

AQUA

ELECTRÓNICA DE CONSUMO

Manuel Cano Rueda
Marcos Collado Martín
José Antonio Llamas
Luciañez
Azucena Ortiz Pizarro

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CURSO 2017/2018

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

MARCO ECOLÓGICO

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

FABRICACIÓN

COMERCIALIZACIÓN

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

Algunos de los posibles problemas a los que es frecuente enfrentarse durante el mantenimiento y cuidado de un jardín pueden ser el descuido a la hora de regar, fugas y desgastes eventuales, desperdicio de agua, deterioro de la vegetación debido a un viaje largo, etc. De aquí nace **Aqua**, una empresa desarrollada por estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid para la asignatura Electrónica de Consumo, que ha diseñado un control automático de un sistema de riego en el cual se incluye como innovación la extracción de datos acerca del tiempo atmosférico real directamente de Internet además de la posibilidad de agregar diferentes sensores para la prevención de daños tanto en la plantación como en el equipo de riego, lo que contribuye al rendimiento y a la calidad de la propiedad. Todo ello a través de una interfaz para móvil, en la cual el usuario introducirá la configuración deseada de una manera fácil e interactiva, incluyendo notificaciones de alerta o información acerca del estado del jardín.

MARCO ECOLÓGICO

El problema de la escasez de agua es una de las crisis que en la actualidad afecta a gran parte de la población mundial debido a la débil existencia de una cultura ambiental, alrededor de 2800 millones de personas de todos los continentes, lo que ha producido que más de 1300 millones de esas personas no tengan acceso a agua potable, en este momento. Esto radica en el uso irracional e ineficiente de las diversas fuentes de agua y saneamiento, originando lo que se conoce como crisis hídrica. Este problema se está acelerando a causa del aumento del uso de agua dulce y de los últimos episodios de sequía. Esto está provocando numerosas consecuencias como el incremento de la pobreza, el deterioro de la calidad de vida, el agotamiento de los recursos naturales y del medio ambiente, la contaminación de agua para el consumo personal y, sobre todo, la afectación en la agricultura y seguridad alimentaria, donde se estima que aproximadamente el 70% de agua está destinada.

En cuanto a la posición económica de nuestro producto en la sociedad, actualmente, está pensado para riego automático de jardines o pequeñas plantaciones, en función de las necesidades de la planta o cultivo.

Centrándonos en la posible introducción, en el futuro, de esta aplicación en el mundo de la agricultura, se puede afirmar que se conseguirían grandes cambios por medio de la automatización de electroválvulas, control de roturas o pérdidas y, lo más importante, un ahorro inmenso de agua.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

Aqua es una empresa la cual da soporte al riego y cuidado de jardines y parcelas, tanto de particulares como de empresas, respetando el medio ambiente a partir de medidas dedicadas a la eficiencia del agua.



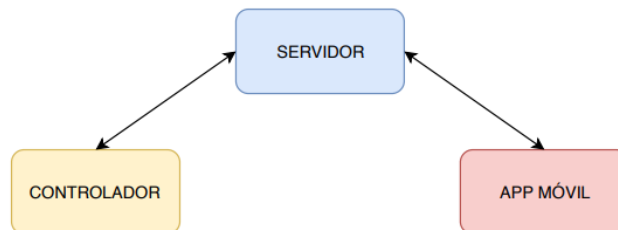
SOFTWARE

El servidor es el nodo central del sistema. Hace de punto de enlace entre el controlador y la aplicación móvil instalada en el Smartphone de los usuarios. Cuando un usuario decide hacer un cambio en la configuración de su sistema de riego, la nueva configuración del sistema se guarda en un objeto de Java diseñado para poder almacenar dicha información. Posteriormente, este objeto se serializa como un array de bytes y se envía al servidor a través de un socket TCP. El servidor almacena este objeto serializado hasta que pueda enviárselo al controlador correspondiente. Por otro lado, el controlador realiza periódicamente consultas al servidor para saber si se ha producido alguna actualización en el controlador, en cuyo caso, el servidor le responde enviándole la versión más reciente del mismo.

