



Universidad del
Rosario

Escuela de Ingeniería,
Ciencia y Tecnología



MACC
Matemáticas Aplicadas y
Ciencias de la Computación

Generalidades y planteamiento de anteproyecto Desarrollo móvil

Estefanía Laverde , David Alsina, Juan Camilo Ruiz y Esteban Hernandez Ramírez

Agosto 2021

Estefanía Laverde (Líder de diseño), David Alsina (Gerente y líder de documentación), Juan Camilo Ruiz (Director de Pruebas) y Esteban Hernandez Ramírez (Director de Experiencia e Interfaz de Usuario (UI/UX)).

1. Definición del problema

Recientemente en el mundo de la agricultura ha habido un auge en un tipo de cultivo que no requiere de la tierra para cultivar; estos son los cultivos hidropónicos, y funcionan depositando en agua todos los nutrientes que necesita la planta para crecer, y de esta manera las raíces ubicadas dentro del agua consumen todo lo que necesitan. Las mayores ventajas de que traen con si los cultivos hidropónicos están asociadas a que se evitan todos los posibles problemas de plantar en tierra. Por ejemplo, el hecho de dejarla de lado permite evitar el uso de pesticidas y herbicidas, que no solo son perjudiciales para el cultivo sino que contaminan la tierra. Además, los cultivos hidropónicos son menos propensos a sufrir problemas de inundaciones o sequías que los puedan afectar negativamente. Por otro lado, se han realizado estudios que muestran la gran variedad de cultivos que pueden ser cultivados hidropónicamente, por ejemplo verduras y frutas pequeñas como la fresa, lechuga, pepino, ajo, cebolla, zanahoria, etc. También están las plantas ornamentales como rosas u orquídeas; árboles frutales como la manzana, el limón o la naranja, o plantas aromáticas como la lavanda, el cilantro o el perejil.

Teniendo todo esto en cuenta, la elaboración de cultivos hidropónicos puede hacerse de forma casera con un bajo presupuesto, y de hecho es algo que numerosas personas están haciendo actualmente. Sin embargo, el proceso de cuidado y mantenimiento del cultivo puede ser una tarea complicada para aquellos que sean inexpertos en el tema. Por esta razón, se propone una aplicación que sirva para monitorear y controlar el estado de los pequeños cultivos hidropónicos caseros.

2. Requerimientos funcionales y no funcionales

Requerimientos funcionales:

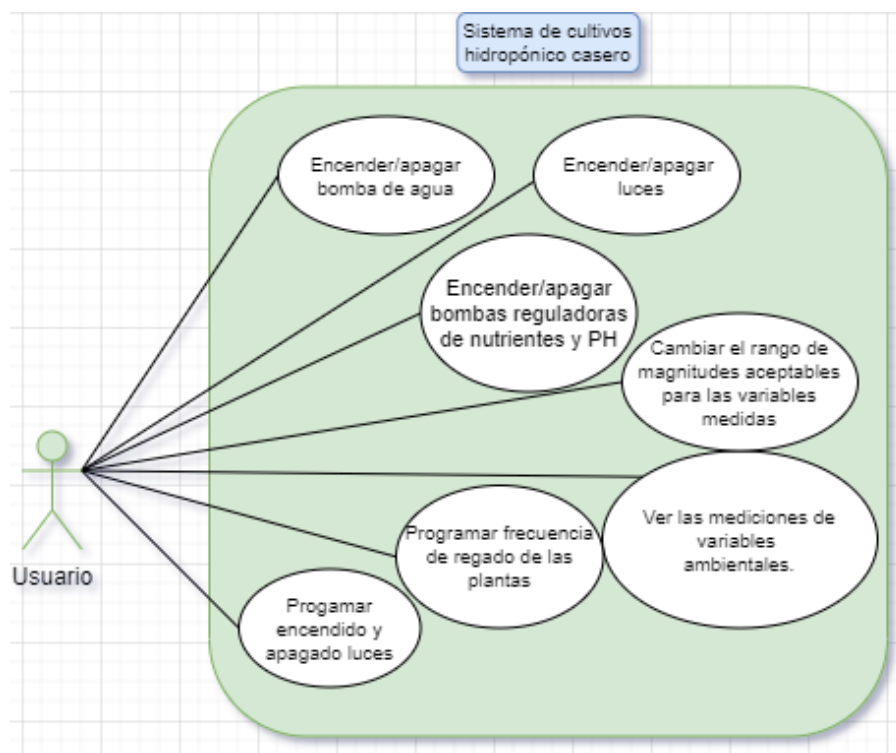


Figura 1: Diagrama de casos de uso.

Requerimientos no funcionales:

- Usar herramientas open source.
- Multiplataforma (*Android, ios*).
- Interfaz de usuario simple e intuitiva.
- Disponible todo el tiempo.

3. Soluciones similares existentes

[**Comparison**] Estudio de la factibilidad de un cultivo hidropónico casero bajo ambiente controlado; con condiciones de luz, agua y terreno apropiadas, para el caso de cultivo de especies nativas de lechuga cultivadas en Yuma, Arizona, USA.

[**Effects**] Propuesta de un estándar para el cultivo hidropónico.

