DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PÁGINA WEB Y UN APLICATIVO MÓVIL PARA EL CONTROL DE VARIABLES EN EL INVERNADERO DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FABIAN STEVENS VARON VALENCIA

CÓDIGO: 20122112891

JOAN SEBASTIAN ROA SANCHEZ

CÓDIGO: 20111101762

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE

NEIVA - HUILA

2014

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PÁGINA WEB Y UN APLICATIVO MÓVIL PARA EL CONTROL DE VARIABLES EN EL INVERNADERO DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FABIAN STEVENS VARON VALENCIA

CÓDIGO: 20122112891

JOAN SEBASTIAN ROA SANCHEZ

CÓDIGO: 20111101762

DIRECTOR SUGERIDO

ESAU SILVA LARA

INGENIERO DE SISTEMAS

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE

NEIVA - HUILA

2014

TABLA DE CONTENIDO

[INDICE DE FIGURAS 5](#_Toc404433489)

[INDICE DE TABLAS 6](#_Toc404433490)

[INTRODUCCIÓN 7](#_Toc404433491)

[1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 8](#_Toc404433492)

[2. JUSTIFICACIÓN 9](#_Toc404433493)

[3. OBJETIVOS 11](#_Toc404433494)

[3.1 GENERAL 11](#_Toc404433495)

[3.2 ESPECÍFICOS 11](#_Toc404433496)

[4. ANTECEDENTES 12](#_Toc404433497)

[4.1 INVERNADERO CONTROLADO POR ARDUINO (FUNDACIÓN SANVALERO) 12](#_Toc404433498)

[4.2 MONITORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE INVERNADERO CON ANDROID (ESCUELA TEC. SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL – UPM) 12](#_Toc404433499)

[4.3 FARMPAD (FARMLOGIC COMAPNY) 12](#_Toc404433500)

[4.4 UNA PLANTA ONLINE (PROYECTO GANADOR RETO CAMPUS PARTY) 12](#_Toc404433501)

[5. MARCO DE REFERENCIA 12](#_Toc404433502)

[5.1 MARCO TEORICO 12](#_Toc404433503)

[5.2 MARCO LEGAL 12](#_Toc404433504)

[6. ALCANCES Y LIMITACIONES 16](#_Toc404433505)

[7. METODOLOGÍA 16](#_Toc404433506)

[7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 17](#_Toc404433507)

[7.2 MÉTODO 18](#_Toc404433508)

[8. SECUENCIA DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR 18](#_Toc404433509)

[9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 19](#_Toc404433510)

[10. RECURSOS DISPONIBLES 20](#_Toc404433511)

[10.1 HUMANOS 20](#_Toc404433512)

[10.2 MATERIALES 21](#_Toc404433513)

[10.3 INSTITUCIONALES 21](#_Toc404433514)

[10.4 FINANCIEROS 22](#_Toc404433515)

[BIBLIOGRAFÍA 23](#_Toc404433516)

# INDICE DE FIGURAS

[Ilustración 1 Normatividad Colombiana en Software 13](#_Toc404432579)

# INDICE DE TABLAS

[Tabla 1 Cronograma de Actividades 18](#_Toc404433229)

# INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías en la realización de diferentes tareas de nuestro día a día, la optimización o mejoramiento a nuevos problemas que se presentan y la oportunidad de estar innovando con soluciones creativas, es lo que hace de la ingeniería el medio ideal para generar conocimiento, el cual en este proyecto se dará a conocer con un tema en específico que aqueja a nuestra región; la garantía de tener un cultivo de invernadero que sea lo más eficiente posible, que aplique tecnologías de uso cotidiano, para hacer de tareas que hace un tiempo requerían de que personas pasaran horas y días al pendiente de estas, sean realizadas a distancia por medio de dispositivos móviles y monitoreadas a través de estos y de una página web, revolucionando así, el proceso de cultivo y obtención de diferentes plantas en un invernadero.

El cultivo bajo invernadero ha permitido obtener producciones de mejor calidad y mayores rendimientos, en cualquier estación del año, y a su vez permiten alargar el ciclo de cultivo, garantizando la producción de alimento aun en las épocas más difíciles y a precios asequibles. Este incremento del valor de los productos permite que el agricultor pueda invertir tecnológicamente en su explotación mejorando la forma en la que actualmente realiza sus cultivos, los sistemas de riego localizado por goteo, el uso de sensores para monitorear el clima, la humedad, temperatura y tomar decisiones adecuadas frente a estos factores consiguiendo posteriormente una mejora en el rendimiento y la calidad del producto final.

Con este proyecto se pretende implementar una manera eficiente para monitorear un sistema de invernadero con la ayuda de tecnologías de software libre, las cuales permitan al agricultor obtener el máximo rendimiento de su cultivo sin tener preocuparse por factores externos que puedan afectar su producción.

# FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Se define un invernadero como un ambiente diseñado para mantener en un espacio específico y con condiciones adecuadas de temperatura, riego, humedad, Luminosidad entre otras, el cultivo de plantas destinadas a diversos propósitos. Sin embargo la fumigación con pesticidas y los cambios abruptos de clima son potencialmente dañinos y pueden afectar seriamente el producto final y esto generar pérdidas para los agricultores.

Una alternativa para solucionar estos problemas ha sido la automatización de los invernaderos con el fin de mejorar cada proceso, aplicando de manera adecuada condiciones fisicoquímicas óptimas para el adecuado cuidado y desarrollo que requiere cada producción. Este proyecto estará en la capacidad de mostrar en la pantalla de un dispositivo móvil en tiempo real y en una página web, diferentes variables de un invernadero como lo son, temperatura, humedad, iluminación entre otras. Con este aplicativo móvil y página web el agricultor podrá reducir el tiempo que debe permanecer en el invernadero ya que el software que se implementará realizará este trabajo obteniendo directamente la información la cual es subida a un servidor en internet gracias a Arduino (Arduino, 2014), Hardware que realizará esta dispendiosa labor.

Las condiciones de cultivo y clima varían de acuerdo a la región donde se ubique el invernadero y es por esta sencilla razón que surge la problemática de encontrar un aplicativo móvil o una página web personalizada, que permita tener un control de los diferentes aspectos que un cultivo requiere para su optima producción.

# JUSTIFICACIÓN

La agricultura es una actividad de gran importancia estratégica como pilar fundamental para el desarrollo autosuficiente y riqueza de los países en los cuales esta labor se lleva acabo. Todas las actividades económicas que abarca la agricultura, tienen su fundamento en la explotación del suelo o de los recursos que este origina tanto en su forma natural como por la acción del hombre.

El clima terrestre es caótico y complejo, esto se debe a múltiples factores en los que el hombre; a pesar de que ha tratado de controlar el clima, no tiene influencia alguna, esto afecta de manera directa a los diferentes tipos de cultivos los cuales varían de acuerdo a factores climáticos de la zona en la que se encuentran.

El uso de la tecnología cada vez es más común verlo en las actividades diarias del ser humano, como apoyo a las tareas que normalmente realiza, esto hace cada vez más atractivo desarrollar proyectos en los cuales estén involucrados estos tres factores (Tecnología, medioambiente y los seres humanos).

A raíz de esto surge la inquietud de los integrantes del grupo de buscar proyectos donde puedan aplicar sus conocimientos en el desarrollo de aplicativos móviles y diseño de páginas web para mejorar u optimizar labores agrícolas, y es así como resultado de esa búsqueda se encuentran con dos estudiantes de Ingeniería electrónica, los cuales están desarrollando la automatización y control de un invernadero a escala real en la granja de la Universidad Surcolombiana y que en búsqueda de una mejor calidad en su trabajo final de grado, como también en ampliar y crear lazos de amistad con otros programas de la misma facultad, se llega a una idea para realizar en conjunto un aplicativo móvil desarrollado bajo el sistema operativo Android (Android, 2014), el cual estará encargado de visualizar todas las diferentes variables que sean objeto de cuidado en el invernadero y de una página web desarrollada con todos los estándares y normas internacionales como lo son HTML5 (Html5, 2014) , CSS3 (Css3, 2014) y JavaScript (JavaScript, 2014) que estará en la capacidad además de visualizar las variables al igual que el aplicativo en Android, permitir el manejo de diferentes perfiles de usuario los cuales tendrán acceso a diferentes privilegios según el rol que desempeñen. Usuario invitado, podrá solamente consultar las variables del invernadero, mientras que el usuario Administrador además de tener las funciones del invitado, podrá tener acceso a reportes de actividades a lo largo de los días.

La recolección y procesamiento de los datos estará a cargo de una plataforma de hardware libre como lo es Arduino UNO (UNO, 2014) , y Android Como sistema operativo nativo en el cual se desarrollará un aplicativo para dispositivos móviles que recopilará la información y que luego los usuarios de la misma, podrán mantenerse informados a través de la misma.

Este proyecto tendrá un gran impacto en la forma como se controlan y administran los invernaderos, ya que las personas no tienen que estar pendientes de cuando tienen que regar sus plantas, o cuánta agua deben suministrarles, simplemente revisará con su aplicación el estado de las variables y dado el caso en donde no pueda contar con un dispositivo móvil Android, tanto el administrador como el usuario invitado, podrán realizar la consulta mediante una página web destinada para tal fin.

# OBJETIVOS

## 3.1 GENERAL

DISEÑAR E IMPLEMENTAR UN APLICATIVO MOVIL Y UNA PÁGINA WEB PARA CONTROLAR VARIABLES EN EL INVERNADERO DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

## 3.2 ESPECÍFICOS

MONITOREAR VARIABLES DEL AMBIENTE QUE SE MANEJAN DENTRO DEL INVERNADERO COMO LO SON LA TEMPERATURA, LA HUMEDAD, RADIACIÓN SOLAR, ENTRE OTRAS.

TRABAJAR CON DATOS EN TIEMPO REAL MEDIANTE LA SINCRONIZACIÓN DE LAS VARIALES ALMACENADAS EN UN SERVIDOR CON EL APLICATIVO MOVIL Y LA PÁGINA WEB.

PROTEGER EL ACCESO A INFORMACIÓN PRIVADA A LOS USUARIOS QUE NO TENGAN LOS PRIVILEGIOS PARA TAL FIN MEDIANTE EL USO DE MÉTODOS DE AUTENTICACIÓN Y VALIDACIÓN JAAS.

# ANTECEDENTES

Después de realizar un rastreo bibliográfico sobre el proyecto de investigación que se adelanta, se puede decir que se encontraron algunos trabajos de grado, artículos de revista, páginas de innovación tecnológica, aplicaciones desarrolladas en otros países e informes de investigación, que hacen referencia al desarrollo tecnológico para el control y mantenimiento de invernaderos, a continuación se relacionan algunos de ellos:

## INVERNADERO CONTROLADO POR ARDUINO (FUNDACIÓN SANVALERO)

Enlace al proyecto y su documentación

<https://docs.google.com/folderview?id=0B-PoupdpoRSPdHJxbWgxX3FFOU0>

En este proyecto se trabajó con lenguaje de programación C, módulos bluetooth y dispositivo Android como método para el control y administración de las variables del entorno.

El trabajo a realizar consistirá en la domotización de un invernadero convencional, para que a través de un teléfono móvil Android conectado por Bluetooth al invernadero, podamos saber distintos parámetros como:

Humedad, temperatura y velocidad a la que sopla el viento. Y además, podamos encender y apagar luces, conectar y desconectar el riego y activar o desactivar los ventiladores. (Marquez, 2012)

## MONITORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE INVERNADERO CON ANDROID (ESCUELA TEC. SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL – UPM)

Enlace al proyecto y su documentación

<http://icra.blogspot.es/categoria/proyecto-icra/>

Este proyecto de tesis en maestría tiene también muy buenos aportes para tomar como referencia para futuras mejoras que pueden llegar a tener el invernadero de la Universidad Surcolombiana.

El siguiente proyecto tiene como objetivo la **monitorización** y **supervisión** de un invernadero mediante el uso de la tecnología de teléfonos inteligentes Android.  
  
Los invernaderos permiten tener un mayor control del entorno donde crecen plantas. Son utilizados para aumentar la calidad y rendimiento de las plantas en ciertas ubicaciones, debido a estaciones cortas de crecimiento o bien malas condiciones de iluminación debido a las localizaciones geográficas, por lo que permite mejorar la producción de alimentos vegetales en entornos extremos.  
  
Para una correcta supervisión del sistema es fundamental conocer el estado de sus variables en tiempo real, para incluso poder tomar decisiones sobre el invernadero con base en los resultados que nos arroje el invernadero.  
  
Las nuevas tecnologías móviles nos brindan la oportunidad de monitorizar y supervisar de manera práctica, sencilla y eficaz la evolución de la plantación. Permitiendo al usuario poder conocer e intervenir en el estado del invernadero, independientemente de la localización geográfica. (Industrial., 2014)

## FARMPAD (FARMLOGIC COMAPNY)

Enlace a la página web de la Empresa (Ingles)

<http://www.farmlogic.com/>

Debido a que la posibilidad de internacionalizar nuestros productos y que todo ahora debe tener soporte en idioma inglés, se decide también indagar por proyectos o empresas que realicen trabajos relacionados con este proyecto de grado.

Por tal razón presentamos a FARMPAD, una empresa que reside en Kentucky, Estados unidos; la cual se dedica al desarrollo de varias aplicaciones para el control de cultivos y herramientas tecnológicas para facilitar el trabajo de los granjeros.

FarmPAD provides mobility to your FarmLogic Web Headquarters when installed on your tablet or smartphone. The sync process along with a robust permissions package puts the right functions in the right hands. (FarmLogic, 2014)

## UNA PLANTA ONLINE (PROYECTO GANADOR RETO CAMPUS PARTY)

Enlace a la página web del proyecto y cuenta en Twitter:

[@unaplantaonline](http://unaplantaonline.iqbusiness.mx/)

[Una planta Online (unaplantaonline) en Twitter](https://twitter.com/unaplantaonline)

Esta es una propuesta ganador muy interesante la cual surgió a partir de un concurso realizado por Campus Party (CampusParty, 2014) y su plataforma de retos tecnológicos para la comunidad denominado Campus Labs (lab, 2014)

¿Qué hace este dispositivo?

Permite el monitoreo y control del ambiente de un invernadero a través de la información recibida de sensores instalados en el lugar, puede funcionar de 2 maneras:

Modo Automático

El dispositivo toma muestras de los sensores cada 30 min (el periodo de las muestras puede variar dependiendo de la hora del día) y dependiendo de los valores obtenidos toma decisiones automáticamente para asegurar su óptimo cuidado.

Modo Manual

El usuario puede pedir información acerca del estado del dispositivo, por medio de un tweet, la información a requerir pueden ser los niveles de humedad, luz o temperatura. De esta manera y con los valores obtenidos, el usuario puede tomar una decisión e indicarle al dispositivo por medio de un tweet que acciones debe de tomar, estas acciones pueden ser dispensar agua, ventilar o iluminar el entorno para elevar la temperatura. (Tamayo, 2014)

# MARCO DE REFERENCIA

## MARCO TEÓRICO

A la hora de leer o revisar un proyecto de grado es muy importante conocer todas las terminologías que bien para los expositores y afines son de uso cotidiano, para jurados o personas ajenas a la carrera universitaria que cursan estos; no lo son y por este pequeño detalle en el uso de palabras específicas o de términos que puedan tener varios significados según el ámbito donde se mencionen, se pueden generar problemas a la hora tratar de transmitir las ideas por parte de los estudiantes.

Por esta razón es que se crea este marco teórico, aquí se introducirán los conceptos más relevantes sobre las metodologías, métodos y herramientas utilizadas para el desarrollo del presente proyecto de grado, pero no se puede dar una teoría completa es así que se tratará de presentar una base para su fácil comprensión.

LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO {FUNCIONES, DIAGRAMA DE CASOS DE USO, ACTORES, CASOS DE USO, DIAGRAMA DE CLASES}

BASE DE DATOS {SQL SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS {POSTGRESQL MYSQL}}

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN {JAVA JAVASCRIPT}

LENGUAJE DE MARCADO {HTML XML}

SISTEMA OPERATIVO {ANDROID}

SOFTWARE LIBRE Y DE CÓDIGO ABIERTO

HARDWARE LIBRE {ARDUINO}

SERVIDOR DE APLICACIONES {JBOSS}

CONTROL DE VERSIONES {GITHUB}

COMPUTACION EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING) {OPENSHIFT}

IOT (INTERNET DE LAS COSAS)

MOCKUP {BALSAMIQ MOCKUP (PARA HACER ESQUEMAS)}

### Smartphone o Teléfono Inteligente

Los Smartphones o teléfonos inteligentes surgieron a finales de los años noventa, combinan las funciones de un teléfono celular tradicional con otras características, como la posibilidad de instalar en el dispositivo un sistema operativo completo, con aplicaciones para realizar diversas tareas y trabajar con grandes cantidades de datos, enviar correos electrónicos, conectarse a Internet, tomar fotos, comunicarse a través de wifi y Bluetooth, etc. Por tanto tienen aplicaciones similares a las de un computador portátil o una agenda electrónica, a las que se suman las características propias de los teléfonos celulares. (Universidad Del Rosario Smartphone, 2012)

Se puede decir que con el término inteligente se hace referencia a un terminal con teclado QWERTY en miniatura, una pantalla táctil (lo más habitual, denominándose en este caso “teléfono móvil táctil”), un administrador de aplicaciones PIM (personal information manager), hardware para servicios multimedia y un sistema operativo que soporte el desarrollo de tareas de mediana complejidad similares a las que se realizan en un equipo de informático de escritorio. En síntesis, para algunos se trata de un teléfono que corre un sistema operativo completo e identificable y provee una interfaz estándar y una plataforma que incluye aplicaciones de elevada complejidad. Para otros, es simplemente un teléfono móvil con funcionalidades avanzadas como correo electrónico, Internet o un teclado integrado. (Belatrixsf, 2008)

## MARCO LEGAL

La política (Resolución 305, Anexo 18) se puede enmarcar dentro del derecho de autor, en principio, dentro de la promoción del absoluto respeto al derecho de autor; Dado que las licencias de Software Libre, es decir, aquellas licencias que predican las cuatro libertades permiten el estudio, la copia y ejecución, la modificación y la distribución del software licenciado, protegiendo esas libertades. Se puede decir que el ejercicio de las libertades que otorga en software libre se lleva a cabo bajo el marco de la absoluta legalidad, ya que desde un principio se brinda al usuario la posibilidad de copiarlo, modificarlo y distribuirlo, lo contrario a lo que ocurre con el software propietario, ya que simplemente no otorga esas libertades

Esto es claramente obvio, sin embargo tiene sentido cuando se contextualiza, es decir cuando se revisan las prácticas comunes sobre el software que instalan los usuarios.

Por eso es algo complicado referirse a aspectos generales, a excepción del absoluto respeto por los derechos de autor, cuando a políticas de promoción y uso de software libre y su contexto en esas políticas. Creo que lo que se debe hacer es desarrollar puntos específicos sobre esas políticas en el derecho de autor, por ejemplo, el artículo 26 de la resolución 305 de 2008 habla de la interoperabilidad y homogenización de la información, sin profundizar mucho sobre el tema, puede decirse que, desde el derecho de autor, la promoción del uso de software libre propone una solución a la interoperabilidad en cuanto a formatos se refiere, dado que al usarse formatos libres el acceso a ellos puede predicarse de cualquier persona, toda vez que éstos son de libre acceso, no puede exigírsele, ni a la administración, ni a la ciudadanía que pretende el acceso a los servicios de la administración el uso de una aplicación privativa para poder tener ese acceso, en pocas palabras, no se le debería tener que exigir a un ciudadano el uso de Word para poder entregar un documento en formato digital.

De alguna forma, si esto fuese así, se le estará negando el acceso a los servicios de la administración a un ciudadano o incitando la infracción de los derechos de autor, al obligar a un ciudadano a conseguir software privativo, esto sin considerar muchísimas otras problemáticas que surgen con una exigencia, que aunque en principio parece nimia (insignificante), propone grandes obstáculos para el acceso a los servicios de la administración.

También se puede hablar de los derechos de autor en lo que tiene que ver con “las posibilidades y limitaciones del modelo de licenciamiento de la solución seleccionada” a la que se refiere el numeral tres de los Lineamientos Generales de los que habla el anexo 18, ya que claramente el uso de Software Libre propone una solución y una ventaja frente a éste aspecto contrapuesto al uso de software propietario.

Debe abordarse el tema también desde lo que tiene que ver con las libertades mismas del uso de software libre, y éste es un asunto que como tal no es plasmado tácitamente en la Resolución 305 ni en el anexo 18, es fundamental abordar los temas de la distribución y redistribución de versiones modificadas, sobre todo cuando se habla en el contexto de lo educativo. Éste aspecto debe mencionarse respecto de sus ventajas como generador de conocimiento, un asunto, que puede ser de absoluta y vital importancia.

Todo éste asunto debe considerarse desde un punto de vista muy técnico, ya que cuando a la implementación de las tics en la administración pública se refiere, en el fondo todo se reduce a la aplicación de determinadas políticas en una plataforma tecnológica. Por eso si se quiere contextualizar el derecho de autor como un elemento de consideración en la implementación de políticas de promoción y uso de software libre, se deben precisar claramente los elementos técnicos que tiene un punto de encuentro con los derecho de autor o bien, cualquiera de las materias de la propiedad intelectual (por ejemplo: Las patentes, la propiedad marcaría, entre otros), finalmente de eso se trata. Si esto no se hace adecuadamente se corre el riesgo de desnaturalizar uno de los principios mismos que buscar el uso de software libre: el uso permitido de las aplicaciones licenciadas. (Observatoio Software Libre, 2014)

En este mapa mental se observa como en la normatividad colombiana se agregó el software a la propiedad intelectual como una obra literaria y a su vez como el software libre entra dentro de ese tipo de obra.

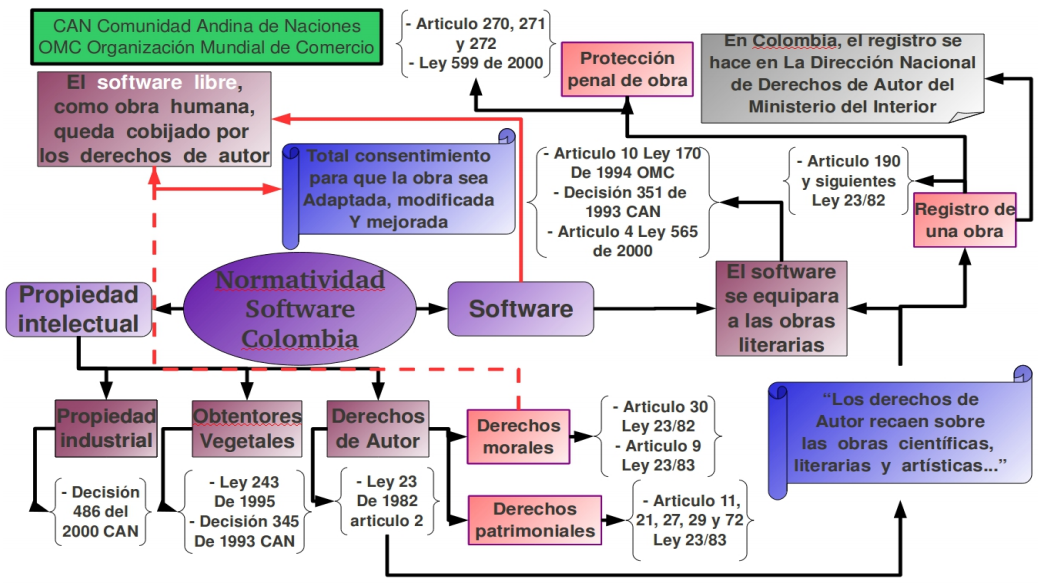


Ilustración 1 Normatividad Colombiana en Software

# 6. ALCANCES Y LIMITACIONES

Con la creación de esta aplicación para dispositivo móvil y de su correspondiente página web, se pretende crear un impacto en la forma como hasta ahora se monitorean los invernaderos en la región, existirá una primera limitación que será el servicio de internet, ya que en la granja de la Universidad Surcolombiana no se cuenta con este activo, para esto se plantea como solución implementar en el computador donde se recibirán los datos un modem que provea los servicios de internet y de esta manera garantizar el acceso a este y poder tener los datos en tiempo real. Pero se dejará la sugerencia de que se implemente el servicio de internet para lograr que esos datos sean subidos directamente al servidor, en vez de que sean almacenados en una base de datos local como actualmente ocurre.