En segundo lugar, el servidor posee también el estado actual de cada una de las electroválvulas (si están regando o no). Cada vez que una electroválvula empieza o para de regar, el controlador se lo notifica al servidor, que lo almacena en su memoria. La aplicación móvil puede, en cualquier momento, realizar una petición al servidor para obtener el estado actual de todas las electroválvulas.

Por último, el servidor guarda también todas las peticiones de *Regar ahora* que se introduzcan en la aplicación. Cuando el usuario ordena desde su móvil que se riegue una determinada zona, el servidor almacena esa orden hasta que el controlador le realice una petición de control, y en ese momento le retransmite las zonas que hay que regar de manera inmediata.

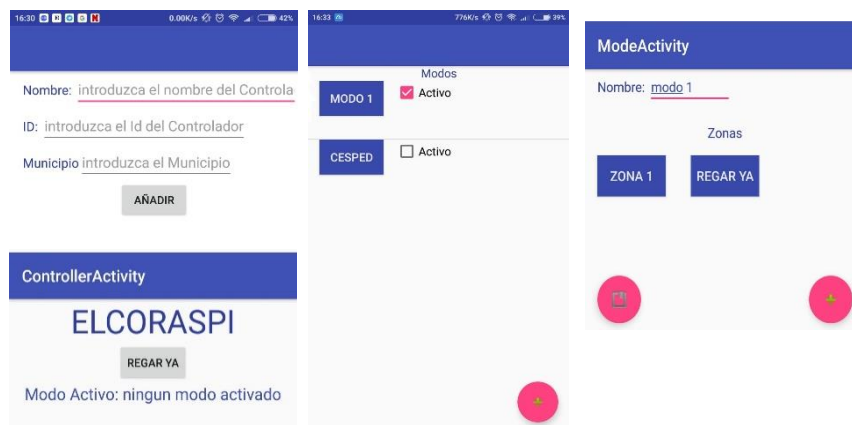
Todas las comunicaciones entre el servidor y las distintas partes del sistema se realizan a través de sockets TCP, y toda la información va cifrada. Para ello, primero se intercambia una clave simétrica AES, cifrada mediante una clave asimétrica pública RSA de 512 bits (en caso de que se quiera utilizar una clave más larga por mayor seguridad, el servidor está preparado para aceptar claves RSA de cualquier longitud). Una vez que ambos procesos tienen en su memoria la clave simétrica, los mensajes se intercambian de manera regular, cifrados con esa clave.



APLICACIÓN MÓVIL

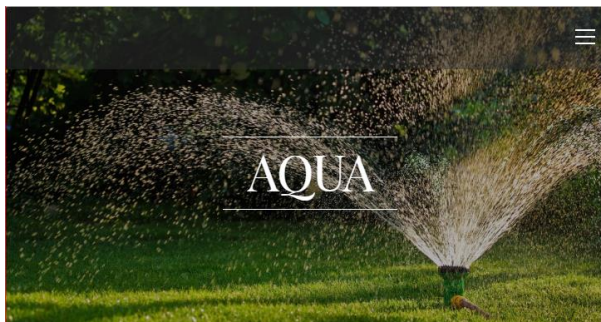
La aplicación constará de una configuración tal que, tras haberse registrado en la aplicación (usuario y contraseña), habrá que ingresar el identificador del controlador. A partir de ese momento, todos sus datos se enviarán al servidor de tal forma que cada vez que acceda a la aplicación, éstos se habrán guardado, sin necesidad de volver a introducirlos de nuevo, aunque se cambie de dispositivo. Más tarde, se dispondrá de varios modos de funcionamiento, creados por el usuario, para las diferentes zonas, las cuales cuentan con una electroválvula asociada cada una, de tal manera que, sin necesidad de modificar días y horas de riego en diferentes momentos o estaciones del año, de forma predeterminada, se elija una configuración de, por ejemplo, “viaje”, “verano” o “invierno”, resultando así mucho más intuitivo.