[**MyCodo**] MyCodo: Sistema de regulación del medio circundante. MyCodo es un software de código abierto para la Raspberry Pi que emplea entradas y salidas para medir y manipular el medio circundante. Su utilidad ha sido probada exitosa sobre un cultivo hidropónico de hongos comestible casero -regulado- de tamaño aproximado de un metro por un metro cuadrado. Idea e implementación basados en [**Comparison**] y [**Effects**].

[**Terrarium**] Aplicación de la metodología vista en Mycodo al proyecto de un terrarium cerrado y controlado y su posterior extensión a los estanques caseros.

3.1. Aplicaciones actualmente en el mercado

Lista de opciones gratuitas y abiertas al público^[GreenHouse15]

- PGR MixMaster: Dosificación de pesticidas.
- GreenHouse Scout: Red social para plagas e insectos.
- GroGetter: Sitio de información y búsqueda.
- Plant diagnosis sample submission: Compartir datos con un experto y recibir su opinión.
- Purdue perennial doctor: Contacta un experto que ayude a identificar signos de enfermedad.
- TrialTracker: Interfaz mediadora de monitoreo para signos vitales de un cultivo.
- Cesens: Accede a datos climaticos recogidos en cercanía a un cultivo.

4. Alcance

La aplicación debe ser capaz de:

- Recibir y mostrar al usuario datos sobre las variables captadas por los sensores en distintos cultivos

- Controlar a partir de varios botones varios actuadores tales como las 4 bombas peristálticas que dosifican una cantidad de nutrientes , la bomba de agua que controla cantidad de agua que se modifique a partir de un umbral y la luz a partir de una lámpara
- Integrar una navegación fácil y atractiva para el usuario para que entienda donde buscar la información y los controladores que necesite en la aplicación
- (**A futuro, deseable**) Hacer pronósticos acerca de las variables medidas tal que se le muestre al usuario una estimación futura de las variables y de esta forma el usuario pueda actuar en el cultivo de manera informada

4.1. Consideraciones

El público objetivo es cualquier persona que tenga un cultivo hidropónico y que desee controlar las distintas variables que inciden en el cultivo de manera rápida y fácil. Por ende, el proyecto se desarrollará para plataformas móviles es decir, para smartphones (Android). Por propósitos académicos, la aplicación móvil no se enfoca en la integración con los dispositivos IoT del cultivo hidropónico, sin embargo, si es algo que se espera incluir a futuro en la aplicación pues se espera evaluar los resultados de la aplicación en vivo.

5. Tecnologías disponibles

- MQTT: Message Queuing Telemetry Transport es un protocolo de comunicación machine-to-machine de tipo message queue. Está diseñada idealmente para conectar dispositivos remotos consumiendo una baja energía y con un ancho de banda mínimo, lo que lo hace extremadamente útil para enviar los datos desde el cultivo a la aplicación [MQTT].
- Flutter: Para el desarrollo de la solución se utilizara el framework Flutter, por su versatilidad y el conocimiento que se está adquiriendo sobre este.
- Aplicación móvil nativa: La aplicación desarrollada en el framework de Flutter aunque este diseñada principalmente para ser una aplicación móvil nativa de Android, gracias a la escalabilidad con la que cuenta flutter es posible considerar la posibilidad de desarrollar una versión web a futuro. Este tipo de solución se ha decidido de así debido a que con el uso de una aplicación móvil se podrán controlar y monitorear los cultivos del usuario a tiempo real en cualquier lugar que cuente con conexión a internet.
- Firebase: Para el alojamiento de los datos se usara Firebase, una plataforma en la nube desarrollada por Google para el desarrollo de aplicaciones web y móvil. La razón principal por la que se escoge es la herramienta de Realtime database, una base de datos en tiempo real [Firebase].
- Python: se utiliza para enviar los datos y simular su entrada con el protocolo MQTT.
- Datos recolectados previamente: se hará uso de datos recolectados previamente de un cultivo hidropónico funcional y ya montado, para realizar el testeo de la aplicación.
- Microcontroladores: se utilizarían en una etapa del proyecto en la que se implemente el sistema hidropónico físicamente, y con él se crearía el circuito con todos los controladores y sensores necesarios para que el sistema funcione.

6. Posibles Soluciones

Se consideran tres soluciones diferentes:

- Aplicación que cumpla con todos los requerimientos funcionales y que sea de tipo nativo en Android: el mayor beneficio que trae con si esta opción es la posibilidad de consultar los datos en cualquier lugar en el que el cliente se encuentre, ya que la plataforma móvil, al contar con una conexión a internet, permite la conexión a la base de datos para consultar los datos de sensores o activar los actuadores.
- Aplicación que cumpla con todos los requerimientos funcionales y que sea de tipo híbrido: con esta opción además de tener la posibilidad de usar la app en cualquier lugar, se piensa en crear una versión web de la aplicación que permita tener un análisis más avanzado de los datos del cultivo, esto gracias a los recursos que provee el formato web.
- Aplicación informativa: con esta opción se optaría por darle al cliente la información necesaria para llevar a cabo el cuidado de su cultivo hidropónico dependiendo del tipo de cultivo que tenga; por ejemplo, si se está interesado en cultivar lechuga, la aplicación informaría sobre la cantidad de nutrientes que se deberían tener, la cantidad de agua, la mejor temperatura, etc.