

Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo   
Tecnologías de la Información y Comunicación / Tecnologías de la Información

Reporte para obtener título de   
Ingeniero en Tecnologías de la Información

Proyecto de estadía realizado en la empresa   
Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Nombre del proyecto  
“Aplicación de móvil para el control de sistema de monitoreo de invernadero”

Presenta  
 Leobardo Florentino Altamirano

Cuitláhuac/Maltrata, Ver., a 29° de Abril de 2018.

**AGRADECIMIENTOS**

Apartado opcional destinado a agradecer a quienes contribuyeron en la formación del estudiante, así como en la elaboración y realización de su proyecto. Su extensión máxima será de una cuartilla y se procurará que su contenido sea lo más sobrio posible. Podrán colocarse en la parte inferior derecha.

**RESUMEN**

Breve explicación del contenido del reporte bajo la siguiente estructura: planteamiento del problema, objetivos e/o hipótesis, objeto de estudio, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones. Brindará un panorama sobre las actividades realizadas. Su extensión máxima será de dos cuartillas y se colocará después de la portada.

Contenido

[AGRADECIMIENTOS 1](#_Toc445794540)

[RESUMEN 1](#_Toc445794541)

[CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 3](#_Toc445794542)

[1.1 Estado del Arte 3](#_Toc445794543)

[1.2 Planteamiento del Problema 3](#_Toc445794544)

[1.3 Objetivos 3](#_Toc445794545)

[1.4 Hipótesis 4](#_Toc445794546)

[1.5 Justificación del Proyecto 4](#_Toc445794547)

[1.6 Limitaciones y Alcances 4](#_Toc445794548)

[1.7 La empresa 4](#_Toc445794548)

[CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA 5](#_Toc445794549)

[CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO 6](#_Toc445794550)

[CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES 7](#_Toc445794551)

[4.1 Resultados 7](#_Toc445794552)

[4.2 Trabajos Futuros 7](#_Toc445794553)

[4.3 Recomendaciones 7](#_Toc445794554)

[ANEXOS 8](#_Toc445794555)

[Planos (doblados a tamaño carta) 8](#_Toc445794556)

[BIBLIOGRAFÍA 9](#_Toc445794557)

**Tabla de ilustraciones**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

Tiene la finalidad de proporcionar una visión general de los objetivos y el contenido del documento:

* presenta el proyecto,
* aporta datos relevantes sobre el reporte,
* expresa los logros alcanzados, sus limitaciones de ejecución y sus posibilidades; es decir, sus fortalezas y debilidades.

## 1.1 Estado del Arte

Las herramientas tecnológicas han sido y serán un instrumento de gran importancia en el desarrollo futuro de la sociedad y de los mercados, el constante cambio de estas generan un gran impacto positivo en muchos aspectos del mundo en donde estas han sido aplicadas consiguiéndose mejores resultados de productividad, trazabilidad y sostenibilidad.

*"En colaboración con el sector privado, velar por que se puedan aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, en particular los de las tecnologías de la información y las comunicaciones"* (Naciones Unidas, 2000).

Las tecnologías de la información y las comunicaciones son un convergencia tecnológicas entre la las telecomunicaciones, las ciencias de la computación, la microelectrónica y ciertas ideas de administración y manejo de información.

*En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.* (Cabero, 1998: 198)

Actualmente uno de los aspectos más significativos ha sido en la telefonía, tan solo unos años los teléfonos móviles han alcanzado un estatus esencial para particulares y empresas con posibilidad de elección entre miles de modelos de diferentes fabricantes.

En 1997, Nokia lanzó el primer Smartphone, el Nokia 9000i. El teléfono podía abrirse de manera horizontal, mostrando una pantalla panorámica y un teclado tipo máquina de escribir. Podía recibir y enviar faxes, SMS y emails, pudiendo acceder a Internet a través de mensajes SMS. Desde el nacimiento del dispositivo los cambios de los modelos han pasado de un objeto con limitaciones y algunas funciones a transformarse en un dispositivo inteligente (Smartphone).