# 7. METODOLOGÍA

Las fronteras entre estos tipos de proyecto no son totalmente nítidas ni están inequívocamente delimitadas, y en consecuencia, suele haber procedimientos, metodologías, recursos técnicos y derroteros comunes en la realización de cualquiera de ellos. Hay, sin embargo, rasgos distintivos que se exponen a continuación:

a. Proyectos de intervención

b. Proyectos de evaluación

c. Proyectos de desarrollo tecnológico

d. Proyectos de investigación

e. Proyectos de investigación-acción.

En este caso y para este proyecto, la metodología que se aplicará será de desarrollo tecnológico, El sello distintivo de este tipo de proyecto es que se orienta hacia la obtención de productos tangibles: un medio diagnóstico, un software para empresas, un modelo para la predicción del rendimiento académico, un currículo, maquetas, modelos experimentales o medios auxiliares de enseñanza, aplicaciones web, entre otros tantos que puedan aplicar como productos tangibles generados a partir del conocimiento tecnológico.

La obtención del producto se acompaña, casi inevitablemente, de la evaluación de sus propiedades. Si es un medio diagnóstico evaluado `in vivo', su sensibilidad, su especificidad, su valor predictivo, sus atributos de costo-beneficio, su inocuidad, sus riesgos o sus eventuales efectos adversos; si es un modelo predictivo, su ajuste, su capacidad predictiva, la relevancia de los predictores que lo componen, etc. La importancia o el peso relativo que se atribuya en el proyecto a la obtención del producto o a la evaluación de sus atributos, determina si se trata de un proyecto de desarrollo, de un proyecto de investigación, o inclusive, aunque menos frecuentemente, de un proyecto de evaluación, de acuerdo a los plazos y al tipo de diseño. (tesis, 2006)

## 7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De todos los tipos de investigación que pueden ser aplicados para un proyecto de grado, se decide; luego de analizar el fin de este proyecto, sus alcances y limitaciones utilizar un tipo de investigación Aplicada la cual se define en este concepto:

INVESTIGACIÓN APLICADA: Es utilizar los conocimientos obtenidos en las investigaciones en la práctica, y con ello traer beneficios a la sociedad. Un ejemplo es el protocolo en la investigación médica. O el desarrollo de software para diferentes medios. (Investigacion, 2014)

## 7.2 MÉTODO

La observación directa será el método principal con el que se obtendrán los datos y planearán los pasos a seguir en las posteriores etapas del proyecto.

# 8. SECUENCIA DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR

El desarrollo de este proyecto se realizara en varias etapas.

**ETAPA 1.** Consiste en el estudio y depuración de toda la información necesaria para la realización del proyecto.

**ETAPA 2.** En esta fase se realiza el estudio para determinar los sensores, actuadores e interfaces a utilizar en el sistema. Esta fase tiene varias etapas.

**ETAPA 2.1** Estudio que determinara cantidad y tipo de sensores a utilizar según los diferentes criterios establecidos.

**ETAPA 2.2** Análisis de viabilidad que permitirá definir si el sistema contará con un radioenlace, un sistema de almacenamiento para salvaguardar los datos o ambos, además de otros requerimientos para la implementación del sistema.

**ETAPA 2.3** En esta etapa se definirá el software a utilizar según las necesidades, oportunidades y demás criterios según el caso.

**ETAPA 3.** Realizar el diseño con Arduino para implementar los sensores, microcontrolador, transmisión de datos o almacenamiento de los mismos según la viabilidad económica.

**ETAPA 4.** Implementación de un prototipo de Hardware que estará constituido por los sensores, sistema de almacenamiento o transmisión.

**ETAPA 5.** Diseño del software que permitirá la visualización, de los datos. Además del diseño de una página web para la eventual publicación de los datos.