Además, se dispondrá de varios botones, en caso de que el sistema falle o deje de funcionar, como son *Regar ya*, con la que automáticamente se abrirá la electroválvula de la zona en cuestión durante un tiempo establecido por el propio usuario, permitiendo así la recuperación de la plantación. También, se dará la opción de *Hacer caso al tiempo atmosférico* de tal manera que no haga falta preocuparse de estar pendiente en todo momento. Esta elección haría que se cortase el riego en el caso de que empezase a llover.



PÁGINA WEB

La página web riegapp.webnode.es muestra información acerca de nuestra marca y de los servicios que ofrecemos, además de los precios de cada uno de ellos.



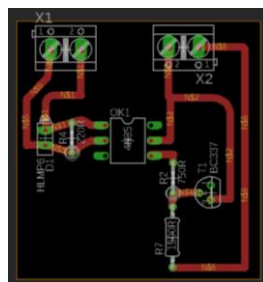
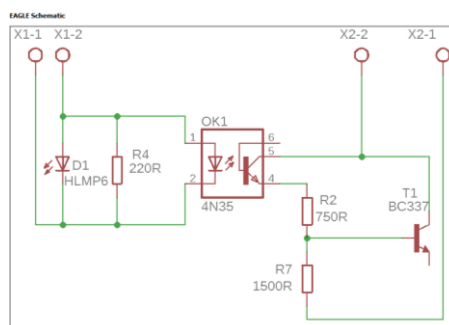
¿Qué es AQUA?

AQUA es un proyecto hardware-software de código abierto orientado a lograr un desarrollo sostenible de huertas y jardines, facilitando la gestión de los horarios y modalidades de riego y logrando mejorar notablemente los consumos de agua.

HARDWARE

Una de las ventajas respecto a otros productos competitivos será la incorporación de varios sensores por cada zona los cuales serán proporcionados al usuario junto con el primer servicio de adaptación de éstos al riego. Servirán para poder realizar una estimación del riego de cada zona y así ofrecer un mejor servicio para un riego eficiente, proporcionando datos sobre la humedad y la temperatura del terreno.

Cada una de las zonas tendrán un riego configurable por el usuario y será alimentada por una válvula de expansión la cual será gobernada por el controlador, situado en la parcela. Cada una estará conectada al controlador a través de un circuito de adaptación, el cual constará de un optoacoplador que permitirá el aislamiento del sistema de riego en caso de sobretensiones, cuyo esquema se muestra a continuación:



Todo ello con una interfaz fácil e interactiva para teléfono móvil, en la cual el usuario podrá manejar varios controladores y configurar modos distintos de riego, especificando los horarios de riego de cada zona.

FABRICACIÓN

COMPONENTES	PRECIO
RESISTENCIAS	0.09€
OPTOACOPLADOR: 4N35	0.27€
SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD: AM2303	7.27€
TRANSISTOR BIPOLAR: BC337	0.05€
FUENTE DE ALIMENTACIÓN: RS-50	17.50€
SENSOR CAPACITIVO: 0193	10.99€
LED: AZUL	0.18€
ARDUINO MEGA	12.50€
RASPBERRY PI 3	31.70€
TOTAL	80.55

COMERCIALIZACIÓN

En cuanto a la comercialización, lo haremos a través de Amazon ya que es una plataforma conocida mundialmente que cuenta con un gran número de clientes potenciales que pueden encontrar y comprar los productos, facilitando así el conocimiento de nuestra marca.



Se ofertarán diversas opciones con el fin de poder satisfacer las preferencias del cliente. De esta manera, habrá la posibilidad de elegir entre las siguientes opciones:

OFERTA	PRECIO
SENSOR	15€
SENSOR (> 6 UNIDADES)	12€
PACK INICIAL	150€
SUSCRIPCIÓN MENSUAL	3.95€

El *Pack Inicial* incluye tanto el controlador de riego como dos sensores para medir humedad y temperatura.

Mediante este sistema, tanto el abaratamiento del coste de los sensores al realizar una compra mayor como la suscripción mensual, en la cual incluimos el reemplazamiento gratuito de hardware en caso de actualizaciones del producto además de asistencia técnica, pretendemos potenciar la demanda, así como nuestros beneficios.

CONCLUSIONES

Dado que los problemas de sequía obligan a hacer un uso racional del agua, principalmente la que se emplea para el riego agrícola y de zonas verdes, el desarrollo tecnológico ha conseguido en el campo de la electrónica y de la informática poder realizar de forma automática el riego de jardines, lo que ha supuesto un mayor control y simplicidad en el manejo de las instalaciones.

Los controladores actuales pueden funcionar con distintas fuentes de energía, permitiendo su uso sin necesidad de suministro eléctrico o en zonas de difícil acceso. Además, con los sistemas de programación integral, pueden conseguirse los mayores niveles de automatización posibles dentro de las instalaciones de riego. Asimismo, el uso de máquinas de riego conectadas a sensores que suministran información sobre las condiciones ambientales también permitiría una regulación automática de los parámetros del riego implicados, en caso de que fuera necesario.

Todas estas innovaciones hacen que se compruebe si el funcionamiento es correcto de manera que los riegos se apliquen de forma óptima, satisfaciendo las necesidades del jardín y, al mismo tiempo, minimizando las pérdidas de agua.

Por lo tanto, podemos afirmar que la posibilidad y viabilidad de nuestro producto en el mercado actual es un hecho, ya que podremos competir con un producto de calidad, a un precio razonable, que permitirá un ahorro tanto energético como de agua, contribuyendo así al medio ambiente, reduciendo los efectos del cambio climático, llevando a cabo un compromiso con la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

NOTICIAS MARCO ECOLÓGICO

<https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/problema-escasez-de-agua/>

https://www.tendencias21.net/En-2050-la-escasez-de-agua-afectara-a-7-000-millones-de-personas_a121.html

<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-535835>

http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/indexesp.stm

<https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/el-agua-en-espana/consumo-de-agua-por-sectores-de-actividad-en-espana/>

PÁGINAS COMERCIALES

<https://www.amazon.es/>

<http://www.leroymerlin.es/>

<https://www.electronicaembajadores.com/es>

ANEXOS

ENLACE AL CÓDIGO

Código del servidor

<https://github.com/Phantons/irrigation-server>

Código de la app móvil

<https://github.com/Phantons/irrigation-app>

Código para el controlador:

<https://github.com/Phantons/irrigation-controller>

API DATOS METEOROLÓGICOS

<https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio>

ENLACE A LA PÁGINA WEB

<https://riegapp.webnode.es/>

DATASHEETS DE LOS COMPONENTES HARDWARE UTILIZADOS

Raspberry Pi 3 modelo B:

<http://docs-europe.electrocomponents.com/webdocs/14ba/0900766b814ba5fd.pdf>

Arduino Mega:

<http://www.mantech.co.za/datasheets/products/A000047.pdf>

Sensores:

- <https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/DHT22.pdf>
- https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/Capacitive_Soil_Moisture_Sensor_SKU:SEN0193

Fuente de alimentación 220-24V:

<http://www.meanwell.com/productPdf.aspx?i=398>

Optoacoplador:

<http://www.vishay.com/docs/81181/4n35.pdf>

Transistor bipolar:

<https://www.onsemi.com/pub/Collateral/BC337-D.PDF>

Led azul:

<http://www.casadelled.com.ar/ZL-504B0CA10.pdf>

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID