Sistema inteligente de riego de plantas en macetas con

un sensor de humedad automatizado

Paula Quintero

Julián Calderón

Jorman rincón

Luna castillo

técnico en sistemas teleinformática

Instructor: Oswaldo Pérez

Sena-cenigraf

técnico en sistemas

Bogotá, Colombia

2025

Tabla de contenido

[OBJETIVO GENERAL 3](#_Toc196476811)

[OBJETIVOS ESPECIÍFICOS 3](#_Toc196476812)

[Contexto 4](#_Toc196476813)

[Población 4](#_Toc196476814)

[Problemática 4](#_Toc196476815)

[Problema 4](#_Toc196476816)

[Pregunta Problema 5](#_Toc196476817)

[Justificación 5](#_Toc196476818)

[Marco teorico 5](#_Toc196476819)

[Marco Legal 11](#_Toc196476820)

[1. Legislación sobre uso del agua 11](#_Toc196476821)

[2. Normas ambientales 11](#_Toc196476822)

[3. Normativa técnica y de construcción 11](#_Toc196476823)

[4. Normas de eficiencia y sostenibilidad 11](#_Toc196476824)

[5. Propiedad privada y derechos vecinales 12](#_Toc196476825)

[Marco conceptual 12](#_Toc196476826)

[Referencias 13](#_Toc196476827)

# OBJETIVO GENERAL

* Diseñar un sistema de riego semi-automático para mantener hidratada la tierra de las flores en maceta dentro de espacios interiores, facilitando el trabajo humano mediante el uso de una mini bomba de agua y una placa Arduino.

# OBJETIVOS ESPECIÍFICOS

* Analizar los diferentes tipos de plantas de maceta y sus necesidades hídricas según su especie, tamaño de maceta y condiciones ambientales para definir los umbrales de humedad óptimos.
* Diseñar e implementar un sistema automatizado de riego utilizando sensores de humedad y un microcontrolador que avise del riego cuando sea necesario.
* Evaluar la eficiencia del sistema mediante pruebas prácticas, comparando el estado de las plantas con y sin automatización, y ajustando los parámetros para optimizar el consumo de agua.

​

**+PODER**

**+INTERES**

**+PODER**

**-INTERES**

**-PODER**

**-INTERES**

**-PODER**

**+INTERES**

# Contexto

* Floristerías (Antonio Nariño): En estas floristerías son muchas las flores y plantas que se pierden por el mal riego de estas, lo cual hace que la empresa pierda cantidades excesivas de producto, lo que conlleva a un a gran perdida económica y al la perdida de clientes frecuentes o nuevos, también ocasiona mal olor y plagas.

# Población

* Los propietarios de tiendas de flores de interior buscan formas de mejorar la salud y/o apariencia de sus productos para atraer mas clientes o mejorar la calidad de su negocio, si implementamos un sistema de riego semiautomatizado en sus establecimientos, los productos se mantengan en optimas condiciones, lo cual reduce las perdidas de mercancía y aumenta la satisfacción de clientes

# Problemática

* El riego inadecuado es una de las principales causas del deterioro en plantas de maceta. Tanto el exceso como la falta de agua pueden afectar gravemente su salud. Aunque existen sensores comerciales como el Xiaomi Mi Flower Care Plant Sensor, muchos requieren intervención manual o no se adaptan a las necesidades específicas de cada planta. Por ello, es necesario implementar un sistema semi-automatizado que utilice sensores de humedad para optimizar el riego, garantizando así el bienestar de las plantas y facilitando su cuidado.

