



INFORME DE ANTEPROYECTO

SRI (Sistema De Riego Inteligente)

INTEGRANTES: Bernat Ignacio, Tanus Santiago, Payen Francisco

CURSO: 7mo "B", Electrónica

Profesores: Ferraro Federico, Remedi Marcos

INSTITUTO TECNICO SALESIANO VILLADA

Índice

Introducción	2
1 Problemática Detectada	4
2 Fundamentos	4
2.1 Estadística	4
3 Solución Propuesta	6
3.1 Prototipo	7
3.2 Alcance y Limitaciones	8
4 Descripción técnica y funcionamiento	8
5 Materiales por utilizar	10

Introducción

En el presente informe se buscará explicar, entender y fundamentar, uno de los proyectos propuestos de por los alumnos del ITS Villada. Se trata de “SRI” (Sistema de Riego Inteligente). El mismo tiene como fundamento la integración de sensores y movimientos 2D integrados en los sistemas de aspersión. Este buscara solucionar problemáticas presentadas con sistemas de riego convencionales en el ámbito de la botánica.

Se profundizará en aspectos tales como los objetivos del proyecto, problemáticas solucionadas con el mismo (De la misma forma las que no se han podido solucionar), beneficios (Ya sea económico, ecológico, etc.), costes, etc.

1 Problemática Detectada

Durante el relevamiento previo al diseño del sistema, se detectaron fallas comunes en los métodos actuales de riego, tanto manuales como automáticos simples. Entre los principales problemas se destacan:

- Riego excesivo o insuficiente por desconocimiento del estado del suelo.
- Ausencia de sectorización: todas las áreas reciben el mismo tratamiento, aunque tengan diferente necesidad.
- Falta de integración entre los sistemas de riego y de control ambiental. Además, las entrevistas y encuestas mostraron que los usuarios valoran sistemas fáciles de instalar, de bajo consumo y que puedan trabajar de forma autónoma.

2 Fundamentos

El agua es uno de los recursos naturales más valiosos y limitados, y su uso eficiente en el ámbito agrícola y domiciliario se ha convertido en una prioridad mundial. En ese contexto, el presente proyecto busca desarrollar un sistema de riego inteligente, que utilice tecnología de bajo costo (ESP32, sensores de humedad y temperatura) para automatizar el riego, optimizando el consumo hídrico, mejorando la salud del césped o cultivos y reduciendo la intervención humana. Este desarrollo responde a una necesidad creciente de incorporar tecnologías sostenibles en el manejo de jardines, tanto a nivel doméstico como productivo, permitiendo un control más preciso de los recursos y favoreciendo prácticas responsables con el medio ambiente. Adaptado a las condiciones de suelo y clima de la zona de aplicación, el sistema se convierte en una solución viable, escalable y replicable en distintos entornos como en el sector agro.

2.1 Estadística

El desarrollo de este proyecto se fundamenta en una serie de datos cuantitativos que reflejan el estado actual del uso del agua en riego domiciliario en Argentina, particularmente en contextos urbanos como el de Córdoba Capital. Estas estadísticas permiten dimensionar el problema, justificar la necesidad de soluciones inteligentes y cuantificar el impacto potencial del sistema propuesto.

El uso del agua en riego residencial representa una parte significativa del consumo doméstico en Argentina, especialmente en viviendas. Se estima que el riego de jardines puede representar hasta el 50% del uso total de agua en un hogar durante los meses de primavera y verano. Considerando que un metro cuadrado de césped requiere entre 6 y 8 litros de agua por día, un jardín promedio de 250 m² puede llegar a consumir más de 52.000 litros por mes si no se regula eficientemente. Este uso intensivo del recurso hídrico pone en evidencia la necesidad de herramientas tecnológicas que permitan racionalizar el consumo sin comprometer el mantenimiento de los jardines. Fuentes como la FAO, el Instituto Nacional del Agua (INA) y organizaciones como Intagri,

coinciden en que la demanda hídrica en el ámbito residencial está subestimada en términos de impacto ambiental.

Por otro lado, los métodos de riego comúnmente utilizados en el entorno doméstico presentan importantes niveles de ineficiencia. El riego manual, realizado con manguera o regadera, tiene una eficiencia estimada de entre el 60 y el 70%, debido a su carácter subjetivo y la falta de medición del estado del suelo. Los sistemas de aspersión temporizados (más automatizados, pero sin sensores) aumentan esa eficiencia al 75% en promedio, aunque siguen activándose sin discriminar si el suelo realmente necesita agua. En contraste, sistemas inteligentes basados en sensores de humedad pueden alcanzar una eficiencia superior al 90%, activando el riego solo cuando es necesario y en los sectores que lo requieren. Esto no solo mejora el uso del agua, sino que reduce costos y protege la salud del césped y el suelo. Esta diferencia de eficiencia es clave para justificar la implementación de un sistema como el desarrollado en este proyecto.

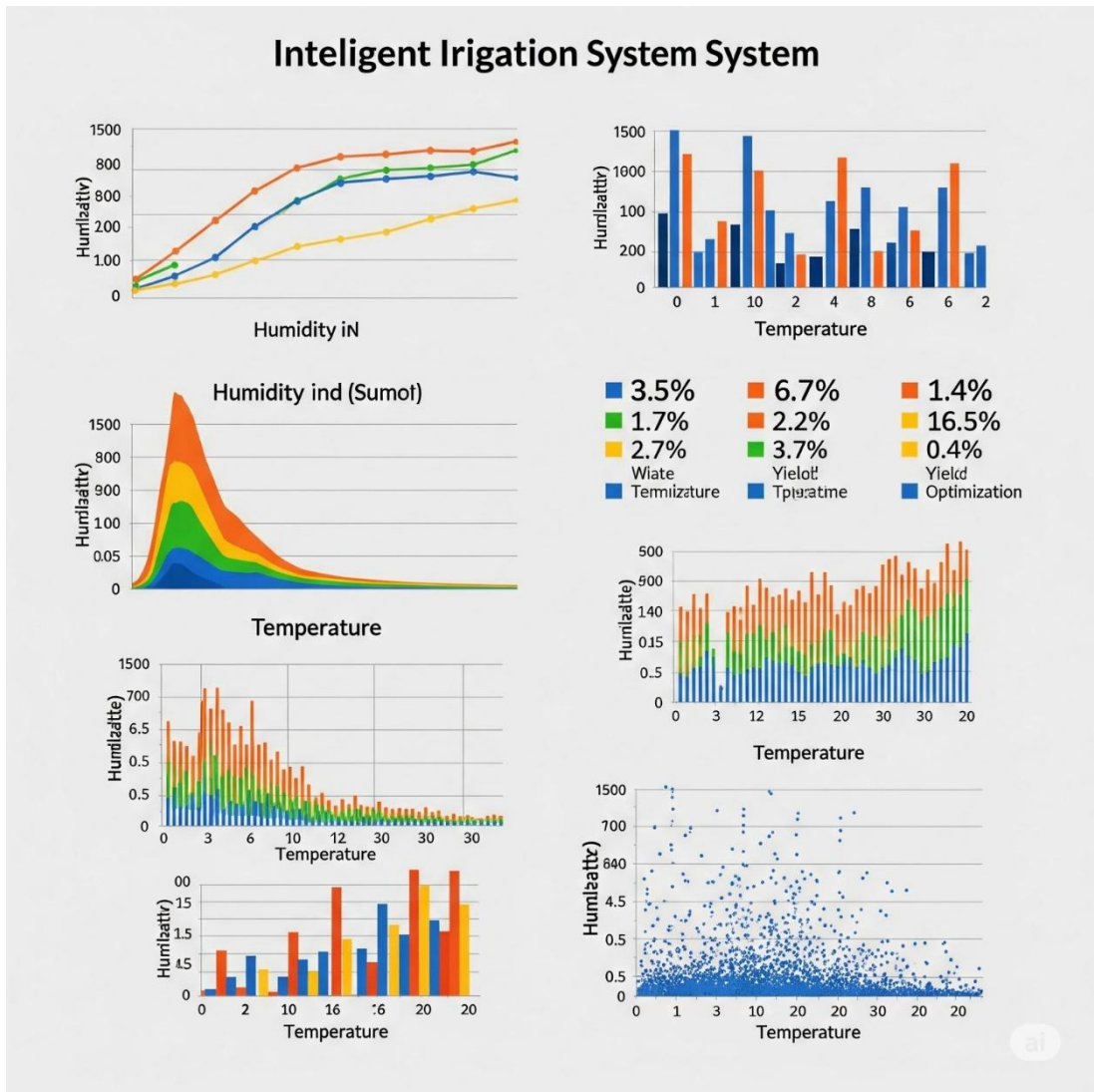


Imagen 1 ("Análisis de humedad y temperatura en riego inteligente.")

Además de esto, se han recopilado otras estadísticas y cálculos que permiten tener una visión más clara del ahorro hídrico que representaría la implementación de este proyecto:

Situación en Córdoba Capital:

- Se estima que existen alrededor de 60 barrios privados en la ciudad, con un promedio de 250–300 lotes por barrio.
- Esto representa aproximadamente 16.500 lotes residenciales, cada uno con un jardín promedio de 250 m².

Proyección de ahorro de agua:

- Reemplazando un sistema de riego por aspersión temporizado por el Sistema de Riego Inteligente (SRI) se ahorran en promedio 11.667 litros por lote al mes.
- En los 16.500 lotes estimados, esto equivale a un ahorro mensual de 192.000 metros cúbicos de agua.
- Esta cifra equivale a más de 76 piletas olímpicas de agua ahorradas cada mes, únicamente en Córdoba Capital.

Encuesta a usuarios:

Se realizó una encuesta a 15 propietarios de viviendas con jardín:

- 60% estaría dispuesto a modernizar su sistema de riego si mejora la eficiencia.
- 33% no lo haría por motivos económicos.
- 7% lo consideraría dependiendo de los costos.
- Las principales quejas fueron: consumo elevado, falta de control automático y dificultad para saber cuándo regar.

3 Solución Propuesta

Para la solución de este proyecto se propone un sistema de riego inteligente, que tome en cuenta varias variables a la hora de actuar, dando así un riego sectorizando para así poder proporcionar un ahorro hídrico.



Imagen 2 ("Imagen proyecto")

3.1 Prototipo

El prototipo consistirá en un aspersor inteligente, el cual tendrá movimiento en el eje "x" y el eje "y", para así alcanzar todas las zonas del jardín, proporcionando un riego específico. Este aspersor tendrá en cuenta la humedad de las distintas zonas usando sensores de humedad y temperatura, un ESP32 tomará los datos de los sensores y hará un paneo de la zona, controlando si las necesidades hídricas están satisfechas, finalizando el proceso enviando una señal al aspersor indicándole donde regar.

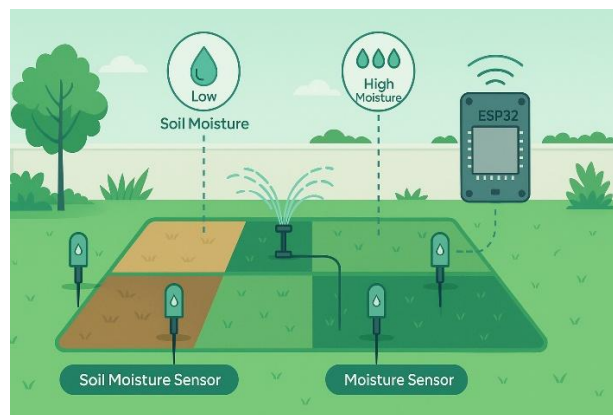


Imagen 3 ("Ilustración prototipo.")

3.2 Alcance y Limitaciones

Para superficies demasiado extensas, el sistema podría llegar a perder cierta eficiencia debido al alcance limitado del aspersor. Para evitar esto habría que avanzar en inclusión de múltiples aspersores.

Otra limitación que posee este proyecto es la cantidad de sensores, ya que llegado a una cierta cantidad el ESP32 se queda sin pines para seguir tomando datos, y se debería usar multiplexación,

3.2.1 Objetivos del proyecto

Para el desarrollo de este proyecto, se definirán ciertos objetivos, que el proyecto debería cumplir. Estos, a su vez, estarán definidos en dos apartados, el objetivo principal y específicos (pequeños objetivos que contribuyen y en conjunto cumplen el objetivo principal).

Objetivo Principal:

Este proyecto tendrá como objetivo troncal diseñar e implementar un sistema de riego inteligente y automatizado, capaz de optimizar el uso del agua en viviendas, a través de sensores de humedad del suelo y control electrónico con ESP32, adaptado a las condiciones específicas del lugar de aplicación de este.

Objetivos Específicos:

- Medir y monitorear la humedad del suelo en tiempo real mediante sensores distribuidos en diferentes sectores del terreno.
- Automatizar el riego sectorizado utilizando un ESP32 para activar los aspersores solo en las zonas con déficit hídrico.
- Optimizar el uso de recursos hídricos, minimizando el desperdicio y reduciendo costos operativos.
- Desarrollar una interfaz de monitoreo remoto básico, vía app o servidor local, para visualizar los valores de humedad y la actividad del sistema.

4 Descripción técnica y funcionamiento

Se colocarán varios sensores de humedad por el jardín, estos estarán ubicados alrededor del aspersor, cada sensor estará conectado al ESP32 el cual tomara los datos de humedad y temperatura, y hará un promedio en distintos sensores, este mallado tomara una muestra de la humedad, en caso de falta de riego el ESP32 direccionará el aspersor modificando la trayectoria del agua para que este riegue la zona con necesidades hídricas.

Intelligent Irrigation System

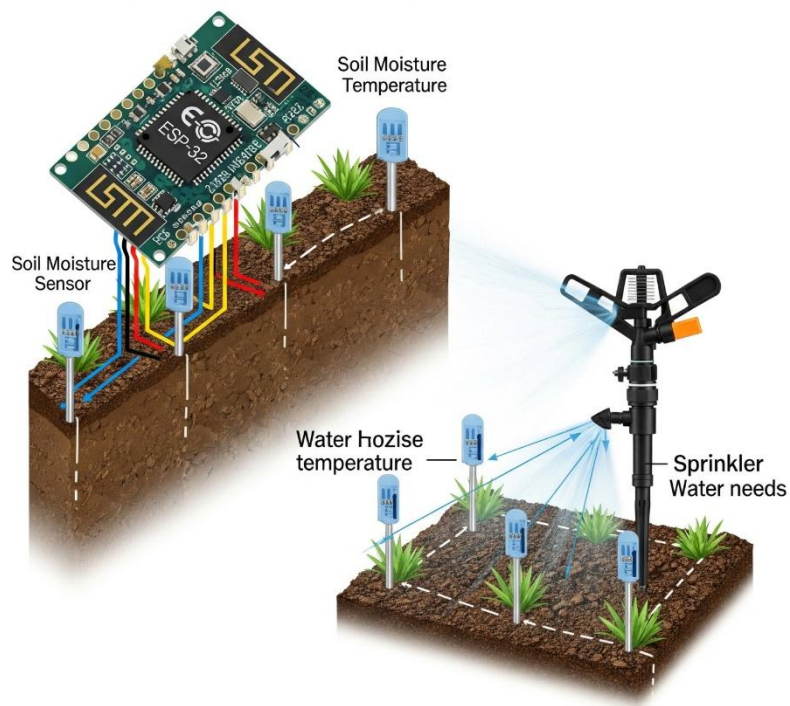


Imagen 4 (“Funcionamiento del dispositivo”)

Todos los datos se mostrarán en la interfaz (Display LCD). En este se podrán visualizar los datos tomados por los sensores en tiempo real. Así mismo el sistema le proveerá al usuario la posibilidad de temporizar el sistema si así lo deseara.

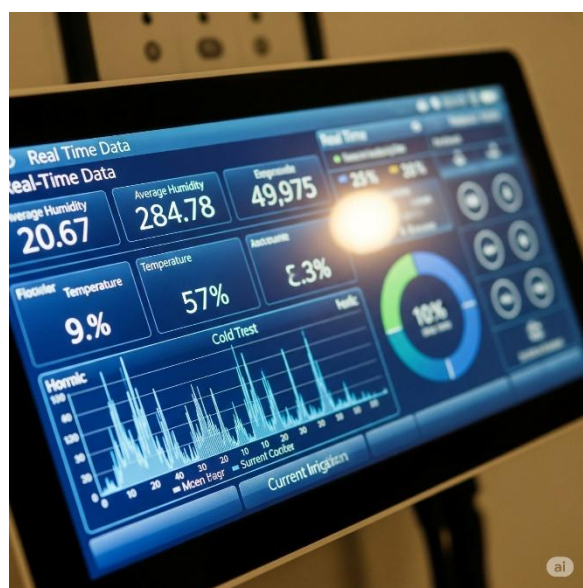


Imagen 5 (“Interfaz Grafico”)

Tanto los cables de alimentación y datos como las cañerías serán subterráneos para resaltar la estética del sistema.

El aspersor contará con un sistema de direccionamiento 2D (eje x e y) que le permitirá modificar la trayectoria del agua, otorgando la posibilidad al sistema de modificar la trayectoria de la aspersión para apuntar hacia el área seleccionada.

El módulo de sensado sobresaldrá de la superficie, exponiendo el sensor de temperatura y manteniendo debajo de la tierra el sensor de humedad por la parte medial ingresara el cable que portara la alimentación del módulo y la transmisión de datos.



Imagen 6 (“Proyecto aplicado a la realidad.”)

5 Materiales por utilizar

- 2 servomotores
- bomba de agua
- 1 aspersor (el cual se modificará en caso de ser necesario)
- 4 - 8 Sensores de humedad
- 1 sensor de temperatura
- 1 ESP32

6 Mejoras a futuro

- Añadir un Sistema de fertilización.
- Añadir un sensor de vientos.

7 Bibliografía

- https://www.ina.gov.ar/archivos/publicaciones/INA-Cra-El_riego_en_Argentina.pdf
- <https://www.fao.org>
- <https://www.intagri.com/articulos/agua-riego/vision-general-del-riego-en-el-mundo>
- <https://www.netafim.com.mx/blog/Beneficios-de-la-tecnificacion-del-riego-en-la-agricultura>
- <https://www.argentina.gob.ar/produccion/agricultura/estrategia-nacional-de-riego>
- <https://www.argentina.gob.ar/noticias/la-productividad-del-agro-depende-hasta-en-un-80-del-agua>
- <https://www.idecor.gob.ar>
- <https://www.lavoz.com.ar/agro>
- <https://infonegocios.info>
- <https://www.home-water-works.org>
- <https://www.epa.gov/watersense>