Un Smartphone es un teléfono celular con pantalla táctil, que permite al usuario conectarse a internet, gestionar cuentas de correo electrónico e instalar otras aplicaciones y recursos a modo de pequeño computador.

Estos dispositivos tecnológicos funcionan con un Sistema operativo móvil, se puede definir a un sistema operativo móvil como un conjunto de programas de bajo nivel que permite la abstracción de las propiedades del hardware específico del teléfono móvil y provee servicios a las aplicaciones móviles, que se ejecutan sobre él. Gracias a la introducción de nuevas actualizaciones en los sistemas operativos han surgido nuevas características en los Smartphone y esto ha propiciado al desarrollo de nuevas herramientas llamadas aplicaciones móviles.

Las organizaciones, empresas, instituciones públicas y privadas, han hecho uso de estas herramientas para aprovechar el impacto que genera actualmente los teléfonos móviles, debido a que por medio de estas herramientas, ofrecen servicios y/o productos.

*“Todas las empresas pueden aprovechar las capacidades de los móviles para optimizar procesos y mejorar su trabajo”,* explica Raimon Homs, cofundador de la empresa española Pangea Reality que desarrolla proyectos de Realidad Aumentada y Realidad Virtual.

Son muchas las empresas, organizaciones e institutos que no quieren dejar pasar la oportunidad de unirse al cambio y sobre todo a las oportunidades de negocio que ofrece y crear una aplicación móvil es una gran opción para dar solución a sus necesidades. Aunque es una gran oportunidad para la mayoría, estas desconocen qué tipos de aplicaciones móviles existen y cuál es la mejor para ellos. Por ello se hace mención de los tipos de aplicaciones móviles que existen en la actualidad.

Tipos de aplicaciones móviles.

Las aplicaciones móviles son programas que se ejecutan en los dispositivos telefónicos, tablets o reproductores y entre otros. Existen diferentes tipos de aplicaciones móviles, y la diferencia entre estos se basa en el enfoque, es decir; en donde serán visualizados. Con lo expuesto anteriormente, los tipos de aplicaciones que están actualmente disponibles están clasificadas en tres categorías:

* Aplicaciones Nativas.
* Aplicaciones web
* Aplicaciones hibridas

Aplicaciones nativas

Las aplicaciones nativas tienen archivos ejecutables binarios que se descargan directamente al dispositivo y se almacenan localmente. El proceso de instalación lo puede iniciar el usuario o, en algunos casos, el departamento de TI de la empresa. La manera más común de descargar una aplicación nativa es visitando una tienda de aplicaciones, como App Store de Apple, Marketplace de Android o App World de BlackBerry, pero existen otros métodos que a veces ofrece el proveedor móvil. Una vez que la aplicación ha sido instalada en el dispositivo, el usuario la ejecuta como cualquier otro servicio del dispositivo. Tras la inicialización, la aplicación nativa se conecta directamente con el sistema operativo móvil, sin ningún intermediario ni contenedor

Aplicaciones móviles basadas en la Web

Los dispositivos móviles modernos cuentan con poderosos navegadores que dan soporte a muchas funcionalidades nuevas de HTML5, Cascading Style Sheets 3 (CSS3) y JavaScript. Con los últimos avances logrados, HTML5 marca la transición de esta tecnología desde un “lenguaje de definición de páginas” a un poderoso estándar de desarrollo de aplicaciones complejas basadas en navegador.

Aplicaciones híbridas

El enfoque híbrido combina desarrollo nativo con tecnología Web. Usando este enfoque, los desarrolladores escriben gran parte de su aplicación en tecnologías Web para múltiples plataformas, y mantienen el acceso directo a APIs nativas cuando lo necesitan. La porción nativa de la aplicación emplea APIs de sistemas operativos para crear un motor de búsqueda HTML incorporado que funcione como un puente entre el navegador y las APIs del dispositivo. Este puente permite que la aplicación híbrida aproveche todas las características que ofrecen los dispositivos modernos.