# Problema

* Existen demasiadas empresas las cuales pierden cantidad de material y producto gracias a los malos riegos, esto no solo ocasiona riesgos económicos si no también en la salud tanto de la planta como del ser humano, las plantas podridas atraen plagas las cuales son nocivas para el ser humano o pueden generar daños graves

Tener plantas dañadas en casa puede traer algunos problemas, dependiendo del tipo de daño y de la planta. Aquí te dejo los más comunes:

1. Plaga**s**: Las plantas enfermas o débiles son más susceptibles a plagas como pulgones, cochinillas, ácaros o hongos. Estas plagas pueden luego pasarse a otras plantas sanas.
2. Mal olor o moho: Si la planta está muy dañada o en descomposición, puede empezar a oler mal o desarrollar moho, lo cual no es bueno para la salud del hogar.
3. Apariencia descuidada: Visualmente, una planta dañada puede dar la impresión de desorden o falta de limpieza en casa.
4. Problemas de salud: Algunas personas sensibles (especialmente alérgicas) pueden reaccionar mal al moho o a ciertas esporas que generan las plantas en mal estado.
5. Frenan el crecimiento de otras plantas: Si están en la misma maceta o cerca, pueden afectar el crecimiento de otras al competir por nutrientes, luz o por transmitir enfermedades.

# Pregunta Problema

¿Sabia usted que las plantas con un mal riego pueden provocar infecciones a los seres humanos y animales?

# Justificación

* Este proyecto es importante porque presenta una introducción argumentativa y contextual que justifica su necesidad desde diferentes enfoques. En primer lugar, aborda una problemática común: muchas personas no disponen del tiempo necesario para cuidar sus plantas o jardines, lo que con frecuencia lleva a su deterioro. Frente a esto, la automatización del riego surge como una solución práctica y eficaz. Además, en el contexto del cambio climático y la escasez de agua, el proyecto adquiere aún más relevancia, ya que propone un uso racional del recurso hídrico mediante sensores que activan el riego solo cuando es necesario. También destaca por su integración entre tecnología y sostenibilidad, al utilizar herramientas como Arduino y sensores de humedad para ofrecer una alternativa accesible, de bajo costo y fácil implementación.

# Marco teorico

Las plantas absorben dióxido de carbono y liberan oxígeno, mejorando la calidad del aire en el hogar. Algunas también eliminan toxinas y contaminantes.

A través de la transpiración, las plantas liberan agua en el aire, ayudando a mantener un nivel adecuado de humedad y reduciendo problemas como la piel seca o irritación en los ojos.

Reducción del estrés y la ansiedad️

Cuidar plantas y estar rodeado de vegetación ayuda a reducir el estrés, mejorar el estado de ánimo y aumentar la concentración.

Impacto ambiental positivo

Aunque una sola planta de casa no tiene un gran impacto en el ciclo del agua de la Tierra, en conjunto, las plantas contribuyen a la humedad del aire y al equilibrio ecológico.

Fomento de la conexión con la naturaleza

Tener plantas en casa nos hace más conscientes de la importancia del agua y de la necesidad de cuidar los recursos naturales.

En resumen, el ciclo del agua en una planta de casa no solo mantiene viva a la planta, sino que también mejora nuestra calidad de vida y nos conecta con la naturaleza.

El rango ideal de humedad para plantas ornamentales varía según el tipo de planta y su entorno natural. Aquí tienes una guía general:

Rangos de humedad según el tipo de planta

Plantas de interior comunes (filodendros, pothos, drácenas, etc.)

Humedad ideal: 40-60%

Se adaptan bien a la humedad normal del hogar, pero prefieren niveles moderados.

Plantas tropicales (helechos, calatheas, orquídeas, anturios, monsteras, etc.)

Humedad ideal: 60-80%

Requieren ambientes húmedos, similares a su hábitat natural en la selva. Pueden beneficiarse de un humidificador o pulverización regular.

* Suculentas y cactus

Humedad ideal: 30-50%

Prefieren ambientes secos con baja humedad, evitando el exceso de agua para prevenir la pudrición de raíces.

* Plantas mediterráneas (lavanda, romero, olivo, etc.)

Humedad ideal: 40-50%

Se adaptan bien a ambientes secos y no toleran humedad excesiva.

Consejos para mantener la humedad adecuada

Usa un humidificador para aumentar la humedad en ambientes secos.

