

# Smart Pool

Rocío Belén Fernández<sup>1</sup>, Camila Julieta Forestiero<sup>1</sup>, Franco Ariel Kowalski<sup>1</sup>,  
Facundo Toloza<sup>1</sup>  
43875244, 40137584, 41893248, 40254191  
Lunes, Grupo N° 3

<sup>1</sup>Universidad Nacional de La Matanza,  
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas,  
Florencio Varela 1903 - San Justo, Argentina

**Resumen.** El proyecto Smart Pool consiste en la creación de un sistema automatizado para el monitoreo y control de una piscina. Utilizando sensores de temperatura, nivel de agua y luminosidad, junto con actuadores como bombas y luces LED, el sistema asegura una gestión eficiente y segura de la pileta, accesible por el usuario de forma simple a través de una aplicación móvil. Se enfoca en optimizar el mantenimiento, mejorar la seguridad de los componentes del sistema y proporcionar comodidad al usuario.

**Palabras claves:** Piscina, automatización, sensores, actuadores, filtrado, drenaje, aplicación.

## 1 Introducción

El proyecto Smart Pool presenta una solución innovadora para el monitoreo y control automatizado de piscinas, dirigido a optimizar el mantenimiento, mejorar la seguridad de los componentes y brindar comodidad al usuario. Este sistema integra una variedad de sensores, incluyendo temperatura del agua, nivel de agua y luz ambiental, junto con actuadores como bombas y luces LED RGB.

Los sensores desempeñan un papel crucial en el funcionamiento del sistema, permitiendo la monitorización en tiempo real de factores clave como la temperatura del agua y el nivel de agua. Por ejemplo, el sensor de temperatura del agua ajusta los ciclos de filtrado según las condiciones climáticas, evitando problemas como la estratificación térmica en verano. El sensor de nivel de agua proporciona información vital sobre el estado del sistema de filtrado y bombeo, previniendo posibles daños causados por la entrada de aire en la bomba debido a niveles bajos de agua.

Además, el sistema incorpora actuadores como la bomba de filtrado y las luces LED RGB, que pueden ser controlados de forma remota a través de la aplicación móvil. La bomba de filtrado se activa según la programación configurada por el usuario, garantizando una gestión eficiente del ciclo de filtrado. Por otro lado, las luces LED

RGB ofrecen la posibilidad de personalizar la iluminación de la piscina, proporcionando un ambiente adecuado para diferentes ocasiones, incluso durante la noche con un modo especial de iluminación nocturna.

La solución pone al usuario en control absoluto de su piscina a través de una intuitiva aplicación móvil. Disponible para dispositivos con sistema operativo Android, la aplicación permite gestionar de forma remota el ciclo de filtrado, el ciclo de drenaje y la iluminación de la piscina. Además, la aplicación ofrece acceso a estadísticas en tiempo real sobre el estado de la piscina, proporcionando información valiosa sobre la temperatura del agua, el nivel del agua y fecha y hora de los últimos filtrados y desagotes. Esta información empodera a los usuarios para tomar decisiones informadas sobre el cuidado de su piscina y optimizar su funcionamiento.

En resumen, el proyecto Smart Pool ofrece una solución completa y robusta para la automatización y gestión de piscinas, aprovechando la tecnología de sensores y actuadores junto con una interfaz intuitiva a través de una aplicación móvil. Con un enfoque en la eficiencia, seguridad y comodidad del usuario, este sistema representa un avance significativo en el mantenimiento y disfrute de las piscinas residenciales.