Se puede determinar y establecer los alcances y limitaciones de cada tipo de aplicaciones existentes, la elección de desarrollo de estas depende exclusivamente de la entidad que busca la implementación de estas y en el enfoque a la cual está dirigido, debido a que implica muchos parámetros, como presupuesto, plazos del proyecto, destinatarios y funcionalidad de la aplicación, entre otros.

De los tipos de aplicaciones mencionadas el más común es de tipo nativo, por consecuencia de la gran variedad de modelos y sistemas operativos existentes en el mercado, ya que estos funcionan con una arquitectura y un lenguajes distinto y para el desarrollo de estas debe estar orientado específicamente para el SO (Sistema operativo ).

Durante el desarrollo de aplicaciones móviles, se suele hacer el estudio del impacto que se espera obtener del producto final una vez estando en el campo, como ya se mencionado antes en la actualidad existen gran variedad de modelos cada una con un respectivo sistema operativo, entre los que se encuentran Windows Phone, Blackberry OS, IOS, y Android., Este último es un Sistema de goza de gran popularidad debido a que se encuentra disponible en un 80 % de los teléfonos.

¿Qué es android?

Android es un sistema operativo de código abierto y basado en Linux para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Android fue desarrollado por Open Handset Alliance, ledpor Google y otras compañías. Android ofrece un enfoque unificado para el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, lo que significa los desarrolladores necesitan desarrollarse solo para Android, y sus aplicaciones deberían poder ejecutarse diferentes dispositivos con tecnología de Android.

Desarrollo de software hecho a la medida

## 1.2 Planteamiento del Problema

Durante el encendido del sistema se percibe las acciones que el sistema para enraizamiento de yemas lleva acabo una vez estando en función y se observa que el sistema de riego se enciende en lazos de varios segundos y se apaga en periodos de varios minutos, este ciclo puede repetirse las 24 horas del día, y conforme al crecimiento de las plantas el ciclo de riego disminuye.

De acuerdo a lo anterior surgen los siguientes cuestionamientos. ¿Cómo se asignan los tiempos de encendido y apagado del sistema de riego?, ¿El encendido del sistema de riego es manual?, ¿El encendido del sistema completo como tal de enraizamiento de yemas es manual?, Respondiendo a las preguntas generales anteriores se menciona lo siguiente.

Se detecta que el sistema de enraizamiento de yemas como tal, solo puede ser encendido de manera manual mediante un dispositivo intermediario que permite el suministro de energía eléctrica al sistema y por ende este inicia su funcionamiento con la configuración anteriormente programada con normalidad., Siguiendo con el funcionamiento, el sistema de riego que está integrado dentro del sistema de enraizamiento de yema, se enciende y se apaga de manera automática y también el sistema de enraizamiento de yemas permite realizar estas mismas acciones de manera remota atreves del módulo SIM900, sistema de mensaje GSP/MS, que envía el mensaje a la bandeja de entrada del usuario con la información del estado en la que se encuentra el sistema de riego, además de una serie de acciones similar a un menú de opciones que puede ejecutar el cliente respondiendo al menú hacia el sistema de enraizamiento de yemas.

En el contexto de la usabilidad, el formato utilizado para la comunicación entre el dispositivo móvil a través de SMS y el sistema de enraizamiento de yemas, carece de ser atractivo para la experiencia del usuario, como también ser ineficiente debido a la inconsistencia y a la ineficiencia en la ejecución hacia el dispositivo móvil del usuario, esto da como resultado el obligar al usuario a consultar la bandeja de entrada de su dispositivo móvil y localizar entre los miles de mensajes que le pudiesen llegar al día, lo que deriva a una tarea complicada que se repite en un ciclo interminable.

El usuario y o cliente del sistema debe ingresar los nuevos datos a través de la codificación lógica del dispositivo; es decir el usuario común sin conocimientos en el área de sistemas informáticos, registra los tiempos de encendido y apagado del sistema de riego atravez de un IDE del sistema, lo que resulta en claras desventajas, sin mencionar los riesgos que existen en modificar alguna instrucción.

Desventajas de la asignación de tiempos de forma manual

Asignación de personal a cargo.

Capital monetario.

Capacitación del personal

Conforme a la información obtenida y los datos recabados gracias al estudio del dispositivo, se determina el sistema de enraizamiento de yemas es un dispositivo que en el campo ejecuta tareas de gran impacto y vitales para el desarrollo de las plantas, pero se ignora los factores de usabilidad, lo que disminuye la eficiencia y la eficacia de la misma durante el funcionamiento.

## 1.3 Objetivos

Reconocimiento de las acciones que se pretenden alcanzar para responder a la pregunta previamente formulada, ayudan a dirigir la marcha de la investigación. Se redactan con verbos en infinitivo. Ejemplo: Proponer, Implementar, entre otros.

Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil capaz de establecer comunicación con el sistema de enraizamiento de yemas para la optimización de los procesos de asignación de tiempo de encendido y apagado en el sistema de riego, lectura de temperatura y humedad, recepción de alarmas de aviso, etc. con el propósito de mejorar las tareas diarias que el usuario ejerce sobre el sistema de enraizamiento y sobre todo para la satisfacción del mismo

Objetivo específico.

* Desarrollar una aplicación móvil para teléfono android.
* Establecer las funciones requeridas para su correcto funcionamiento.
* Eficacia y eficiencia en la implementación del producto.
* Coste monetario mínimo para su mantenimiento.
* Facilidad de uso y comprensión.

## 1.4 Definición de variables

## 1.5 Hipótesis

## 1.6 Justificación del Proyecto

La comunicación entre los distintos dispositivos es un proceso que propicia un avance significativo y mejoras, debido a la interacción que estas realizan para llevar a cabo tareas simples y de gran impacto. Actualmente existe un concepto llamado Internet de la cosas, este concepto menciona la conectividad de los objetos a internet, lo que provoca grandes cambios a la forma de trabajo. Hoy en día los objetos y herramientas convencionales cumplen un propósito transcendental, los resultados de estas son satisfactorios, pero con el avance de las investigaciones en los distintos campos de la tecnología en la mejoras de las actividades diarias para evolucionar las formas, da como resultados productos mucho más eficiente y permite la interconectividad, en término de conveniencia, esto ofrece grandes oportunidades para desarrollar proyectos, involucrando distintas áreas de fabricación. Además de lo anterior las nuevas herramientas ofrecen opciones de mejoras a los productos anteriores; es decir permiten ser adaptables siempre y cuando cumplan con los requisitos. Es por ello que la problemática detectada durante la fase de exploración de campo para la realización de este proyecto, presenta una situación de avance, actualización y mejora a un sistema ya existente, llamado sistema de enraizamiento de yemas este dispositivo funge como dispositivo de monitoreo en invernadero de plantas, por lo que su función es de vital importancia y como tal debe ser gestionado de manera adecuada.

Las formas en las cuales se gestiona este sistema de enraizamiento de yemas, son inadecuadas sin mencionar lo abrupto y tosco que es, además de otros motivos investigados anteriormente se dispone como objetivo primordial realizar una mejora a este sistema, con la propuesta de proyecto de software, específicamente del desarrollo de una aplicación móvil basado en las necesidades y las limitantes conocidas cumpliendo de manera correcta los requisitos.

¿Por qué una aplicación móvil?

Un teléfono es un dispositivo que está disponible para todo mundo, y como se mencionó anteriormente es una tecnología que ofrece oportunidades debido a que incluye distintas herramientas, como el establecer comunicación con otros dispositivos que cumplan con ciertas características y gracias al desarrollo de las aplicaciones móviles, nace una forma de interacción entre un programa interno en el teléfono con un sistema externo.

## 1.7 Limitaciones y Alcances

Descripción del impacto y las restricciones del proyecto, hasta donde aplica y qué pretende obtener al final. Describe lo que se pretende obtener.

**Alcances**

Una vez observado la situación actual del sistema de enraizamiento de yemas, se llega a la conclusión de que la resolución de esta problemática es desarrollar una aplicación móvil nativa a la medida para el dispositivo ya mencionado que cumpla e implemente funciones que incluyen:

* Que se capaz de asignar el tiempo de apagado y encendido del sistema de riego remotamente.
* La posibilidad de recibir alarma cuando la humedad relativa este por debajo de los niveles asignados.
* Poder consultar el estado de humedad y temperatura en la aplicación móvil de forma remota.

Además de lo anterior se pretende lograr la optimización de los procesos como también una mayor seguridad y eficiencia en la administración de las funciones que se ejecutan manualmente, por lo que su introducción repercutiría específicamente en el área del invernadero y además proporcionaría al usuario una mayor usabilidad y sobretodo comodidad Incrementado la satisfacción de este.

**Limitaciones**

Las funciones que estarán disponible dentro de la aplicación son específicamente de acuerdo a los procesos que realiza actualmente en el sistema de enraizamiento, por lo que el desarrollo del producto se limita a los requerimientos estudiados con anterioridad.

Además del punto anterior, el impacto del producto solo abarcará a un limitado número de involucrados y se verá reflejado en un área de producción (invernadero), los involucrados para el manejo de la aplicación móvil está enfocado un solo miembro por lo que se omiten varios aspectos de desarrollo además de la factibilidad de mercado.

La creación de esta aplicación móvil es de forma adaptable debido a que es una mejora al sistema de enraizamiento ya existente. Otros aspectos a tomar en cuenta son los recursos designados al proyecto como el equipo de desarrollo y el capital monetario.

## 1.8 La Empresa (Nombre de la empresa)

**CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA**

Establecimiento de partes interesadas.

La metodología ágil Mobil-D, es una de las mejores opciones para el desarrollo de un proyecto de aplicación móvil debido a ventajas que ofrece para proyectos de periodos cortos y de equipo de desarrollo pequeños

La fase de exploración tiene como objetivo identificar los recursos y el capital con lo que se cuenta para lograr el desarrollo del proyecto de forma adecuada. Esta fase consta con la etapa de establecimiento de actores, que permitirá determinar los individuos que estarán involucrados en el proyecto, el artículo proporcionado por Mobile-D menciona que “*El propósito de esta etapa es identificar y establecer los grupos de partes interesadas que están necesario en diversas tareas de la fase de exploración, así como en actividades de apoyo durante el desarrollo de software, excluyendo el equipo de desarrollo de software en sí. Amplia variedad de experiencia y cooperación es necesario para planificar un control y eficacia implementación del producto de software”. (*Outi Salo, 2004).

Los grupos propuestos se catalogan en el nivel de interacción con el proyecto.

* Grupo de dirección para gestionar el proyecto, tomar decisiones y monitoreando y dirigiendo el proyecto
* Equipo de proyecto (que incluye diferentes roles para los desarrolladores, p. Ej. gerente de proyectos, arquitecto, rastreador de medidas y probador),
* Grupo de clientes para tareas relacionadas con los requisitos identificación, prueba y aceptación de las versiones del producto. La representación del cliente también es necesaria en el grupo de dirección,
* Grupo de apoyo que incluye una variedad de diferentes roles de apoyo necesario en todo el proyecto de desarrollo, como el proceso especialistas para ayudar a adaptar y mejorar el proceso para el equipo del proyecto, así como en el proceso de software tareas de mejora que incluyen recolección de métricas, capacitación personal, expertos / entrenadores de diferentes aspectos técnicos y arquitectos,
* Grupo de exploración para manejar el inicio del proyecto (Fase de exploración) antes de la existencia del equipo del proyecto

Para la iniciación de este proyecto los recursos disponibles son limitantes lo que conlleva ajustar lo anterior a lo que está disponible, una de las limitantes es el capital humano para la asignación de roles y tareas por lo que el establecimiento de los actores, se tomará debido a la posición y el involucramiento que tienen con el proyecto.

|  |
| --- |
| Establecimiento de partes interesadas |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Grupo de dirección |
|  |
|  |
|  | Equipo de proyecto |
|  |
|  |
|  | Grupo de clientes |
|  |
|  |
|  | Grupo de apoyo |
|  |
|  |
|  | Grupo de exploración |
|  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| Leobardo Florentino Altamirano |  |
| Erick Gerardo Martínez |  |
| Jaime |  |

Conocer el funcionamiento del dispositivo.

El dispositivo “Sistema automatizado para enraizamiento de yemas”, es un sistema de monitoreo automatizado de riego para invernadero que tiene el propósito de garantizar niveles de humedad óptimos para el desarrollo de las plantas que se mantienen dentro de la misma. Este dispositivo tiene la capacidad de envió de mensajes de textos a través de una conexión de red de telefonía, mediante él envió de mensaje texto el dispositivo tiene la capacidad de enviar alertas al usuario cuando la lectura de las condiciones dentro del invernadero estén por debajo de los niveles permitidos, seguimiento de la lectura de humedad y temperatura.

Este sistema tiene la capacidad de establecer un tiempo de encendido de las bombas de agua y tiempo de apagado de las mismas, es decir; el sistema de riego, se enciende y se apaga en determinados lazos de tiempo.

La introducción de este sistema ha propiciado un mejor control de riego de agua hacia las plantas para su óptimo desarrollo, gestionando de manera correcta los tiempos de encendido, y por medio de controlador en formato MSM, permite realizar funciones simples pero vitales.

Entrevista

1. ¿El encendido y el apagado del sistema son de forma manual, atreves de SMS o ambas?

Actualmente es manual, y debe estar conectado siempre mediante un dispositivo que funge como regulador que asigna el tiempo de apagado del sistema, el sistema de riego se enciende y se apaga a través del SMS

1. Situación: Usted desea conocer el estado de humedad del invernadero, entonces toma su celular y escribe una clave de consulta y lo envía por medio de SMS al dispositivo.

En ese momento usted puede recibir dos respuestas.

“El dispositivo está apagado, inactivo o desconectado”

“Consulta exitosa, y le muestra el mensaje de la petición realizada”

1. Si el dispositivo se encuentra apagado, y usted envía una clave para que se encienda, ¿Qué es lo que usted enciende el dispositivo completo o el sistema de riego?

Solo se enciende el sistema de riego “Sistema o dispositivo conectado o encendido”?

1. Si el dispositivo se encuentra encendido usted puede realizar un sin fin de consultas y peticiones sobre las condiciones del invernadero y recibir respuesta, también recibir alertas programadas automáticamente cuando las condiciones de humedad por debajo de los niveles adecuados.

Siempre y cuando el sistema esté conectado al toma corriente

1. Además de las funciones anteriores, ¿Que otras opciones y o funciones puede realizar?.

Programar los tiempos de encendido del riego. Actualmente debe carga el código de compilación de programa para cargar la nueva configuración del sistema de riego atravez de una computadora.

1. Cuando usted recibe un mensaje con la alerta de niveles de humedad por debajo de requerido.

¿Qué es lo que puede hacer usted?

Apagar el dispositivo de riego.

Causas: el dispositivo está en funcionamiento, y detecta que la humedad relativa está por debajo de los niveles requeridos esto puede deberse a que la cantidad de agua ha disminuido, por ende debe apagar el sistema de riego y presentarse de forma presencial para llenar el recipiente.

1. El encendido de las bombas de agua es manual o a través de SMS?

Es manual y atravez de SMS

1. Actualmente como asigna los tiempos de encendido y apagado de la bomba de agua, es manual o automático.

Manual atravez de un código de compilación del programa del arduino y el sistema empieza a trabajar con la nueva configuración.

1. ¿Cuantas veces al día enciende la bomba de agua?

Varían dependiendo del crecimiento de la planta, en las primeras semanas suele estar prendido las 24 horas.

1. ¿Qué tanto puede variar las condiciones de temperatura y humedad dentro del invernadero?

La temperatura está relacionada con el nivel de la humedad, por lo que si no hay humedad la temperatura se elevará

1. ¿Ha habido un cambio brusco de las condiciones?

Solo cuando la humedad está por debajo de los niveles establecidos

Comentarios extras.

Conforme al crecimiento de la planta la condiciones de humedad del 80% puede estar debajo de los niveles establecidos por lo que ya no es necesario enviar alarmas de aviso cuando esté por debajo del promedio.

Conclusión

El sistema ya completo puede estar conectado atravez de un dispositivo regulador al toma corriente, y estar prendido, y en caso de las condiciones climáticas no sean aptas se toma acciones presencialmente, las funciones que puede ejecutar a través del SMS está dada por un menú de opciones, apagar y encender el sistema de riego, consultar el estado de humedad y temperatura y recibir alertas automáticamente, la asignación de tiempos es manual por medio de codificación.

Requisitos funcionales.

* Apagar y encender el sistema de riego remotamente mediante el Smartphone.
* Asignar el tiempo de apagado y encendido del sistema de riego remotamente.
* Asignar los niveles de humedad relativa para los cuales se activen el arma en diferentes momentos del proceso productivo de forma remota.
* Recibir alarma cuando la humedad relativa este por debajo de los niveles asignados.
* Consultar estado de humedad y temperatura en la aplicación móvil de forma remota.

Requisitos no funcionales

* Validaciones de campos
* Diseño de interfaz
* Seguridad en el establecimiento entre la comunicación del dispositivo y la aplicación móvil

# CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

Este capítulo incluye los pasos o actividades ordenadas efectuadas para culminar el proyecto, el procedimiento, los materiales y equipo (si aplica); así como la descripción de actividades necesarias para terminar el proyecto.

Las imágenes, ya sean fotografías o impresiones de pantalla, no deberán exceder su tamaño de un cuarto de página; además, deberán incluir pie de página o referencia.

**CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Las conclusiones deberán estar relacionadas al objetivo y los resultados, alcance, trabajos futuros y recomendaciones del proyecto.

## 4.1 Resultados

Es importante recordar que el esquema del reporte sigue los pasos del método científico, por lo que se deben incluir resultados del estudio, tales como tablas con mediciones, resultados de pruebas de uso (si se realizaron), entre otros. En el caso de planos, pueden incluirse como anexos y doblados al tamaño carta. Las imágenes, ya sean fotografías o impresiones de pantalla, no deberán exceder su tamaño de un cuarto de página; además, deberán incluir pie de página o referencia.

## 4.2 Trabajos Futuros

Cuando el proyecto es muy grande se sugiere su continuación, por lo que se debe dividir en fases. En este apartado se hace referencia a los proyectos que continuarán al presente.

## 4.3 Recomendaciones

De acuerdo con los resultados del estudio, se describen las sugerencias o mejoras para nuevos proyectos.

**ANEXOS**

Contiene los datos usados en el desarrollo del proyecto que sirvieron como referencia, tales como:

* tablas,
* gráficas,
* imágenes que excedieron el tamaño permitido en los apartados anteriores, y los
* planos (deberán encontrarse doblados en tamaño carta).

**BIBLIOGRAFÍA**

# Bibliografía

Abrahamsson, P., & Hanhineva, A. (4 de 10 de 2004). *Mobile-D: An Agile Approach for Mobile Application.* Obtenido de Cornell University Library: https://arxiv.org

Amaya Balaguera, Y. D. (2013). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones. *Revista de tecnología, 12*(2), 14.

Blanco, P., Camarero, J., & Fumero, A. (2009). *Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles.* Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.