Coloca un plato con piedras y agua debajo de la maceta para aumentar la humedad alrededor de la planta.

Agrupa varias plantas para crear un microclima más húmedo.

Evita corrientes de aire o calefacción excesiva, que pueden reducir la humedad.

Factores que influyen en las necesidades de agua

**Tipos de plantas**

* Plantas tropicales: Necesitan riegos frecuentes y alta humedad.
* Suculentas y cactus: Necesitan poco riego y suelos bien drenados.
* Plantas de follaje grande: Tienden a evaporar más agua y requieren riegos más constantes.

**Tamaño y tipo de maceta**

Macetas de barro: Pierden agua más rápido, por lo que el riego debe ser más frecuente.

Macetas plásticas: Retienen más humedad, reduciendo la necesidad de riego.

En verano, el riego debe ser más frecuente debido a la evaporación rápida.

En invierno, muchas plantas entran en reposo y requieren menos agua.

**Guía de riego por tipo de planta**

Tipo de Planta Frecuencia de riego Consejos

* Plantas tropicales (monstera, calathea, helechos) 2-4 veces por semana en verano, 1-2 en invierno Mantener el sustrato húmedo, pero no encharcado.
* Suculentas y cactus Cada 2-3 semanas Dejar secar completamente el sustrato antes de regar.
* Plantas de interior comunes (pothos, drácena, ficus) 1-2 veces por semana Revisar la humedad del sustrato antes de regar.
* Plantas con flores (anturio, violeta africana, orquídea) 2-3 veces por semana en floración, menos en invierno Regar en la base para evitar que las flores se mojen.

**Consejos para un riego eficiente**

* Toca el sustrato antes de regar: si está seco a 2 cm de profundidad, es momento de regar.

️ - Usa agua a temperatura ambiente para evitar el estrés en la planta.

* Evita encharcamientos, ya que pueden pudrir las raíces.

️ - Prefiere el riego en la mañana o al atardecer para evitar la evaporación rápida.

La humedad del suelo se refiere al porcentaje de agua presente en el sustrato en relación con su capacidad total de retención. Es un factor clave para la salud de las plantas ornamentales, ya que influye en la absorción de nutrientes y el desarrollo de las raíces.

Rangos ideales de humedad en el sustrato según el tipo de planta

Tipo de Planta Humedad Ideal en el Sustrato (%) Características del Sustrato

Cactus y suculentas 5-20% Seco y bien drenado, evitando encharcamiento.

Plantas de interior comunes (pothos, drácena, ficus) 30-50% Ligeramente húmedo, sin estar empapado.

Plantas tropicales (monstera, calathea, helechos) 50-80% Húmedo pero con buen drenaje, sin charcos.

Plantas con flores (anturios, orquídeas, violetas africanas) 40-70% Uniformemente húmedo durante la floración.

Cómo medir la humedad del sustrato

Método táctil: Introducir un dedo o un palillo en la tierra hasta 2-3 cm de profundidad. Si sale seco, es momento de regar.

Medidor de humedad: Herramientas específicas que indican el nivel exacto de humedad en el suelo.

Peso de la maceta: Una maceta ligera indica que el sustrato está seco, mientras que una pesada sugiere que aún tiene suficiente agua.

Consejos para mantener la humedad adecuada

️ Usa un sustrato con buen drenaje para evitar acumulaciones de agua.

️ Riega según las necesidades específicas de cada planta y no por rutina fija.

️ En macetas grandes, revisa la humedad en diferentes puntos, ya que la parte superficial puede secarse más rápido que el fondo.

️Evita usar platillos con agua estancada debajo de la maceta para prevenir la pudrición de raíces.

Muchas soluciones existentes (sensores de humedad, sistemas de riego automático) están diseñadas para jardines grandes o macetas medianas y grandes, dejando a un lado las plantas de escritorio, estanterías o espacios reducidos.

