Valero Escobar
samuelvaes@unisabana.edu.co

2nd Esteban Bejarano Rincon
estebanberi@unisabana.edu.co

3rd Santiago Poveda Millán
santiagopomi@unisabana.edu.co

I. ABSTRACT

Este proyecto presenta el desarrollo de un calendario electrónico programable utilizando un Arduino Mega, diseñado especialmente para personas de la tercera edad, con el fin de facilitar la gestión de sus actividades diarias y recordatorios médicos o personales. El sistema permite al usuario establecer una fecha y hora específicas para activar una alarma sonora, la cual puede ser desactivada mediante un botón de fácil acceso. Adicionalmente, incorpora LEDs para cada día del mes, iluminando aquellos que contienen eventos programados. Una pantalla LCD muestra la fecha y hora actual de forma clara y visible. El diseño se basa en la simplicidad y la accesibilidad, integrando principios de electrónica, programación y capacidad para crear una herramienta visual, funcional y adaptada a las necesidades de adultos mayores.

II. PALABRAS CLAVE

Arduino Mega, calendario electrónico, adultos mayores, recordatorio de eventos, alarma sonora, interfaz accesible, LEDs indicadores, pantalla LCD y automatización.

III. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la robótica y la automatización ofrecen soluciones prácticas para mejorar la calidad de vida de diversos sectores de la población, especialmente de los adultos mayores. Este proyecto surge con el objetivo de desarrollar un calendario electrónico interactivo orientado a personas de la tercera edad, que les permita recordar eventos importantes, citas médicas o actividades diarias de una manera visual, clara y sencilla. El sistema cuenta con una alarma sonora programable, un botón para desactivarla y una interfaz visual compuesta por una matriz de 31 LEDs que representan los días del mes, encendiéndose para indicar la presencia de eventos programados.

Durante las primeras etapas del proyecto, se consideró utilizar un Arduino Uno; sin embargo, este no contaba con la cantidad suficiente de salidas digitales necesarias para controlar los 31 LEDs. Como solución inicial, se implementó una configuración de comunicación serial entre tres Arduinos (uno maestro y dos esclavos), lo cual permitió distribuir las salidas. No obstante, tras realizar pruebas en la plataforma de simulación Tinkercad, se concluyó que este método complicaba el diseño y el desarrollo del sistema. Por ello, se decidió reemplazar dicha configuración por un Arduino Mega, el cual ofrece una mayor cantidad de pines y facilitó la implementación del proyecto de manera más eficiente.

Una vez validado el funcionamiento del circuito en Tinkercad, se procedió con la construcción física del calendario, utilizando una base de madera que permitiera organizar adecuadamente los componentes, las conexiones y los espacios para los LEDs correspondientes a cada día del mes. Finalmente, se realizó el montaje completo, dando como resultado un sistema funcional y accesible que cumple con los objetivos planteados desde el inicio del proyecto.

IV. ESTADO DEL ARTE

El uso de tecnologías accesibles como Arduino ha permitido el desarrollo de múltiples soluciones orientadas a la automatización de tareas cotidianas, especialmente en el ámbito del apoyo a personas mayores. En años recientes, se han creado diversos sistemas de recordatorio de medicación, alarmas personalizadas y calendarios electrónicos enfocados en mejorar la autonomía y calidad de vida de los adultos mayores.

Proyectos similares al presente han utilizado microcontroladores como el Arduino Uno para encender LEDs en función de eventos programados o para activar alarmas en momentos específicos. Sin embargo, muchos de estos desarrollos están limitados por la cantidad de salidas digitales que ofrecen los microcontroladores más básicos, lo que restringe la posibilidad de representar gráficamente un calendario completo de 31 días sin usar multiplexores o sistemas de expansión.

Algunos trabajos han optado por integrar módulos RTC para mantener una fecha y hora precisas, así como pantallas LCD o interfaces gráficas para brindar información al usuario. Sin embargo, la mayoría de estos proyectos no están específicamente diseñados para usuarios de la tercera edad, quienes requieren interfaces simples, visuales y de fácil interacción.

El presente proyecto se diferencia al enfocarse en un diseño accesible, que combina una alarma sonora, una matriz de LEDs intuitiva y un botón físico para facilitar la interacción. Además, se tuvo en cuenta la facilidad de montaje y mantenimiento al emplear un Arduino Mega, lo que permitió una implementación más directa sin la necesidad de arquitecturas distribuidas entre múltiples microcontroladores. Esta elección optimiza el desarrollo, reduce la complejidad del sistema y mejora su fiabilidad, aspectos clave cuando se busca beneficiar a un público con necesidades específicas como lo es la población adulta mayor.

V. METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo siguiendo una metodología práctica basada en etapas de análisis, diseño,

simulación, implementación y validación. Cada fase se orientó a cumplir con el objetivo de crear un calendario electrónico funcional, accesible y fácil de usar, enfocado en personas de la tercera edad.

A. Análisis del problema y definición de requerimientos

Se identificó la necesidad de un sistema que permitiera a los adultos mayores recordar eventos diarios de forma visual y auditiva. Se definieron los componentes clave: un sistema de alarma programable, una matriz de LEDs para representar los días del mes y una interfaz sencilla mediante una pantalla LCD y un botón de apagado.

B. Selección y evaluación de hardware

Inicialmente, se eligió el Arduino Uno como plataforma principal. Sin embargo, al requerir 31 salidas digitales para controlar los LEDs (una por cada día del mes), se consideró inviable su uso directo. Se planteó una solución mediante una arquitectura de un Arduino Maestro y dos Arduinos Esclavos comunicados por serial, para distribuir las salidas. Esta propuesta fue simulada y evaluada en la plataforma Tinkercad, donde se evidenció su complejidad.

C. Cambio de plataforma y simplificación del diseño

Para reducir la complejidad del sistema, se optó por utilizar un Arduino Mega, el cual ofrece una mayor cantidad de pines de entrada/salida. Esta elección permitió unificar todo el sistema en una sola placa, eliminando la necesidad de múltiples microcontroladores y facilitando el montaje y la programación.

D. Diseño y simulación del circuito

Se realizó el diseño del sistema completo en Tinkercad, incluyendo la conexión de los 31 LEDs, el módulo de alarma (bocina o buzzer), el botón de apagado y la pantalla LCD. Se programó el Arduino para simular una fecha y hora internas, y se validó el comportamiento del sistema ante eventos programados.

VI. DESARROLLO

El proyecto consistió en la creación de un calendario electrónico con recordatorio de eventos, orientado a personas de la tercera edad, utilizando un Arduino Mega como unidad central de control. El sistema fue diseñado para encender un LED en cada día del mes con evento programado, mostrar la fecha y hora actuales en una pantalla LCD, y activar una alarma sonora a una hora específica, que puede ser desactivada por el usuario mediante un botón.

Inicialmente, se consideró el uso del Arduino Uno, pero debido a la limitación en la cantidad de pines digitales disponibles, se optó por una configuración de múltiples Arduinos, en la que un Arduino Maestro enviaba datos a dos Arduinos Esclavos mediante comunicación serial. Esta configuración permitía controlar la matriz de 31 LEDs representando los días del mes, pero incrementaba significativamente la complejidad del montaje, la sincronización y la programación.

Después de realizar simulaciones en la plataforma Tinkercad, se concluyó que una mejor opción era reemplazar el sistema de múltiples microcontroladores por un único Arduino Mega, que posee una mayor cantidad de entradas y salidas digitales. Esta decisión simplificó tanto el diseño del hardware como el software, permitiendo integrar todos los elementos del sistema en una sola placa controladora.

El sistema final incluyó los siguientes componentes principales:

- Arduino Mega 2560: microcontrolador principal del sistema.
- 31 LEDs: dispuestos en una tabla de madera, representando cada día del mes. Los LEDs encendidos indican días con eventos programados.
- Pantalla LCD 16x2: utilizada para mostrar la fecha y la hora actuales.
- Buzzer (alarma sonora): emite un sonido cuando se alcanza la hora programada de un evento.
- Botón de apagado: permite al usuario desactivar manualmente la alarma sonora.
- Resistencias y cables de conexión: utilizados para proteger los componentes y establecer las conexiones necesarias.