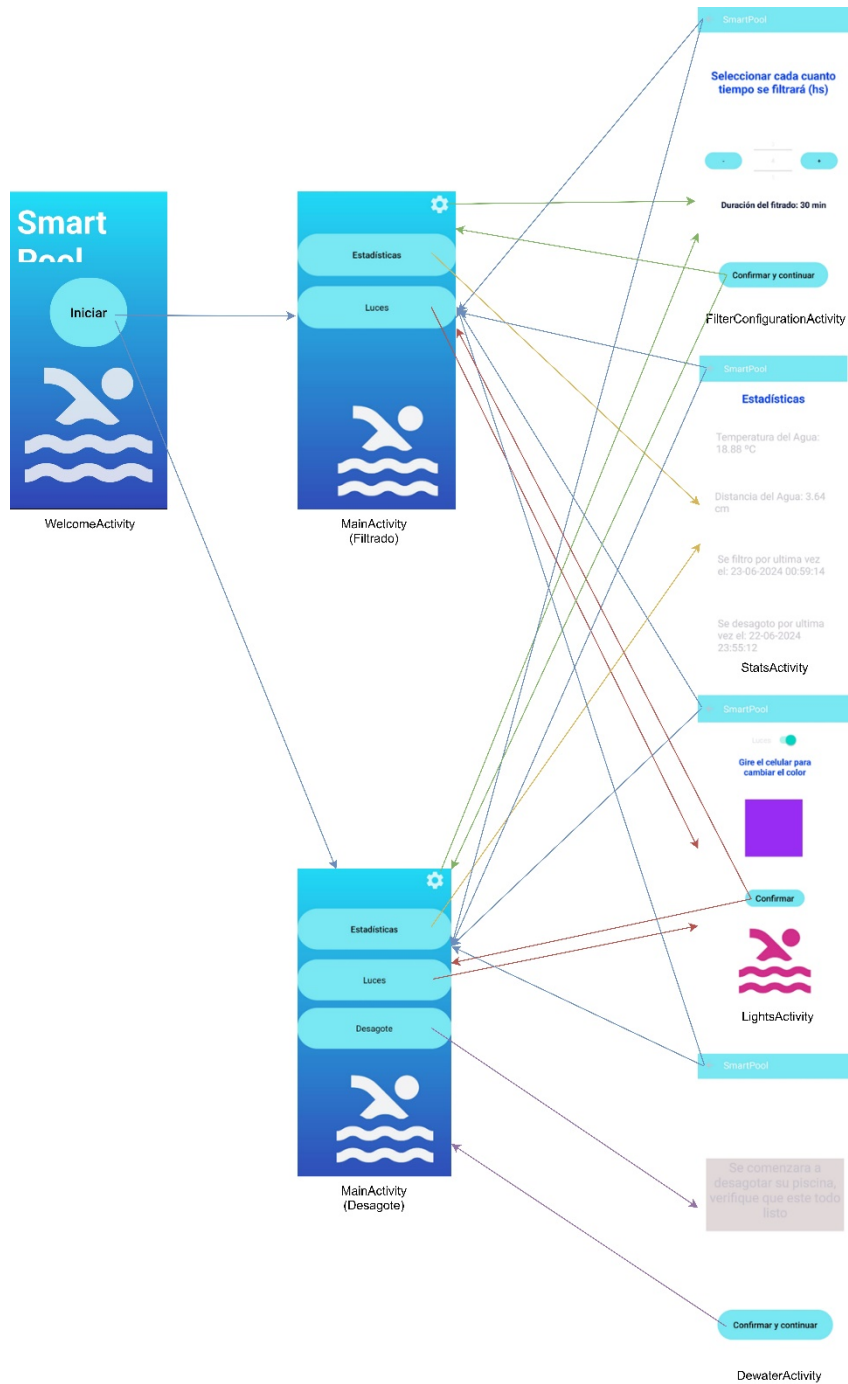
## **2 Desarrollo**

### **Enlaces de Acceso**

URL al Repositorio GitHub: [Smart Pool - GitHub](#)

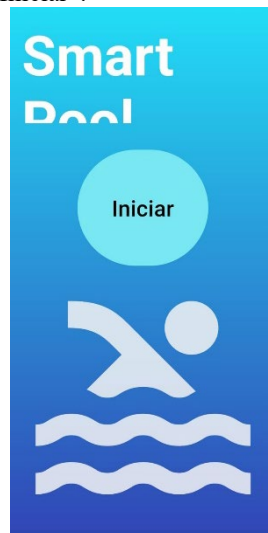
URL al Proyecto en Tinkercad: [Smart Pool - Tinkercad](#)

## Diagrama de Navegación

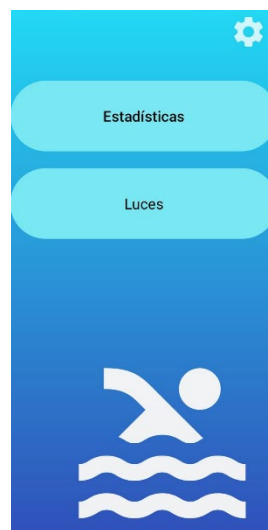
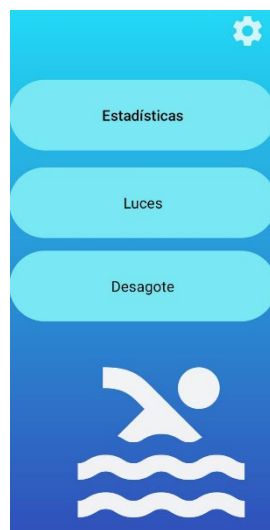


## Manual de Usuario

Al iniciar la aplicación, nos encontraremos con la pantalla de inicio, pudiendo avanzar presionando el botón “Iniciar”.



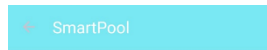
La pantalla siguiente dependerá de la situación actual del sistema embebido. Si el modo se encuentra en “Desagote” (dependiente del switch físico encontrado en el sistema embebido) sin haber iniciado aún, se podrá visualizar un botón que dirigirá a una pantalla relacionada al inicio del Desagote. En cambio, si el modo es “Filtrado”, dicho botón no será visible, solamente pudiendo acceder a la configuración (la tuerca situada en la esquina superior derecha), estadísticas y configuración de las luces LED.



En caso de desear iniciar el Desagote, se deberá presionar el botón relacionado y será dirigido a una pantalla de confirmación del mismo. Debe asegurarse de posicionar correctamente la manguera conectada a la bomba de agua (fuera de la piscina), ya que dicha confirmación implicará el encendido de la bomba de agua, la cual expulsará el agua a través de dicha manguera.



En cuanto a la personalización, se podrá acceder a la pantalla relacionada a la misma mediante la tuerca situada en la esquina superior derecha de la pantalla de Inicio. La aplicación permite la personalización del ciclo de filtrado, pudiendo establecer cada cuántas horas deseará que se inicie de forma automática el filtrado del agua. Esta automatización solamente será funcional cuando el usuario establezca el modo Filtrado a través del switch físico del sistema embebido, teniendo en cuenta que la manguera de la bomba de agua deberá encontrarse situada para tal fin (dentro de la piscina).



Seleccionar cada cuanto  
tiempo se filtrará (hs)

3  
4  
5

- +

Duración del filtrado: 30 min

Confirmar y continuar

Mediante el botón de “Estadísticas” situado en la pantalla de Inicio, el usuario podrá visualizar la información más relevante de la situación actual de la piscina, ya sea la temperatura del agua, la distancia del agua respecto al sensor de distancia situado en el borde de la piscina, además de la fecha y hora tanto de la última vez que se realizó el filtrado como de la última vez que se realizó el desagote.



### Estadísticas

Temperatura del Agua:  
18.88 °C

Distancia del Agua: 3.64  
cm

Se filtro por ultima vez  
el: 23-06-2024 00:59:14

Se desagoto por ultima  
vez el: 22-06-2024  
23:55:12

Mediante la opción de “Luces” situada en la pantalla de Inicio, el usuario accederá a una pantalla de personalización de las luces LED de la piscina. Tendrá a su disposición un switch bajo el nombre “Luces”, que permitirá forzar el encendido o apagado de las luces para adaptarse al deseo del usuario. En caso de tener las luces encendidas, el usuario podrá establecer el color de las mismas gracias al acelerómetro del celular. Por lo tanto, bastará con mover el celular respecto a sus distintos ejes para

elegir el color deseado, modificando los componentes rojo, verde y azul del color mediante el movimiento del dispositivo respecto a los ejes X, Y y Z respectivamente. Una vez de que el color sea del agrado del usuario, podrá confirmarlo mediante el botón de “Confirmar” y será establecido en las luces LED de la piscina.



### 3 Conclusiones

El desarrollo de la comunicación Bluetooth entre la aplicación móvil y el Arduino presentó diversos desafíos que debieron ser superados para garantizar una interacción fluida y confiable. Se encontró como desafío inicial el establecimiento de la conexión entre la aplicación móvil y la placa Arduino, el cual fue superado mediante pruebas exhaustivas de los principales puntos de fallo. Además, se debieron tratar los mensajes enviados por ambos dispositivos, estableciendo distintas estructuras que permitan ser relacionadas a comandos para la placa Arduino y métodos de parseo de datos para poder mostrar en la aplicación móvil la información relativa a los distintos sensores y estados de la piscina, enviados por la placa Arduino.

Los desafíos encontrados en la comunicación Bluetooth nos han permitido comprender la importancia de una planificación y un diseño cuidadosos desde las primeras etapas del proyecto. La definición clara del protocolo de comunicación, los formatos de mensaje y la estructura de datos ha sido crucial para garantizar una interacción fluida y confiable entre la aplicación y el Arduino.

Además, este proyecto ha resaltado la necesidad de realizar pruebas exhaustivas en todas las etapas del desarrollo. Las pruebas de conectividad, la validación de mensajes y la simulación de escenarios de uso han sido esenciales para detectar y corregir errores de manera temprana, evitando problemas mayores en etapas posteriores.

Finalmente, la experiencia adquirida en este proyecto nos ha enseñado la importancia de la documentación detallada y clara. La documentación del protocolo de comunicación, los formatos de mensaje y las estructuras de datos facilita la comprensión del sistema a largo plazo y permite realizar modificaciones o mejoras de manera eficiente.

En definitiva, el desarrollo de la solución Smart Pool ha sido una experiencia enriquecedora que nos ha permitido adquirir valiosas lecciones y desarrollar habilidades técnicas y de resolución de problemas que serán de gran utilidad en futuros proyectos.

## **4 Referencias**

1. Ing. Esteban A. Carnuccio, Ing. Mariano Volker, Ing. Raúl Villca, Ing. Matías Adagio: Apunte Teórico sobre el Sistema Operativo Android (2024)