**Posibles Soluciones**

* Mini sensores de humedad asequibles
* Dispositivos compactos que midan la humedad y den alertas mediante luz o Bluetooth.
* Macetas con autorriego inteligente
* Pequeños depósitos de agua en la base con control por capilaridad.
* Sistemas de riego por goteo para macetas pequeñas
* Mini goteros regulables con depósito integrado.
* Aplicaciones con IA para guiar el riego
* Uso de fotos del sustrato para estimar la humedad y sugerir riego.

poca disponibilidad que tienen las personas para mantener hidratados los cultivos o jardines domésticos, es decir, evitar

que sufran deterioro por falta de hidratación. Consientes que a muchas personas, les agrada

el hecho de realizar sus propios cultivos, con plantas ornamentales en jardines o crear

huertos para la siembra de hortalizas, esto permite que las personas bajen el nivel de stress

y consigan mejorar la salud. Sin embargo, el mantenimiento se torna un problema cuando

de regar las plantas se trata, hay quienes deciden contratar personas para el cuidado de sus

jardines, otros, ceden tiempo para cuidar sus cultivos, pero no mantienen constancia y

termina fallando el control y cuidado de los mismos.

# Marco Legal

# 1. **Legislación sobre uso del agua**

* **Derechos de uso**: En muchos países, el agua es un bien público, por lo que cualquier uso intensivo (como el riego automatizado) debe estar regulado.
* **Permisos**: Podrías necesitar una concesión o permiso para captar agua de fuentes naturales (ríos, pozos, etc.).
* **Normativas locales**: A veces los municipios o provincias tienen regulaciones propias.

# 2. **Normas ambientales**

* **Impacto ambiental**: En zonas rurales o protegidas, se puede requerir una evaluación del impacto ambiental, aunque un sistema de riego eficiente suele ser visto positivamente si ahorra agua.
* **Evitar contaminación**: Si el sistema incluye fertilización líquida (fertirriego), hay que cumplir con normas para evitar filtraciones o contaminación del suelo o acuíferos.

# 3. **Normativa técnica y de construcción**

* Si es una instalación fija, puede haber exigencias técnicas en cuanto a:
  + Seguridad eléctrica (por uso de sensores, bombas, automatización).
  + Normas de instalación para sistemas hidráulicos.
  + Compatibilidad con redes de energía o agua existentes

4. Normas de eficiencia y sostenibilidad

* En algunos países se incentiva el uso de **tecnología eficiente** para el riego (riego por goteo, sensores de humedad, etc.), y eso puede estar regulado por leyes sobre sostenibilidad o incluso calificar para subsidios

# 5. **Propiedad privada y derechos vecinales**

* Si el sistema pasa por terrenos de otros o afecta a terceros (por escurrimientos, canalizaciones, etc.), puede haber conflictos legales si no está debidamente autorizado.

# Marco conceptual

Automatización con Arduino:

Sensores de humedad en suelos:

Necesidades hídricas de las plantas de interior:

Riego automatizado:

Evaluación del sistema de riego automatizado:

Beneficios para la salud y bienestar:

Purificación del aire:

Regulación de la humedad:

Ciclo del agua global:

Condiciones ambientales:

# Referencias

La mención de un proyecto similar en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas respalda la viabilidad y pertinencia de la propuesta. Por último, este proyecto no solo tiene una función práctica, sino que también posee un fuerte componente educativo, ya que puede ser utilizado como recurso didáctico para enseñar conceptos relacionados con la automatización, la electrónica y el uso consciente de la tecnología en beneficio del medio ambiente y la sociedad

Guijarro-Rodríguez, A. A., Torres, L. J. C., Preciado-Maila, D. K., & Manzur, B. N. Z. (2018). Sistema de riego automatizado con Arduino. Sistema, 39(37), 27.

Gonzalez Ortiz, C. F. (2020). Evaluación de un nuevo sensor de humedad de suelo inalámbrico de bajo costo (Doctoral dissertation, Universidad de Talca (Chile). Facultad de Ciencias Agrarias).