El código fue desarrollado en el entorno de programación de Arduino (IDE) y permitió simular una fecha y hora internas sin necesidad de utilizar un módulo RTC. Se programaron funciones para el encendido de LEDs según la programación de eventos, el control de la alarma y su apagado, así como la actualización de la pantalla LCD con la hora simulada.

La estructura física del calendario fue fabricada en madera, con perforaciones para cada uno de los 31 LEDs, organizados en forma de cuadrícula mensual. Se dejó el espacio necesario para la pantalla LCD, el buzzer y el botón, además de las conexiones internas. Esta estructura fue diseñada teniendo en cuenta la accesibilidad visual y la facilidad de uso por parte de personas de la tercera edad.

Una vez montado el sistema físico, se realizaron múltiples pruebas funcionales para verificar que la alarma se activara en la fecha y hora indicadas, que los LEDs correspondientes se encendieran correctamente, y que el botón de apagado respondiera como se esperaba. El proyecto concluyó con éxito, cumpliendo los objetivos propuestos tanto a nivel técnico como funcional y social.

VII. CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo de este proyecto se logró cumplir satisfactoriamente con el objetivo principal: diseñar y construir un calendario electrónico programable, funcional y accesible para personas de la tercera edad. El sistema permite visualizar de manera clara los días del mes con eventos programados mediante el encendido de LEDs, activar una alarma sonora en una fecha y hora establecida, y facilitar la interacción del usuario mediante una interfaz sencilla que incluye una pantalla LCD y un botón de apagado.

Uno de los principales aprendizajes fue la importancia de seleccionar adecuadamente el hardware en función de los

requerimientos del proyecto. El intento inicial con el Arduino Uno y una configuración Maestro-Esclavo entre tres Arduinos demostró ser técnicamente posible pero innecesariamente compleja. La decisión de utilizar un Arduino Mega simplificó tanto el diseño electrónico como la programación, permitiendo concentrar el sistema en una sola placa con suficientes salidas para los 31 LEDs y demás componentes.

Asimismo, el uso de plataformas de simulación como Tinkercad fue clave para validar previamente el diseño antes de construir el prototipo físico, lo cual permitió identificar errores y optimizar recursos. La fase de construcción también fue fundamental, ya que al utilizar una estructura de madera se logró un calendario visualmente atractivo, funcional y resistente.

Finalmente, el proyecto representa una solución tecnológica real y aplicable a la vida cotidiana de adultos mayores, ofreciendo una herramienta sencilla pero efectiva para la gestión de eventos y recordatorios. Además de su valor práctico, esta experiencia fomentó el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el fortalecimiento de habilidades en electrónica, programación y diseño físico.

VIII. REFERENCIAS

- [1] A. Banzi y M. Shiloh, *Getting Started with Arduino*, 3rd ed. Sebastopol, CA: Maker Media, 2014.
- [2] Arduino, “Arduino Mega 2560 Rev3,” [En línea]. Disponible en: <https://store.arduino.cc/products/arduino-mega-2560-rev3>. [Accedido: 24-may-2025].
- [3] Autodesk, “Tinkercad Circuits,” [En línea]. Disponible en: <https://www.tinkercad.com/>. [Accedido: 24-may-2025].
- [4] M. Nasiri, A. Ahmadi y A. Azimi, “A Reminder System for Elderly Using Arduino,” *International Journal of Computer Applications*, vol. 181, no. 27, pp. 15-18, Sept. 2018.
- [5] J. Lee y K. Kim, “Design and Implementation of a Smart Calendar for Elderly People Based on IoT,” in *Proc. 2017 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC)*, Jeju, South Korea, Oct. 2017, pp. 237–239. doi: 10.1109/ICTC.2017.8190947.
- [6] R. S. Noriega y J. A. Maldonado, “Aplicación de Arduino en sistemas de ayuda para personas mayores,” *Revista Científica de Ingeniería Electrónica*, vol. 12, no. 2, pp. 55–62, 2020.