**ETAPA 6.** Elaboración del documento.

# 9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ETAPAS | ACTIVIDADES | MESES | | | | |  |
| AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |  |
| 1 | Elaboración del anteproyecto | X | X |  |  |  |  |
| 2 | Elaboración de la metodología |  | X |  |  |  |  |
| 3 | Diseño de la aplicación |  | X | X |  |  |  |
| 4 | Pruebas de control |  | X | X | X |  |  |
| 5 | Elaboración de los diferentes modelos de diseño del software |  |  | X | X |  |  |
| 6 | Publicación de la aplicación móvil |  |  | X | X |  |  |
| 7 | Publicación de la página web |  |  |  | X |  |  |
| 8 | Evaluación y validación del proyecto |  |  |  | X | X |  |
| 9 | Presentación final de la aplicación |  |  |  |  | X |  |

Tabla 1 Cronograma de Actividades

# 10. RECURSOS DISPONIBLES

## 10.1 HUMANOS

El proyecto será realizado por los estudiantes FABIAN STEVENS VARON VALENCIA y JOAN SEBASTIAN ROA SANCHEZ, del programa de Tecnología en Desarrollo de Software de la Universidad Surcolombiana, se sugiere como director al INGENIERO ESAU SILVA, jefe del programa de Tecnología en Desarrollo de Software de la Universidad Surcolombiana. Se contara con el apoyo del estudiante de ingeniería electrónica JUAN MANUEL GONZALES ALVEREZ que junto a su compañero de tesis realizaron el montaje del invernadero ubicado en SURCO (granja de la Universidad Surcolombiana). Además la ayuda y el apoyo del semillero de REUS de la Universidad Surcolombiana.

## 10.2 MATERIALES

Como materiales se necesitará en primera medida el invernadero que estará ubicado en la granja de la Universidad Surcolombiana, Arduino UNO como plataforma Hardware de desarrollo, Computador portátil para trabajar la parte de código, un modem de internet para dar solución a un problema que es la falta de internet en las instalaciones de la granja, un servidor para subir tanto la base de datos como la página web, dispositivos móviles con sistema operativo Android OS, para realizar las pruebas de la aplicación móvil, herramientas informáticas como los son eclipse para la parte de desarrollo, Jboss como servidor de aplicaciones, MySql y PostgreSql como motores de bases de datos, Adobe Ilustrator como Herramienta de diseño para la interfaz web y móvil y sublime Tetx 3 como Editor de texto.

## 10.3 INSTITUCIONALES

Como material institucional, se hará uso del espacio otorgado por la Universidad Surcolombiana para la construcción y adecuación de la granja, adicional a eso varios de los sensores de precisión que sirven para aumentar la veracidad de los datos obtenidos pero que serán solo de prueba para la obtención de los datos ya que este proyecto de granja ya está desarrollado e implementado por estudiantes de Ingeniería electrónica de la Universidad Surcolombiana.

## 10.4 FINANCIEROS

Se trabajarán con recursos propios para todos los posibles gastos los cuales serán mencionados al final del trabajo en una tabla de costos, no se necesitará pagar por el software ya que JAVA – Eclipse (Java, 2014) trabaja con código abierto al igual que HTML5, CSS3, JavaScript y Openshift que son plataformas de código abierto, lenguajes de maquetación y lenguajes de programación de libre uso y acceso.

# BIBLIOGRAFÍA

Android. (11 de 09 de 2014). *Android.* Obtenido de Android: http://www.android.com/

Arduino. (11 de 09 de 2014). *Arduino cc.* Obtenido de Arduino cc: http://arduino.cc/

Css3. (08 de 11 de 2014). *w3c*. Obtenido de http://www.w3.org/TR/2001/WD-css3-roadmap-20010523/

Html5. (08 de 11 de 2014). *w3c*. Obtenido de http://www.w3.org/TR/html5/

Investigacion, T. d. (19 de 11 de 2014). *Tipos de investigacion*. Obtenido de http://www.tiposdeinvestigacion.com/

Java. (11 de 09 de 2014). *Java - Eclips*. Obtenido de https://www.eclipse.org/downloads/

JavaScript. (08 de 11 de 2014). *desarrollo Web* . Obtenido de http://www.desarrolloweb.com/javascript/

tesis, C. e. (2006). *Biblioteca UCV.* Obtenido de http://biblioteca.ucv.cl/site/servicios/documentos/como\_escribir\_tesis.pdf

UNO, A. (08 de 11 de 2014). *Arduino cc*. Obtenido de Arduino: http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno